



## Reseña

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.

## Índice

### Introducción

1. Profesor tirano, mates de la infancia
2. Sesgos, biografías y por qué todos somos un poco raros y singulares
3. Ambición frente a nihilismo
4. Formas cambiantes de la vida
5. Desplazamiento hacia el punto medio inesperado
6. Fluctuaciones: del pasado al presente
7. El idilio entre transhumanos y nosotros, cishumanos
8. Las probabilidades son las que son
9. La vida en la era de las redes y los números
10. Mis pérdidas en la Bolsa, hipocresía y un truco de cartas
11. Biografías: con «Verstehen» o superficiales
12. Viajes, recuerdos y experiencias únicas

### El autor

*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 escéptica 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<sup>1</sup>).

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 metamemorias, 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

---

<sup>1</sup> Mary Karr, *The Liar's Club: A Memoir*, Viking Penguin, Nueva York, 1995. (*N. del A.*)

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<sup>2</sup>], 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

---

<sup>2</sup> Steven Jay Gould, «The Median Is Not the Message», [http://people.umass.edu/biep540w/pdf/Stephen Jay Gould.pdf](http://people.umass.edu/biep540w/pdf/Stephen%20Jay%20Gould.pdf). (N. del A.)

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<sup>3</sup>, 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

---

<sup>3</sup> Paulos alude aquí a diversas frases análogas muy conocidas en Estados Unidos y atribuidas a distintos autores: «Un hombre sin fe es como un pez sin bicicleta», «El hombre necesita la religión como un pez una bicicleta» y su variante feminista y muy conocida «Las mujeres necesitan un hombre como un pez una bicicleta». (*N. de la T.*)

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 abordaran 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 calientes 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*<sup>4</sup>, *Un matemático lee el periódico*<sup>5</sup> y *Un matemático invierte en la Bolsa*<sup>6</sup>, 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

---

<sup>4</sup> John Allen Paulos, *El hombre anumérico: el analfabetismo matemático y sus consecuencias*, Tusquets Editores, col. Metatemáticas 20, Barcelona, 1990, trad. de Josep M. Llosa. (*N. de la T.*)

<sup>5</sup> John Allen Paulos, *Un matemático lee el periódico*, Tusquets Editores, col. Metatemáticas 44, Barcelona, 1996, trad. de Antonio-Prometeo Moya. (*N. de la T.*)

<sup>6</sup> John Allen Paulos, *Un matemático invierte en la Bolsa*, Tusquets Editores, col. Metatemáticas 83, Barcelona, 2004, trad. de José Chabás. (*N. de la T.*)

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<sup>7</sup>, 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*

---

<sup>7</sup> Anne Tyler, *Back When We Were Grownups*, Alfred A. Knopf, Nueva York, 2001 [trad. esp. de M.<sup>a</sup> José García Ripoll: *Cuando éramos mayores*, Alfaguara, Madrid, 2007]. (*N. del A.*)

- *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*<sup>8</sup> 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

---

<sup>8</sup> John Allen Paulos, *Érase una vez un número: la lógica matemática de las historias*, Tusquets Editores, col. Metatemáticas 60, Barcelona, 2002, trad. de Antonio-Prometeo Moya. (*N. de la T.*)

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”?»<sup>9</sup>.

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.

---

<sup>9</sup> Milan Kundera, *Un encuentro*, Tusquets Editores, col. Marginales 255, Barcelona, 2009, trad. de Beatriz de Moura. (*N. de la T.*)

## Capítulo 1

### Profesor tirano, mates de la infancia

#### **Contenido:**

- §. Algunas de las primeras estimaciones, especulaciones*
- §. Pedagogía; fanfarrones y enemigos derrotados; Monopoly®*
- §. Sobre madres y colecciones de cromos de béisbol*
- §. Otro apunte matemático, humor y mi formación académica*

#### **§. 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.

En cualquier caso, mis «cálculos» cualitativos me habían demostrado que en el mundo había demasiados niños esperando la llegada de Santa Claus para que éste consiguiera completar a tiempo todas esas visitas la víspera de Navidad, aunque no se detuviese a tomar el chocolate caliente. Tal vez parezca una evocación facilona para el autor de un libro titulado *El hombre anumérico*, pero recuerdo que hice complejas estimaciones de «órdenes de magnitud» que demostraban que Santa Claus estaba muy sobrepasado.

Un episodio que extrañamente conservo muy vivo en la memoria acerca de algo parecido data de cuando cursaba quinto de primaria. (Ya es un poco chocante que me acuerde de que hubo un tiempo en que «cursaba quinto de primaria»). El profesor hablaba sobre alguna guerra, y una niña de la primera fila preguntó cómo sobrevivió el país perdedor si todos sus soldados habían muerto en la contienda. Era obvio que creía que habían fallecido todos los soldados y la mayoría del resto de la población del país perdedor. Recuerdo que me pregunté, prescindiendo del sentido común, si aquella chica nunca habría visto los estragos de la segunda guerra mundial reproducidos en alguna de las innumerables y horribles películas de guerra que yo solía ver cada sábado por la tarde. Como en primaria era muy tímido, acabé llegando a aquellas petulantes opiniones sólo

para mis adentros. Además, esa niña me gustaba y, a mis diez años, aquella ingenuidad numérica me pareció deliciosa.

Antes de retomar el relato, permítame dar un salto adelante en los próximos párrafos para señalar que esas evocaciones no son meros recuerdos personales, sino que conectan con el interés que sentí más tarde por la estimación y el analfabetismo numérico, o anumerismo. La triste realidad, bastante menos deliciosa, es que la mayoría de los adultos no tienen una percepción de las magnitudes mucho más aguda que aquella compañera mía de quinto curso. Por citar un programa de televisión que alcanzó gran popularidad en Estados Unidos, creo que cabe concluir que a este respecto no son más listos que un escolar de quinto, sobre todo cuando se trata de estimaciones numéricas<sup>10</sup>.

Algunos ejemplos sencillos de una asignatura que suelo impartir sobre competencia cuantitativa ilustran muy bien esta realidad, así como la persistencia de aquella postura crítica que ya tenía cuando estaba en quinto curso. Por ejemplo, si les digo a mis alumnos o a algún conocido que he oído que un *quarterback* de un campeonato Rose Bowl<sup>11</sup> estrechó la mano a casi toda la gente que había en las gradas tras ganar con una remontada asombrosa, dudan con razón de que tal cosa haya ocurrido alguna vez. Pero muy pocos señalan que numéricamente, al igual que los viajes de Santa Claus, es casi imposible. Aunque sólo bajara a saludarlo la mitad de los 100 000

---

<sup>10</sup> Se alude aquí al programa *Are You Smarter than a 5th Grader?* [¿Es usted más listo que un escolar de quinto curso?]. (N. de la T.)

<sup>11</sup> El Rose Bowl es un trofeo de fútbol americano muy popular en Estados Unidos, que consiste en un solo partido que enfrenta cada año a dos equipos de la primera categoría de la liga universitaria. El *quarterback* es el encargado de decidir y prácticamente iniciar todas las jugadas del equipo atacante, y el jugador más visible y valorado de un equipo. (N. de la T.)

aficionados que suelen asistir a estos partidos, y cada saludo durara, digamos, 4 segundos, saldrían 15 por minuto, y 50 000 dividido entre 15 por minuto da un total de más de 3300 minutos o, lo que es lo mismo, unas 7 jornadas de 8 horas saludando sin parar. Probablemente después de algo así el jugador no volvería a dar un pase nunca más.

Siguiendo con esta línea de pensamiento tal vez inmadura, suelo recibir respuestas casi igual de desatinadas, tanto por parte de alumnos como de prójimos ilustrados, cuando afirmo haber leído en la prensa que los expertos temen que en Estados Unidos el coste de la vivienda (el total de alquileres más las hipotecas) ascenderá el próximo año a 3000 millones de dólares. Puede que contesten hablando de la crisis hipotecaria, de la usura de los bancos y de otras cosas por el estilo, pero rara vez dirán que se trata de una cantidad ridícula, unos 10 dólares al año por persona y vivienda. Y la reacción es de una consternación casi total ante preguntas con trampa del tipo: «¿A qué velocidad crece una persona en kilómetros por hora?». Por desgracia, el 62,38172548 % del tiempo, tanto los estudiantes como el resto de la gente se toman los números como meros objetos decorativos, no como auténticos portadores de información.

Por cierto, una prueba diagnóstica para detectar el analfabetismo numérico con un solo movimiento consiste en pedirle a alguien que diga con rapidez y sin recurrir a una calculadora cuál es la media aproximada de estos tres números: 11 000 millones, 6 billones y 117 millones. Sólo quienes no padezcan analfabetismo matemático

responderán 2 billones. Y un truco educativo clásico consiste en comprimir la historia de 4500 millones de años de la Tierra en un solo año, e invitar al oyente a que calcule cuánto tiempo antes del fin de ese año ocurrieron determinados hechos como, por ejemplo, la aparición de las religiones más antiguas, o el instante en que nació nuestro interlocutor. Suponiendo que las religiones más antiguas surgieran hace unos 4500 años, y que el nacimiento de quien nos escucha sucediera, por decir algo, 45 años atrás, las respuestas para cada uno de estos dos casos serían, respectivamente, de tan sólo 30 segundos y 0,3 segundos antes de la medianoche del 31 de diciembre.

Estos pequeños cálculos no tienen la menor trascendencia, pero (y ésta es la cuestión) creo que ejemplifican la misma torpeza numérica de muchos de los que piensan que una parte desproporcionada de la riqueza de Estados Unidos se destina a ayudas al extranjero, o que el déficit se debe a las partidas más bien míseras, de 50 millones de dólares, que el Gobierno dedica a proyectos de investigación, o que el terrorismo o el ébola representan un grave peligro, pero no el calentamiento global. No es muy distinta la habitual ceguera ante el peligro que corren los ciclistas que veo pasar por las estrechas y concurridas calles de los alrededores de mi casa, en el centro de Filadelfia. Muchos no llevan casco, sueltan las manos del manillar, envían mensajes con el teléfono móvil y van escuchando música con los auriculares puestos, pero aun así es probable que al mismo tiempo estén muy preocupados por los restos de pesticida que pueda haber en la

manzana que se comen. Hay un gran trecho, lo sé, entre la creencia en Santa Claus o la actitud de los ciclistas, por un lado, y la ayuda internacional o el calentamiento global, por otro, pero este libro contiene al menos tantas reflexiones generales como recuerdos personales, y la mayoría de todo ello mantiene, espero, alguna mínima relación entre sí.

Pero prosigamos con mi historia. Hacia la misma época en que cursaba quinto de primaria empecé a leer el periódico, y una introducción interesante me la proporcionó la Green Sheet del *Milwaukee Journal*. Aquella sección diaria de cuatro páginas se imprimía en papel de periódico de color verde y estaba repleta de artículos que me fascinaban. En la parte superior había una máxima de Phil Osopher que siempre contenía algún juego de palabras maravillosamente pueril, un género lingüístico al que aún soy aficionado. También incluía la columna titulada «Ask Andy» [Pregúntale a Andy]: preguntas de ciencia con tentadoras respuestas breves. Con el tiempo acabé haciéndome amigo de Phil y Andy. Si por entonces hubiera existido Twitter y ellos hubieran tenido una cuenta en esa red social, los habría seguido y *retuiteado* con avidez. En esa sección también había una columna de una mujer con el inverosímil nombre de Ione Quinby Griggs que daba consejos sensatos del Medio Oeste con los que yo solía no estar de acuerdo, aunque me lo callara. Desde luego, también me leía las páginas de deportes, y en ocasiones hasta ojeaba la portada para ver qué pasaba en el ancho mundo.

Animado tal vez por Phil y Andy, a aquella edad temprana me quedé prendado de la idea de una especie de materialismo atómico. Había leído que todo se compone de átomos y sabía que los átomos no pueden pensar, así que «pensé» que eso demostraba que los humanos tampoco pueden pensar. Me gustó tanto aquella idea epicúrea tan rompedora (a pesar de Phil, yo aún no conocía esa palabra) que la anoté con pulcritud en un trozo de papel que doblé con esmero y guardé en una cajita de metal muy bien cerrada con una cinta, que enterré junto al columpio del jardín de casa donde generaciones futuras de humanos no pensantes pudieran valorar mis profundas reflexiones sobre el asunto. También me recuerdo a mí mismo pensando que a lo mejor había un niño en algún otro lugar (quizás en Rusia) tan inteligente como yo. En consonancia con ello, garabateaba «John es genial» en sitios secretos, desde los armarios hasta el desván, dando muestras o bien de mis sueños de grandeza o bien de mi mera arrogancia infantil.

En cualquier caso, el concepto de cualidades, propiedades y capacidades emergentes no complicó mi convencimiento juvenil en estos temas, y la deprimente conclusión a la que llegué de que en realidad no podemos pensar me alegró bastante, por extraño que parezca. Lo que no me alegraba tanto era la idea recurrente de que se anunciara un gran descubrimiento científico o discernimiento filosófico y que «por siete neuronas» yo no llegara a comprenderlo. Que sencillamente quedara fuera de mi horizonte de complejidad personal. Como consecuencia de ese miedo irracional y de haber leído que el alcohol mata las células del cerebro, decidí ser abstemio

para toda la vida. Mis conocimientos sobre cerebros y avances conceptuales se han vuelto un poco más complejos con los años, pero la abstinencia (casi total) ha persistido.

### **§. Pedagogía; fanfarrones y enemigos derrotados; Monopoly®**

Algo más tarde, estando aún en primaria, desarrollé una interpretación muy personal de la certeza matemática (frente a otras de otro tipo) relacionada con uno de mis intereses de adulto: la enseñanza de las matemáticas. Los debates sobre pedagogía y planes de estudios presuponen con demasiada frecuencia que existe una manera mejor de impartir los conocimientos matemáticos, capaz de despertar la curiosidad matemática y fomentar el gusto por las matemáticas. Pero no la hay. Los conocimientos, los intereses y las inclinaciones de la gente son muy diversos, y también deberían serlo las técnicas pedagógicas. Tal como conté en *El hombre anumérico* y he comentado en la introducción de este libro, mi interés por las matemáticas nació en parte de la intensa aversión que sentía por mi profesor de matemáticas en la escuela de educación básica, cuya verdadera dedicación consistía, al parecer, en intimidar a los alumnos e imponer su autoridad.

De niño me gustaba mucho el béisbol. Me encantaba practicarlo y aspiraba a ser un gran *short stop* de la liga. (Mi padre jugaba en la facultad y llegó a ser profesional en ligas menores). Aún conservo muy vivo el recuerdo de los hitos de mi carrera infantil como jugador de béisbol: un *home run* por encima de la valla del jardín de un amigo rival que nos dio la victoria y una recepción en el exterior

centro de un campo de asfalto que me despellejó las rodillas tras lanzarme en plancha para atrapar la bola en el aire. Mis dos peores momentos: el pelotazo que me dio el as local de los lanzamientos rápidos mientras yo bateaba, y la carrera que me pegué hacia atrás desde el exterior centro tan sólo para que la bola me pasara por encima de la cabeza.

También me obsesionaban las estadísticas del béisbol, y con unos diez años me di cuenta de que un lanzador suplente de los Milwaukee Braves había obtenido un promedio de carreras limpias permitidas (ERA) de 135. (Creo recordar que había permitido que le anotaran cinco carreras y sólo había eliminado a un bateador. Eliminar a un bateador es equivalente a lanzar  $1/3$  de una entrada,  $1/27$  de un juego completo de nueve entradas; y permitir cinco carreras en  $1/27$  de un partido se traduce en una ERA de  $5/(1/27)$ , o sea, de 135).

Me impresionó tanto una ERA tan mala que me animé a comentarlo tímidamente con mi profesor durante un debate en clase sobre deportes. Pareció ofenderse y molestarse, y me pidió con sarcasmo que explicara el asunto a la clase. Como yo era tan tímido, me puse colorado, se me entrecortó la voz y me tembló la mano, pero lo hice. (Un *strikeout* en seguridad en mí mismo). Cuando hube terminado, me dijo casi con un rugido que me había hecho un lío y estaba equivocado, y que me sentara. Aquel entrenador y profesor de gimnasia con sobrepeso y nariz prominente declaró que la ERA nunca podía ser superior a 27, el número de eliminados en un juego completo. Y, para rematar, soltó una hiriente carcajada.

Más tarde, dentro de la misma temporada, el *Milwaukee Journal* publicó los promedios de todos los jugadores de los Braves, y como aquel tipo no había vuelto a lanzar más, su ERA ascendía a 135, tal como yo había calculado. Recuerdo que entonces vi las matemáticas como una especie de protector omnipotente. Yo era pequeño y callado, y él era grande y gritón, pero yo tenía razón y podía demostrárselo. Aquel pensamiento y la sensación de poder que me infundió fueron apasionantes. Así que, escocido aún por la humillación que había sufrido, le llevé el periódico y se lo enseñé. Me lanzó una mirada asesina y volvió a ordenarme que me sentara. Al parecer, su idea de una buena educación era asegurarse de que todo el mundo estuviera sentado. Me fui a mi sitio, pero esta vez con el esbozo de una sonrisa en la cara. Ambos sabíamos que yo tenía razón y que él estaba equivocado. Tal como he señalado en la introducción, la anécdota me parece ahora demasiado perfecta, pero así es como la recuerdo. Por desgracia no había ningún dispositivo de audio o vídeo que pueda confirmar mi heroísmo o volverlo un poco más mundano.

Sea cual fuere la pura verdad, ¿era buena la pedagogía de aquel profesor? Por supuesto que no, y por suerte disfruté de profesores mucho más informados y afables y mucho menos autoritarios, así como de gran diversidad de métodos pedagógicos. No obstante, aquel profesor en concreto me sirvió para tener una buena razón para estudiar matemáticas que considero infravalorada: demostrar a los niños que con ella, con la lógica, unos cuantos datos y un poco de psicología, puedes tumbar a cualquier fanfarrón

independientemente de tu edad o tu tamaño. Y a veces incluso te permite desvelar el absurdo de algunas afirmaciones. Para muchos estudiantes, esto es mucho más atractivo que poder resolver problemas de mezclas o usar la trigonometría para calcular la altura de un mástil desde el otro lado de un río.

Otro tipo de pedagogía matemática que guarda no poca relación con esto y que encontré útil desde muy pronto son los juegos de mesa, sobre todo el Monopoly®. En este juego los participantes lanzan los dados para desplazarse por un tablero marcado con propiedades inmuebles (además de estaciones de ferrocarril y servicios públicos) que pueden adquirir con el dinero del juego y que se pueden edificar con casas y hoteles para obtener rentas del resto de participantes si caen en las casillas correspondientes del tablero. El fascinante objetivo del juego consiste en arruinar a los contrincantes. La mejor enseñanza es la que no lo parece.

Por ejemplo, para saber qué probabilidad tenía de caer en la casilla de propiedad más cara o en la que te manda a la cárcel, debía calcular la probabilidad de que salieran distintos resultados al tirar un par de dados. Reparé así en que el 7 era el resultado que salía con más frecuencia, puesto que se obtiene en 6 de los 36 resultados posibles (6, 1), (5, 2), (4, 3), (3, 4), (2, 5) y (1, 6), mientras que el 2 y el 12 eran los resultados menos probables, ya que sólo salen en 1 de las 36 combinaciones posibles: (1, 1) o (6, 6). Como se comprueba de manera empírica en cuanto se practica este juego alguna vez, la casilla de la cárcel es la más visitada por los jugadores. En consecuencia, las propiedades de color naranja son buenas porque

tienen un precio bastante asequible y en ellas caen con frecuencia quienes salen de la cárcel.

Pero lo que importa aquí no son los descubrimientos o las habilidades que adquirí de niño jugando al Monopoly®, sino la cantidad de nociones matemáticas cruciales que tiene implícitas este juego y que, aunque los chavales no reparan en ellas, se van asimilando poco a poco a medida que se practica, en mi caso a lo largo de incontables horas en las tediosas tardes de verano. Entre esos conceptos figuran la probabilidad, el valor esperado (el coste promedio de cada propiedad) y hasta cadenas de Márkov, las cuales explican en qué casillas hay más probabilidad de caer. (Las cadenas de Márkov describen sistemas en los que, como ocurre en el Monopoly®, la transición de un estado —la posición de un jugador sobre el tablero— a otro, el estado siguiente, depende tan sólo del estado actual).

Es obvio que las lecciones que se aprenden viajando por el tablero del Monopoly® son importantes para viajar por la vida. Tomar consciencia de las probabilidades, de posibles desempates, riesgos y compensaciones, así como de tendencias a largo plazo, son habilidades importantes para la vida.

El juego, y no digamos los vaivenes de la vida, también permite cambiar las normas ad hoc, con resultados difíciles de cuantificar. Una de las reglas inventadas que recuerdo era que si un adulto entraba en la habitación en el momento en que un jugador lanzaba los dados, éste debía pagar una multa de 2000. De todos modos, no tardamos en retirarla, porque no era extraño que cuando le tocaba

lanzar los dados al jugador que iba ganando, otro jugador empezara sospechosamente a toser con mucha fuerza, lo que solía desembocar en agrias discusiones. También provocaba problemas parecidos la norma que permitía un saqueo ocasional de la banca del Monopoly®.

Por desgracia, los juegos de mesa están pasados de moda, pero muchas (no todas) de aquellas lecciones y otras bastante novedosas se pueden aprender a través de los videojuegos. De hecho, el matemático Keith Devlin ha recomendado el empleo de juegos bien escogidos como vehículo para impartir nociones matemáticas a jugadores de secundaria. Nótese que hablo a propósito de *jugadores* y no de *alumnos*. Generalmente, los juegos son persecuciones o luchas en las que los jugadores tienen que resolver enigmas y diseñar estrategias para batir a sus oponentes.

### **§. Sobre madres y colecciones de cromos de béisbol**

Un asunto casi normativo relacionado con la memoria y (en mi caso) con las matemáticas es el de las madres que se creen en la obligación de tirar a la basura ciertas posesiones infantiles, y aun así valiosas, cuando cumplen cierta edad. Mi experiencia confirma este cliché e ilustra un asunto matemático interesante. De pequeño me apasionaba coleccionar cromos de béisbol, y un par de años de finales de los 50 conseguí reunir toda la colección completa de aquellos cromos de béisbol que solían venir en paquetes de cinco junto con un trozo de chicle rosa que me encantaba, aunque ahora lo definiría de un dulzor repugnante. Recuerdo lo mucho que tardé

en conseguir los dos o tres últimos cromos que me faltaban de la colección. Si la memoria no me falla, la última adquisición fue el cromo de Charlie Grimm, quien por entonces ejercía como entrenador o bien de los Chicago Cubs o bien de los Milwaukee Braves, y la obtención de aquella estampa me costó comprar cientos de sobres cuyos cromos, salvo uno, serían dobles, triples, cuádruples de los que yo ya tenía. Cuando completé la colección, la guardé en una cajita etiquetada con su contenido, y unos años después me fui a estudiar a la universidad. Ya he contado el desenlace de la historia. Al rebuscar en mis cajones algún tiempo después, vi que los cromos ya no estaban y me enteré de que mi madre los había tirado pensando que yo había crecido demasiado para que siguieran interesándome. Como rara vez me paraba siquiera a mirarlos, aquella suposición suya era razonable, pero nada acertada. Como mínimo, si los hubiera conservado hasta la era de eBay®, podría haberlos vendido por una suma de dinero nada despreciable.

No obstante, lo positivo de aquella historia prosaica es que me llevó a plantearme un problema del que tenía una ligera idea y no tardaría en descubrir que en matemáticas recibe el nombre de valor esperado, o valor promedio, de una cantidad. En concreto, me planteé cuántos cromos de béisbol había que comprar en promedio para conseguir una colección completa de, pongamos por caso, 400 cromos distintos (partiendo del dudoso supuesto de que las empresas expendedoras imprimieran una cantidad idéntica de cada cromo). La teoría de probabilidades dice que para obtener el

conjunto completo de  $N$  estampas hay que comprar aproximadamente  $N \times \ln(N)$ , o  $N$  veces el logaritmo natural de  $N$  cromos. (El logaritmo natural es como el concepto que se estudia en el álgebra de secundaria, pero con base  $e$  — lo que volverá a salir más de una vez aquí— en lugar de base 10). El interesante resultado (que implica la adición de un puñado de lo que se denominan variables geométricas aleatorias) dice que en promedio habría que comprar unas 2400 estampas para completar la colección de 400. No es de extrañar que en aquellos días tuviera más caries de la cuenta.

Este mismo análisis sirve para cualquier conjunto de cosas que se obtengan de manera aleatoria y que cuenten más o menos con las mismas probabilidades de darse. Forzando un poco las condiciones, se podría utilizar para saber cuánto tardaríamos en conseguir esta o aquella colección de experiencias cotidianas típicas de adultos (dar un traspie, que se nos cuele alguien en una fila o la pérdida de algún objeto menor). Repárese en que este análisis no es aplicable a experiencias significativas que convirtamos en un objetivo, como la lista de los lugares que querríamos visitar antes de morir, puesto que esas vivencias no ocurren de manera azarosa. De todos modos, hasta eso está sujeto a un análisis similar, aunque más complejo, porque se pueden estudiar las distintas probabilidades que hay de conseguir cada elemento de nuestra lista de deseos, por ejemplo.

(Una pequeña explicación del problema del coleccionista que se puede pasar perfectamente por alto: comprobemos que en promedio habría que lanzar un dado 14,7 veces para «reunir» la colección

completa de los seis muñecos de acción que regala cierta marca de cereales infantiles). La primera vez que se lanza el dado se obtiene, por supuesto, un número de los seis que porta. La probabilidad de que en la siguiente tirada salga un número distinto es de  $5/6$ , de modo que hará falta un poco más que una tirada para conseguir el segundo número. Se puede demostrar que en promedio harán falta  $1/(5/6)$  o  $6/5$  lanzamientos para obtener el segundo número. Después, la probabilidad de que en la siguiente tirada salga un tercer número distinto de los anteriores asciende a  $4/6$ , de modo que también hará falta más de un lanzamiento para conseguir el tercer número. Se puede demostrar que en promedio harán falta  $1(4/6)$  o  $6/4$  lanzamientos para lograr el tercer número distinto. Así que proseguimos del mismo modo. Tras sacar tres números diferentes, la probabilidad de obtener un cuarto número distinto es de  $3/6$  y, por tanto, en promedio se necesitarán  $1/(3/6)$  o  $6/3$  lanzamientos para conseguir el cuarto número diferente. Para lograr el quinto y sexto números distintos hacen falta  $6/2$  y  $6/1$  lanzamientos, respectivamente. Al sumar  $1$ ,  $6/5$ ,  $6/4$ ,  $6/3$ ,  $6/2$  y  $6/1$  se obtiene un promedio total de  $14,7$  lanzamientos para «coleccionar» los seis números distintos del dado).

Mis cromos de béisbol fueron a parar a la basura, pero las matemáticas se quedaron conmigo. De todos modos, eran mucho más valiosas.

## **§. Otro apunte matemático, humor y mi formación académica**

Cuando cursé la enseñanza secundaria yo era lo que hoy llamaríamos un mojigato, pero algunos de mis compañeros de clase me consideraban un mojigato chachi. Me río y avergüenzo a la vez cuando recuerdo lo chachi (una palabra muy poco chachi en la actualidad) que creía ser cuando imitaba a los Everly Brothers y a Elvis Presley con mi guitarra imaginaria y mi enroscado tupé. (Mi sesgo selectivo personal me indujo a creerme los comentarios de aquellos amables compañeros). Pero apenas conseguía citas y la pornografía (la revista *Playboy* era lo más parecido) no era ni por asomo tan accesible como en la actualidad; en el Washington High School de Milwaukee había muy poco sexo, real o virtual. Sin embargo, leía muchísimo y, durante el verano que medió entre mi segundo y tercer año en el instituto de secundaria, me pasé todas las mañanas debajo del árbol que tenía mi abuela delante de la casa de Denver intentando repasar y ampliar copiosamente todo lo que había dado hasta entonces, incluidos viejos libros de texto, novelas, biografías, ensayos. Montaigne era uno de mis favoritos, al igual que el matemático columnista Martin Gardner y hasta el periódico sensacionalista *Rocky Mountain News*. Recuerdo la sensación que tuve de haber adquirido una base sólida para mis aspiraciones académicas o intelectuales futuras y, por tanto, de que aquel verano había sido en cierto modo decisivo en mi vida. En retrospectiva, aquellos días, sobre todo las mañanas, se me antojan idílicos, seguros, libres de preocupaciones, pero, como ocurre con todos los recuerdos de este tipo, me pregunto si realmente fueron tal como los conservo en la memoria...

La época del instituto suele describirse como un periodo especialmente turbulento en la vida de una persona, pero ése no fue mi caso. Tenía tres grandes deseos en aquel entonces: aprender, irme de casa y mantener relaciones sexuales. Tal como he comentado, conseguí aprender mucho antes de entrar en la universidad.

En algún momento de secundaria o durante la carrera en la Universidad de Wisconsin en Madison me especialicé, o pensé en especializarme, en filología clásica, filología inglesa, filosofía, física y, por supuesto, matemáticas. Me encantaba el latín y leer a Julio César y Virgilio, así como hacer el análisis sintáctico de las frases latinas, por más que el ablativo absoluto no se plegara a los usos modernos. Mi interés por los clásicos, sin embargo, se desvaneció con el tiempo, al igual que otros intereses.

A pesar de las rupturas y aventuras breves que tuve con las disciplinas arriba mencionadas y con otros temas, poco a poco me fueron cautivando cada vez más la belleza, la elegancia y el poder de las matemáticas. Un ejemplo que me dejó impactado por aquel entonces fue el siguiente: elija al azar un número entre 0 y 1000, por ejemplo 356,174, y después elija otro, pongamos 401,231, súmelo al primero y obtendrá 757,405, y continúe con este procedimiento hasta que la suma pase de 1000. En promedio, ¿cuántos números elegidos al azar se necesitan para que sumados den un resultado superior a 1000? La respuesta resulta ser  $e$ , que es aproximadamente 2,71828; un decimal no periódico que no es la raíz de ninguna ecuación algebraica y que, como ya hemos dicho, es

la base del logaritmo natural, constituye la base del interés compuesto, hipotecas, anualidades, y de las finanzas modernas en general, y es una celebridad tan destacada en la comunidad de los números como su primo más famoso, el número pi.

Mi fascinación por el número  $e$  no decayó. En tiempos más recientes escribí un artículo para ABCNews.com en el que explico que el número  $e$  se halla oculto incluso en el firmamento nocturno<sup>12</sup>. Para comprobarlo, imagine que dividimos una región cuadrada del cielo en una cantidad muy grande,  $N$ , de cuadrados menores. Busquemos las  $N$  estrellas más brillantes de esa gran región del firmamento, y contemos cuántos de esos  $N$  cuadrados menores no contienen ninguna de esas  $N$  estrellas más brillantes. Llamemos a ese número  $U$ . (Estoy dando por supuesto que las estrellas presentan una distribución aleatoria, de modo que por casualidad algunos de los cuadrados menores contendrán una o más estrellas brillantes, mientras que en otros no habrá ninguna). No lo haré aquí, pero no es difícil demostrar que  $N/U$  se acerca mucho al mismísimo número  $e$ , y que esa cercanía aumenta cada vez más a medida que crece  $N$ . (Un análisis distinto revela que pi también reside de manera muy natural en el firmamento nocturno).

Los problemas sencillos de plantear pero aún no resueltos también me fascinaban (y lo siguen haciendo). Un ejemplo que por casualidad también llamó la atención de mi hijo durante su paso por la universidad es la llamada conjetura de Collatz o conjetura  $(3x + 1)$ : parta de un número entero cualquiera. Si es impar,

---

<sup>12</sup> John Allen Paulos, «Imagining a Hit Thriller With the Number “e”», en *ABC News*, 4 de julio de 2004 (disponible en internet). (*N. del A.*)

multiplíquelo por 3 y súmele 1; si es par, divídalo entre 2. Aplique la misma regla al número resultante y repita el procedimiento con los números subsiguientes. La conjetura dice que la secuencia de números que se obtiene de este modo siempre acabará en 4, 2, 1, 4, 2, 1... Por ejemplo, supongamos que partimos del número 23. En tal caso la secuencia sería 23, 70, 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1, 4, 2, 1... Esta conjetura se ha comprobado con números muy grandes, pero nunca se ha demostrado.

¿A qué se deben estas conexiones inesperadas y sorprendentes que trascienden todas las barreras de nacionalidad, cultura, género, clase y tiempo? Está claro que su verdad no se ve afectada, en última instancia, por las características personales de la gente que las descubre o inventa. Un ejemplo de esta universalidad es Srinivasa Ramanujan, el genio autodidacta indio que contactó con el matemático británico G. H. Hardy para comentarle sus pasmosos discernimientos y teoremas matemáticos, y que viajó a Inglaterra para desarrollarlos, aunque falleció allí a una edad temprana. En la biografía que escribió de él Robert Kanigel<sup>13</sup>, la cual reseñé para el *New York Times*, aparece una fotografía entrañable de Ramanujan de niño, sumido a solas en la oscuridad de un templo hindú con el codo manchado de tiza, de borrar una y otra vez su pizarra mientras se entregaba a sus cavilaciones y cálculos.

La belleza universal de las matemáticas me parecía (y todavía me parece) etérea, su elegancia era cautivadora y su alcance se revelaba ilimitado. Recuerdo cómo me planteaba la certeza de esas verdades

---

<sup>13</sup> Robert Kanigel, *The Man Who Knew Infinity: A Life of the Genius Ramanujan*, Simon and Schuster, Nueva York, 1991. (N. del A.)

matemáticas a veces misteriosas, si podrían inferirse a partir de las leyes de la lógica, o quedar reducidas a ellas, y si los enunciados matemáticos no serían más que maneras enrevesadas de decir «A o no A», invocando la ley del tercio excluso. O si la verdad matemática no sería una mera convención más compleja, pero no más inexplicable, que el hecho de que 1852 metros equivalgan a 1 milla náutica, o que 28,7 gramos equivalgan a una onza. ¿Se trataba de una disciplina simplemente gobernada por unas determinadas reglas, de igual modo que el movimiento de las fichas de ajedrez por el tablero se rige por las reglas del ajedrez?

¿O sería la verdad matemática un reflejo de las actividades de los números y las cifras mientras danzaban en una especie de cielo platónico? ¿Era ahí donde residían y actuaban los números de un tamaño inconmensurable, como  $52!$  ( $52 \times 51 \times 50 \times 49 \dots \times 2 \times 1$ ), que casi equivale a un 1 seguido de 68 ceros y se corresponde con la cantidad de maneras en que se puede ordenar una baraja inglesa de naipes? (Este último número es de una magnitud tan sobrecogedora que cabría calificar de milagro el resultado de cualquier buena barajada de un mazo de cartas, porque la posibilidad de que se produzca raya lo imposible al ser minúsculamente pequeña).

¿Por qué eran tan útiles las matemáticas? Estos interrogantes, los teoremas reales que yo estudiaba y la lista siempre creciente de las aplicaciones prácticas de las matemáticas me exasperaban y me fascinaban.

Otro factor que contribuyó a cautivarme, debo admitirlo, fue el humor, una esfera mucho más terrenal. Siempre me gustaron las

interpretaciones literales de las frases dichas en sentido figurado (como «esto no es más que una fracción de lo que usted pagaría en otro lugar», así que el precio es  $5/3$  del que hay en otro lado), las expresiones autorreferenciales, las yuxtaposiciones y permutaciones inusuales, las paradojas lógicas y las incongruencias de una u otra clase, todos ellos elementos del humor y, aunque sea menos conocido, también de las matemáticas. De hecho, tal como escribí una vez, el ingenio y la inteligencia son rasgos distintivos tanto del humor como de las matemáticas, al igual que lo son de la economía expresiva. La verbosidad es tan contraria a las matemáticas como suele serlo al buen humor. Aun a riesgo de caer yo mismo en esa verbosidad, señalaré que la belleza de una demostración matemática depende con frecuencia de su elegancia y brevedad, unas cualidades que yo valoraba incluso durante mi arrogante displicencia de adolescente.

Mi manera de pensar me predispuso para el estudio de la lógica y las matemáticas, lo que a su vez impulsó mi atracción natural hacia ese tipo de humor. Vi varias veces *Sopa de ganso*, de Groucho Marx, y todavía recuerdo diálogos de la película. Ministro de la Guerra: «Esto es el colmo. Dimíto. Me lavo las manos». Firefly (Groucho): «Buena idea. Lávese el cogote de paso». Y, tal como dije, aún me gustan los chistes infantiles del tipo: Maestro: «¡Jaimito, di dos pronombres!». Jaimito: «¿Quién? ¿Yo?». Y odio los paréntesis sin emparejar: (. Mucho después, al mudarme a Filadelfia, hasta intenté dedicarme a la comedia, aunque con poco éxito, pues, tal como descubrí, mi gusto por el «humor lógico» no era muy compartido.

Deduje como corolario que tres minutos se hacen realmente largos si se llenan con cosas parecidas a chistes que sólo gusten a matemáticos y lógicos: «¿Cómo se deletrea TORCUATO? Muy fácil, T-O-R-C-U-A-T-O. No, es T-O-R-4, la segunda erre es muda», o «Daría el brazo derecho por ser ambidiestro».

Aunque en la universidad tuve algunas citas en las que un humor más picante representó un activo de mayor valor que las matemáticas, pasaba casi todo mi tiempo libre con un grupo de buenos amigos, de los cuales aún conservo un par, y seguí en mi línea de chico aplicado. La historia no tiene nada de espectacular, pero para mí fue muy emocionante familiarizarme con los teoremas de incompletitud de Gödel y con el teorema de Banach-Tarski (chiste matemático: el teorema de Banach-Tarski-Banach-Tarski; la explicación es que, en teoría, una esfera del tamaño de una pelota de tenis se puede descomponer y recomponer en una esfera del tamaño de una pelota de baloncesto o incluso en una del tamaño del Sol). Nunca probé las drogas, salvo un intento absurdo de fumarme una piel de banana, lo que me parecía una atractiva forma natural de drogarse. En resumen, Madison me encantó y las palabras Rathskeller, lago Mendota, Van Vleck Hall, Picnic Point y Bascom Hill aún me traen muy buenos recuerdos<sup>14</sup>.

Hay quien considera que la diversión es incompatible con el trabajo duro. Pero sin excederse demasiado, creo que a veces se da esa

---

<sup>14</sup> Todos estos nombres aluden a lugares muy conocidos de Madison: Rathskeller es un local muy frecuentado por la comunidad universitaria; Van Vleck Hall, el edificio universitario de matemáticas; Picnic Point, una península situada en la orilla meridional del lago Mendota; y Bascom Hill, la plaza rectangular que constituye el centro del campus de la Universidad de WisconsinMadison. (*N. de la T.*)

combinación contradictoria. Por otra parte, el trabajo duro, sobre todo en un proyecto, asunto o tarea que te gusta, es gratificante de por sí. En cualquier caso, mi traslado a la Universidad de Washington, en Seattle, para realizar los estudios de posgrado, no cambió mucho las cosas, y el idilio académico sólo se vio interrumpido por el fantasma de la llamada a filas y la guerra de Vietnam. En lugar de enfrentarme a la perspectiva de luchar en una guerra a la que me oponía con determinación, decidí abandonar temporalmente mis estudios de doctorado e ingresar en el Cuerpo de Paz en Kenia, donde enseñé matemáticas en el instituto de Kakamega, donde me acostumbré a un mundo bastante diferente del de la escuela de posgrado en matemáticas (con más gracia que precisión, el hombre anumérico diría que mi vida había dado un giro de 360 grados). Más tarde regresé a Wisconsin para doctorarme en matemáticas.

## Capítulo 2

### Sesgos, biografías y por qué todos somos un poco raros y singulares

#### Contenido:

§. *Sesgos y formas de pensar, estadística y biografías*

§. *Aunque tengamos un aspecto muy normal, todos somos raros*

§. *Usos indebidos de las matemáticas en la vida cotidiana: una advertencia*

#### §. Sesgos y formas de pensar, estadística y biografías

En Wisconsin me advirtieron que había varios profesores que eran horribles: de algunos se decía que hablaban entre dientes; de otros, que se entregaban a una abstracción excesiva; otros se iban siempre por las ramas. Y había muchos que se limitaban a dar clases magistrales. Cuando, a pesar de estas advertencias, me apuntaba a sus cursos, solía llevarme una grata sorpresa. Resulta que no era raro que me gustasen los que divagaban mascullando cosas abstractas. Y prefería mil veces la conferencia de alguien ducho en la materia que las ideas de mis compañeros, a menudo ignorantes en el tema, cuando nos reunían en grupos de estudio. En cambio, solían decepcionarme los profesores «simpáticos», considerados estupendos por la mayoría. Y lo mismo me pasa con la gente de la que sólo oigo comentarios malos (o buenos) y que me parecen infundados una vez que conozco a la persona en cuestión. A veces aún me fastidia ser tan crédulo.

Pero éste no es en absoluto un descubrimiento que sólo me haya ocurrido a mí. Todo el mundo ha experimentado alguna variante. No es necesario ser experto en estadística para saber que los comentarios o encuestas procedentes de tan sólo unas diez personas no son muy fiables. Tampoco hay que saber matemáticas arcanas para detectar la improbabilidad de que las muestras autoseleccionadas sean representativas de la población en su conjunto. Una pequeña muestra de gente seleccionada por sí misma para responder a un «sondeo» televisivo sobre un control más estricto de las armas de fuego, por ejemplo, seguramente incluiría una cantidad desproporcionada de fervorosos miembros de la Asociación Nacional del Rifle que introduciría un sesgo significativo en los resultados.

Otro ejemplo de estadísticas desviadas en el mundo académico: como muchas universidades, la mía exige que los alumnos se matriculen en una asignatura genérica de matemáticas si no van a cursar la especialidad. Para superar la asignatura, el alumno debe tener una nota mínima de aprobado bajo. Sospechando que la cantidad de aprobados bajos sería mucho mayor que la de suspensos altos debido a lo importante que es esta pequeña diferencia, decidí inspeccionar la cantidad de aprobados bajos y suspensos altos que se han dado en esa asignatura a lo largo de los años de los que hay registros.

Como era de esperar, descubrí que se habían obtenido unos 800 aprobados bajos y 100 suspensos altos. Alguien podría señalar que la cantidad de suspensos altos debe ser superior a la de aprobados

bajos sencillamente como resultado de la distribución normal en forma de campana cuando se tiene una media aproximada de los aprobados. Sin embargo, la explicación no puede ser ésa porque la caída es muy brusca: ocho veces más aprobados bajos que suspensos altos. (Los 400 suspensos y los 700 muy deficientes que hubo más o menos durante aquel periodo indican que no se intentó inflar la nota general). Lo más probable es que, en los casos situados en el umbral crítico que separa el suspenso alto del aprobado bajo, los docentes optaran por dar a los alumnos un pequeño empujón. Poner una nota no es una actividad tan simple y bien definida como se cree, y da la impresión de que muchos profesores concedieron a sus alumnos el beneficio de la duda en los casos in extremis, en lugar de aferrarse ciegamente a la calificación rígida, que inevitablemente siempre es un tanto arbitraria.

O, por poner otro ejemplo, imaginemos que el vigilante de un museo afirma que un dinosaurio de la exposición tiene 70 000 009 años de antigüedad. Tanta precisión daría risa, pero ¿no debería resultarnos igual de hilarante que alguien afirme reproducir las conversaciones literales (exactas) de otra persona, así como fechas, lugares y contextos?

¿Por qué apelamos tan poco a razonamientos y explicaciones tan elementales como éstos cuando leemos semblanzas o biografías completas de alguien? Los biógrafos (y, por supuesto, los autobiógrafos) se seleccionan a sí mismos, en parte, porque se identifican de un modo u otro con el individuo biografiado. Puede que entrevisten a mucha gente para conocerlo mejor, pero es

probable que hasta la elección de los entrevistados esté afectada por sus sesgos. Lo mismo ocurrirá con las preguntas que planteen, las cuales reformularán una y otra vez si no obtienen la respuesta que desean. Escoja cualquier sujeto potencial de una biografía y pregunte a diez personas que lo conozcan qué opinan sobre él. Las respuestas serán sin duda muy variadas. La elección exclusiva de testigos presenciales de cada acontecimiento tampoco garantiza la verdad. Recuerde el dicho de los abogados: «Sólo hay una cosa peor que un testigo presencial: dos testigos presenciales».

Hagamos un experimento mental sencillo: imagine que es usted el sujeto biografiado y piense qué persona de su entorno escribiría la biografía más mordaz sobre usted, quién escribiría el relato más afable (aprobado bajo, más que insuficiente alto a la escala de toda una vida) y quién escribiría la historia más desatinada. O, si no le resulta demasiado doloroso, imagine una biografía de Stephen Hawking escrita por Kim Kardashian, o una de ella escrita por él. O haga su propia propuesta de parejas descabelladas para biografiarse y dejarse biografiar. La dificultad de ponerse en la situación de la persona biografiada queda clara en la historia de los dos desconocidos que caminan por las orillas opuestas de un mismo río. Uno de ellos grita: «Oiga, ¿cómo se pasa al otro lado del río?». El otro le responde: «Ya está usted al otro lado del río».

Cualquier episodio de adulterio, por poner un último ejemplo, tendrá una lectura muy distinta dependiendo de cuál de estos cuatro biógrafos naturales lo cuente: el cónyuge engañado, el cónyuge infiel, el amante o un observador «neutral». Es interesante

imaginar *Madame Bovary* desde el punto de vista de Charles Bovary. Este titular falso (correspondiente al año 2007) de *Onion*, un diario satírico estadounidense, viene a hacer eso mismo: «La mayoría de los padres maltratan a sus hijos, según declaraciones de los niños»<sup>15</sup>. A pesar de estas observaciones obvias, la mayoría de la gente considera más o menos fiables las biografías, las semblanzas de las revistas e incluso las descripciones que se hacen de manera informal e improvisada de una persona. Ya habrá deducido que eso me incomoda.

Si expresamos el asunto en términos de lógica matemática, observo que «es una biografía de  $X$ » constituye lo que se denomina un predicado unario, y sería preferible reemplazarlo por el predicado binario «es una biografía de  $X$  escrita por  $Y$ ». Tal vez hasta sería más prudente considerar predicados ternarios: «Es una biografía de  $X$  escrita por  $Y$  en el momento  $Z$ ». Una «autobiografía de  $X$ », en cambio, es verdaderamente un predicado unario a menos que suframos esquizofrenia. Me viene ahora a la mente la ocurrencia del cómico Stephen Wright de «escribir una autobiografía no autorizada» (goodreads.com).

Una biografía sería debería dar una medida aproximada de la proporción de indagaciones realizadas para desentrañar sucesos desconocidos. Las biografías elogiosas también deberían indicar una proporción del tiempo dedicado a localizar las anécdotas positivas. Las autobiografías deberían analizarse en busca de indicios del efecto lago Wobegon, según el cual el autor y cualquier persona muy

---

<sup>15</sup> «Majority of Parents Abuse Children, Children Report», *The Onion*, 13 de abril de 2007 (disponible en internet). (N. del A.)

próxima a él tendrán opiniones más favorables que la media. El problema, por supuesto, es que si escarbamos con el empeño suficiente, lo más probable es que encontremos lo que andamos buscando. Todos estamos sujetos a sesgos de confirmación, esa tendencia a buscar con ahínco la confirmación de nuestras impresiones y convencimientos, y rara vez su negación, aunque quizás algo más que los biógrafos, quienes por lo común o adoran o detestan a la persona biografiada.

Tanto al leer la historia de una vida como al escucharla de boca de un vecino, deberíamos tener en cuenta que muchos de nuestros convencimientos y posturas seguramente se deban a malentendidos probabilísticos y errores estadísticos, en particular a un muestreo defectuoso. Así, por ejemplo, la mayoría de la gente se recluye más cuando se deprime o tiene otros comportamientos «anómalos», de modo que esos comportamientos no figurarán en la muestra y, por tanto, es probable que tengan un peso menor en la biografía que el que han tenido en la vida real de la persona. Del mismo modo, la gente triunfadora (así como quienes escriben su biografía) tenderá a ver una intensa relación entre sus cualidades personales y su éxito, aunque declaren con modestia haber tenido mucha suerte; y, a la inversa, la gente menos triunfadora tenderá a ver una conexión menor. Ningún punto de vista tiene solidez estadística.

En relación con el sesgo de la confirmación y el éxito, consideremos un experimento que describí en una de mis columnas para ABCNews.com, en el que se hablaba a varios sujetos de dos bomberos, uno triunfador y el otro no. A la mitad de los sujetos se le

dijo que el bombero triunfador corría riesgos y que el otro no. A la otra mitad de los sujetos se le informó de que el bombero con éxito no se arriesgaba y que el otro sí lo hacía. A continuación se les comunicó que esos bomberos no existían, que eran una invención de los ejecutores del experimento.

Lo asombroso del estudio es que todos los sujetos siguieron estando muy influidos por la explicación que habían inventado ellos mismos. Si les habían contado que el bombero que se arriesgaba era el triunfador, opinaban que los aspirantes a bombero debían seleccionarse de acuerdo con su disposición a correr riesgos; si no, opinaban lo contrario. Si se les pedía que valoraran la relación entre arriesgarse o no y la lucha contra los incendios, los miembros de cada grupo inventaban una explicación que confirmaba la historia imaginaria que les habían contado en un principio (en *Irracionalidad*, de Stuart Sutherland<sup>16</sup>). Y lo que funciona con bomberos también funciona sin lugar a dudas con personajes ilustres (así como con sus biógrafos).

Vale la pena volver a mencionar otro aspecto bastante significativo, aunque subestimado, de las estadísticas en la narración de biografías. Tal como comenté en la introducción, un rasgo importante de las historias es que se tiende a desterrar la incredulidad cuando se las ve, lee u oye, para no arruinar el disfrute que puedan depararnos. «Supongamos que sí, que hay un monstruo así». En una traducción laxa a la jerga estadística, eso significa que nos exponemos a un error de tipo I (un falso positivo), lo que

---

<sup>16</sup> Stuart Sutherland, *Irracionalidad: el enemigo interior*, Alianza, Madrid, 2015, trad. de Celina González Serrano. (*N. de la T.*)

equivale a afirmar que ocurrió un suceso o fenómeno importante que en realidad no se dio. Esto no pasa en contextos estadísticos o científicos, donde lo habitual es desterrar la credulidad para no dejarse engañar. «¿Cómo se sabe eso?». En términos estadísticos, diríamos que nos exponemos a lo que se denomina un error de tipo II (un falso negativo), lo que equivale a afirmar que no ocurrió un suceso o fenómeno importante que en realidad sí sucedió.

Tanto los biógrafos (contadores de historias en general) como los estadísticos (científicos en general) desean evitar ambos tipos de errores, pero los biógrafos ponen un poco más de cuidado en no excluir cosas, y los científicos ponen un poco más de cuidado antes de aceptarlas. Para cada uno de estos colectivos, lo que existe, su ontología, es distinto: para los contadores de historias suele ser algo más barroco; para los científicos, algo más parecido a un esqueleto. Parodiando esta diferencia en la forma de pensar, podríamos decir que de cinco coyunturas, los contadores de historias predicen siete, mientras que los científicos predicen tres: lo hiperbólico frente a lo «hipobólico», palabra que debería estar incluida en el diccionario.

Los errores de tipo I y de tipo II forman parte de un conjunto de nociones relacionadas con el teorema de Bayes, extremadamente relevante en teoremas de probabilidad porque nos dice cómo actualizar las probabilidades a partir de datos nuevos. Por ejemplo, si ponemos sobre una mesa una moneda normal (con cara y cruz) y una moneda trucada con dos caras, y escogemos una de ellas, la probabilidad de que sea la moneda normal es de  $1/2$ . Pero si después de escoger una de las monedas, la lanzamos tres veces al

aire y sacamos tres caras seguidas, el teorema de Bayes dice que la probabilidad de que hayamos elegido la moneda normal desciende hasta  $1/9$ .

Como es natural, esto resulta mucho más difícil de aplicar a historias más nebulosas como las biografías, pero ¿se esfuerzan los biógrafos por explicar cómo han llegado a sus apreciaciones iniciales sobre un individuo, o cómo ha cambiado la opinión que tienen de él o ella a la luz de nuevos datos documentales? Lo dudo. Es perdonable, desde luego, pero ¿por qué hacer tan poco uso de herramientas matemáticas y científicas que podrían resultar relevantes?

David Hume, un protobayesiano, recalcó la importancia de considerar la probabilidad de los elementos probatorios al plantearse la autoridad de testimonios religiosos: no debía creerse el supuesto testimonio de un milagro, aducía él, a menos que fuera aún más milagroso que el testimonio resultara falso. Antiguamente las biografías de santos y reyes estaban repletas de milagros. Las biografías actuales no contienen milagros, pero sí demasiadas hazañas y aventuras que parecen bastante menos probables que su no acaecimiento. Siguen el mismo impulso, pero atenuado.

Los sucesos raros, como accidentes, huracanes y loterías improbables, se describen mucho mejor mediante la distribución estadística de Poisson, a menudo de una precisión extraordinaria. Esta distribución arroja la probabilidad de que suceda un número determinado de eventos a lo largo de un intervalo determinado de

tiempo si tales sucesos se producen a un ritmo medio conocido con independencia del tiempo transcurrido desde el suceso anterior.

*Aunque tengamos un aspecto muy normal, todos somos raros*

ESTAS consideraciones, y tal vez incluso las anécdotas personales más bien anodinas relatadas hasta aquí, conducen a una idea relevante para las biografías y para nuestra valoración frecuentemente simplista de los demás. La mayoría de nosotros ha vivido la experiencia de conocer a alguien de manera superficial y considerar a esa persona de lo más normal, de una normalidad incluso modélica: una familia maravillosa, una carrera de éxito, una actitud cívica, etcétera. Pero, si se da el caso y llegamos a conocerla mejor, descubriremos que esa persona es bastante rara en ciertos aspectos, no siempre en un sentido negativo, sino simplemente singular.

Pensemos en la serie de televisión *Breaking Bad*, en la que un padre de familia, profesor de química brillante pero con una economía exigua, se está muriendo de cáncer y decide usar sus conocimientos para elaborar y distribuir metanfetamina. Una vez conocí a alguien que parecía de lo más convencional, muy común y nada imaginativo. Más tarde un amigo mío lo vio en varias ocasiones pegando billetes de cinco dólares en una acera y riéndose desde cierta distancia de la gente que intentaba arrancarlos. Éste no es un libro de confesiones íntimas, pero, aunque en general soy una persona bastante honrada, sí recuerdo que en más de una ocasión deslicé un paquete de caramelos Chuckles® dentro de un ejemplar del *Wisconsin State Journal* cuando iba a la facultad, para pagar

sólo el diario. Estas incongruencias me traen a la mente el dicho: en el mundo sólo hay dos clases de personas, las raras y las que no conoces muy bien.

Si con gente «rara» o singular nos referimos a personas que, al menos en algunas dimensiones cuantificables, se salen de las tablas estadísticas, entonces eso es casi cierto. Una «dimensión» puede ser algo geométrico, pero no obligatoriamente. Pensemos, por ejemplo, en los servicios de contactos que ofrecen analizar parejas potenciales en busca de compatibilidades en docenas de dimensiones posibles, rasgos de personalidad, obsesiones poco habituales, miedos, aficiones, historia familiar, tendencia política, etcétera. Llegan a valorar más de cincuenta dimensiones.

O contemplemos a nuestros semejantes como consumidores cuyos gustos difieren en muchas más dimensiones. Podemos preguntar si prefieren una marca u otra de barritas energéticas o, más en general, qué clase de producto. Asimismo podríamos averiguar cuánto les gustan las barritas energéticas que suelen tomar o, más en general, la intensidad de sus preferencias. Por supuesto, también podemos incluir dimensiones relacionadas con las preferencias sexuales, las cuales dejaré a la experiencia e imaginación de los lectores (o al cargo de [pornhub.com](http://pornhub.com) para quienes carezcan de imaginación).

Basta invocar lo que en combinatoria se conoce como el principio de la multiplicación para demostrar la gran diversidad sexual existente. Las personas, desde el punto de vista biológico, pueden ser hombre, mujer o intersexuales (tres posibilidades). Les pueden

atraer los hombres, las mujeres, ambos o ninguno (cuatro posibilidades). Y, con independencia de estas categorías, su identidad sexual puede ser masculina, femenina o andrógina (tres posibilidades). Al multiplicar 3 por 4 y por 3 se obtienen 36 variedades; todo en orden. Divisiones adicionales (relacionadas con las edades de las personas hacia las que cada cual siente atracción, así como las diversas parafilias) incrementarán, por supuesto, este número de manera significativa. En general, la multiplicación del número de posibilidades conduce a cantidades finales de posibles alternativas que crecen muy rápido, y esto es cierto no sólo cuando se trata de identidad sexual, sino con la innumerable cantidad de otras (colecciones de) dimensiones cualesquiera.

Si definimos a la gente únicamente en términos numéricos a lo largo de esas dimensiones diversas, es decir, si la reducimos a un conjunto de rasgos atómicos sin coherencia entre sí, nos resultará más fácil entender desde una perspectiva geométrica por qué somos tan raros y singulares. ¿Por qué, exactamente?

Para una comprensión geométrica de ello, imaginemos una línea recta de 10 cm de largo que nos permita medir a la gente en la dimensión deseada. Tomemos los segmentos de esta línea que caen en el  $1/2$  cm más exterior de cada extremo, a los que llamaremos partes extremas de la línea. La parte normal consistirá en la sección central de 9 cm, la cual conforma el 90 % de dicha línea.

Pensemos ahora en un cuadrado de 10 cm de lado, a lo largo de cuyas dos dimensiones podamos medir a la gente. Tomemos la parte del cuadrado que cae dentro del  $1/2$  cm más exterior de cada lado

del cuadrado y llamemos a este borde la parte extrema del cuadrado. La parte normal del cuadrado será la sección central, la cual constituye el 81,0 % del cuadrado. Esto se deduce al ver que la totalidad del cuadrado tiene  $10^2$  o  $100 \text{ cm}^2$ , y la parte normal del cuadrado constituye tan sólo  $9^2$  o  $81 \text{ cm}^2$ . Para quien prefiera los círculos a los cuadrados, nótese que el interior de una pizza de 10 cm con un borde de medio centímetro a su alrededor también asciende a tan sólo el 81 % del área de toda la pizza. Un borde de 1 cm deja tan sólo el 64 % del área para el interior:  $8^2/10^2 = 0,64$ .

O consideremos una patata esférica y la revelación que se obró en mí un día de Acción de Gracias. Durante la preparación del pavo, me puse a pelar patatas con mi estilo descuidado habitual, y me dio por preguntarme cuánta patata estaría desperdiciando. Para simplificar, partí del supuesto de que las patatas eran esféricas y de unos 10 cm de diámetro, y que mi forma disipada, descuidada, de pelarlas desprendía alrededor de un centímetro entero de la superficie. La patata pelada, por tanto, se quedaba con 8 cm de diámetro, y la fracción entre su volumen y el de la patata sin pelar ascendía a  $512/1000$  (que deriva de  $8^3/10^3$ ). ¡Estaba tirando casi la mitad de la patata! Una fracción desproporcionada del volumen se encontraba en la periferia.

Pero prosigamos. Tracemos un cubo de 10 cm de lado, a lo largo de cuyas tres dimensiones podamos medir a la gente. Tomemos la parte de una cara de este cubo que cae dentro del  $1/2$  cm más exterior y llamemos a esta zona la parte extrema del cubo. La parte normal del cubo será la sección central, la cual constituye el 72,9 %

del cubo. Esto se deduce al ver que la totalidad del cubo tiene  $10^3$  o  $1000 \text{ cm}^3$ , y la parte normal del cubo constituye tan sólo  $9^3$  o  $729 \text{ cm}^3$ . Volviendo a la comida italiana, estoy cayendo en la cuenta de que se puede aplicar un análisis similar a las albóndigas esféricas.

Aunque no se pueda representar con tanta facilidad, la misma idea tiene sentido con hipercubos de más de tres dimensiones. Imagine, por ejemplo, un hipercubo tetradimensional de  $10 \text{ cm}$  de lado, a lo largo de cuyas dimensiones (elija usted las cuatro que prefiera) podamos medir a la gente. Tomemos la parte que cae dentro del  $1/2$  centímetro más exterior de este hipercubo y llamémosla la parte extrema del hipercubo. La parte normal del hipercubo será la sección central, que conforma el  $65,6 \%$  del hipercubo. Esto vuelve a inferirse al observar que la totalidad del hipercubo mide  $10^4$  o  $10000 \text{ cm}$  hipercúbicos, y la parte normal del cubo constituye tan sólo  $9^4$  o  $6561 \text{ cm}$  hipercúbicos.

Nótese que a medida que aumenta la cantidad de dimensiones, la parte normal del hipercubo conforma una parte cada vez menor del volumen del hipercubo en cuestión. Podríamos proseguir con el juego y considerar no 4 sino 50 dimensiones a lo largo de las cuales pudiéramos medir a la gente y realizar la misma clase de cálculo. Si lo hiciéramos, veríamos que el interior o la parte normal del hipercubo resultante constituye tan sólo alrededor de la mitad del  $1 \%$  del volumen del hipercubo. ¡Con 100 dimensiones, el interior o la parte normal descende hasta tan sólo el  $0,0027 \%$  del volumen total!

¿Y qué dice exactamente esto acerca de nuestra anormalidad, de nuestra rareza?

Nótese también que la mayoría de los puntos situados dentro del hipercubo serán extremos en lo que respecta, al menos, a alguna de sus dimensiones y, por tanto, caerán dentro de los bordes «extremos» del hipercubo. En este mismo sentido (así como en otros), la mayoría de las personas vive en los bordes extremos, anormales, del hipercubo multidimensional humano. Tan sólo una cantidad reducidísima de nosotros vive en la parte interior normal, moderada del hipercubo. Recordemos que estamos definiendo a la gente de un modo reduccionista, como conjuntos de números ordenados de acuerdo con distintas dimensiones (es decir, como puntos en el hipercubo). Para la finalidad de este ejercicio, cada uno de nosotros puede considerarse como una colección de preferencias atómicas, desde los zapatos de Prada® y la marca de mermelada Smuckers® hasta la actitud adoptada en las inversiones o las preferencias de voto. (Repárese también en que seguramente haya más de 50 o 100 dimensiones de diversos tipos a lo largo de las cuales difiere la gente, y que podemos definir un valor extremo a lo largo de cualquier dimensión dada como uno aún más extremo, como por ejemplo el 0,5 % superior e inferior en lugar del 5 % superior e inferior de esa dimensión concreta).

En resumen, si a cada uno de nosotros le corresponde un valor a lo largo de cada una de las muchas dimensiones de un hipercubo, entonces casi todas las personas caen en puntos cercanos a los bordes de ese hipercubo, es decir, en puntos extremos, anormales.

Nadie, salvo los individuos desesperadamente aburridos y banales, yace en el interior moderado y normal del hipercubo humano.

El mismo razonamiento se puede hacer en términos probabilísticos en lugar de geométricos, y también es posible emplear la llamada distribución normal (por desgracia, el término *normal* tiene un uso excesivo en matemáticas) en lugar de la distribución uniforme que adoptamos antes. Y existen otras distribuciones estadísticas que conducen a rarezas aún más extremas. Imaginemos un rasgo adquirible que sea ligeramente inusual o anómalo, pero sólo en un sentido estadístico. Por ejemplo, los tan extendidos tatuajes. Cuando la gente piense en adoptarlo, estará influida por conocidos o por personas que ha oído que lo adoptaron, y por tanto estará algo más dispuesta a desarrollar ese rasgo. Esto crea un efecto en cascada que da lugar a un fenómeno del tipo «lo anómalo llama a lo anómalo» a medida que el rasgo y (alguna de) la gente que ya lo tiene se vuelven cada vez más extremos. Ésta es una de las razones por las que las llamadas distribuciones de ley de potencias (donde una cantidad varía con la potencia de otra) se dan con tanta frecuencia en situaciones sociales.

Me gusta este pequeño ejercicio dimensional porque me recuerda al clásico *Planilandia*, de Edwin A. Abbott. En él se recurría a un mundo bidimensional ficticio de cuadrados y polígonos (con un visitante de la tercera dimensión) para hablar de la sociedad de la época victoriana. A partir de lo anterior también se puede extraer una crónica social, si bien mucho más descolorida y reducida, algo en la línea de la creciente tendencia actual a definir a las personas

de forma reduccionista, como meras colecciones de rasgos, intereses, preferencias de consumo, etcétera.

En cualquier caso, a la vista de este pequeño y sugerente modelo de seres humanos multidimensionales, en realidad no sorprende demasiado que haya dos clases de personas en el mundo, las que son raras y las que no conocemos muy bien. De nuevo, casi todos vivimos en la capa exterior de un hipercubo (o hiperesfera, o hiperalbóndiga) multidimensional cuyo interior está desprovisto en gran medida de otros seres humanos.

Sin embargo, nada de esto contradice la observación de que existe un gran espacio de semejanza entre todas las personas que se describe mediante la distribución normal en forma de campana de Carl Friedrich Gauss. Siempre que consideremos rasgos relacionados con muchos factores independientes, el teorema del límite central de estadística, de amplia aplicación, dice que esos rasgos tendrán una distribución normal. A lo largo de la mayoría de las dimensiones la gente es más bien anodina y vulgar, a pesar de que casi todos somos bastante extremos y extraordinarios en relación con gran número de otras dimensiones.

*Usos indebidos de las matemáticas en la vida cotidiana: una advertencia*

TUVE un conocido en la escuela de posgrado que podía comenzar lo que él consideraba una conversación con «Sea  $X$  un espacio de Banach completamente normado» (un espacio vectorial abstracto que satisface ciertas condiciones), y después proceder a enunciar un teorema y su demostración evitando en todo momento cualquier

contacto visual. Además, tendía a verlo casi todo como un espacio de Banach. Ni que decir tiene que sus equivalencias y analogías con los asuntos de la vida real eran forzadas en el mejor de los casos y absolutamente absurdas en la mayoría. Tal vez, en cierto modo, me pase lo mismo a mí.

Su interpretación miope del mundo como un conjunto de distintos tipos de espacios de Banach exige una advertencia sobre la aplicación de las matemáticas a la vida cotidiana o, como sucede en las biografías, a las vidas cotidianas. La advertencia guarda relación con el riesgo de caer en el cientificismo y, aunque no exista tal palabra, en el matematicismo. Me refiero a una confianza exagerada en los conceptos y métodos de la ciencia y las matemáticas, sobre todo fuera de sus campos de aplicación habituales y asegurados. Hace falta cierta finura para decidir si una aplicación, un modelo o una analogía no estándar resultan útiles y esclarecedores o si, por el contrario, inducen a engaño y constituyen una memez. La gente en general, y no sólo aquel conocido mío, tiende a cobijarse en el carácter indubitable de las matemáticas y da a entender que el uso particular que hace de ella también es igual de infalible pero, tal como apuntó una vez el estadístico George Box, «todos los modelos son incorrectos; algunos modelos son útiles». Y también señaló que «los estadísticos, como los pintores, tienen la mala costumbre de enamorarse de sus modelos».

Pero olvidemos los espacios de Banach. Veamos ahora un ejemplo sencillo. Es obvio que dos más dos es igual a cuatro, pero ¿es siempre así? En realidad, no. Si añadimos dos tazas de agua a dos

tazas de palomitas de maíz, lo más probable es que obtengamos tres tazas de palomitas de maíz aguachinadas, y no cuatro. Hasta una verdad matemática tan trivial como ésta se puede aplicar mal.

O pensemos en la tribu de cazadores de osos que murió poco después de dominar el análisis vectorial, el estudio de las cantidades que tienen magnitud y dirección. Antes de oír hablar de esa rama de las matemáticas, siempre que veían un oso por el noroeste se limitaban a lanzar flechas en esa dirección para matar el animal. En cambio, después de adquirir el nuevo conocimiento, cuando veían un oso por el noroeste lanzaban una flecha hacia el norte y otra hacia el oeste, tal como el análisis vectorial estipula que tenemos que sumar vectores, y el oso se escapaba. He aquí otra aplicación errónea de un arma matemática poderosa.

En ambos casos está claro que la aplicación de las matemáticas es absurda, pero ¿y si recurrimos a unas matemáticas más abstrusas, por ejemplo, alguna regresión compleja, o la aplicación de una ley dinámica inusual, o el empleo de la estructura geométrica o algebraica equivocada, o el uso arbitrario de la fórmula de Black-Scholes para sopesar títulos de Bolsa, o incluso las obsesivas referencias a los espacios de Banach?

Otra vertiente del problema de usar modelos matemáticos inapropiados (desde la simple adición al análisis vectorial o asuntos más rebuscados) con la intención de esclarecer algún fenómeno consiste en hacer lo contrario: partir de un fenómeno bien conocido e intentar readaptar modelos matemáticos que encajen con él en algún sentido general. A veces se hace esto con la esperanza de que

el modelo arroje alguna luz, siquiera oblicua, sobre el fenómeno. Un libro reciente de Michael Chwe<sup>17</sup>, por ejemplo, intenta defender el argumento de que Jane Austen tenía un conocimiento intuitivo de la teoría de juegos y que empleó en sus novelas varios conceptos de esta teoría matemática relacionada con la toma de decisiones estratégicas, que incluye nociones tales como el valor esperado y los enfrentamientos de suma cero. El libro sugiere además que estos conceptos matemáticos brindan un punto de vista algo distinto sobre la mentalidad de Austen. De igual modo, los matemáticos han analizado la dinámica de la relación amorosa que mantienen Scarlett O'Hara y Rhett Butler en *Lo que el viento se llevó* recurriendo a un par de ecuaciones diferenciales, una para ella y otra para él. Estas actuaciones a la inversa también representan un uso peligroso, aunque a menudo interesante, de las ideas matemáticas, igual que lo son los dos ejemplos anteriores.

En cualquier caso, dado que este libro trata sobre reflexiones matemáticas relacionadas con biografías, he procurado hacer lo posible para no caer en la tentación del cientificismo y el matematicismo, y he insertado esta advertencia porque no estoy seguro de haber triunfado del todo. Dicho esto, reitero mi convencimiento de que es muy útil intentar dar una aplicación novedosa a ideas matemáticas en casi cualquier disciplina (o indisciplina). Asimismo debería añadir que en buena medida la distinción entre las matemáticas puras y las matemáticas aplicadas es falaz. La creación de modelos sobre cualquier fenómeno posible,

---

<sup>17</sup> Michael Chwe, *Jane Austen, Game Theorist*, Princeton University Press, 2013. (N. del A.)

desde transferencias bancarias hasta cruces de puentes o (incluso) cavilaciones biográficas, bien puede deparar algún retazo de matemáticas puras. Del mismo modo, hasta los matemáticos más puros, como G. H. Hardy y Bernhard Riemann, desarrollan con frecuencia trabajos que más tarde se revelan cruciales en campos científicos diversos, como la relatividad general en el caso de Riemann. A pesar de la distinción inexistente entre matemáticas puras y aplicadas, Hardy proclama con orgullo en sus memorias, tituladas *Apología de un matemático*<sup>18</sup>, que «nunca he hecho nada “útil”». Esta declaración suscitó una reseña de su libro en una sola frase que siempre me ha hecho gracia: «El mundo está enfermo de esta suerte de payasadas de claustro».

Las aplicaciones y las malas aplicaciones, así como las demostraciones y generalizaciones fallidas, no son ajenas a las aspiraciones desmedidas de los matemáticos.

---

<sup>18</sup> Godfrey Harold Hardy, *Apología de un matemático*, Nivola, Madrid, 1999, trad. de Jesús Fernández. (*N. de la T.*)

## **Capítulo 3**

### **Ambición frente a nihilismo**

#### **Contenido:**

*§. El infinito, conjuntos e inmortalidad*

*§. El yo y el absurdo*

*§. La historia de las neuronas «yo», alucinaciones y Gödel*

#### **§. El infinito, conjuntos e inmortalidad**

No habría sacado a colación el tema de los conjuntos infinitos si no formaran parte de mi biografía intelectual. En concreto, durante los estudios de posgrado me obsesioné con la grandiosa ambición de refutar la famosa hipótesis del continuo del matemático alemán Georg Cantor. La hipótesis tiene que ver con la cardinalidad (las dimensiones numéricas) del conjunto de los números reales, pero antes permítame insertar un aviso contra la migraña. Tenemos por delante una introducción a la teoría de conjuntos. Tal vez prefiera retirarse a una habitación con poca luz y sumida en ruido blanco antes de continuar, o quizás opte por saltarse sin más los párrafos siguientes. Como he dicho, los he incluido por su relevancia autobiográfica.

La cuestión radica en el asombroso mundo de los distintos infinitos. Cantor había demostrado que, en un sentido bastante preciso, el conjunto de todos los números reales (los números con decimales) es «más infinito» que el conjunto de todas las fracciones (los números racionales), el cual por su parte «no es más infinito» que el

conjunto de todos los números enteros. Usando el ingenioso método denominado argumento de la diagonal, estudió estas y otras singularidades, entre ellas el hecho de que la suma de todos los subconjuntos de un conjunto infinito es más infinita que el conjunto en sí y que, por tanto, existe toda una jerarquía de infinitos cada vez mayores.

La cuestión planteada entonces era tan fascinante como incómoda: ¿hay algún subconjunto de números reales más infinito que el conjunto de todos los números enteros, pero menos infinito que el conjunto de todos los números reales? Cantor sospechaba que la respuesta era que no; que, dicho llanamente, los números enteros conforman la infinidad más pequeña, y que a ésta la sigue, en cuanto a tamaño, la infinidad de los números reales.

Dejando los tecnicismos a un lado, yo soñaba con diferentes aproximaciones a la hipótesis del continuo muy fuera de lo común y, por tanto, a mi parecer, con más probabilidad de éxito que los enfoques que ya se habían explorado. Tal como he mencionado, Cantor había conjeturado que no existe ningún subconjunto de los números reales con una cardinalidad intermedia entre la de los números reales y la de los números enteros, y más tarde se vio que su conjetura no era ni demostrable ni indemostrable a partir del resto de axiomas de la teoría de conjuntos. La tarea que me impuse fue crear un axioma obvio desde un punto de vista intuitivo y a partir del cual se revelara demostrable la hipótesis del continuo (o más probablemente, en mi opinión, su negación). Es decir, un axioma que resolviera si «en realidad» no hay una infinidad

intermedia entre la de los números enteros y los números reales o si, tal como yo pensaba, «en realidad» sí que hay una infinidad intermedia. (Las comillas pretenden ilustrar las dificultades filosóficas inherentes al esclarecimiento de la naturaleza de unas entidades tan singulares).

Esto no es una disquisición sobre teoría de conjuntos y conjuntos infinitos, así que no quisiera entrar en más detalles sobre mis aspiraciones, salvo para decir que miré varios conceptos de conjuntos genéricos de números reales, de diferentes definiciones de números reales aleatorios, y una serie de ideas relacionadas con los llamados ultrafiltros, el forzamiento de estructuras y otros constructos de la teoría de modelos. A veces me engañaba a mí mismo pensando que una formulación parecía prometedora, hasta que la veía desmoronarse. En resumen, jamás me acerqué siquiera a establecer un axioma admisible a partir del cual pudiera derivarse la negación de la hipótesis del continuo.

Aquello significó para mí una lamentable decepción. Con el tiempo acabé un proyecto mucho menos ambicioso (mi tesis se tituló «Maximalidad de la verdad, el teorema de Beth y lógica delta-cerrada») que bastó, ay, para doctorarme. Sin embargo, el hecho de haberme centrado en la lógica matemática, la probabilidad y la teoría de modelos sí me sirvió para tener más autoridad a la hora de cambiar mi aproximación a la interacción entre las matemáticas y otras disciplinas y temas diversos, un proyecto que me había interesado desde siempre.

Parte del atractivo de la hipótesis del continuo es que, más que la mayoría de las ideas matemáticas, la noción de infinito (lo que se denomina infinito numerable, infinito no numerable o números cardinales supergrandes, lo que se prefiera) tiene un encanto natural debido en parte, creo yo, al interés que despierta en la gente la inmortalidad. También lleva a muchas singularidades aparentes. Por ejemplo, y tal como dije antes, Cantor había demostrado que no hay más números racionales (todas las fracciones posibles) que números enteros. El hotel infinito de David Hilbert es una rareza relacionada con eso y con los números enteros, la infinidad más pequeña. El hotel tiene una cantidad infinita de habitaciones pero, aunque todas ellas estuvieran ocupadas, seguiría habiendo sitio para otro huésped (u otros huéspedes). Para ello bastaría con instalar al nuevo huésped en la habitación número 1 y desplazar a todos los demás huéspedes a la habitación con el número siguiente a la que ocupaban antes del cambio.

De hecho, habría sitio incluso para una infinidad numerable (es decir, una infinidad pequeña) de huéspedes adicionales si se desplaza a cada huésped de la habitación número  $n$  a la habitación  $2n$ . Es decir, el huésped de la habitación número 5 se trasladaría a la habitación número 10, el de la habitación 12, a la habitación 24, y así sucesivamente. Esto libera la infinidad de las habitaciones impares, donde podrían instalarse los infinitos huéspedes recién llegados. En cierto sentido, esta propiedad del conjunto infinito de los números enteros se conoce desde Galileo, quien señaló que hay tantos números pares como números enteros. De manera análoga,

existe la misma cantidad de números enteros que de múltiplos de 17. Los siguientes pares de números permiten vislumbrar por qué es cierta esta afirmación: 1 – 17, 2 – 34, 3 – 51, 4 – 68, 5 – 85, 6 – 102, etcétera.

Tal como indica la hipótesis del continuo, las anomalías numéricas relacionadas con el infinito no sólo son exclusivas de los números enteros, sino también de los números reales. Un ejemplo clásico lo ofrece la conocida paradoja de Zenón, la cual me explicó una vez mi abuelo de una manera muy confusa. (Me pregunto si me habría fascinado tanto de habérmela explicado con claridad). Otro ejemplo menos conocido, pero aún más sorprendente, guarda relación con las denominadas series armónicas alternas:  $1 - 1/2 + 1/3 - 1/4 + 1/5 - 1/6 + 1/7...$  De ello se desprende un interrogante natural: ¿qué valor adoptan las sumas de esas series? En efecto, podemos abordar esta suma hallando en primer lugar  $1 - 1/2$ , que da  $1/2$ ; calculando después  $1 - 1/2 + 1/3$ , que da  $5/6$ ; y después  $1 - 1/2 + 1/3 - 1/4$ , que da  $7/12$ , y así sucesivamente. Los resultados de estas sucesiones de sumas parciales expresados en números decimales equivalen a 0,500, 0,833..., 0,583... Estos números se acercan cada vez más a 0,69, y en su límite ascienden a  $\ln 2$ , el logaritmo natural de 2.

Esto es muy interesante, ya que no parece haber ninguna relación evidente entre las series y los logaritmos. Sin embargo, es mucho más interesante constatar que al ordenar los números  $1 - 1/2 + 1/3 - 1/4 + 1/5 - 1/6 + 1/7...$ , por ejemplo, de este otro modo,  $1 + 1/3 + 1/5 + 1/7 - 1/2 + 1/9 + 1/11 + 1/13 + 1/4 + ...$ , ¡obtendremos

una suma diferente! Es más, si ordenamos los números de estas series de la manera adecuada, podremos llegar al resultado que queramos:  $-2014$ ,  $-456$   $231,57$ ,  $\pi$ ,  $42$ , lo que sea. A diferencia de lo que ocurre con la suma de una cantidad finita de números, el orden de las adiciones y sustracciones influye en el resultado de la suma de una cantidad infinita de ellos. Esto no es una pequeña y extraña rareza aislada de la práctica científica, sino que tiene relevancia, por ejemplo, para el estudio de las series de Fourier (chiste matemático: yea, yea, yea, yea)<sup>19</sup> y sus múltiples aplicaciones.

Esta suerte de consideraciones trae a colación la novela que escribió Laurence Sterne en el siglo XVIII, *Vida y opiniones del caballero Tristram Shandy*, la cual inspiró a Bertrand Russell su «paradoja de Tristram Shandy»<sup>20</sup>. Esta paradoja guarda relación con el narrador de la obra, Tristram Shandy, quien, tal como recordaba Russell, había tardado dos años en escribir la historia de los dos primeros días de su vida. Shandy se lamentaba de que a ese ritmo jamás llegaría a dejar constancia de las últimas etapas de su existencia. Sin embargo, Russell señaló que «si Tristram Shandy hubiera vivido eternamente y sin cansarse de realizar esa tarea, entonces, aunque su vida hubiera continuado tan azarosa como comenzó, ninguna parte de su biografía habría quedado sin escribir».

La resolución de la paradoja también depende de las peculiaridades de los números infinitos. Al ritmo mencionado, Shandy habría tardado otro año en escribir el relato completo de su tercer día, y

---

<sup>19</sup> El chiste hace alusión al misterioso acorde inicial de la canción de los Beatles *A Hard Day's Night*, descifrado por el matemático Jason Brown mediante una transformada de Fourier. (*N. de la T.*)

<sup>20</sup> Véase [http://www.suitcaseofdreams.net/Tristram\\_Shandy.htm](http://www.suitcaseofdreams.net/Tristram_Shandy.htm). (*N. del A.*)

otro tanto en escribir el cuarto, el quinto y el sexto día. Cada año habría dejado constancia de otro día de su vida y, por tanto, aunque cada vez se retrasaría más y más en la narración de cada jornada, ninguna de ellas quedaría sin contar, pues tenía una vida eterna para hacerlo.

Pero la vida no es como las matemáticas y sería fácil aducir que, a fin de cuentas, la perspectiva de la inmortalidad no es tan atractiva como la noción de infinito. Una profesora de lengua inglesa que tuve en la enseñanza secundaria nos pidió una vez que escribiéramos una composición (entonces se llamaba «redacción») sobre la mayor tortura que fuéramos capaces de imaginar. Yo pensé que la peor tortura para mí sería vivir para siempre, porque después de vivir todas las experiencias posibles una cantidad innúmera de veces desearíamos caer en el olvido. También hablé de lo que ella calificó como mi «alarmante nihilismo», a saber, que una de las obligaciones que tenemos durante la juventud es pensar en alguna diversión o distracción a la que encomendarnos en la vida para ocupar el tiempo hasta el momento de morir.

Más tarde me enteré de que la esencia de mi composición tiene una larga historia; se parece mucho, por ejemplo, al horror que sentía Friedrich Nietzsche por el eterno retorno, una idea que se puede hacer un poco más rigurosa mediante el teorema de la recurrencia del matemático Henri Poincaré. Mi profesora de lengua inglesa tenía razón. El hastío que me provoca el infinito me lleva al tema del nihilismo.

## §. El yo y el absurdo

Las biografías tratan sobre gente y el significado de su existencia, o también sobre el *yo* y el absurdo, temas que siempre me han parecido problemáticos. Ya en la escuela primaria yo tenía una manera de pensar que en retrospectiva sólo se puede describir como alegremente nihilista, acompañada de una visión arrogante de las necesidades del mundo. Mi aspecto de niño bueno y ecuánime y mi interés por el béisbol y otras aficiones «normales» camuflaron esas opiniones mías ante la gente, que me consideraba tímido sin más.

En mi libro *Un matemático lee el periódico* hablé de la relevancia o la irrelevancia de la vida en el angosto contexto de los metaniveles lógicos (la nieve es blanca frente a que Mortimer sabe que la nieve es blanca, mientras que Gertrude ni siquiera cree que Mortimer sepa que la nieve es blanca). Al igual que entonces, permítame que me muestre tan esquemático como simplista para afirmar que los asuntos, las cosas en general, o tienen una importancia de peso, o no la tienen. Si la tienen, estupendo; dan sentido a nuestra vida. Pero si no la tienen, entonces, tal como parece señalar el filósofo Thomas Nagel en su conocido artículo «The Absurd»<sup>21</sup>, no hay ningún motivo para la desesperanza porque, aunque nada importara en realidad, probablemente no importa que nada importe. Y si nada importa y tampoco tiene importancia que nada importe, entonces por qué no iterar el razonamiento a metaniveles

---

<sup>21</sup> Thomas Nagel, «The Absurd», en *The Journal of Philosophy*, vol. 68, núm. 20, Sixty-Eighth Annual Meeting of the American Philosophical Association Eastern Division, 21 de octubre de 1971, págs. 716-727 (disponible en internet). (*N. del A.*)

superiores. No importa que no importe que nada importe, y así sucesivamente.

Esto abre la puerta a un enfoque irónico y posiblemente feliz de la vida, y, recurriendo de nuevo a un razonamiento simplista, sospecho que lo mejor es que la gente piense que las cosas importan a un nivel elemental o, si eso falla, que no importan a ningún nivel. Podemos adoptar una simpleza infantil que incluya a diversos Santa Claus, como hace alguna gente, o bien una ironía absolutamente adulta y un reconocimiento impávido de la irrelevancia, como hacen otros.

Nagel parece establecer también una relación usando el tiempo en lugar de metaniveles. (Escribo «parece» porque defiende y ataca a la vez esos argumentos sobre el absurdo de la vida). La gente se desanima en ocasiones al caer en la cuenta de que lo que hace ahora no tendrá ninguna trascendencia dentro de, por ejemplo, mil años. Tal vez sea así, pero lo que ocurra dentro de mil años tampoco importa en la época actual. De nuevo podemos iterar el razonamiento, pero el punto clave no varía. El hecho de que las cosas no importen no tiene por qué importar. Dicho llanamente: relájese. Es más tarde de lo que usted cree. (Esta ocurrencia de Groucho Marx viene muy al caso: «¿Por qué iba a preocuparme por la posteridad? ¿Qué ha hecho la posteridad por mí?»).

No creo que estas posturas nihilistas escaseen. Hace muy poco, por ejemplo, me topé con una expresión inesperada de esto mismo mientras paseaba por los alrededores de mi casa. Vi desde lejos una cama desarmada (la estructura y el colchón) que colgaba en

posición vertical de la fachada de un edificio de pisos. Al acercarme vi escrito en la fachada: «NOTHING REALLY MATTRESS»<sup>22</sup>.

Desde luego, la plácida serenidad no tiene por qué llevarnos a una pasividad indiferente, ni a renunciar a la ira y la indignación. Al menos espero que la única salida no sea elegir entre la comodidad de la aceptación de la injusticia, por un lado, y la angustia de la lucha constante contra ella, por otro. Sospecho que en el interior de todos nosotros se libra (o tal vez sólo se cuece lentamente) una guerra entre el George Orwell (la justicia social) y el Henry Miller (hedonismo personal) que llevamos dentro. Uno puede estar de acuerdo con lo anterior en el terreno intelectual, pero seguir siendo bastante convencional en relación con lo que importa. Es mi caso. Seguramente cualquier combinación de trabajo (ciencia, negocios, carpintería, o lo que sea), ocio, familia, amistades, hedonismo, viajes, comidas, represente una reacción tan buena como cualquier otra. ¿Basta con eso? La respuesta, por supuesto, es sínosínotalveznosínosítalvez.

Estas reflexiones tienen cierto tufo a budismo, el cual es bastante relevante en el mensaje de este libro acerca de las biografías. Aunque es obvio que la obra contiene pequeños retazos autobiográficos, creo que todas las biografías y autobiografías están contaminadas por una falsedad fundamental. A saber, el propio concepto de (auto)biografía presupone un *yo* esencial que es el sujeto de la historia. Deberíamos saber que ese *yo* adopta diversas

---

<sup>22</sup> La frase correcta en inglés sería *Nothing really matters*, «Nada importa en realidad», pero en este lema se hace un juego de palabras sustituyendo *matters* por *mattress*, que significa «colchón». (*N. de la T.*)

características y atributos, y vive ciertas experiencias que repercuten en esas características y atributos. A medida que el *yo* viaja por el tiempo, sus características actuales influyen en sus experiencias futuras y, a su vez, se ven alteradas por esas experiencias. Las características dependen de las experiencias efímeras, las experiencias, de las características efímeras, y aun así damos por supuesto que persiste un *yo* inmutable que es el sujeto de la (auto)biografía. Yo (es decir, mi actual *yo*) no creo que sea así, sino que, como sostenían Buda y David Hume, ese *yo* esencial es una quimera, una ilusión. (Desde luego, se puede argumentar que sería más exacto usar el pronombre personal *nosotros* en lugar de *yo*, y a este respecto se trata de un *nosotros* controvertido. Las discusiones son constantes entre las diferentes partes de cada uno de *nosotros* que mantienen opiniones distintas. A veces me detengo a observar ciertos capítulos pasados de mi vida y me encuentro con que sólo un acto deliberado de esmerada inferencia me permite reconocer que soy la *misma* persona que era entonces. No tengo la sensación instintiva de habitar en aquel ser).

Tal como he señalado, mucho antes de oír hablar de los dos individuos arriba mencionados, recuerdo que me sentía igual. Cuando me tumbaba en el suelo para ver *I Love Lucy*<sup>23</sup> o cuando me peleaba con mi hermano, ya empezaba a rondarme la idea de que no había ninguna diferencia esencial entre el *yo* y el *no-yo*, que todo se componía de lo mismo, y que la única diferencia entre el aire que

---

<sup>23</sup> *I Love Lucy* fue una célebre serie de televisión estadounidense de la década de 1950. Se emitió durante varias temporadas en Estados Unidos y en diversos países de Hispanoamérica, donde se tituló *Yo amo a Lucy* o *Yo quiero a Lucy*. (N. de la T.)

tenía sobre la cabeza y el cerebro que había en su interior era una organización distinta de la materia.

En aquella época también caí en la cuenta con regocijo pueril de que, en inglés, «Dios» era «perro» escrito al revés (*God-dog*), y por entonces ya creía que el referente de Dios también era una ilusión. Mucho más tarde expuse las razones que me llevaron a esa conclusión al escribir la obra *Elogio de la irreligión*<sup>24</sup> en 2008, un libro en el que puse de manifiesto las lagunas flagrantes y las idas y venidas típicas de todos los argumentos habituales en favor de la existencia de Dios. Uno de los argumentos más débiles, aunque tal vez el más claro, en favor de la existencia de Dios es su biografía tal como se narra en el (los) libro(s) sagrado(s) de rigor. No hace falta mucha imaginación para darse cuenta de que el *yo*, como Dios, necesita una historia persuasiva. En cierto sentido, los *yo*, al igual que Dios o los dioses, son historias. Los golpes de suerte, los tristes desengaños, el acatamiento de obligaciones, los intentos de trascender (en resumen, las biografías) pretenden explicar cómo llegamos a ser quienes como somos y, algo igual de importante, cómo logramos conservar nuestro *yo*, en apariencia único y esencial, durante los innumerables cambios que sufrimos. Siempre que cruzo el puente Ben Franklin a la entrada de Filadelfia y veo el cartel de Self-Storage (una empresa de guardamuebles), lo primero que me viene a la cabeza es que *self-storage* («autoalmacenamiento») podría dar nombre a un precepto budista que instara a una

---

<sup>24</sup> John Allen Paulos, *Elogio de la irreligión*, Tusquets Editores, col. Metatemas 106, Barcelona, 2009, trad. de Ambrosio García Leal. (*N. de la T.*)

suspensión, al menos temporal, de las expresiones y obsesiones del *yo*.

Los *yo* existen, por supuesto, pero tienen una identidad de carácter nominal, semejante a la identidad de un equipo deportivo. Podemos escribir la historia, digamos, de los Green Bay Packers o de los Philadelphia Phillies, pero el supuesto de que esos equipos de fútbol americano tienen una esencia invariable es más difícil de admitir al pie de la letra, y es más fácil darse cuenta de su verdadera naturaleza. Por supuesto, ciertos conjuntos de rasgos son más resistentes al cambio que otros, pero el tiempo cura todas las heridas, y todos experimentamos cambios drásticos con el tiempo. De hecho, somos como monjes budistas que se vuelven efímeros cuando acuden a un salón de belleza.

A pesar de estas observaciones, a mí en particular y a la mayoría de la gente en general nos interesan las historias vitales, las propias y las ajenas. De no ser así, no estaría escribiendo este libro. El aprecio de ciertos aspectos del budismo y el acto de poner un recuerdo por escrito, que siempre tiene algo de narcisismo, no son una buena combinación. El principal motivo por el que nos gustan las biografías, autobiografías y novelas es que las historias refuerzan nuestro convencimiento visceral de que existe un *yo* esencial y soberano, y así es como la mayoría, yo incluido, solemos vernos a nosotros mismos.

Pero tomarse demasiado en serio a uno mismo y partir de un concepto demasiado limitado del *yo* nominal tiene un coste adicional. Al hacerlo podemos dañar nuestro *yo* extendido, de un

modo parecido a cuando nos empeñamos en mantener interpretaciones limitadas, rígidas y literales en otros campos, como cuando propugnamos una «tolerancia cero» ante las drogas, evitamos todo tipo de suciedad o nos sometemos a pruebas constantes para la detección del cáncer. Hasta puede ser contraproducente tomarse demasiado en serio la enfermedad que padezcamos. (Yo he sufrido un caso leve de la enfermedad de Crohn durante toda la vida pero, a pesar de ser ateo, suelo decirle a la gente que soy un c(r)ohen, en alusión a los cohanim de la religión judía, descendientes de la tribu de Leví). Al fin y al cabo, la frontera entre el *yo* y los demás es difusa en el mejor de los casos, puesto que una buena parte de nuestros cuerpos consiste en realidad en bacterias, en la naturaleza en general, en otras personas (familiares, amigos, vecinos, compañeros de trabajo), en la cultura que nos rodea, e incluso, cada vez más, en Google e internet. Este desdibujamiento de la noción del *yo* no guarda ninguna relación, desde luego, con el énfasis que ponen algunas filosofías asiáticas sobre el trasfondo y el contexto, en oposición al primer plano y a la individualidad.

Tanto los diversos experimentos mentales relacionados con el teletransporte de copias de nosotros mismos como el efecto de cortar el cuerpo calloso del cerebro, así como la teoría de la identidad personal basada en el continuador inmediato, entre otras semejantes, respaldan esta idea de un *yo* nominal con una delimitación vaga. Si la duración media de la vida humana ascendiera a 200 años, viajáramos entre planetas, cargáramos y

descargáramos partes del contenido de nuestro cerebro en internet «a voluntad» y reemplazáramos con regularidad órganos y tejidos desgastados con versiones mejoradas, nos resultaría más difícil mantener la ficción de una integridad esencial del *yo*. Eso es lo que creo «yo».

¿Deprimente o divertido? Quedémonos con lo divertido.

### **§. La historia de las neuronas «yo», alucinaciones y Gödel**

Entonces, ¿quién es ese «yo» que tanto nos interesa a todos? Pues es una entidad bastante coherente con una noción nominal de sí misma casi budista (aunque carente de las absurdas creencias de la reencarnación y el karma que figuran en la mayoría de las versiones del budismo). Ayuda imaginarlo como el *yo* neuronal, que teóricamente es importante aun cuando los detalles no lo sean (a menos que seamos neurólogos). Una explicación abstracta pero no técnica de ello, aunque a mí me parece esclarecedora, proviene del libro *Yo soy un extraño bucle* del científico computacional Douglas Hofstadter<sup>25</sup>, el cual reseñé en la columna que tengo en ABCNews.com titulada *Who's Counting* [¿Quién está contando?] cuando salió publicado. Entonces escribí una metáfora muy oportuna que ayuda a dilucidar cómo emerge el pensamiento simbólico a partir del zumbido neuronal de un nivel inferior y cómo, tal como dije más arriba, el aire que tengo sobre la frente y el cerebro que hay en su interior sólo siguen un esquema distinto. El

---

<sup>25</sup> Douglas Hofstadter, *I Am a Strange Loop*, Basic Books, Nueva York, 2007 [trad. esp. de Luis Enrique de Juan: *Yo soy un extraño bucle*, Tusquets Editores, col. Metatemáticas 100, Barcelona, 2008]. (N. del A.)

chiste obvio tal vez sea: sí, todos tenemos la cabeza llena de aire, somos unos cabezas huecas.

Hofstadter nos pide que imaginemos una mesa de billar que tiene encima una cantidad innumerable de bolitas magnéticas que interaccionan entre sí, a las cuales denomina *simms* a partir del acrónimo que arroja su descripción en inglés (*small interacting magnetic marbles*). Esos *simms* se desplazan, en inglés *careen*, por la mesa lo que da lugar al término *careenium*. A veces el magnetismo aglutina varios *simms* y crea acumulaciones esféricas de *simms* o *símbolas*. Los *simms* se desplazan al azar, pero las *símbolas*, de mayor tamaño, siguen trayectorias determinadas en parte por fuerzas externas al *careenium*, de modo que su desplazamiento empieza a modelar las condiciones que se dan fuera del *careenium*. Si reemplazamos el *careenium* por el cráneo, los *simms* por neuronas individuales, y las *símbolas* por símbolos, se entiende que esos símbolos y estructuras reflejen una representación cada vez más refinada del mundo exterior. Nótese que esta percepción no es inherente a las células nerviosas individuales, sino a las estructuras a gran escala, los símbolos, dentro del cerebro. Se desarrollan símbolos para todo tipo de entidades, incluso, con un nivel de desarrollo lo bastante complejo, un símbolo para un «yo». Es decir, un símbolo que se representa a sí mismo. Este símbolo tiene conciencia de sí mismo y de otros objetos, personas, ideas, deseos, miedos, motivaciones, etcétera, pero no de las neuronas que lo conforman. La historia de nuestro

símbolo «yo» se corresponde con nuestra biografía, el relato de nuestras atribuladas vidas, los «yo» de nuestras tempestades.

Ese bucle emergente autorreferencial que es el símbolo «yo» es bien extraño y abstracto. Hofstadter sostiene que la conmoción neuronal puede conducir a un pensamiento simbólico de alto nivel. Esto ocurre de una manera parecida a la forma en que se interpretan los enunciados sobre números, mediante astutas codificaciones y otras técnicas, como enunciados de alto nivel sobre demostrabilidad, coherencia y demás.

Fue el lógico austriaco Kurt Gödel quien manifestó esto último, que los enunciados sobre números se pueden interpretar como si llevaran codificados en su interior enunciados de un nivel más elevado que «hablan» de sí mismos y de todo el sistema aritmético. Es decir, los enunciados lógicos en el lenguaje de la aritmética se pueden ver de manera bifocal: tratan directamente sobre números, pero también sobre nociones metamatemáticas como la demostrabilidad. La diferencia, repito, es análoga en cierto modo a la que existe entre las neuronas y el pensamiento abstracto. Una de las cosas importantes que comunican esos enunciados es que el sistema del que forman parte es incompleto o, en caso de ser completo, entonces es incoherente. Desde la antigüedad clásica los matemáticos han dado por sentado que las matemáticas son completas, que, en concreto, cada enunciado verdadero sobre números cuenta con una prueba lógica que demuestra su verdad, aunque ellos no la conocieran. Pues bien, resulta que no es así.

No es difícil imaginar que un largo proceso de desarrollo ha dado lugar a movimientos neuronales que portan codificados en su interior patrones simbólicos de un nivel superior que «hablan» sobre el mundo y sobre sí mismos. Estas autorreferencias y cruces entre niveles son lo que explica que todos seamos, tal como lo expresa Hofstadter, «alucinaciones alucinadas por alucinaciones»<sup>26</sup>. Y también apunta a que las vidas humanas y las historias vitales están sujetas a restricciones gödelianas. (Curiosamente, Herman Melville anticipó en *Moby Dick* un enunciado informal del primer teorema de incompletitud de Gödel. Escribió: «No prometo nada completo, porque cualquier cosa humana que se considere completa será, por esa misma razón, indefectiblemente defectuosa»).

Estos patrones mentales de alto nivel no tienen por qué depender de la materia física concreta del cerebro. Admiten una autoconstrucción progresiva y distintos grados de autoconciencia (por ejemplo, entre perros, chimpancés y otros animales) e insinúan las maneras en que modelamos a otras personas en nuestra mente y, por tanto, les damos una especie de vida en nuestro interior. Esa maraña autorreferencial que es un «yo», que cuenta con una capacidad recursiva indefinida, también permite entender diversos niveles lingüísticos, situaciones e imágenes personales, y sus complejas interacciones. En particular, el humor, que es algo que me interesa desde hace mucho tiempo, apela a nuestra capacidad para detectar interpretaciones alternativas y para modelar la personalidad de los demás. Pero hasta los signos verbales y no

---

<sup>26</sup> Hofstadter, *Yo soy un extraño bucle*, págs. 351 y 352. (N. del A.)

verbales (una ceja levantada, un cambio en el tono de voz, un guiño) empleados cuando se cuenta un chiste son un tanto paradójicos. En realidad dicen «esto no es real» y equivalen más o menos al clásico «estoy mintiendo» o «este enunciado es falso», lo cual es cierto si, y sólo si, es falso.

No hay gran diferencia entre las biografías así concebidas y las paradojas lógicas. La historia de *A*, la historia de *B*, la *Historia de O* (el título de una conocida novela erótica de Anne Desclos), todos somos raros y singulares, y no sólo por el hecho de no reparar en lo raros y singulares que somos.

Aunque en cierto modo somos cabezas huecas y alucinaciones alucinadas por alucinaciones, las conexiones entre los símbolos de nuestra mente (o entre las *símbolas* de nuestro *careenium*) y el mundo exterior son, sin embargo, críticas. Si no lo fueran, la célebre máquina de las experiencias del filósofo Robert Nozick tendría un atractivo aún mayor. Nozick introdujo este concepto y el experimento mental correspondiente en su obra *Anarquía, estado y utopía*<sup>27</sup>, donde imaginaba una máquina capaz de proporcionarnos cualquier tipo de experiencia placentera deseada (o desagradable, si somos masoquistas). Estas máquinas, desarrolladas por neuropsicólogos del futuro (al estilo de la película *Matrix*) con unos conocimientos tan avanzados del cerebro humano que les permiten estimular las zonas adecuadas y neuronas específicas, proporcionarían experiencias placenteras indistinguibles de la

---

<sup>27</sup> Robert Nozick, *Anarquía, estado y utopía*, Fondo de Cultura Económica, México D.F., 1990, trad. de Rolando Tamayo. (*N. de la T.*)

«realidad». Nozick pregunta si preferiríamos esas experiencias inducidas por una máquina a las de la vida real.

Si fuéramos hedonistas puros, seguramente elegiríamos las máquinas en lugar de la vida real, pero si fuéramos hedonistas menos plenos, es posible que optáramos por conectarnos a ellas de vez en cuando. ¿Acaso no encontramos en las escenas porno una versión de esas máquinas, o incluso en ir al cine o en leer novelas o biografías? El entretenimiento, la sensación de aventura o incluso el estímulo de la ilusión, por su parte, son opciones perfectamente defendibles; optar por volverse irreversiblemente adicto a la heroína (una especie de máquina de experiencias) no lo es tanto.

En general nadie necesita elegir entre el hedonismo (leve) y la realización mundana, sino más bien decidir, en términos amplios, los valores relativos del placer y la realización. Las biografías de los hedonistas plenos son, diría yo, bastante raras y verdaderamente aburridas mucho antes de la «conquista» sexual número 1000. La vida de la gente realizada seguramente es más interesante, aunque a veces quizá sea dolorosa de vivir.

## Capítulo 4

### Formas cambiantes de la vida

#### Contenido

§. *Matemáticas primitivas, trayectorias vitales y curvas de ajuste*

§. *El entorno como un billarín automático, las carambolas de la vida*

§. *Biografías y el francotirador de Texas*

#### §. Matemáticas primitivas, trayectorias vitales y curvas de ajuste

En su libro titulado *Where Does Mathematics Come From* [¿De dónde vienen las matemáticas?],<sup>28</sup> el lingüista George Lakoff y el psicólogo Rafael Núñez afirman que a partir de un conjunto mínimo de capacidades innatas (la capacidad de distinguir objetos, reconocer números muy pequeños de un vistazo y, de hecho, sumarlos y restarlos), la gente amplía su potencial matemático mediante una acumulación creciente de metáforas. Algunas de ellas arrojan luz sobre cómo vemos la historia de nuestra vida.

Cuando observo a mi nieto Theo entretenido con sus trenes de juguete pienso que las experiencias comunes de empujar y arrastrar objetos y de movernos por el mundo conducen al desarrollo de ideas más complejas y a la interiorización de las relaciones que existen entre ellas. El tamaño de una montaña de cereales, por ejemplo, se

---

<sup>28</sup> George Lakoff y Rafael Núñez, *Where Mathematics Comes From*, Basic Books, Nueva York, 2000. (N. del A.)

va asociando poco a poco con el tamaño de un número. (Si mi nieto desparrama los cereales de manera típica, también llego a la conclusión de que los números están por todas partes). Y la reunión de conjuntos en un solo montón se va asociando poco a poco con la suma de números, y así con todo. Otra metáfora asocia el conocido mundo de los palos (o incluso de las piezas pequeñas de Lego®) con el ámbito más abstracto de la medida y la geometría. La longitud de un palo o un tren de Lego® se asocia con el tamaño de un número en cuanto algún segmento específico o una sola ficha se asocia con el número uno.

De hecho, las matemáticas tal vez sean una ocupación más visceral de lo que se cree, pues nos lleva a entender los conceptos más abstractos mediante generalizaciones, asociaciones y la proyección de nuestra respuesta física ante ellos.

A partir de ahí se pueden desarrollar más y más valoraciones de las metáforas y analogías que subyacen a otras disciplinas matemáticas más avanzadas, como la probabilidad y la estadística. Consideremos los conceptos de tendencia central, como media, mediana, moda, etcétera. Lo más seguro es que surgieran a partir de actividades corrientes y de palabras cotidianas (del inglés u otro idioma natural) como *habitual*, *corriente*, *típico*, *igual*, *intermedio*, *general*, *estándar*, *estereotipado*, *esperado*, *indefinido*, *normal*, *ordinario*, *mediano*, *común*, *regular*, que a su vez surgieron de experiencias universales. Cuesta imaginar que los humanos prehistóricos, aun careciendo del vocabulario anterior, no tuvieran alguna idea rudimentaria de qué es lo típico. Cualquier situación, ente o cualidad (tormentas,

animales, piedras, simpatía) que se repitiera una y otra vez conduciría de manera natural, según parece, a la noción de una recurrencia típica o regular.

Estas consideraciones sugieren que al mirar atrás o pensar en el futuro se llega de un modo muy natural a la metáfora de la trayectoria de una vida, y no sólo de cualquier trayectoria, sino de la trayectoria más precisa o descriptiva. Por tanto, las protomatemáticas inherentes a los trenes de juguete de mi nieto (y también a los trenes Lionel® de mi infancia que cuidé con tanto cariño) conducen con la misma naturalidad a la noción del transcurso de una vida y de biografía. Permítame que amplíe un poco más esta metáfora.

Un problema habitual en estadística consiste en hallar la curva o superficie de ajuste, la que mejor encaja o más se acerca a una cantidad bastante reducida de datos en el espacio. Sin ánimo de dañar nuestra percepción de la riqueza de las vidas humanas, detecto aquí una interesante analogía con las biografías. Se trata de la similitud entre la relación que mantienen los datos con la curva o la superficie de ajuste, y la narración de la historia de alguien recurriendo a una cantidad bastante reducida de acontecimientos que se recuerdan. A partir de los hechos deducimos qué tuvo que relacionarlos. Si la persona hizo esto, aquello y lo otro, entonces tuvo que haber pasado tal y cual etapa en su vida, o haber sido un tipo de persona así y asá. Los acontecimientos sugieren una trayectoria de vida, pero el relato creado a partir de ellos suele no ser más que una deducción estructurada a partir de normas

sociales, sesgos convencionales, modas pasajeras y posturas personales. Joe Smith es una persona que hizo  $X_1, X_2, X_3, \dots$  y  $X_n$ , de modo que basándonos en esos datos construimos su biografía.

La analogía natural entre el concepto matemático de trayectoria y una biografía se puede desarrollar aún más. Cuando se intenta hallar la curva o superficie de ajuste para una serie de puntos en el espacio (físicos, psicológicos, sociales, culturales, organizativos), se emplea una serie de técnicas estadísticas. (También guardan relación con esto algunas ideas sobre funciones exponenciales y trigonométricas y sobre series de Fourier generales, para quien desee entrar en tecnicismos).

No queremos que haya demasiados puntos que caigan lejos de la curva o superficie, del mismo modo que al contar la historia vital de alguien no queremos que haya demasiados acontecimientos discordantes con el arco narrativo básico, como que una persona muy humanitaria se sentara de vez en cuando en la cara de la niña de al lado cuando era adolescente, o como el ensayo de Benjamin Franklin sobre flatulencias titulado *Fart Proudly* [Ventosee sin pudor<sup>29</sup>]. E igual que las técnicas estadísticas empleadas tienden a suprimir los datos aislados en pro de la ecuación que describe la mejor curva o superficie de ajuste, también nuestras biografías suelen sacrificar los acontecimientos, incidentes e intrigas menores, impropios del personaje en cuestión, en pro del esquema general básico. Es muy probable que esto también se cumpla en cierta medida en los fragmentos autobiográficos que figuran aquí.

---

<sup>29</sup> Benjamin Franklin, *Fart Proudly: Writings of Benjamin Franklin You Never Read in School*, Enthea Press, Columbus, 1990. (N. del A.)

La longitud de una trayectoria o vida suele considerarse un elemento crucial de la misma, seguramente por eso la edad del sujeto es lo primero que se lee en los obituarios y suele figurar en el titular o en la primera frase. Siempre nos encontramos con expresiones como «Waldo Jenkins, de 89 años», y no «Waldo Jenkins, de 1 metro 70, y 80 kilos».

Casualmente existe un concepto procedente de la probabilidad que ayuda a aclarar un malentendido habitual sobre la duración de la vida. Si la media de la duración de la vida se sitúa, por ejemplo, en 80 años, y alguien tiene 72, no es que esa persona deba contar con vivir tan sólo ocho años más. La duración condicionada de su vida, dado que ha vivido 72 años, bien podría ascender a 93. De manera análoga, si lanzáramos un par de dados, la probabilidad de sacar un resultado que sume 12 (dos veces 6) es de 1 entre 36, sólo 1 de los 36 resultados posibles de los dados. Pero la probabilidad condicionada de sacar un resultado que sume 12 si nos enteramos de que sacamos un 11 como mínimo, asciende a 1 entre 3, donde los tres posibles resultados de los dos dados son 6,5; 5,6 y 6,6.

Para la mayoría de la gente los obituarios son una clase particular y convencional de biografía que reduce incluso a los individuos más complejos a una estilizada letanía de fecha de nacimiento, primera escolarización, estudios de enseñanza secundaria, elección de una carrera universitaria, historia marital, logros destacados y deudos del finado. Las autobiografías de grandes figuras del deporte o la política son casi igual de convencionales (a diferencia de las autobiografías de científicos y escritores, que suelen narrar hechos

acontecidos en gran medida dentro de su propia mente). Con independencia de quién sea el sujeto, la incorporación de un par de anécdotas vehementes servirá, a falta de otra cosa, para añadir interés a la biografía. Hay muy pocas que produzcan la reacción «es verdaderamente increíble que alguien que creó la maravilla  $X$  pudiera cometer también el execrable acto  $Y$  (o viceversa)».

Esta contemplación metafórica de las historias vitales también arroja alguna luz sobre un fenómeno común: la gente suele replantearse la vida de forma contundente tras unos pocos sucesos emocionales relevantes. ¿Cómo se puede trazar la trayectoria general de una vida, que es como decir la curva o superficie de ajuste de sus vivencias más destacadas, si experimenta un cambio notorio con unos pocos hechos de ese tipo? Una manera de hacerlo consiste en introducir, o simplemente enfatizar, otra dimensión a través de la cual se vea muy distinta la trayectoria de la vida. Es decir, imaginemos que durante cierto periodo de tiempo aumenta la importancia de una dimensión de la vida como, por ejemplo, la salud. Pero entonces introducimos alguna otra dimensión (una relación de pareja o un hijo, por ejemplo) y notamos que a medida que avanza el tiempo descende la trascendencia de la dimensión de la salud y aumenta la relevancia de la otra dimensión. Algunas de estas revelaciones se hacen más comunes a medida que el horizonte vital de uno mismo se acorta.

Si el descubrimiento de la nueva dimensión o criterio con el que sopesamos nuestra vida ocurre en un momento tardío y si le otorgamos un gran peso, entonces la valoración que hagamos de la

vida dará un giro espectacular, al igual que lo hará su curva o superficie de ajuste correspondiente. Esto se puede expresar en términos de ritmos de cambio de esas dimensiones o criterios diversos con respecto al tiempo, pero la idea está, espero, clara como metáfora. Encontramos ejemplos en las «conversiones» de una u otra índole, y hablaré de un par de ellas algo más adelante.

Si concebimos nuestra vida como la curva o superficie de ajuste en el espacio adecuado, llegamos a otro elemento matemático que nos describe y, en cierta medida, nos conforma. Nuestra trayectoria refleja nuestro relato, el relato de uno mismo. Es más, confiere un significado metafórico a algunas frases, como «la cúspide de la vida», la cual alimenta nuestra comprensión intuitiva de la trayectoria parabólica que siguen las piedras, las pelotas y, tal como se ha insinuado, también nosotros. De hecho, si no forzamos demasiado la analogía, la aplicación algo simplista de algunas nociones básicas del cálculo puede ayudarnos a delimitar las grandes divisiones de casi cualquier vida. La juventud se puede definir en términos muy generales como la parte de la vida donde la primera y la segunda derivada de nuestro desarrollo (las que indican, respectivamente, el ritmo de cambio y el ritmo de cambio del ritmo de cambio) son positivas, lo que se corresponde con un crecimiento cada vez más rápido. La mediana edad es más problemática. Es esa parte de la vida donde la segunda derivada del desarrollo es negativa, mientras que la primera derivada sigue siendo ligeramente positiva o es ligeramente negativa, lo cual se corresponde, respectivamente, con un crecimiento lento o con un declive lento. La vejez comienza o

bien cuando la primera derivada adopta por primera vez valores bastante negativos, lo que equivale a un declive rápido, o bien, tal como prefiero verlo yo, cuando la primera derivada se mantiene negativa, pero la segunda derivada vuelve a ser positiva, lo que se corresponde con un declive muy lento. Y ojalá que el avance hacia la muerte sólo fuera asintótico, y nunca llegáramos a alcanzarla.

El concepto de una curva o superficie de ajuste también induce a pensar que las vidas breves, con la última parte truncada, conforman historias mejores, porque es más fácil someterlas a una narración coherente. Alguien que se ha movido mucho, vapuleado por los caprichos del mundo, con varias carreras y obsesiones diferentes, y que haya interactuado con distintos grupos de amigos y de compañeros de trabajo, tendrá una historia interesante, pero no especialmente congruente (o fácilmente inteligible). Pero otro motivo para hallar la curva o superficie de ajuste en aplicaciones estadísticas radica en la predicción y la retrodicción de acontecimientos futuros y pasados. Esto tiene menor relevancia en las biografías pero, incluso en ellas, solemos aspirar a predecir lo que le queda por hacer al protagonista de una biografía que aún vive, o a retrodecir qué habrá hecho en el pasado. Escollos como el sobreajuste estadístico (modelos que son demasiado complejos y que, más que algo significativo, sólo describen ruido azaroso), también encuentran analogías biográficas.

Debo señalar que este libro, que se centra sobre todo en mí y las matemáticas, es ciertamente un tanto solipsista. (Al principio pensé en titularlo «El libro de John 3,14»). Aunque no lo he hecho por

restarles importancia, he obviado casi por completo la rica trama e interacción entre mi trayectoria y las trayectorias de amigos, familia y compañeros, ya fueran de Milwaukee, Filadelfia, Nueva York o muchos otros lugares. (La razón tampoco se debe a que me parezcan irrelevantes, sino al campo reducido del enfoque empleado aquí). Solamente mi suegro, que solía usar conmigo el apelativo cariñoso *Jerko*, ya merecería varios capítulos en exclusiva. No soy novelista, y la plasmación satisfactoria del intrincado tapiz que se ha ido urdiendo a lo largo del tiempo queda fuera de mi alcance. El mero intento de ofrecer un relato minimalista tan sólo de mí mismo ya me cuesta en extremo.

Tras usar el término «novelista» y recurrir ampliamente a diversas metáforas matemáticas, quisiera citar aquí a Lev Tolstói como ilustre compañero en la defensa de este uso concreto de la metáfora matemática. Las metáforas empleadas con anterioridad y otras que aparecerán más adelante tal vez parezcan un tanto exageradas, pero, a pesar de su rareza, estas especulaciones figurativas tienen precedentes. Es sabido que Tolstói propuso en *Guerra y paz* que se empleara el análisis matemático para reproducir el cambio histórico (el cambio biográfico en un sentido amplio). Él escribió: «Una rama moderna de las matemáticas que ha logrado el arte de manejarse con lo infinitamente pequeño puede ahora dar solución a otros problemas de movimiento más complejos que antes parecían irresolubles». Y después sostiene: «Sólo partiendo de la observación de unidades de un tamaño infinitesimal (el diferencial de la historia, es decir, las tendencias individuales de los hombres) y dominando el

arte de integrarlas (o sea, hallar su suma) podemos contar con acceder a las leyes de la historia». Aunque interpretáramos que esa «rama moderna» comprende el cálculo de variaciones, la teoría de campos y otros avances más recientes, confío mucho menos que Tolstói en que existan tales leyes, pero aplaudo su invocación de las matemáticas en este contexto<sup>30</sup>.

Expresado en términos más sencillos que los de Tolstói: «Jugar con trenes de Lego® desarrolla de manera natural la noción de trayectoria de vida».

### **§. El entorno como un billarín automático, las carambolas de la vida**

LA trayectoria de nuestra vida a través de espacios culturales o psicológicos también recuerda a temas relacionados con la teoría del caos y sistemas dinámicos no lineales. Estas nociones con las que ahora estamos un tanto familiarizados surgen cuando estudiamos ciertos sistemas (económicos, medioambientales, físicos y hasta personales) cuyas variables relevantes están conectadas por ecuaciones no lineales, por relaciones que no discurren en línea recta. En el caso de los sistemas económicos, por ejemplo, los tipos de interés repercuten en los índices de desempleo, que a su vez afectan a los ingresos. Los déficits presupuestarios, los déficits comerciales y la deuda nacional total también influyen en los tipos de interés, así como en la confianza de los consumidores y el mercado bursátil. En ciertos países estos índices y cantidades

---

<sup>30</sup> Véase <http://kasmana.people.cofc.edu/MATHFICT/mfview.php?callnumber=mf117>. (N. del A.)

unidos a problemas económicos repercuten en casi todos los índices económicos, cada uno de los cuales se ve influido por el refuerzo (o el debilitamiento) que le inducen los demás, y a su vez, se ven afectados por ellos. Esta enmarañada complejidad sugiere que la respuesta a muchas, cuando no la mayoría, de las cuestiones económicas es «Vale, pues no sé», una respuesta que ningún político se atreverá a dar jamás. Hasta un programa informático desarrollado durante muchos años por numerosos programadores se torna tan complejo que a menudo resulta imprevisible.

Las interacciones en el mundo natural se caracterizan por unas conexiones parecidas, aunque el maestro budista Thích Nhất Hạnh ofrece una interpretación más poética de ello cuando escribe: «Quien sea poeta verá con claridad la nube suspendida sobre esta hoja de papel. Sin la nube no hay agua; sin el agua no crecen los árboles, y sin árboles no se puede fabricar papel. De modo que hay una nube aquí. La existencia de esta página depende de la existencia de una nube. Pensemos en el resto de cosas, como la luz del sol, la luz del sol es muy importante porque...». Lo que él no agrega es que esa complejidad medioambiental tiene una naturaleza impredecible.

Las complejas interacciones no lineales de este tipo son características de cualquier economía moderna o sistema ecológico natural, y a menudo dan lugar al efecto mariposa. Éste consiste en el fenómeno mediante el cual un acontecimiento minúsculo, como el batir de alas de una mariposa en algún punto del planeta, puede desencadenar una cascada de acontecimientos impredecibles que

con el tiempo desemboquen en un gran suceso como, por ejemplo, un tsunami en algún lugar distante. El término proviene del trabajo del meteorólogo Edward Lorenz para desarrollar un modelo de la dinámica del tiempo atmosférico; la forma geométrica de su modelo recordaba a una mariposa<sup>31</sup>.

O pensemos en un billarín automático con una base deformable e irregular y numerosas trampas colocadas al azar, donde pequeñas diferencias en cuanto a velocidad inicial, ángulo y giro harán que la trayectoria de partida de dos bolas distintas las obligue bien pronto a tomar caminos muy dispares. El rebote de cada bola contra topes y obstáculos con diferencias minúsculas entre sí, hará que pronto una de ellas choque contra un tope u obstáculo que la otra evitará, y viceversa, tras lo cual las trayectorias de cada bola manifestarán una divergencia extrema.

El carácter contingente de las trayectorias y actuaciones de la gente plantea el interrogante de qué efectividad podría tener cualquiera de nosotros, incluso los BBB, budas billonarios brillantes, para resolver un problema social determinado. La cuestión es, desde luego, demasiado vaga para responderla, pero tal vez ningún BBB ni ningún grupo formado por algunos de ellos podría ser lo bastante misericordioso, rico y listo para obrar tal cambio. O quizás (y ésta es una idea deprimente) la ley de las consecuencias involuntarias se revelara más poderosa que cualquier grupo de BBB, y el influjo de éstos se consideraría negativo en términos generales. O, más probablemente tal vez, no lo harían mucho mejor, ni siquiera mejor

---

<sup>31</sup> Véase Peter Dizikes, «When the Butterfly Effect Took Flight», en *MIT Technology Review*, 22 de febrero de 2011 (disponible en internet). (N. del A.)

a secas, que un número igual de personas normales elegidas al azar. Al fin y al cabo, nadie puede pastorear mariposas. Estas consideraciones socavan asimismo una historia que me encantaba de pequeño, la de una persona completamente altruista, absolutamente generosa, anodina y casi invisible que, sin embargo, había hecho un bien descomunal en el mundo, y que no era el demonio termodinámico de Maxwell, sino una especie de ángel de Maxwell, que abría la puerta al bien y a la justicia, y la cerraba a la maldad. Ésta, como la de Santa Claus, es una historia atractiva pero, por desgracia, también imaginaria.

Las trayectorias de las bolas en un billarín dependen de unas diferencias minúsculas, así como la genética de cada cual depende de qué espermatozoide consiga alcanzar antes el óvulo tras su caótico zigzagueo. Aunque resultan más difíciles de representar mediante modelos formales como parte de un sistema lineal, también me acude a la mente el efecto desproporcionado de los acontecimientos triviales que modelan y remodelan nuestra vida, como correos electrónicos borrados por accidente, vuelos que se pierden, encuentros casuales y errores extraños. Igual que hay numerosos indicios de que algunos sistemas económicos, medioambientales y físicos están sujetos al efecto mariposa, también, creo yo, hay razones para pensar que nosotros mismos y nuestras relaciones son, en buena medida, sistemas no lineales que dependen sutilmente de condiciones iniciales. Nuestra biografía es, pues, en cierta medida un intento de encadenar todas nuestras

características e interacciones contingentes dentro de un relato coherente, aunque bastante contingente.

Por esta razón, entre otras muchas, todos somos realizaciones instantáneas de conceptos y teoremas matemáticos; en este caso son las matemáticas de la dinámica no lineal, pero podría tratarse casi de cualquier rama de la disciplina. Somos algo parecido a las cigarras que siguen ciclos de 13 y 17 años, dos números primos, a los dorados girasoles y piñas, cuyas pipas y escamas se disponen en espiral, y al teselado de los panales de abejas, sólo que muchísimo más complejos. Somos una concreción real de las propiedades de los números, las distribuciones de la teoría de probabilidades, las reglas de la lógica, la belleza del cálculo, todo el panteón de patrones e ideas matemáticos. Portamos la geometría del ADN del genoma, la teoría de redes de nuestras conexiones cerebrales, y el ritmo sinusoidal de las funciones corporales circadianas. Las matemáticas impregnan nuestro ser y nuestra vida y, si usted se cuenta entre quienes comparten una concepción platónica de las matemáticas, tal vez sienta incluso la tentación de llamarla la «divinidad» que llevamos dentro, una idealización matemática que nos permite vernos como dioses y diosas, y no como animales abocados a morir.

Permítame pasar del reino de Platón a un par de ejemplos menos etéreos relacionados con la dependencia y contingencia sutil: el primero es una ilustración biográfica muy corriente de dinámica no lineal, el segundo es una cuestión de considerable relevancia pública.

Mis dos hermanos, Paul y Jim, mi hermana, Marilyn, y yo crecimos dentro de la misma casa, aunque sin duda en microentornos diferentes. Nos parecemos en muchas cosas (no sólo en algunas tan triviales como que nos gusten Los Tres Chiflados), pero también tenemos intereses muy distintos. En términos más generales, hay varios factores relevantes para que cualquier conjunto de hermanos acabe siguiendo un desarrollo diferente. Las etiquetas que se asignan a los niños desde pequeños (como el rebelde, el aplicado o el cariñoso) y el rechazo que causa en los hermanos el llamado narcisismo de las pequeñas diferencias son dos de esos factores, pero los choques contra obstáculos diferentes dentro del billarín automático de la vida no deberían subestimarse y, tal como hemos comentado ya, es otra de las razones por las que debe dudarse mucho de las declaraciones generales de los biógrafos (o incluso autobiógrafos).

Tendemos a pensar que hemos llegado al estado actual a fuerza de determinación y sacrificio en gran medida pero, como solía decir mi padre, no somos más que pedos en un vendaval. Por decirlo de un modo menos gráfico, todos formamos parte de varios sistemas (familiar, profesional, social), y esos sistemas impactan contra nosotros y determinan nuestro devenir como si fuéramos bolas de un billarín moviéndose por los avatares de la vida. De todos modos, deberíamos seguir la consigna del título ya mencionado del libro de Benjamin Franklin *Fart Proudly*. Es decir, hay que afrontar la contingencia incluso cuando es desagradable.

El segundo ejemplo de un acontecimiento relativamente insignificante con un resultado extremadamente trascendente y decididamente involuntario es terrorífico, al menos para mí. Guarda relación con el peso que tuve en el año 2000 para que George Bush saliera elegido presidente. Aún me duele haber sido la mariposa cuyo batir de alas desencadenó la elección de Bush. Yo había escrito un artículo de opinión para el *New York Times* titulado «We're Measuring Bacteria With a Yardstick» [Estamos midiendo bacterias con una regla] donde declaraba que la votación celebrada en Florida había sido tan ajustada que el grueso aparato del sistema electoral estatal no servía para discernir la diferencia entre el total de votos de cada candidato<sup>32</sup>. En vista de los problemas con la perforación de las papeletas, con la confusión causada por el diseño de las mismas (más tarde bautizadas con el pertinente nombre de papeletas mariposa), los votos perdidos y los militares, varias deficiencias graves más, y los seis millones de votos emitidos, lo cierto era que no había ninguna verdad objetiva sobre el asunto.

Con posterioridad, cuando intervino la Corte Suprema de Florida, su presidente, Charles T. Wells, me citó a mí para rechazar la decisión mayoritaria del resto de su tribunal de permitir un recuento manual de las papeletas defectuosas en Florida. Resumiendo las maniobras legales, señalaré tan sólo que, en parte por el desacuerdo de Wells, el recuento fue discontinuo, que el asunto se derivó a la Corte Suprema estadounidense, y que George Bush se erigió en ganador de la (s)elección.

---

<sup>32</sup> John Allen Paulos, «We're Measuring Bacteria with a Yardstick», en *The New York Times*, 22 de noviembre del 2000 (disponible en internet). (N. del A.)

En concreto, el juez Wells escribió: «Coincido con la apreciación de John Allen Paulos, profesor de matemáticas en la Universidad Temple, cuando escribió que “el margen de error en estas elecciones es mucho mayor que el margen de la victoria, gane quien gane”. La prolongación del proceso judicial no cambiará este hecho obvio y sólo traerá confusión y desorden»<sup>33</sup>. (Curiosamente, el principal analista político de la CNN por aquel entonces, Jeff Greenfield, incluyó esa cita en el libro que escribió sobre las elecciones presidenciales de 2000, titulado *Oh, Waiter! One Order of Crow* [¡Eh, camarero! Una ración de cuervo], y declaró «Lo más sensato que se ha dicho sobre Florida no salió de un experto, sino del matemático John Allen Paulos». Sin embargo, dudo que Greenfield lo considerara una razón para paralizar el recuento).

Reconozco que me sentí un poco halagado cuando el juez me citó, pero también me disgustó mucho que mis palabras se usaran para defender una postura con la que yo no estaba de acuerdo. Los correos electrónicos ofensivos que recibí no me ayudaron. A mucha gente le molestó que apoyara a Bush. Algunos eran claramente delirantes. Con todo el respeto que merecen esos corresponsales y el venerable juez, yo creía y aún creo que el empate estadístico de las elecciones de Florida respaldaba una conclusión opuesta a la que él extrajo. El empate parecía dar más peso al hecho de que Al Gore recibiera casi medio millón de votos populares más que Bush a nivel nacional. Puestos a interpretarlo de algún modo, podía pensarse que el empate técnico en Florida otorgaba a la pluralidad nacional

---

<sup>33</sup> John Allen Paulos, «How Florida’s Chief Judge Misquoted Me», en *Philadelphia Daily News*, 11 de diciembre del 2000 (disponible en internet). (N. del A.)

de Gore la categoría de un desempate moral. Como mínimo, debería haberse respetado la decisión del resto del tribunal de autorizar el recuento manual, puesto que el voto de Florida era crítico para el Colegio Electoral<sup>34</sup>. Hasta el lanzamiento al aire de una moneda conmemorativa con Gore por una cara y Bush por la otra en el Capitolio de Tallahassee habría estado justificado dado que el número total de votos era esencialmente indistinguible.

Las ucronías siempre entrañan incertidumbres, pero dudo mucho que Estados Unidos hubiera intervenido en la guerra de Irak de haber sido Gore el presidente. También creo que con él se habría impulsado y desarrollado una legislación medioambiental sólida. ¿Fui yo responsable de la presidencia de Bush? No, por supuesto que no; las mariposas no son responsables de los imprevisibles tsunamis que retrospectivamente pueden retrotraerse a su aleteo y a la miríada de acontecimientos intermedios. Aun así, cada cierto tiempo se me viene a la cabeza la idea incriminatoria de que la injustificada guerra de Irak fue culpa mía.

### **§. Biografías y el francotirador de Texas**

UN problema insoslayable vinculado a la idea de una trayectoria vital lo ilustra la vieja historia de un fusilero de Texas considerado un francotirador experto. El secreto del tirador era que disparaba contra un cobertizo o un letrero y, cuando muchos de los agujeros de bala caían próximos entre sí o formaban alguna clase de figura,

---

<sup>34</sup> El Colegio Electoral de Estados Unidos es un órgano institucional formado por 538 electores que se encargan de elegir al presidente y al vicepresidente de la nación. (*N. de la T.*)

pintaba una diana u otro dibujo a su alrededor y luego se pavoneaba diciendo que era un francotirador.

Puesto que en toda vida intervienen innumerables anécdotas, situaciones y personajes, está claro que los biógrafos pueden ser especialmente propensos a reproducir la falacia del francotirador de Texas. (Esta falacia me trae a la mente la observación de que los meteoros siempre parecen caer sobre un cráter). Desde un punto de vista más general, en esta era de datos masivos, agencias de seguridad nacional y vigilancia estatal y empresarial, siempre hay que desconfiar de la selección de los datos. Lo que convierte la falacia en algo muy común en las biografías es que una vez que se cría fama, los acontecimientos escogidos se limitan casi en exclusiva a los que cuadran con ella. Los tipos malos parecen hacer únicamente cosas malas, la gente compasiva sólo realiza actos bondadosos, se dice que los ejecutores de asesinatos masivos son solitarios, los que tienen hijos suelen caracterizarse como padres de familia o madres abnegadas, George Washington y Abraham Lincoln siempre fueron muy honestos, etcétera. Es como si las balas del tirador de Texas no formaran agujeros cuando se desvían demasiado del objetivo o de la trayectoria habitual.

Un posible ejemplo reciente salió a la luz en el centenario del nacimiento del matemático e informático británico Alan Turing. Turing realizó un trabajo pionero con las máquinas universales que llevan su nombre y en teoría de ciencias de la computación en general, y prestó un servicio inestimable salvando vidas durante la segunda guerra mundial con la criptografía. Difícilmente podríamos

exagerar sus logros. Literalmente. Pero, a pesar de ellos, fue condenado por inmoralidad debido a una relación homosexual que mantuvo en la década de 1950, y prefirió tratarse con hormonas en lugar de ir a prisión. Murió envenenado por cianuro un par de años después. Tras su muerte se convirtió en una especie de símbolo de la represión gay, y los biógrafos escribieron que era una persona atormentada, abatida y suicida. En cambio, el profesor de filosofía Jack Copeland ha señalado que no había ningún signo de la historia oficial de depresión y suicidio, y que el envenenamiento con cianuro fue accidental. Nunca sabremos la verdad, pero está claro que tendemos a preferir los relatos que, como el primero, concuerdan con nuestras expectativas.

En términos más generales, es posible que los biógrafos insistan con vehemencia en una imagen sesgada de una persona que no está respaldada por muchos hechos. Así, dan por hecho que la persona en cuestión es manipuladora, santurrón, serena, ambiciosa o lo que sea. Pero esas percepciones no existen de manera aislada y ejercen un efecto distorsionador en otras materias.

Apoyémonos en una analogía procedente de la geometría. Un físico convencido de ello defendería sin incoherencias, aunque en contra de Einstein y otros, que el espacio es euclídeo y plano en lugar de no euclídeo y curvo. Sin embargo, en caso de hacerlo tendría que dar explicación a fenómenos que se describen de manera bastante simple y natural dentro de una estructura no euclídea. El ignorante físico se vería obligado a introducir fuerzas y aceleraciones ficticias para defender su hipótesis de que el espacio es euclídeo y plano. La

combinación de geometría/física que emplee será en cierta medida una convención, pero algunas convenciones serán mejores que otras. Del mismo modo, para insistir en que una persona siempre es, por ejemplo, manipuladora cuando la mayoría de los datos no revelan eso, exige una interpretación forzada de los actos de algunas personas, la puesta en duda de las motivaciones de otras, o la aseveración de la ingenuidad de otras más. Para insistir, por ejemplo, en que un político, como el presidente Obama, es un malvado socialista, tal como hacen ciertos miembros del Tea Party, hay que distorsionar a gran escala los estándares de opinión propios.

La denominada «falacia de la conjunción», también conocida como «el problema de Linda», plantea que hay relación entre sucesos lamentables, o entre cosas que se dice que pasaron, pero sin que haya muchos más indicios al respecto. Cuantos más detalles incluya una anécdota biográfica, o incluso una conversación cotidiana, más creíble y atractiva se vuelve la historia. Pero, por desgracia, también se torna menos probable. La explicación es sencilla: cuantos más detalles haya, menos probable es que la conjunción de todos ellos (o la mayoría) sea cierta.

Si, por ejemplo, el senador Jones parece ser un amantísimo esposo felizmente casado y que vive de manera modesta en una casa pequeña, ¿qué es más probable? a) Jones aceptó para su campaña financiación irregular procedente de algún simpatizante, o b) Jones aceptó para su campaña financiación irregular procedente de algún simpatizante y la empleó para pagar los costosos tratamientos

médicos de su hija. Aunque parezca más coherente, la segunda alternativa pierde fuerza y la primera opción es más probable. Dados tres enunciados cualesquiera  $A$ ,  $B$  y  $C$ , la probabilidad de que  $A$  se cumpla siempre es mayor que la probabilidad de que  $A$ ,  $B$  y  $C$  se den juntas, puesto que siempre que se dan a la vez  $A$ ,  $B$  y  $C$ ,  $A$  ocurre, pero no al revés.

Igual que en la fábula del francotirador de Texas, abundan las biografías o incluso la narración de historias cotidianas que dependen de la falacia de la conjunción. Es interesante comprobar la facilidad con que alguna gente adorna, exagera, manipula e inventa detalles para confeccionar una pequeña anécdota a partir de incidentes mínimos y de lo más corriente. Un ejemplo extremo de ello lo representa el síndrome de Münchhausen, en el que los asistentes sanitarios y/o pacientes exageran sus versiones y añaden detalles falsos para granjearse simpatías y llamar la atención, o mostrarse a sí mismos como héroes.

Por lo común me he sentido atraído justo por lo contrario. El entusiasmo excesivo me parece sospechoso, y a menudo me siento obligado a comentar hechos imparciales que socaven el sesgo tendencioso de cualquier historia que leo para restarle gran parte del dramatismo. Puedo ser un fastidioso aguafiestas. Esta costumbre mía de rebajar el tono de las cosas es una de las razones por las que sería muy mal novelista o biógrafo. Mi esposa, que también ha sido profesora en la Universidad de Temple durante muchos años y que ha enseñado con más vivacidad de la que, sin duda, yo soy capaz de reunir, es en este aspecto muy distinta. Antes

de su carrera docente escribió novela rosa, y a veces aprovechaba mi demoledora psicología para ello. Me preguntaba qué haría o diría yo en alguna situación concreta, y después se aseguraba de que su protagonista masculino hiciera o dijera algo completamente distinto. En caso de conflicto, acostumbro buscar los posibles malentendidos que lo hayan favorecido, y después me centro en los puntos en común, una forma de actuar que no fomenta mucho la audacia.

Ésta no siempre es la mejor estrategia, tal como ilustra la dudosa historia de la guillotina estropeada y el ingeniero condenado a morir en ella. Al no caer la cuchilla, otras víctimas potenciales fueron liberadas. Sin embargo, cuando colocaron la cabeza del ingeniero en el cepo, él señaló: «Ah, ya veo el problema. La cuerda está retorcida, se ha salido de la polea por la izquierda y no puede subir la hoja». Se procedió a la oportuna corrección del fallo y el ingeniero fue decapitado.

Está claro que a veces no deben despejarse los malentendidos, pero mi deformación docente me anima a pensar que en general su esclarecimiento constituye una buena higiene cognitiva. En concreto, las biografías mejorarían si incluyeran análisis más imprecisos y con menos acontecimientos apócrifos. Las biografías también serían mejores si fueran menos excesivas, tanto en lo hagiográfico como en lo demonizador, aunque en ese caso resultarían también menos entretenidas.

Al igual que sucede con los personajes de ficción, las biografías describen muy a menudo a gente más extraordinaria en muchos aspectos que la que nos cruzamos en la vida cotidiana. Los sujetos

biografiados parecen reaccionar más, sentir más y tener opiniones, razones y metas mejor definidas que la gente que conocemos. Están más centrados, y sus opiniones, razones y metas conducen más a menudo a decisiones y acciones. Por esto suelen ser más predecibles que la gente de la vida real, más propensos a batallar con otros por lo que quieren, menos inclinados a vacilar y titubear. Casi todo lo que tiene que ver con los sujetos biografiados resulta más definido y lógico. No se trata de personas vacilantes, inseguras e indecisas. Asimismo, también parecen mucho más autónomas y menos vapuleadas por los caprichos del azar.

La gente se diferencia mucho de los demás, por supuesto, en numerosos aspectos sutiles y no tan sutiles, pero a mí, que soy un inseguro e indeciso empedernido, me cuesta dar crédito a esas marcadas diferencias unidireccionales entre la consabida gente de la calle y los sujetos de las (auto)biografías. A menudo unos pocos golpes de suerte bastan para convertir a un tipo medio en sujeto de una biografía, y después su historia, desde luego compleja, aunque superficial y anodina, se refundirá con carácter retroactivo en un molde más heroico. (Por cierto, este uso de «tipo medio» encaja más con la mediana que con la media o promedio matemático de un grupo de personas).

Los libros de memorias de la infancia temprana están quizá menos sujetos al engrandecimiento y la mitificación.

## Capítulo 5

### Desplazamiento hacia el punto medio inesperado

#### **Contenido:**

§. *Unos cuantos recuerdos decisivos*

§. *Meriendas, buenas noches y mis padres: Milwaukee en los años 50*

§. *Lógica, chistes y vida adulta como golpe final inesperado*

§. *Recuerdos y la ley de Benford*

#### **§. Unos cuantos recuerdos decisivos**

Las autobiografías mantienen diversas diferencias con las biografías, y una de ellas es la inclusión de ciertos recuerdos esenciales a los que cuesta creer que pueda acceder un biógrafo. Esos recuerdos suelen provenir de épocas en las que la gente cree haber sido más pura, más libre de preocupaciones, completamente comprometida. Tal vez sea más fácil vivir el momento cuando se es joven, o muy joven o adolescente.

Una vez escribí una historia muy mala, que por suerte no se publicó, sobre un tema relacionado con esto mismo: el conflicto entre los recuerdos de integridad, arraigo y vitalidad que conserva el protagonista desde la niñez, y su actual estado distraído, alienado, fragmentario. El protagonista intentaba «usar» de algún modo los recuerdos para 1) aferrarse a algo, 2) quitárselos de la cabeza y superarlos, y 3) que le permitieran mezclar el pesimismo, la desafección y el hastío con los sentimientos que le infundían esos

recuerdos decisivos y convertirse así en un adulto pleno. Pero fracasaba.

Fuera aquello una idealización absurda de la infancia o no, el tema me trae a la mente el siguiente recuerdo tempranísimo de mi existencia. Tenía yo tres o cuatro años y estaba sentado en un rincón del piso que tenía mi abuela materna en Chicago. En la vivienda no había nadie más que nosotros dos, y ella estaba limpiando el dormitorio con tranquilidad. Reinaba un gran silencio mientras me concentraba en armar despacio una casita con mis piezas de construcción Lincoln Logs®. Adoraba aquellos troncos de color marrón oscuro, las tejas verdes, y las chimeneas rojas. El sol entraba por la ventana e iluminaba las motas de polvo suspendidas en el aire y, mientras contemplaba mi casita y el polvo, me iba comiendo uno tras otro la ristra de higos secos que me había dado mi abuela. Me sentía encantado de estar solo y exquisitamente consciente de mí mismo y del silencio, el polvo en suspensión, el dulzor de los higos, y la cabaña de troncos que acababa de construir. Tenía la sensación de comprenderlo todo, y aún hoy, cuando se me viene a la memoria, creo que en cierto modo era así. Todo era uno y estaba en paz. Me acude a la mente la cita de Heráclito: «La vida es un niño que juega y mueve las fichas sobre el tablero. Un reinado que pertenece al niño».

Algunos recuerdos relacionados aportan un poco más de contexto. Soy el nieto mayor de unos inmigrantes griegos y nací el 4 de julio. Debido a lo primero, y tal vez un poco también a lo segundo, mis abuelos me mimaron sin pudor, lo que de algún modo demuestra

que triunfaron en América. Mis primeros años (intento, seguramente sin éxito, disipar la bruma de la nostalgia, siempre al acecho) parecían mágicos, desde la luz del sol que al caer la tarde se reflejaba en los ladrillos rojos y las negras y oxidadas escaleras de incendios de los edificios de pisos cercanos, hasta las figuras en espiral de la puerta de mi armario de madera mientras me quedaba dormido; desde las tostadas sin corteza que me comía con mis jovencísimos padres, hasta el extraño y atractivo olor del alcantarillado en el paseo que había detrás de nuestro edificio.

Puede que de nuevo esté aflorando cierto romanticismo. A medida que cumplimos años tendemos a recordar recuerdos y, por iterar, a recordar recuerdos recordados, y así sucesivamente hasta que, como en el juego infantil del teléfono estropeado, se deslizan recuerdos distorsionados, y la relación entre el recuerdo actual y la experiencia original se vuelve cada vez más tenue, igual que la relación entre el *yo* del presente y los *yo* del pasado. Teniendo en cuenta esta salvedad, aún recuerdo el sabor de las ensaladas de tomate y albahaca que me comía por las noches con mi abuelo paterno en la azotea del edificio de pisos donde vivimos en Chicago, y de lo que me fascinaba el parpadeo de la luz de las farolas a través de los árboles.

El recuerdo que conservo de aquel piso abarca desde la azotea hasta el portal de abajo. Todas las noches de verano, cuando aflojaba un poco el calor abrasador, una mezcla variopinta de amigos, familiares y vecinos se reunía en la acera y los escalones del portal para charlar, bromear y, a veces, discutir, mientras yo permanecía

discretamente sentado en algún lugar próximo desde el que lo mismo escuchaba que fantaseaba o me entretenía con algún juguete. Me recuerdo pensando que la mayoría de lo que se decía allí eran bobadas, pero en cierto modo eso me hacía sentir extrañamente contento, muy seguro y un poco superior. Mi madre era muy guapa (aún lo es para tener 90 años) y mi padre era jugador de béisbol (como ya he dicho, profesional durante un breve periodo). Todo era fantástico entonces. ¿Por qué no puedo regresar allí?

Resulta que en ocasiones al menos consigo vislumbrar en otras personas esa sensación de seguridad y de estar viviendo plenamente el momento. Estos recuerdos me asaltaron no hace mucho tiempo una mañana temprano en Bangkok. El desencadenante fue una joven de unos 18 años en motocicleta. Llevaba tres niños pequeños sentados detrás y circulaba por una *soi* (una bocacalle) concurrida y estrecha hasta que vio flores en la rama de un árbol que pendía sobre la calzada. Se paró a olerlas durante dos o tres minutos completos. Tenía la pierna extendida para evitar que la moto se cayera, y de tanto en tanto algún conductor impaciente viraba con brusquedad para adelantarla tan horriblemente cerca de ella que faltó poco para que le pasaran por encima del pie, pero ella siguió oliendo las flores y tiró un poco de la rama para que los niños que llevaba detrás también llegaran a olerlas. Al final, levantó el pie y echó a rodar. Ni ella ni sus hijos llevaban casco, y el pelo les ondeaba con la brisa.

La despreocupación de aquella muchacha, y ahí está la clave, era verdaderamente pasmosa, aterradora y encantadora a la vez. Estaba totalmente inmersa en el instante, y ejemplificaba el equilibrio entre las ventajas de la prudencia y los placeres de la inmersión. Cuando se vive el momento no se aprecia el riesgo ni se entiende la coincidencia, conceptos por lo común ajenos a quienes ven el mundo como un todo y no como una mezcla combinada de objetos y acontecimientos que en ocasiones dan lugar a alguna rareza de una clase u otra.

Como doctor en lógica matemática que soy, me duele un poco constatar que el pensamiento lógico dificulta con frecuencia vivir el momento. Al fin y al cabo, aplicar el pensamiento lógico es no dejar que los detalles irrelevantes interfieran en la idea que tienes de la «estructura» de una situación o, en otras palabras, consiste en observar qué es igual o parecido dentro de una gran clase de situaciones. Pero esto también equivale a perderse lo que es específico o diferente de cada una de esas situaciones. Un exceso de esquematismo suele dar lugar a esbozos y diagramas anodinos y descoloridos, en lugar de percepciones ricas, vitalistas e intensas como las de la infancia. Aunque el pensamiento lógico sea absolutamente indispensable, puede conducir a un endurecimiento de las categorías y a una pérdida de la percepción vívida. Las diferencias se desdibujan. (Como antídoto parcial, he descubierto que hay que evitar expresiones como *siempre, alguno, si... entonces*, etcétera. Pero hay que usar palabras concretas, la voz activa y el

tiempo presente, y no abusar de adjetivos, adverbios y frases subordinadas).

Este conflicto entre el disfrute y la consecución de objetivos, entre un hedonismo consciente o inconsciente y una diligencia industriosa está bastante generalizado. Escribo estas líneas desde Singapur, recién llegado de Tailandia, y el equilibrio relativo entre esas dos aspiraciones parece muy distinto en cada uno de estos dos territorios. (Singapur es un país rico y disciplinado, y la gente es muy trabajadora, sobre todo el alumnado que tengo en la Universidad Tecnológica de Nanyang). Un consejo que suele darse cuando se habla de este conflicto es que deberíamos vivir cada día como si fuera el último. Es una propuesta bastante estulta porque, si la siguiéramos al pie de la letra, millones de personas dejarían el trabajo de inmediato, y en muchos casos la pérdida de los ingresos aceleraría la llegada de su último día, pero seguramente no era ésa la idea que pretende transmitir ese consejo. Curiosamente, la recomendación opuesta de vivir cada día como si nos quedaran aún ochenta años por delante también tiene un gran atractivo.

Ambas propuestas encierran algo de verdad.

### **§. Meriendas, buenas noches y mis padres: Milwaukee en los años 50**

LA estructura matemática de esos recuerdos idiosincrásicos tal vez se asemeje un poco a una mezcla de polvo fino. Carece de la direccionalidad deliberada de aspectos más públicos de una biografía. Sin embargo, permítame que prosiga por estos derroteros

unos instantes para dejar constancia de, al menos, un recuerdo mínimo, mi mezcla de polvo personal.

Para mí fue desgarrador que con cinco años de edad nos mudáramos de un barrio étnico y acogedor de Chicago a lo que yo percibí como un yermo puesto de avanzada en Milwaukee, una población de la periferia situada 140 kilómetros al norte. Muchos recuerdos de mis primeros años allí están enturbiados por un sentimiento de desarraigo, de pequeñez e insignificancia. Vivíamos fuera de la zona del colegio, así que, a diferencia de mis compañeros de clase, tenía que usar un autobús público para acudir a la escuela de primaria, lo que contribuyó a mi aislamiento. Mis hermanos y yo solíamos jugar a los toques con el balón de fútbol en el jardín delantero, más pequeño que un sello de correos, lo que en retrospectiva me parece un tanto patético. Yo añoraba el denso edificio de Chicago donde vivíamos con mi entrañable abuela.

Mi madre, muy joven entonces, echaba de menos Chicago y también a mi abuela, y es indudable que estaba desbordada y le faltaban manos para atender a mis dos hermanos y a mi hermana, más pequeños que yo. Sin embargo, yo me sentía desatendido. Recuerdo que iba al colegio con una camisa a cuadros que no me quedaba bien, los pantalones rotos y la merienda metida en una enorme bolsa marrón de supermercado que yo procuraba con poco éxito aplastar para que tuviera un tamaño más acorde con las bolsas normales para la merienda. Dentro de ella llevaba un emparedado de mermelada (ésta, que siempre era de uva, se filtraba a través del pan Wonder Bread®, que era tan blando que se le quedaban

marcadas las huellas dactilares, y las manchas se veían a través del plástico del propio paquete de pan, el cual usábamos de envoltorio cuando se acababa su contenido), un par de galletas rotas y una manzana magullada y semipodrida. No se puede calificar de maltrato infantil, pero tampoco favorecía especialmente mi aceptación, y mucho menos mi popularidad. Por alguna razón psicológica o de otro tipo, mis recuerdos de los años 50 se parecen a una película rodada entre la niebla: con colores apagados y casi sin ningún sonido. Denver, a donde acudíamos a pasar los veranos para estar con mi abuela, que se había trasladado allí desde Chicago, era distinto; tenía un gran colorido y estaba repleto de conversaciones ruidosas. Sin embargo, los años 50 fueron para mí sobre todo un periodo de ensoñación inconsciente y de sentimiento de pequeñez.

En relación con esto último, creo que, con independencia de la época, la mayoría de las biografías, recuerdos o incluso escenas fugaces de la primera infancia como las comentadas, retratan al protagonista como pequeño y susceptible. Este hecho geométrico obvio no se menciona, por supuesto, pero pocos niños se consideran grandes e invulnerables, por decirlo lisa y llanamente, nunca lo son. Como todos empezamos siendo pequeños, tardamos bastante en darnos cuenta de que apenas hay motivos para que nos sintamos especialmente ofendidos. Y aún nos lleva más tiempo (alguna gente no lo consigue nunca) reparar en que nosotros mismos podemos ser a veces los ofensores. Nuestra tendencia a vernos siempre como la parte ofendida, el moderado inocente, la expresa con una claridad

meridiana el humorista George Carlin cuando sostiene: «¿Ha reparado alguna vez en que todo el que conduce más despacio que usted es imbécil, y todo el que va más deprisa está pirado?». Debido a un sentimiento de simetría igualitaria que me costó adquirir, no me gustan nada las autobiografías que suelen presentar al protagonista como una víctima. Este sentimiento mío es compartido por mucha gente, desde Carlin hasta Franz Kafka, quien escribió: «En la pelea entre uno mismo y el mundo, hay que ponerse de parte del mundo».

Como ejemplo muy trivial de mi condición no tan infrecuente de ofensor, recuerdo el ritual totalitario que imponía para que mis hermanos menores, Paul y Jim, y yo nos diéramos las buenas noches. Dormíamos en una habitación muy grande, parecida a un desván, y todas las noches entablábamos conversaciones memorables sobre cómo me había escondido los huevos revueltos, que detestaba, en la vuelta de las perneras de los pantalones, por qué pendía de la basura el trapo con el que nos secábamos la cara, qué nuevas torturas se nos habían ocurrido para Hitler, y chistes eternos sobre la detonación de nuestras «cabezas nucleares» que no especificaré aquí. Pero después de un rato, yo, que era el mayor, tomaba la decisión autocrática de que ya habíamos tenido suficiente charla nocturna, y proclamaba con voz enérgica: «Se acabó la charla». Y a continuación decía «Buenas noches, Paul y Jim», tras lo cual Paul debía decir «Buenas noches, John y Jim» y, por último Jim sabía que tenía que decir «Buenas noches, John y Paul». Si alguno de nosotros decía algo que interrumpía el hilo o tan sólo se

reía, yo insistía en que teníamos que repetirlo todo desde el principio. A veces Paul añadía un comentario gracioso que, tras una reprimenda por mi parte, requería volver a empezar, y a veces Jim se dormía tan rápido que Paul y yo teníamos que despertarlo para que el trámite de las buenas noches se desarrollara como debía. A mí me parecía que la perfección de las tres «buenas noches» se truncaba con la perversión de un cuarto comentario o, aún peor, sólo dos.

No está fuera de lugar aquí una pequeña anécdota reveladora sobre mis padres o, más en concreto, sobre sus diferencias. Tal como conté en *Érase una vez un número*, era un día de colegio que me había quedado en casa porque estaba enfermo. En cuanto todos se marcharon para empezar la jornada, mi madre encendió el equipo de alta fidelidad (suena tan retro como un Ford T) y anduvo bailoteando por la casa mientras oía *Madama Butterfly*, la banda sonora de la película *The Helen Morgan Story* y algunas canciones de amor no correspondido. Me gustaba mirarla mientras bailaba y hablaba por teléfono y hacía las tareas de la casa envuelta en una especie de bruma romántica que no tenía nada que ver, era obvio, con mi padre. Luego, mi padre llegaba a casa con el traje arrugado, la corbata aflojada y su media sonrisa característica en la cara. Tras revolverme el pelo con cariño y encenderse el omnipresente cigarrillo, decía «Hola, niño John. Spahn lanzará en el partido de esta noche. Los Braves van a salir del bache, ya lo verás». Mucho después se divorciaron, con sólo treinta y seis años de matrimonio.

Nada que debiera sorprender. Para disgusto de mi madre, mi padre no era un tipo con chispa. Para mi padre, mi madre no era cariñosa.

### **§. Lógica, chistes y vida adulta como golpe final inesperado**

Con el tiempo, por supuesto, mis padres fueron cambiando, igual que su relación. La relación fue mejor al principio, porque de otro modo ni siquiera habría ido más allá de ese principio. Más en general, la gente, las situaciones que atraviesa y las descripciones de esas situaciones evolucionan de múltiples formas y dan lugar a historias muy diferentes. Tanto en la ficción como en las biografías, una línea argumental casi idéntica (chico encuentra chica, se topa con el obstáculo número uno, después el dos, los que tengan que venir, el chico consigue a la chica) pueden dar lugar a toda clase de variantes y complicaciones que generarán novelas muy distintas, de ahí la palabra «novela».

De forma muy parecida, y cambiando radicalmente de tema, el golpe final de un buen chiste no es predecible a partir de lo que se insinúa en su planteamiento. A veces, si el planteamiento es largo y prolijo, pueden tener sentido finales muy diferentes. A menudo los finales dependen de una interpretación inusual del planteamiento del chiste. Hasta las respuestas a los acertijos más simples se cuentan por cientos. ¿Qué es negro, blanco y rojo? Una cebra abochornada, Santa Claus al salir por una chimenea sucia, una monja herida, una mofeta con dermatitis, etcétera.

Estas observaciones en relación con los chistes y las historias vitales tienen cierta lógica matemática como trasfondo. La primera

ya la traté en mi primer libro, titulado *Mathematics and Humor* [Las matemáticas y el humor<sup>35</sup>], donde analicé varias teorías del humor y esboqué la estructura formal de muchas clases de chistes y de acertijos, incluida la siguiente. Narrador: «¿En qué modelo (es decir, bajo qué interpretación) son ciertos los axiomas 1, 2 y 3?». Receptor: «En el modelo *M*». Narrador: «No, en el modelo *N*. Ja, ja, ja». La incongruencia entre las distintas interpretaciones de los axiomas condiciona la gracia del chiste.

Mientras escribía el libro sobre el humor intercambié cierta correspondencia con el prolífico escritor de obras matemáticas Martin Gardner, quien conocía una cantidad asombrosa de chistes verdes de este tipo. Pregunta: ¿qué entra duro y seco, y sale flojo y húmedo? Respuesta: un chicle. Otro ejemplo, esta vez mío y para todos los públicos, extraído de mi libro: un joven contrata un servicio de citas por internet y señala que busca a alguien que practique deportes acuáticos, sociable, que se sienta a gusto con ropa de etiqueta y de estatura bastante inferior a la media. El buscador le propone un pingüino. Cayendo en la pedantería de darle forma de enunciado, veo que las peticiones del joven funcionan como axiomas, y que la interpretación natural o el modelo usual para esos axiomas es una mujer joven que cumpla los requisitos mencionados. El pingüino y su estilo de vida cumplen los axiomas sólo dentro de un modelo diferente e inesperado. Por cierto, la geometría no euclídea se puede interpretar como un tipo de

---

<sup>35</sup> John Allen Paulos, *Mathematics and Humor*, University of Chicago Press, Chicago, 1980. (*N. del A.*)

chiste, un modelo no estándar de los axiomas euclídeos (salvo el postulado de las paralelas).

En este sentido (y en otros), la vida de una persona también se puede ver como una especie de chiste. El golpe final es que el comportamiento y la forma de ser difieren de lo que la propia persona había previsto. Un chiste biográfico esquematizado: ¿en qué clase de adulto se convertirá una persona que vivió tal y cual experiencias durante su infancia temprana? Respuesta: esta clase de persona. Biógrafo: no, no esa clase de persona, sino esta otra clase de persona sorprendentemente distinta. A veces pienso así cuando vuelvo la mirada a cómo era de niño y no encuentro ninguna relación sólida entre la persona que recuerdo y mi *yo* actual, lo que convierte mi vida, y también la de usted, en una especie de chiste.

Recuerdo, por ejemplo, que con siete u ocho años (antes de volverme listo en quinto) comenté con mi padre mi deseo de entrar directamente en las Grandes Ligas de béisbol y saltarme la universidad. Él me respondió con delicadeza que podía jugar al béisbol después de los estudios universitarios, y dejó que me ilusionara con la idea de que sería lo bastante bueno como para formar parte incluso del equipo de mi centro de secundaria. Pocos años después viví los dos momentos culminantes de mi «carrera beisbolística» que mencioné con anterioridad: un *home run* por encima de la valla del jardín trasero de un vecino que nos dio la victoria, y una recepción en el exterior centro con un salto en plancha que me cepilló los pantalones. De niño también me

encantaban las películas muy malas de la segunda guerra mundial, repletas de referencias a «japos» y «cabezas cuadradas», montar batallas con mis soldados y tanques de juguete, y colgar sobre mi cama aviones de combate que armaba yo mismo con todo esmero.

Ahora, entre otras muchas diferencias, odio las películas bélicas y de acción en general, y he perdido aquel interés ferviente por los *home run*, las atrapadas en plancha y los deportes en general. También siento una aversión visceral hacia las personas de cualquier etnia, religión, grupo social o demográfico que no paran de hablar de manera chovinista y con orgullo de su pertenencia a esa tribu. Y, tal como le sucede a alguna gente (¿mucho, la mayoría, toda?), a veces he realizado esfuerzos conscientes para apartarme y, en algunos casos, renegar por completo de las posturas imperantes en mi herencia familiar y social. Es más, jamás volveré a comerme una merienda envuelta dentro de una bolsa grande de supermercado.

Los modelos incongruentes, extrañamente graciosos y no estándares de la continuación adulta de nuestra vida temprana forman parte de lo que se encuentra en la raíz del sentimiento de asombro que a veces nos invade al mirar atrás. Esto me trae a la memoria la primera frase de la novela de Anne Tyler *Cuando éramos mayores*: «Había una vez una mujer que descubrió que se había convertido en la persona equivocada». ¿Por qué yo, tan atento ahora a los riesgos cotidianos, me sentía tan seguro sentado debajo de la desvencijada mesa de planchar de mi madre los sábados por la mañana mientras veía dibujos en la televisión? ¿Por qué me

emocioné tanto cuando recibí por correo una felicitación de San Valentín de la señorita Gerlach, mi maestra de tercero, y por qué me puse tan triste al enterarme el lunes por la mañana de que toda la clase había recibido una? ¿Cómo acabé siendo, por remitirme a un estereotipo corriente, un cínico conductor de un Volvo consumidor de café con leche? Estos cambios, igual que muchas otras cosas, inducen a pensar que la identidad personal es algo tan sólo nominal, evanescente, y no una esencia inmutable que permanece adherida a nosotros durante toda la vida.

La percepción de la enorme diferencia que media entre nuestro *yo* de la infancia y nuestro *yo* adulto está un tanto atenuada por el prejuicio de retrospectiva, la inclinación a pensar que siempre supimos lo que sabemos ahora. En concreto, tendemos a rehacer continuamente la historia de nuestra vida para que concuerde mejor con el *yo* actual, así que es menos probable que reparemos en cuánto hemos cambiado. Este fenómeno no es independiente de una respuesta muy común ante el anuncio de un nuevo descubrimiento en medicina o ciencias sociales. La gente suele reírse diciendo «¡Vaya, eso es evidente! Yo ya lo sabía». El problema es que con frecuencia dan la misma respuesta cuando la investigación arroja resultados opuestos.

Un detalle relacionado con eso dentro del ámbito de las biografías: cualquier conjunto de afirmaciones, no sólo las que describen los primeros años de vida, admitirá muchas interpretaciones o modelos distintos y a menudo incongruentes. Las afirmaciones conforman los huesos al desnudo del hecho biográfico, y éstos se pueden vestir

después de múltiples maneras. Pensemos en cómo leen los datos (o al menos una versión de ellos) las campañas y los partidos políticos y cómo los tergiversan hasta volverlos casi irreconocibles. Lo mismo, por supuesto, ocurre con las posibles biografías de una persona. Aun partiendo de los mismos datos indiscutibles, no resulta demasiado complicado desacreditar a sujetos biografiados que se consideran héroes ni ensalzar a quienes se consideran villanos. Las biografías de Steve Jobs son un ejemplo reciente muy bueno de ello. Desde luego, algunos hechos limitan más que otros, pero en general los hechos subdeterminan la historia. El problema se asemeja a hallar un polinomio cúbico a través de tan sólo 2 puntos en el plano: muchas curvas diferentes lo harán. Tal como ilustra el teorema Löwenheim-Skolem en lógica matemática, los axiomas indiscutibles (de primer orden) de la aritmética o de la teoría de conjuntos son compatibles con modelos no estándares, y no sólo con los previstos de los números enteros o de las interpretaciones intuitivas de la teoría básica de conjuntos. Se da el hecho de que la mayoría de los conjuntos de axiomas, por ejemplo los de ciertas estructuras algebraicas o topológicas abstractas, admitirán muchos modelos sorprendentes como golpes finales, así como el tramo final de nuestra vida es el desenlace inesperado de nuestro *yo* previo. Nueva conclusión: por mucho esplendor u oscuridad que experimentemos en la vida, nuestra historia vital se puede considerar, en cierto sentido, un chiste.

## §. Recuerdos y la ley de Benford

Durante la redacción de los recuerdos incluidos en este libro aprecié una extraña laguna en ellos. Tenía menos recuerdos de la parte central de mi existencia. Podía recuperarlos, por supuesto, sólo que con más esfuerzo. Había una desproporción clara a favor de los recuerdos de la niñez y la juventud y los procedentes de épocas más recientes. Y resulta que no es algo inusual.

Hay estudios que han revelado (locución útil, aunque con demasiada frecuencia cláusula engañosa) que con el tiempo van cambiando el número, la intensidad y la perspectiva (ya sea prerreflexiva e inmediata o reflexiva y distante) de los recuerdos autobiográficos a los que accedemos con facilidad. Desde la adolescencia y la primera adultez se produce un gran incremento en la cantidad de recuerdos fáciles de recuperar, lo que se denomina «golpe de reminiscencia», debido, según se cree, a que es entonces cuando son más comunes los cambios de identidad, la toma de decisiones importantes y el asentamiento de la persona adulta. Es relevante al respecto la observación que suelen hacer las personas más maduras, digamos algún miembro de la generación del *babyboom* llamado John, de que conocen los grupos musicales que eran populares cuando iban al instituto o a la universidad, pero que no tienen ni idea sobre la música más oída en la actualidad. (Al parecer, la gente que experimenta transformaciones y remodelaciones que suponen un cambio de vida a edades más avanzadas —por ejemplo, un cambio de sexo a los 40— tendrá otro golpe de reminiscencia en ese periodo). Además, es más probable que los recuerdos de hace mucho tiempo se cuenten desde la

perspectiva distante de un observador, que otros más recientes, que suelen contarse con un detalle y una perspectiva prerreflexiva e inmediata. El contenido emocional del recuerdo también influye, al igual que el grado de autoconciencia del sujeto en sí, y un montón de factores psicológicos adicionales entre los que se incluye, como comentaré más adelante, la distinción que establece el psicólogo Daniel Kahneman entre el *yo* que experimenta y el *yo* que recuerda. Parece que estas consideraciones han repercutido en la clase de recuerdos que se exponen en este libro. Por supuesto, cualquier muestra de uno mismo seleccionada por uno mismo suele resultar muy convincente a esa persona en cuestión (*yo*).

Curiosamente, tal como indiqué hace un momento, la cantidad de recuerdos que la gente recupera con facilidad de la etapa intermedia de su vida es muy baja. En general, parece darse la siguiente pauta: historias muy vívidas de una edad temprana, el golpe de reminiscencia, indiferencia en la mitad de la vida ante los recuerdos autobiográficos y, por último, numerosos recuerdos tanto inmediatos como reflexivos a medida que se cumplen años.

Yo no soy psicólogo, y este campo de estudio parece contener muchos interrogantes abiertos y una cantidad aún mayor de definiciones vagas. Sin embargo, estas variaciones en la memoria autobiográfica traen a colación la ley de Benford. Este teorema matemático más bien reciente establece que en gran cantidad de circunstancias y en números tan diversos como el área de los deltas fluviales, las propiedades físicas de sustancias químicas, las cifras en un periódico o revista, la población de localidades pequeñas y el

crecimiento del dinero en una cuenta bancaria, se aprecia una aparición desproporcionada de cifras que empiezan por 1, con independencia de las unidades utilizadas. En concreto, esos números comienzan por 1 alrededor del 30 % de las veces, por 2 hacia el 18 % de las veces, por 3 alrededor del 12,5 % del tiempo, y cada dígito sucesivo va perdiendo frecuencia de manera progresiva, de forma que menos del 5 % de las veces comienzan por 9 los números en las circunstancias mencionadas.

El teorema general es difícil de demostrar, pero un caso fácil y especial de este fenómeno guarda relación con el crecimiento del dinero en una cuenta bancaria. Si ponemos 1000 euros en el banco a, por ejemplo, el 7 % de interés, la cantidad seguirá siendo inferior a 2000 euros durante cierta cantidad de años (empezará por 1), permanecerá por debajo de 3000 durante una cantidad inferior de años (empezará por 2), se mantendrá por debajo de 4000 durante menos años aún (empezará por 3), y será inferior a 10 000 euros (empezará por 9) durante la menor cantidad de años, antes de repetir el ciclo y volver a empezar por los dígitos iniciales. (Nótese que esto difiere enormemente de muchas otras situaciones, por ejemplo, cuando una computadora selecciona un número al azar entre 1 y 9999, donde cualquier dígito del 1 al 9 tiene la misma probabilidad de aparecer en la primera posición).

Sin entrar en detalles, diré que la ley de Benford se ha utilizado para detectar fraudes en informes financieros y en devoluciones de la Hacienda pública. Si aparecen, por ejemplo, muchos cincos en primer lugar y no suficientes unos, se está violando la ley de

Benford y, por tanto, el engaño se convierte en una posibilidad probable.

Mi escepticismo general ante las biografías me conduce hasta la pertinencia de una ley psicológica como la de Benford, aún inexistente, para las autobiografías. Si en una (auto) biografía se cuentan demasiados recuerdos de un periodo determinado en la vida de uno, o demasiados con una perspectiva de observador, o demasiados recuerdos muy intensos, o demasiados del tipo equivocado para un periodo dado de la vida, entonces el engaño o al menos la exageración se convierten en una posibilidad probable, del mismo modo que encontrar muchos cincos, y muy pocos unos, en posiciones iniciales en las cifras de la declaración de la renta apunta a que se está cometiendo un fraude. Por supuesto, los números están mucho más definidos que los tipos de memoria, pero si avanzara la ciencia de esta última, podría usarse de manera rutinaria junto con muchas otras técnicas para despertar sospechas acerca de los recuerdos autobiográficos. También podría emplearse la propia ley de Benford si aparecieran muchos datos numéricos en la (auto)biografía. Asimismo se podría recurrir a otros resultados matemáticos, como las denominadas leyes de potencias (la base del principio 80-20 de Pareto, según el cual el 80 % de los efectos se derivan tan sólo del 20 % de las causas) y las adaptaciones de los algoritmos que se utilizan para detectar plagios, si tendiéramos a cuestionar la veracidad de las biografías. También podrían ayudar los metadatos de la Agencia Nacional de Seguridad, NSA (varios

centenares de llamadas semanales entre Waldo y Myrtle desmentirían su negación de que tienen una aventura).

Y lo mismo pasa con las películas. Un experto en memoria, el psicólogo Daniel Schacter, escribió: «En la campaña presidencial de 1980, Ronald Reagan contó en varias ocasiones la desgarradora historia de un piloto de bombardero que en la segunda guerra mundial ordenó a su tripulación que se salvara después de que el avión sufriera graves daños por un ataque enemigo»... Y continuó: «La prensa no tardó en darse cuenta de que la historia era casi idéntica a una escena de la película de 1944 *Alas y una plegaria*. Al parecer, Reagan recordaba los hechos pero había olvidado su fuente»<sup>36</sup>.

Por supuesto, también podemos y deberíamos guiarnos por el sentido común. Deberíamos dudar sobre todo de los detalles muy precisos y nítidos en las memorias de gente mayor. A veces se inventan porque los reales se desvanecieron del recuerdo. Con frecuencia las fuentes, como ocurrió con Reagan, también son atribuciones erróneas. Es más, es muy posible que la gente que podría cuestionar esas historias de grandeza ya ni siquiera esté, en un sentido o en otro. «¿Quién dice que no marqué siete ensayos en el partido de *rugby* que jugamos en el patio del recreo aquel día?», es un logro que se atribuyó un día mi hermano Paul ante la divertida y persistente incredulidad de mi hermano Jim y mía, pero de nadie más.

---

<sup>36</sup> Daniel Schacter, *The Seven Sins of Memory*, Houghton Mifflin, Boston, 2001. (N. del A.)

## Capítulo 6

### Fluctuaciones: del pasado al presente

#### Contenido:

§. *Kovalévskaya, predicción y los pequeños hurtos de mi abuela*

§. *Momentos decisivos, de Acadia a Kenia*

§. *Logros pretéritos frente a potencial actual*

#### §. **Kovalévskaya, predicción y los pequeños hurtos de mi abuela**

Antes de entregarme un poco más a los recuerdos, me gustaría introducir una digresión y presentar la historia de Sofía Kovalévskaya por razones que resultarán obvias.

Sofía Kovalévskaya fue una eminencia matemática rusa del siglo XIX que falleció con 41 años. Al igual que los matemáticos Evariste Galois, Srinivasa Ramanujan y Frank Ramsey, todos ellos pensadores matemáticos adelantados a su tiempo que murieron demasiado pronto, Sofía tuvo una vida triste pero romántica. Los logros tempranos suelen correr parejas con las expectativas frustradas. Aunque los años mimados de la primera infancia de Kovalévskaya fueron seguidos por el desalentador entorno cultural antifeminista al que se enfrentó más tarde, logró aportaciones importantes en el campo de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Esta materia se dedica a generalizar las ecuaciones diferenciales ordinarias en funciones de múltiples variables, cuando se pone en relación el ritmo de cambio de una cantidad con respecto al ritmo al que cambian otras. Tal vez suene

trivial, pero el tema de las ecuaciones diferenciales ha esclarecido algunas de las grandes glorias de la civilización moderna, entre ellas: las leyes del movimiento de Newton, las ecuaciones del calor y de ondas de Laplace, la teoría electromagnética de Maxwell, las ecuaciones de Navier-Stokes en mecánica de fluidos, y el modelo depredador-presa de Volterra, relacionado con el análisis de la relación amorosa en *Lo que el viento se llevó* mencionada con anterioridad. El repetido y alternativo ascenso y caída de presas y predadores (unos hacia arriba, los otros hacia abajo) puede contemplarse como algo análogo a las repeticiones y alternancias del amor y el odio de Rhett Butler y Scarlett O'Hara.

El libro de Kovalévskaya titulado *Sobre la teoría de las ecuaciones diferenciales* contribuyó a expandir el estudio de las ecuaciones diferenciales para incluir fenómenos dinámicos no lineales, muchas variables independientes, y lo que acabaría llamándose teoría del caos. Fue colega de otros matemáticos sin precedentes, como Karl Weierstrass y Henri Poincaré, quien además de trabajar en la teoría del caos, topología (la conjetura de Poincaré) y ecuaciones diferenciales cualitativas, desarrolló, antes de Einstein, la estructura matemática para la teoría especial de la relatividad. Esta concentración a finales del siglo XIX en fenómenos dinámicos y muchas variables en interacción compleja tal vez sea un reflejo matemático de los numerosos cambios culturales, económicos y políticos que transformaron por entonces el mundo. Los asuntos culturales y sociales a veces también condicionan los tipos de problemas que abordan los matemáticos. Adviértase el

relativamente súbito ascenso por el interés de las matemáticas en las redes sociales, que no deja de tener relación con Twitter, Facebook y otras redes sociales.

Sin embargo, el motivo por el que estoy hablando sobre Kovalévskaya es la escueta biografía que escribió de ella la autora Alice Munro, premio Nobel de literatura, en su colección de cuentos *Demasiada felicidad*. En su magistral historia, Munro intenta integrar las matemáticas en los aspectos personales de la vida de Kovalévskaya. La historia en sí me conmovió porque, a grandes rasgos, la crónica de Munro intenta hacer con Kovalévskaya lo que he intentado hacer yo aquí conmigo mismo a pequeña escala.

Las inquietudes matemáticas, personales y sociales de Kovalévskaya estaban interconectadas. Un ejemplo de ello es su trabajo sobre cantidades (funciones) dependientes de diversas variables y su comportamiento dinámico, así como su desdichado romance y su continuación, inestable y dependiente de muchos factores. Ella misma escribió unas memorias, *Souvenirs d'enfance*, así como la enigmática novela autobiográfica *Una nihilista*, obras con las que me identifiqué, aunque sólo fuera por el título. En ellas decía: «¿De qué modo deberíamos actuar en el futuro para hacer más feliz nuestra vida cotidiana? Esta pregunta podría formularse en términos matemáticos de la siguiente manera: dada una función determinada (en este caso nuestra felicidad) que depende de muchas variables (a saber, nuestros ingresos, la posibilidad de vivir en un lugar y una sociedad agradables, etcétera), ¿de qué modo se pueden definir las variables para que la función de la felicidad dada alcance un

máximo? Huelga decir que somos incapaces de resolver el problema en términos matemáticos».

Yo no he aportado nada innovador a las matemáticas, ni he ganado el Nobel de literatura, ni he llevado una vida especialmente teatral. Sin embargo, como he comentado ya, también yo he intentado unir los dispares ámbitos de lo personal y lo matemático de un modo peculiar que espero que se revele interesante, y tal vez útil, para los lectores.

Para lograrlo, permítame que abandone a Kovalévskaya, cuyo dormitorio de la infancia estaba decorado, por cierto, con símbolos matemáticos, y que retome la historia de mí mismo, un nihilista muy distinto y no perteneciente al mundo de la ficción. Los modelos son piezas importantes de mis primeros años y los de cualquiera, pero no los modelos matemáticos, sino los convencionales que encontramos en los padres, abuelos y sus coetáneos. Dada la velocidad del cambio social y tecnológico, se trata de personas de las que probablemente diferiremos cada vez más, y que por tanto nos brindan una medida de cuánto hemos cambiado. Esta reflexión resulta de las consideraciones generales expresadas con anterioridad (el comportamiento adulto incongruente con las experiencias de la infancia) y, en particular, de los recuerdos que conservo de la relación con mi minúscula abuela griega, cuyo dormitorio estaba decorado, por cierto, con parientes que me parecían alienígenas con varios centenarios cumplidos, todos sin excepción. Era una mujer cariñosa y afable, y yo la quería muchísimo, pero igual que a ella le extrañaría, si viviera, ver en qué

me he «convertido», a mí también me choca recordar algunos rasgos de su personalidad. Uno de ellos era su tendencia a realizar pequeños hurtos.

Debido a esta característica suya, ir con mi abuela a cualquier parte solía ser una aventura. Mis abuelos emigraron desde Grecia poco después de casarse y, tras formar una familia y regentar varios restaurantes en Chicago (donde me comía cantidades pantagruélicas de arroz con leche), se jubilaron y se mudaron a Denver, Colorado. Durante años fui a visitarlos (o sólo a ella tras el fallecimiento de él) durante las vacaciones de verano. Compraron cuatro apartamentos pequeños en un edificio de una sola planta en el este de la ciudad, y mi abuela acudía allí con una frecuencia obsesiva para regar el césped, a veces mascullando algo acerca de que el espléndido verdor que rodeaba los apartamentos le recordaba a Grecia. La comparación me parecía descabellada incluso entonces. Tomábamos el bus para ir desde su casa, en la calle Jasmine, hasta los apartamentos, en la calle Xenia, y ella le insistía al conductor en que yo tenía menos de doce años y, por tanto, no pagaba billete, a pesar de que rondaba los 15 y casi medía lo mismo que ahora, 1,80 m. Su fuerte personalidad y su mirada amenazante bastaban para intimidarnos tanto al conductor del autobús como a mí. Ambos nos encogíamos de hombros y a veces intercambiábamos una sonrisa de complicidad. Yo intentaba apresurarme por el pasillo para alejarme de los ceños fruncidos de la gente situada en la parte delantera que había oído el embarazoso cruce de palabras.

Cuando llegábamos a los apartamentos, ella desplegaba las mangueras y los aspersores y me dejaba leer el periódico, el *Rocky Mountain News* o el *Denver Post*, o *Un, dos, tres... infinito* de George Gamow, o, si hacía mucho calor, que bajara paseando hasta el motel que había en la esquina de las calles Colfax y Xenia para que me comprara un refresco de uva en el dispensador de refrescos que allí había. La laberíntica senda metálica que recorría el refresco hasta salir de la máquina siempre agudizaba un poco las ansias de acceder a su frescor. Tiene mucho menos encanto sacar un refresco que cae en una trampilla de una máquina moderna.

Finalizada la tarea de regar, andábamos diez manzanas hasta una casa destartalada llena de malezas y casi invadida por un sauce llorón, donde mi abuela se encontraba con una misteriosa anciana aún más menuda que ella, de metro y medio de estatura, que le vendía miel pura, *meli* en griego. Mi abuela ni se inmutaba ante el hedor de la casa y proclamaba que aquello sí era miel de verdad, y no lo que vendían en el King Super, el supermercado local. Manifestaba su repulsión hacia la variante contemporánea arrugando la nariz de una forma muy característica suya y sacudiendo la cabeza hacia arriba, un gesto que también constituía su forma habitual de decir que no.

Después, si había suerte, volvíamos a montar en el bus para regresar a su casa en la calle Jasmine. (¿Por qué será tan evocadora y sugerente la especificidad de los nombres de los sitios, aun sin necesidad de portar un apelativo tan fragante como el de «calle Jazmín»?). Sin embargo, si no había suerte, el episodio vergonzoso

dentro del bus, al que ya estaba acostumbrado pero no habituado, era sustituido por una visita al King Super. Puede que no tuviera la miel que a ella le gustaba, pero sí vendía muchos otros productos que ella demandaba y cuyo precio consideraba exorbitante. No era difícil predecir el resultado, y yo solía insistir en esperarla fuera del supermercado, donde vendría a recogerme portando algún botín. Una vez se sacó del sobaco un gran trozo de jamón que traía tapado con un chal, y me lo enseñó con orgullo.

Hasta las salidas al establecimiento local de la cadena de restaurantes A&W®, donde se toma cerveza de raíz desde el coche, se enturbiaban con las barrabasadas de mi abuela. Éramos seis en el coche y pedíamos seis refrescos de raíz, pero cuando el pobre empleado regresaba a por la bandeja, sólo había cinco jarras sobre ella. Esto sólo ocurrió un par de veces porque se sintió abochornada y superada en número por los otros cinco ciudadanos modélicos del coche.

Cuando pienso en anécdotas como éstas, veo elementos de mi *yo* actual en el *yo* pretérito pero, a falta de una visión de futuro comparable, dudo que por entonces hubiera sido capaz de imaginar buena parte de mi *yo* actual. ¿Qué rastro puedo seguir hacia el futuro? Suelo estar igual de absorto que cuando regresaba andando a casa desde el jardín de infancia durante el recreo. Y debo de haber heredado mi honradez básica de la dócil decencia de mi padre y, por raro que parezca, de las insignificantes sisas de mi abuela.

Por supuesto, la proyección de atributos hacia el futuro resulta problemática y rara vez se puede poner a prueba. Siempre

abundarán otras explicaciones alternativas y creíbles, porque la «ciencia psicológica» subyacente subdetermina de manera radical los atributos en cuestión, tal como señalan los filósofos, desde Pierre Duhem hasta Willard Van Orman Quine. Lo mismo ocurre con la «ciencia culinaria». El éxito o el fracaso de una receta complicada se le puede atribuir a casi cualquiera de sus ingredientes, así como a cualquier variación en las cantidades, el tiempo, el método de cocción, el orden en que se incorporan los elementos, etcétera.

Pero cualquiera que fuese el efecto, psicológico o culinario, que mi abuela ejerciera o no en mí, y con independencia de sus lapsos de honradez, yo la quería. Aun así, no siempre coincidía con ella y, si tuviera la costumbre de emitir opiniones, dudo que estuviera de acuerdo con muchas de ellas. Pero en general se limitaba a guisar para mí o a decirme lo fabuloso que era, unas actuaciones y pronunciamientos con los que difícilmente podía discrepar incluso un adolescente con ansias de independencia.

Y aún me gustan la miel, los refrescos y leer periódicos (y su variada descendencia digital), y no me gusta nada de lo que guarda relación con el césped ni, de hecho, el césped en sí.

### **§. Momentos decisivos, de Acadia a Kenia**

LAS biografías se centran en general en los instantes cruciales de la vida de una persona. «Vera una persona *W*-able hasta que ocurrió *X*, tras lo cual se volvió *Y*-able y se obsesionó con *Z*». Es cierto que la vida tiene puntos de cambio como *X*, pero ¿se produce alguna vez en nuestra vida un cambio radical provocado en gran

medida desde dentro, alguna decisión que no sea una respuesta directa a acontecimientos externos, sino que se deba en gran medida únicamente a procesos internos? La expresión «en gran medida» es un tanto engañosa, puesto que puede significar cualquier cosa, y todos los instantes cruciales están determinados siquiera mínimamente tanto por deliberaciones internas como por el entorno exterior. Aun así, ¿vivimos muchos cambios decisivos cuya motivación exterior sea minúscula, casi imperceptible? ¿Deciden alguna vez las personas dar un giro radical a su vida tras una larga consideración, sea consciente o no, para tomar este camino en lugar de aquel otro? Esta pregunta adolece de una vaguedad imposible que roza el delicado terreno filosófico del libre albedrío y el determinismo, pero yo sospecho que la ruda respuesta informal sería una manifestación oportunamente reservada del tipo «a veces, aunque es raro».

Tal como he comentado, es curioso este convencimiento de que capitaneamos nuestro buque y somos enormemente autónomos, pero lo más probable es que sólo sea cierto si la nave es una balsa surcando un mar embravecido y proceloso. Con esto no quiero decir que nuestra constitución psicológica y física sea irrelevante. No lo es. Las decisiones pasan por nosotros, pero el entorno, que es mucho más complejo que nosotros, es en cierto sentido el que decide en primer lugar.

Pero permítame dejar a un lado la cuestión teórica del libre albedrío y su definición, y que me limite a afirmar que si decidimos algo, tiene que ser, por decirlo de manera informal, una elección real que

pudiera seguir otros derroteros. Ésta, supongo, es la interpretación del conocido chiste de Jean-Paul Sartre mientras trabajaba en la obra *El ser y la nada* en su café preferido de París. En cierto momento le dice a la camarera que tomaría otro café, pero sin nata. La camarera le responde: «Monsieur Sartre, se nos ha acabado la nata. ¿Le apetece otro café, pero sin leche? Leche sí tenemos».

Éste no tiene por qué ser un chiste malo de camareros. Puede ser un chiste brillante de camareros. Una de las ideas centrales de la filosofía de Sartre es la diferencia entre la verdadera elección y la mera apariencia de ella. En efecto, Sartre no puede elegir de verdad tomarse otro café sin nata, porque no queda nata, pero sí puede elegir de verdad tomarse otro café sin leche, puesto que sí hay leche. Dicho todo esto, mi vida ha atravesado todos los cambios cruciales convencionales (esos instantes en que la vida da un giro brusco). El matrimonio y la paternidad, en particular, intensificaron mi vida, la alteraron y la enriquecieron. (Algunos sentimientos pueden ser al mismo tiempo empalagosos y verdaderos, lo cual no tiene por qué desmerecer otras opciones y estilos de vida). No entraré en detalles, pero las palabras «papá» y «esposo» suelen cambiarnos irremediabilmente. Y lo mismo nos ocurrió, aunque en menor medida, cuando realizamos una visita de dos días a Bar Harbor y el Parque Nacional de Acadia camino de Quebec. Aquel rodeo casual inició la larga pasión que siente mi familia, y que renovamos cada año, por la preciosa isla Mount Desert de Maine, por los paseos a pie y en bicicleta, y por las actividades de montañismo que nos proporciona. Y aun así, hasta eso dependió bastante del contexto y

no ocurrió *ex nihilo*, sino que fue llegando de manera natural a partir de determinadas situaciones (edad, ubicación, cultura, etcétera).

Mi experiencia en el Cuerpo de Paz dependió aún más de los acontecimientos externos, a saber, de mi convencimiento de que era inminente que me reclutaran para luchar en Vietnam en 1969. Enseñar en Kenia me pareció una opción mucho mejor. Yo estaba por entonces en la facultad haciendo la carrera de matemáticas y, a pesar de la agitación y el alboroto de los años 60, había llevado una vida bastante convencional. La práctica de la docencia y los viajes por Kenia, Tanzania y Uganda me obligaron a vivir muy de cerca y con más implicación que antes numerosas situaciones. Entre ellas había asuntos políticos y económicos (una exposición intensa a una verdadera pobreza que encoge el alma), personales (sexo de riesgo en diversos sentidos, en particular con la esposa de un cacique local con el que me entretenía a menudo jugando a las cartas), convenciones sociales (el horror ante el recuerdo de que el director de mi colegio usaba la mitad inferior de la pata hueca de un elefante como paragüero) y cuestiones científicas (vida salvaje, conservación medioambiental, el Gran Valle del Rift). Hasta llegué a coincidir con el presidente Jomo Kenyatta, a menudo considerado el padre fundador de Kenia, quien al ver la melena por los hombros que lucía yo en mi época de los 60 me preguntó si es que no había barberías en Estados Unidos.

Tal como conté en *El hombre anumérico*, otra especie de giro en mi vida sucedió cuando leí algunos de los textos del filósofo,

matemático y crítico social británico Bertrand Russell durante mi etapa como estudiante de secundaria. Por entonces ya me interesaban mucho las matemáticas, la lógica y la inducción científica, el «escándalo de la filosofía», y empezó a fascinarme la idea de poder dedicarme a las matemáticas y a la vez practicar otras tareas intelectuales y sociales diversas. Tras leer la *Historia de la filosofía occidental*, de Russell, le envié algo así como una carta de un admirador durante mi primer año de estudios en la Universidad de Wisconsin. En ella le preguntaba cuál era exactamente el error lógico que cometió Hegel. Para gran sorpresa mía, respondió a mi carta y me expuso que «el argumento dialéctico de Hegel en contra de las relaciones es completamente erróneo. Creo que una afirmación como “A está al oeste de B” puede ser una verdad exacta. Como verá, los argumentos de Bradley sobre este asunto presuponen que toda proposición debe tener la forma sujeto-predicado. Creo que éste es el error fundamental del monismo. Con mis mejores deseos. Atentamente, Bertrand Russell».

Pero más emocionante que la respuesta de Russell fue el hecho de que aquel ilustre filósofo de 92 años, entonces residente en Gales, se tomara el tiempo para responder a la carta de un admirador universitario de Wisconsin. Puede que mi carta le llegara en un momento bajo. Fuera cual fuese la razón, a mí me emocionó. Unos años después, cursando ya los estudios de posgrado, me paseé por la librería de la universidad y descubrí que acababa de llegar el tercer volumen de la autobiografía de Russell y que tenían un

ejemplar abierto por las páginas 252-253 sobre un expositor<sup>37</sup>. La tomé entre las manos y la vista se me quedó clavada en mi nombre. Russell había incluido la carta que me había escrito entre otras misivas que había enviado a toda una cohorte de personalidades del siglo XIX, desde Nehru y Jruschov, hasta T. S. Eliot, D. H. Lawrence y Ludwig Wittgenstein, lo que me infundió un extraño sentimiento de cercanía a estas figuras históricas.

La publicación de mi libro *El hombre anumérico* también supuso un vuelco crucial al que volveré más adelante, pero tantos giros marean, de modo que permítame que añada una observación sobre un fenómeno general relacionado con lo anterior: los cambios repentinos y de gran calado en cuanto a personalidad, aspiraciones y actitud provocados por circunstancias materiales, conversiones religiosas, obsesiones sexuales, etcétera. En el caso de la religión, esos cambios suelen parecer un claro desplazamiento hacia una versión más fundamentalista de la religión que ya profesaba la persona en cuestión. Conozco indirectamente gente así, y me parecen conversiones bastante insondables. En Tailandia, donde he impartido varias conferencias, también he presenciado personalmente un fenómeno secular más comprensible, pero extrañamente similar: el encaprichamiento sexual y los cambios de personalidad que conlleva. Es inquietante ver (u oír de mi amigo Christopher G. Moore, un novelista canadiense afincado en Bangkok) que tipos de mediana edad que constituyen los pilares de

---

<sup>37</sup> Bertrand Russell, *Autobiography of Bertrand Russell*, George Allen and Unwin, Londres, 1975. (N. del A.)

la comunidad de Peoria<sup>38</sup> se vuelven de repente irreconocibles. Hombres tranquilos, formales padres de familia que de repente actúan aturridos a medida que acumulan adjetivos para adular a sus delgadas, menudas y preciosas amigas tailandesas de intermitentes sonrisas blancas y largo y brillante pelo negro, chicas jóvenes que, según afirman los propios metamorfoseados (aunque el fenómeno suele ser pasajero), son adorables, dulces, fogosas y juguetonas. Estos cambios repentinos suelen ser, o eso me parece a mí, iniciativas fútiles para elegir un *yo* diferente, más brioso, más consistente quizá con sus juveniles fantasías.

Antes hablé de los instantes de la vida en que se produce un vuelco radical. Estas transformaciones religiosas o sexuales son algo más que giros o recodos, son puntos donde, en términos matemáticos, el arco narrativo de la vida deja de ser derivable y se convierte en un requiebro puntiagudo. Los grandes cambios y los instantes cruciales son lo que más interesa a los biógrafos y la gente en general. No habrá mucho que decir si la vida transcurre sin contratiempos ni novedades.

Para acabar, mencionaré una serie de falsos momentos críticos: los instantes decisivos en que cumplimos años múltiplos de diez, 30, 40, 50, etcétera. Para resaltar su artificialidad y suavizar el pánico que suelen infundirnos, a veces le digo a la gente que su edad se puede expresar en términos menos traumáticos con un sistema numérico de una base distinta. El 40 cumpleaños, por ejemplo, se convierte en el cumpleaños número 34 en un sistema de base 12 (3

---

<sup>38</sup> Una de las ciudades más destacadas del estado de Illinois, el mismo al que pertenece la ciudad de Chicago. (*N. de la T.*)

veces doce y 4 veces uno). Para reducir aún más la angustia de la edad, el cumpleaños de los 50 se puede convertir en el cumpleaños número 32 en un sistema de base 16 (hexadecimal) (3 veces dieciséis y 2 veces uno).

Lo mismo ocurre con esas fechas que nos parecen críticas, como el cambio de siglo. El año 2000 expresado en un sistema de base 2 es 11111010000, y el año 2015 en esta misma base es un año capicúa igual a 11111011111, mientras que 2048 marcaría el cambio de época, pues se correspondería con 100000000000.

### **§. Logros pretéritos frente a potencial actual**

¿Cuánto peso les damos a los logros del pasado y cuánto a las capacidades actuales, cuando valoramos la vida de una persona? Por supuesto, aunque el peso variará dependiendo del contexto, hacia los extremos tendríamos una persona ilustre con un pasado estelar y prolífico pero aquejada de demencia, y un universitario extraordinariamente brillante con un potencial magnífico pero afanándose aún por conseguir un primer logro significativo. ¿Cómo equilibra esos dos extremos (el presente y el pretérito) un biógrafo o un observador interesado, a la hora de escribir sobre alguien vivo?

Me planteo este interrogante porque me he topado con cierta cantidad de eminencias que, en algunos casos, me parecieron personas muy corrientes a primera vista, al menos en el momento de conocerlas. Y, sin embargo, aunque suene algo desconcertante, esos encuentros podrían considerarse más alentadores que decepcionantes. «¡Vaya! ¿No es fantástico que alguien tan discreto

haya conseguido tal o cual logro?». (Una excepción notable fue Isaac Asimov, quien improvisó una quintilla jocosa y sugerente sobre mi mujer nada más conocerla. Además, recientemente había leído mi obra *Mathematics and Humory* se hizo eco de manera espontánea y con agudeza de un par de chistes que figuran en ella, y comentó con gran detalle mi empleo de la teoría matemática de catástrofes para desarrollar modelos sobre ciertos tipos de chistes).

Lo que se considera un logro destacado también varía a medida que transcurre la vida de una persona. Por ejemplo, una vez inventé una variante del cubo de Rubik que llamé About Face [Media vuelta]. La idea me la sugirió un libro que consistía en dibujos de caras que se transformaban en otras al darles la vuelta. Además de eso, al girar el cubo los rasgos de una cara se reemplazaban por los de otra. Me pareció una idea atractiva y la patenté. Por desgracia ningún fabricante de juguetes se interesó por ella porque el furor por el cubo de Rubik estaba desapareciendo. Por entonces pensé que mi idea tenía muy buena cara. Ya no tanto.

Como ejemplo más general, imaginemos que alguien ha dominado la mayor parte de los algoritmos de las matemáticas en la universidad. Si vive lo bastante, verá que su proeza se volverá cada vez más insignificante a medida que programas y aplicaciones muy simples consigan efectuar esos mismos cálculos con más rapidez y fiabilidad. A este respecto, al menos, las nuevas tecnologías sí parecen depreciar a la gente mayor. En cambio, como ejemplo en el sentido opuesto, los últimos practicantes de un arte a punto de desaparecer y muy común en otros tiempos, como la preparación de

sushi, verán que sus logros se valoran mucho más en la madurez que en su juventud.

Con independencia de cómo reaccione cada cual ante estas cuestiones, existe una diferencia natural entre los logros pasados y su repercusión, y las capacidades actuales y su potencial. Recuerda al concepto de «entropía física», empleado por primera vez por el físico Wojciech Zurek y otros para esclarecer el problema del demonio de Maxwell y otros asuntos relacionados de termodinámica clásica.

(El escritor de temas científicos George Johnson expone de forma más accesible la noción de entropía física en *Fire in the Mind* [Fuego en la mente]<sup>39</sup>).

Zurek definió la entropía física como la suma de la complejidad, medida de manera adecuada, de una entidad (lo que ya se ha averiguado acerca del objeto) y de la sorpresa, medida de manera adecuada, que contiene esa misma entidad (los aspectos que aún quedan por descubrir). Imaginemos una larga pero finita sucesión de ceros y unos. A medida que se muestra más parte de ella, la complejidad de la parte revelada crece mientras que la sorpresa de lo que queda por revelar decrece. Esta noción técnica también se puede usar con un sentido metafórico para crear un modelo sobre el cambio que experimenta con el tiempo el peso atribuido a los logros pretéritos y al potencial futuro. La entidad relevante en este caso es la vida de una persona; la complejidad del pasado aumenta con el tiempo, mientras que la sorpresa ante el futuro disminuye. (Las dos

---

<sup>39</sup> G. Johnson, *Fire in the Mind*, Alfred A. Knopf, Nueva York, 1995. (N. del A.)

nociones de complejidad recién comentadas provienen, respectivamente, de Greg Chaitin y Claude Shannon). A medida que avanza la vida, la complejidad algorítmica del pasado registrado (la noción de Chaitin, de la que hablaré más adelante) aumenta, mientras que la sorpresa y el potencial del futuro (la noción de Shannon, que es una medida de la incertidumbre) decrecen<sup>40</sup>.

Un aspecto que me encanta de esta metáfora es que las nociones implicadas se sitúan en el mismo plano conceptual que la segunda ley de la termodinámica, la cual utilizó el químico y novelista C. P. Snow, como es bien sabido, para ilustrar el abismo que separa a la elite científica de la literaria, dando por supuesto que esta última no entiende el significado de la segunda ley. Por eso me parecen especialmente gratificantes su repercusión histórica y su relevancia marginal para las biografías. Será marginal, pero sigue teniendo más valor que otra narración, por ejemplo, de la vida, la poesía y el suicidio de Sylvia Plath. Por cierto, el interés de Plath por la astrología induce a pensar que probablemente no supiera nada de termodinámica.

Por último, permítame señalar que el empleo biográfico de analogías físicas tan precisas es problemático, pero aún lo es más valorar los logros potenciales de un sujeto biografiado. No es un ejercicio mecánico. La elección adecuada de los criterios, los protocolos de valoración y las ponderaciones nos ayudan a seleccionar los compañeros de trabajo más afables o las ciudades más bonitas,

---

<sup>40</sup> Greg Chaitin, *Algorithmic Information Theory (Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science)*, Cambridge University Press, 1988. Claude Shannon, *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press, 1949. (N. del A.)

pero también nos permiten hacer que alguien sea más o menos merecedor de una biografía. No hay nada malo en eso, siempre y cuando seamos conscientes del inevitable elemento subjetivo que va unido a cada una de esas elecciones.

## Capítulo 7

### El idilio entre transhumanos y nosotros, cishumanos

#### Contenido:

§. *Romance robótico y el fin de las biografías*

§. *Elegir esposa, y cómo conocí a mi mujer, Sheila*

§. *Enamoramientos románticos, estadísticas bayesianas y vida*

§. *Matemáticas domésticas: tapadera del váter abierta o cerrada, cine tarde o temprano*

#### §. Romance robótico y el fin de las biografías

C. P. Snow trae a colación otras cuestiones relacionadas con lo que él llamó las dos culturas<sup>41</sup>. Una es: ¿en qué se convierte una biografía si los humanos se perfeccionan con programas y aplicaciones para controlar robots, y se transforman en realidad en fusiones entre computadoras y humanos y, por tanto, más literalmente en materia matemática? ¿Se convierte entonces, mayormente, en la descripción de actualizaciones de programas y equipos de computación, versión 4.2b y cosas así? ¿Pasaremos a ser todos meras máquinas universales de Turing (por el famoso científico informático y matemático Alan Turing) con diferentes capacidades, carnes de computación y velocidades? ¿Y si alguno de los lectores de la biografía opera con una versión distinta de *software* que la del protagonista? ¿Qué sucederá cuando los

---

<sup>41</sup> Esta expresión acuñada por Charles Percy Snow alude a la gran brecha que, según él, separa la cultura científica de la humanística, cuyos integrantes están muy alejados y separados entre sí por una especie de muro cultural que dificulta la comunicación entre ellos. (*N. de la T.*)

recuerdos se puedan adaptar, modificar, implantar o incluso borrar con fármacos o cirugía no invasiva? Esto será una realidad si esperamos al próximo miércoles o jueves. Ahora mismo ya se pueden emplear técnicas psicológicas comunes para inducir el síndrome de recuerdos falsos. ¿Cómo alterarán nuestra idea de lo que significa ser humanos el acceso en tiempo real a conjuntos inmensos de datos y el aluvión interminable de los avances tecnológicos? Y, dada la importancia de lo privado para el quehacer humano, y tal vez incluso pseudohumano, ¿qué consecuencias traerán una supervisión y vigilancia que se tornen ineludibles, o la implantación de formalismos rígidos inapelables?

Se trata de cuestiones profundas que socavan la noción tradicional de humanidad y, por tanto, de biografía, pero permítame centrarme mejor en un detalle más ligero, aunque relacionado con lo anterior. ¿Qué diríamos sobre relaciones o parejas formadas por la interacción entre dos individuos perfeccionados de ese modo? Es decir, ¿qué pinta tendría un idilio entre robots? Se me ocurre un ejemplo de una historia así que es a la vez retro, futurista, y un tanto absurdo, pero pertinente por sus premisas. Se trata de una especie de seducción antiséptica, lógica. Imaginemos que un humano macho perfeccionado con un *software* presumiera de las diversas actualizaciones de su sistema y de su familiaridad con numerosas cuestiones técnicas mientras flirtea con una humana hembra cuyo perfeccionamiento en cuanto a *software* y *hardware* le impusiera una sinceridad escrupulosa y absoluta. (Por supuesto, los sexos del ejemplo se pueden modificar o permutar, y la escena en sí

puede reflejar otras clases de intercambios, por ejemplo, los que se producen durante una transacción financiera. La psicología y los supuestos estereotipados también se pueden modificar). Después de unos instantes, él le pregunta a ella «¿Prometes solemnemente que me darás tu número de teléfono ahora si pronuncio un enunciado cierto y que, en cambio, no me darás tu número si digo un enunciado falso?». Como a ella le parece un trato halagador y benigno y no demasiado extraño, dados los antecedentes del hombre, la chica promete darle su número de teléfono si y sólo si él emite un enunciado verdadero.

Así que el hombre lanza su afirmación: «Ni me darás tu número de teléfono ahora, ni te acostarás conmigo esta noche». Un tanto nerviosa, la chica medita las opciones que tiene y se da cuenta de que el enunciado puede ser tanto verdadero como falso y que, si es verdadero, el enunciado dice que no le dará su número de teléfono, mientras que si es falso, no debe dar su número de teléfono porque prometió darlo únicamente si se emitía un enunciado verdadero. Así que, tanto si es verdadero como si es falso, ella no dará su número. Es decir, no dará su número bajo ninguna circunstancia.

Pero si además se niega a acostarse con él, el enunciado se vuelve verdadero, y eso la obliga a darle su número, lo cual no puede hacer. Sólo conseguirá cumplir su promesa si se acuesta con él, porque así el enunciado será falso. Lo que parecía una promesa inofensiva se ha convertido en una trampa para ella. A todos nos pueden tender trampas parecidas con programas informáticos maliciosos. (Una alternativa más breve sería la siguiente pregunta:

Si te pido que te acuestes conmigo, ¿me darás la misma respuesta que a esta pregunta?).

Por suerte, sospecho que aún son muy pocas las personas no perfeccionadas con las que funcionarían técnicas de seducción como éstas. La paradoja tal vez sea un tanto simplona pero, tal como hemos señalado, tiene su interés. Cuando las fusiones entre humanos y computadoras abunden más y se vuelvan más difíciles de separar, es concebible que las «seducciones» de este tipo formen parte de la biografía de las criaturas resultantes. Yo sospecho que ni el sexo ni la vida en general durante la postsingularidad (o sea, el periodo posterior a la adquisición de una cantidad considerable de capacidades transhumanas a través de la tecnología) serán especialmente románticos, y casi con seguridad no se parecerán en nada a los actuales. ¿Qué consecuencias tendrá, por ejemplo, el uso de un botón orgásmico en algún sucesor del teléfono inteligente o de un sinfín de aplicaciones adicionales que ni siquiera nos acercamos a imaginar?

Repito que para la mayoría de las actividades de la vida y algunos de sus mejores momentos me parece esencial un mínimo de intimidad, y tal vez también de ignorancia, hipocresía y hasta de duplicidad. Después de todo, motivos poco nobles pueden conducir a maravillosas aventuras. Pero si tuviéramos que renunciar enteramente a estas desviaciones humanas de la lógica y la probabilidad y pensar en nosotros mismos como máquinas de decisión e inferencias, ¿en qué consistiría nuestra biografía? En simples recuentos de nuestra respuesta a nuevos acontecimientos,

actualizando nuestras crecientes bases de datos brobdingnagianas<sup>42</sup>, tanto personales como sociales. Una máquina así dependería del teorema de Bayes, una técnica estadística muy conocida y ya mencionada aquí, que indica cómo debería modificarse la estimación de las probabilidades de ciertos sucesos teniendo en cuenta datos nuevos. Todos nos diferenciamos en la manera de asociar las probabilidades con los acontecimientos, y nos diferenciamos aún más en las probabilidades que le asignamos a las conexiones entre acontecimientos. Esta enmarañada red de cálculo de probabilidades conforma, en cierto modo, un mapa de nuestra mente, e interacciona con las nuevas experiencias que vamos adquiriendo y con los hechos pasados, en proceso de modificación constante. En cambio, con la aplicación de técnicas bayesianas, nuestras creencias individuales se desdibujan poco a poco y empiezan a asimilarse a las creencias de los demás. La revisión de nuestras probabilidades subjetivas suele hacer que nuestra visión personal encaje mejor con torrentes de datos nuevos y más objetivos (por muy singular que sea ésta en un primer momento).

Por muy atractivos (y destructivos) que puedan llegar a ser estos y otros avances futuros en genética, nanotecnología, neurociencia y otras disciplinas, no favorecerán la elaboración de biografías apasionantes sobre individuos notables, en parte porque esos individuos no se considerarán tan notables. De hecho, si en algún momento surgiera una inteligencia muy superior a la humana, las biografías ya no tendrían mucho sentido puesto que la misma

---

<sup>42</sup> Relativo al país imaginario de Brobdingnag, habitado por gigantes, al que arriba Gulliver durante uno de sus viajes en la célebre obra de Jonathan Swift. (*N. de la T.*)

noción de ser humano, al menos tal como la conocemos, dejará de tener sentido. ¿Quién será la última persona biografiada? La pregunta tal vez debería ser: ¿quién será la última persona autobiografiada? Sea quien sea, la imagino tomándose un trago de algo fuerte y alzando el vaso ante nadie para proclamar: «¡A la salud de los robots!».

### **§. Elegir esposa, y cómo conocí a mi mujer, Sheila**

DEJANDO a un lado la seducción lógica, hay muchas más ideas procedentes de la teoría de juegos, probabilidades y otras disciplinas matemáticas diversas con un mínimo de relevancia para la tarea de elegir pareja. Imagine, por ejemplo, que ingresa usted en el mercado para encontrar pareja (mercado y pareja es una yuxtaposición de términos decididamente desagradable), y que tiene motivos razonables para esperar toparse con una cantidad  $N$  de pretendientes potenciales (personas candidatas a casarse con usted) a lo largo de su vida.  $N$  tendrá valores diferentes para personas diferentes. Un ejercicio muy conocido en cálculo de probabilidades exige partir de la idea de que las personas candidatas se pueden clasificar de peor a mejor en términos numéricos (de acuerdo con nuestros gustos), y que en cualquier instante (a medida que salimos con ellas de manera secuencial) podemos detener la búsqueda, renunciar a conocer al resto de los  $N$  candidatos estimados que probablemente llegaríamos a conocer, y casarnos con la persona con la que estamos saliendo ahora. O, por supuesto, también podemos rechazar a la persona actual, y proseguir con la búsqueda

renunciando a la posibilidad de reconsiderar a la persona actual en un futuro.

A partir de estos supuestos se puede demostrar que las probabilidades de elegir a la persona idónea (la mejor opción para cada uno de nosotros) aumentan al máximo si rechazamos el primer 37 % de las  $N$  personas candidatas que tenemos probabilidad de conocer, y nos casamos con la siguiente que resulte ser mejor que todas las opciones previas. Siguiendo esta estrategia, las posibilidades de conseguir a nuestra media naranja también ascienden al 37 %. (Por cierto, 37 % resulta ser aproximadamente el valor de  $1/e$ , donde  $e$  vuelve a ser la base del logaritmo natural).

Se trata de un modelo con presupuestos muy simplistas, pero brinda un sabio consejo: no se quede con las primeras opciones que se le presenten, pero tampoco se demore demasiado.

Me alegro de que mi esposa Sheila y yo no nos conociéramos de esta manera. Ambos éramos estudiantes de posgrado en la Universidad de Wisconsin y nos habíamos visto un par de veces por el campus. Ella era de Nueva York, y yo de Milwaukee, y en lo superficial diferíamos bastante. Ella me encontraba cierto parecido con el hijo del portero de su edificio, a quien detestaba, y huía en cuanto me veía. Algo después acudimos los dos a una manifestación contra la guerra de Vietnam cerca del campus que se convirtió en algo más preocupante. Llegó la policía y empezó a lanzar gases lacrimógenos contra la gente de manera indiscriminada. En medio del caos resultante, Sheila y yo acabamos uno junto al otro con un bote de gas a nuestros pies. Ambos corrimos hacia un edificio en busca de

una fuente con agua. Llegamos a ella a la vez, y yo mantuve accionada la fuente para que se enjuagara los ojos. Después de hacerlo también yo, nos reímos con alivio y empezamos a charlar, no sobre la manifestación, sino sobre nosotros. Ella acababa de volver de Israel, donde había trabajado en un kibutz y, como ya he mencionado aquí, yo acababa de regresar del Cuerpo de Paz en Kenia, al que acudí para evitar mi reclutamiento. Tal vez no haga falta añadir que nos entendimos de maravilla.

Un par de días después continuamos la conversación en un restaurante italiano donde algo parecido a otra explosión menor afianzó nuestra incipiente relación. El camarero llevaba 10 o 15 minutos charlando con un amigo, y nosotros estábamos convencidos de que nuestra comida se estaba enfriando en el alféizar del ventano de la cocina. Sobre la mesa había una botella de cola, y Sheila la fue arrimando cada vez más hacia el borde. Yo le sugerí que la dejara caer, y ella vaciló tan sólo un instante. El envase estalló al chocar contra el suelo, el camarero acudió al instante, nos propuso cambiar de mesa mientras limpiaba aquel lío, y nos trajo la comida de inmediato. Me sentí cautivado, a dos tercios de enamorarme perdidamente de ella. Y su vitalidad perdura desde entonces.

### **§. Enamoramientos románticos, estadísticas bayesianas y vida**

A menudo sucede que los enamoramientos vuelven a barajar las cartas del juego de la vida. Como metáfora alternativa, a veces se convierten en el comodín de la baraja biográfica. El ensayista Alain

de Botton escribió una entrada de blog titulada «Sobre la locura y el encanto del enamoramiento»<sup>43</sup>. Como escribí en *The New York Times*<sup>44</sup>, en ella habla acerca de una clase concreta de enamoramiento, un arrobamiento repentino suscitado por un estímulo ínfimo: la forma en que ella pone los ojos en blanco al oír una fanfarronería, o su manera de dejar caer un vaso al suelo para llamar la atención del camarero (mmm...), o la despreocupación con que usa el teléfono móvil a modo de marcapáginas. (Obviamente el pronombre se puede cambiar). El enamoramiento casi no se puede explicar, pero es indiscutible. Con una prosa preciosa y repleta de ejemplos, Botton describe asimismo la rapidez con que la atracción se transforma a menudo en alborozo, si bien, por desgracia, poco a poco decae en desilusión y va desvaneciendo el espejismo.

Su artículo desató mi esporádica mentalidad reduccionista y me hizo reparar en que el esqueleto puro y duro de la tesis de Botton se puede expresar en términos estadísticos. Imaginemos para ello que una persona consiste en un conjunto de rasgos. Muchos de ellos serán personales (la forma de mirar, las costumbres, sus orígenes, las actitudes, etcétera). Muchos más dependerán de la situación, es decir, de cómo reaccionamos ante la miríada de contextos en los que nos vemos envueltos.

El primer concepto estadístico relevante es el sesgo de muestreo. Para analizar la opinión pública imperante en relación con un

---

<sup>43</sup> Alain de Botton, «On the Madness and Charm of Crushes», en *The Philosophers' Mail* (página web), <http://thephilosophersmail.com/relationships/on-the-madness-and-charm-of-crushes/>. (N. del A.)

<sup>44</sup> John Allen Paulos, «The Advanced Metrics of Attraction», en *The New York Times*, 14 de julio de 2014 (disponible en internet). (N. del A.)

control más riguroso de las armas de fuego, no obtendremos una muestra aleatoria sondeando tan sólo a los usuarios de un campo de tiro. Del mismo modo, un encuentro fugaz o una breve conversación animada con alguien sólo revelan una muestra tan sesgada de los rasgos de esa persona que, en la situación adecuada, pueden desencadenar el enamoramiento. Pero lo que tanto nos atrae suele ser una caricatura idealizada; vemos lo que queremos ver. Cuando nos adentramos en una bruma romántica incipiente, usamos lo que el psicólogo Daniel Kahneman llama pensamiento del sistema 1 en su obra *Pensar rápido, pensar despacio*<sup>45</sup>, que es rápido, automático, habitual, emocional, estereotipado y subconsciente.

El segundo concepto estadístico importante lo constituye el teorema de Bayes, una propuesta matemática para actualizar nuestra valoración de la gente, hechos o situaciones a la luz de datos nuevos. Un ejemplo matemático sería: ante usted hay tres monedas, una de ellas está trucada y sólo cae de cara  $1/4$  de las veces, la segunda es normal y la tercera tiene dos caras. Elija una de ellas al azar. Como hay tres monedas, la probabilidad de que haya elegido la que tiene dos caras asciende a  $1/3$ . Haga ahora tres lanzamientos al aire con la moneda elegida. Si las tres veces saliera cara, tal vez cambiaría usted la valoración de la probabilidad de que eligiera la moneda que tiene dos caras. El teorema de Bayes le dirá cómo hacerlo. En concreto dice que la probabilidad actualizada de que la

---

<sup>45</sup> Daniel Kahneman, *Pensar rápido, pensar despacio*, Debate, Barcelona, 2012, trad. de Joaquín Chamorro Mielke. (*N. de la T.*)

moneda escogida fuera la que tiene dos caras ronda ahora un 87,6 %, por encima del 33,3 % inicial.

Obviamente el procedimiento no es tan claro ni está tan bien definido al tratar con los intrincados imponderables de la atracción personal, pero aunque a menudo nos empeñamos en no abandonar nuestras ilusiones, a la larga la vida pone ante nosotros evidencias que nos obligan a hacerlo. Si el enamoramiento acaba convirtiéndose en una relación de pareja, veremos el objeto de nuestro enamoramiento por la mañana temprano, ejecutando tareas, discutiendo con nosotros la miríada de cosas que hay que discutir. La muestra se torna más equilibrada, más representativa. Con el tiempo practicamos de manera informal y no cuantitativa lo que acabo de describir mediante el teorema de Bayes y las tres monedas. Desarrollamos lo que Kahneman llama el pensamiento del sistema 2, que es lento, esforzado, infrecuente, lógico, calculador y consciente.

Las muestras, la estadística y el teorema de Bayes se usan constantemente, por supuesto, en tareas científicas durante las cuales los científicos (y también los matemáticos) se enamoran (sufren corazonadas desenfrenadas, especulaciones con muy poca base, formulaciones favoritas de las que se quedan prendados) de todo lo que hay bajo el sol y hasta más allá de él. Después retroceden y meditan más despacio y de forma crítica para, en la medida de lo posible, no dejarse llevar por las ilusiones. Tal vez estos dos ámbitos tan dispares tengan este sorprendente punto en común. Tanto en la ciencia abstracta como, más en general, en la

vida cotidiana, los enamoramientos aportan la caótica efervescencia de la chispa de la vida. Deberíamos contemplarlos con escepticismo, pero también deberíamos apreciarlos.

Ni que decir tiene que los biógrafos suelen prendarse de los sujetos que biografían.

### **§. Matemáticas domésticas: tapadera del váter abierta o cerrada, cine tarde o temprano**

Parte de mi defensa para incluir este fragmento aquí consiste en que soy un matemático interesado desde hace mucho por aplicar la disciplina a temas variados y en ocasiones prosaicos. La otra parte es que trata sobre algo un tanto autobiográfico. Al fin y al cabo, un motivo por el que leemos biografías es para conocer detalles triviales, rutinarios sobre la persona en cuestión. A veces resulta satisfactorio leer que fulanito se pone los pantalones metiendo una pierna primero y después la otra (y se los quita de igual modo). En relación con esto último cobra relevancia la cuestión candente de si hay que dejar abierta o cerrada la tapadera del váter de casa.

Permítame empezar por la premisa de que levantar o cerrar la tapadera del inodoro es desagradable (no en exceso, desde luego, pero desagradable al fin y al cabo). De lo que parece derivarse que deberíamos esforzarnos por instaurar una política (pilética, pielítica, no puedo resistir la tentación de hacer juegos de palabras condenadamente malos) que reduzca al mínimo la cantidad de veces que haya que mover la tapadera. Como los hombres la levantan para orinar, entre los factores relevantes que deben tenerse en

cuenta para proponer cualquier política de uso debe figurar la frecuencia relativa de meadas frente a otros usos del inodoro, y la cantidad de hombres y mujeres que residen en la vivienda. Cada casa partirá de supuestos diferentes e introducirá números distintos en una fórmula razonable para calcular el promedio de veces que hay que recolocar la tapadera, y la política en cuestión debería ser la que redujera en lo posible esa cifra. Yo diría que en la mayoría de los casos, la posición por defecto debería ser con la tapadera abierta, en contra de lo tradicional.

Alguien que se opusiera a este enfoque probabilístico de la cuestión podría introducir otros planteamientos relacionados, por ejemplo, con la higiene, la caballerosidad o la «buena educación». En todos los casos se trata de consideraciones menos cuantificables que, defendidas con el empeño suficiente, lograrán triunfar sobre mi argumentación, tal como, de hecho, ocurrió en mi propia casa, por desgracia para mí. Pero he descubierto que es preferible ceder a provocar el «estupendo» o «como tú quieras» de mi esposa, expresiones que significan cualquier cosa menos resignación. Este asunto de la tapadera del váter se puede enmascarar incluso para ilustrar la diferencia entre un planteamiento ético deontológico, basado en las reglas (la posición por defecto debe ser rotundamente con la tapadera cerrada) y un planteamiento utilitario, basado en las consecuencias (veamos qué es mejor para la gente que reside en la vivienda). Tiene gran valor, reitero, hallar conexiones entre ámbitos muy dispares, y este ejemplo ofrece una aproximación lateral (cuando menos) a una clase más amplia de dilemas éticos

que suelen ilustrarse a menudo recurriendo a casos de asesinato, a personas gordas arrojadas por la barandilla, o a tribunales de justicia.

Y hablando del cuarto de baño, recuerdo la práctica habitual de simbolizar enunciados sencillos como «Aristóteles tenía halitosis» y «Thoralf está enfadado» con las letras  $p$  y  $q$ . Esta práctica inspira el único chiste sobre baños (públicos) basado en la lógica que conozco: la diferencia entre hombres y mujeres es la misma que hay entre el enunciado [ $p$  y no  $q$ ] y el enunciado [ $q$  y no  $p$ ].

Otro asunto doméstico crucial guarda relación con ir al cine. A mí me gusta llegar a las películas unos 5 minutos antes de que empiecen para sentarme con tranquilidad y ver los anuncios de estrenos futuros. (Sólo en este sentido podría ser yo un forofo de la obra principal del filósofo alemán Martin Heidegger *Ser y tiempo*, cuyo verdadero título era, según afirmaba en broma el filósofo Sidney Morganbesser, «Ser a tiempo»). A Sheila le gusta llegar entre 2 y 3 nanosegundos antes de que empiece la película, y este desfase temporal ha caracterizado nuestras visitas al cine durante mucho tiempo. Como ella no usa reloj, hace años ideé una estrategia para adelantar unos minutos el reloj de pared para que pareciera que íbamos tarde, y así obligarnos a salir antes. En efecto, salíamos algo antes, pero poco después ella llegó a la conclusión natural de que siempre salíamos demasiado temprano, así que podíamos demorarnos un poco, y aun así llegar a tiempo para ver la película. Aquello me animó a adelantar el reloj unos cuantos minutos más, y la trampa también funcionó por un tiempo, al hacerle creer que era

tarde y había que salir antes. Por desgracia, no tardó nuevamente en deducir que salíamos de casa demasiado pronto y podíamos permitirnos salir más tarde, y aun así llegar a tiempo a la película.

Tras un par de iteraciones más, se descubrió el pastel. Aparentemente salíamos de casa un par de minutos antes de que empezara la película y milagrosamente llegábamos un par de minutos antes de que comenzara. Ahora solemos ponernos de acuerdo o, si yo me impaciento demasiado, echo a andar hacia el cine un poco antes que ella y le guardo el asiento. No es como en la paradoja de Zenón, pero es el método que sigue esta versión particular de Aquiles y la tortuga para acudir al cine. Al regresar a casa reanudamos las negociaciones en relación con la posición de la tapadera del váter.

Abordemos ahora las probabilidades y el azar, a pequeña y gran escala.

## Capítulo 8

### Las probabilidades son las que son

#### **Contenido:**

§. *Y si... Probabilidad y coincidencias: el bueno, el feo y el malo*

§. *El hombre anumérico, Un matemático lee el periódico y sus consecuencias*

#### **§. Y si... Probabilidad y coincidencias: el bueno, el feo y el malo**

La mayoría de la gente tiene una percepción muy limitada de la probabilidad, un vocabulario muy reducido para ese concepto y, en algunos casos, se limita a variantes de estos tres términos: milagroso, 50 a 50, y completamente cierto. Esta indiferencia ante el tema se manifiesta en todos los ámbitos de la vida, incluida la manera en que la gente habla, escribe y piensa sobre su vida. A veces pregunto a mis alumnos qué vidente es más asombroso desde un punto de vista probabilístico, ¿el que predice bien 54 de cada 100 lanzamientos de una moneda al aire, o el que atina en la predicción de 26 de cada 100 lanzamientos de una moneda al aire? La mayoría se decide por el primero y no ve lo asombrosas que son las predicciones del segundo. Sería impagable que alguien lograra una cantidad tan baja de aciertos; bastaría con negar todo lo que dijera para estar ante un auténtico vidente.

Este desconocimiento de las matemáticas omnipresentes en el azar se acentúa cuando los acontecimientos no están tan bien definidos como el lanzamiento de una moneda al aire, y son más nebulosos.

Por ejemplo, imaginemos que ocurre una desgracia, como un accidente de coche mortal. Cuesta no repasar todo lo que ocurrió antes del accidente y concluir que si algo de todo ello hubiera sido distinto, el accidente no se habría producido. Es más, hasta es posible que nos planteemos qué probabilidad había de que se diera cada uno de esos hechos previos. ¿Y si hubiera comprado antes la leche? ¿Y si las tiendas de alimentación cerraran más tarde y no hubiera decidido acudir a la más cercana? ¿Y si no hubiera tomado ese atajo para llegar antes? ¿Y si no se hubiera saltado el semáforo y hubiera llegado al cruce un minuto después? ¿Y si al conductor del otro coche no lo hubieran despedido esa mañana? ¿Y si no le hubieran fiado en el bar? ¿Y si no lo hubieran echado del bar en aquel momento, sino en otro? Y así sucesivamente.

Podemos intentar asignar una probabilidad a cada uno de esos hechos más o menos independientes. Recordemos un par de ideas básicas y muy útiles relacionadas con la probabilidad: 1) los acontecimientos son independientes si el acaecimiento de uno no repercute en la probabilidad de que sucedan los demás, y 2) la probabilidad de que ocurra cierta cantidad de hechos independientes se obtiene multiplicando entre sí cada una de sus probabilidades individuales. Es decir, si un hecho  $A$  se da  $1/4$  de las veces, y un hecho  $B$  independiente del anterior se da  $1/3$  de las veces, entonces  $B$  sucede  $1/3$  de las veces en las que ha sucedido el hecho  $A$ , de modo que los acontecimientos  $A$  y  $B$  se dan juntos  $1/3 \times 1/4$ , o  $1/12$ , de las veces. A partir de estas ideas se concluye que

la probabilidad de que se dieran todos los hechos previos al accidente es de una insignificancia casi imposible.

Para ilustrarlo, imagine que lanzamos un par de dados dos veces, una moneda tres veces y que hacemos girar una ruleta dos veces, la probabilidad de que salgan 7, 11, tres caras y los números 27 y 31 asciende, puesto que se trata de hechos independientes, a  $6/36 \times 2/36 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/38 \times 1/38$ , lo que equivale a  $1/1\,247\,616$  o alrededor de 0,0000008. Esta probabilidad minúscula es correcta, pero engañosa en el sentido de que la probabilidad de que ocurra *cualquier* secuencia de acontecimientos independientes es de una pequeñez insignificante.

Este experimento mental también se puede aplicar, por supuesto, a sucesos positivos de interés, por ejemplo, un encuentro con tu futura esposa en una manifestación en Madison, Wisconsin, o que el libro de uno figure en la lista de los más vendidos del *New York Times*. ¿Y si no hubiera acudido a aquella manifestación o no hubiera escrito aquel texto para reseñar el libro? Y si calculamos la probabilidad de que se diera la secuencia de hechos que derivó en un acontecimiento tan significativo, la respuesta siempre será minúscula, un número minúsculo diferente, pero minúsculo de igual modo. Cualquier secuencia particular de acontecimientos lo bastante larga será muy, pero que muy improbable, de modo que la sorpresa que suele causar el descubrimiento de esa improbabilidad es natural, pero en realidad no está justificada.

Otro ejemplo: ya he comentado que hay casi  $10$  elevado a la potencia  $68$  (un uno seguido de  $68$  ceros) maneras de ordenar las  $52$

cartas de una baraja inglesa. Un número de una enormidad sobrecogedoramente monstruosa, pero no es difícil encontrar situaciones incluso cotidianas que arrojan números mucho más elevados. Ahora bien, si barajamos mucho las cartas y después examinamos el orden en el que resultan estar, sería justificado concluir que la probabilidad de que ocurra esa disposición concreta de los naipes viene a ser de 1 entre 10 elevado a 68. Se trata de una cifra diminutamente diminuta. Y aun así no estaría justificado concluir que el orden particular resultante después de barajar no habría podido darse porque a priori había una probabilidad muy, muy ínfima de que ocurriera. Algún orden tenía que salir después de barajar los naipes, y resultó ése en particular. Por cierto, la inmensa mayoría de las disposiciones de naipes que surgen cuando se baraja no se han dado nunca jamás en la historia de los juegos de naipes practicados por la humanidad.

La resistencia a esta clase de consideraciones se debe, creo yo, a una creencia religiosa en que el acontecimiento en cuestión, sea cual sea, y su estela de antecedentes han sido, de alguna manera, ordenados, «dispuestos», cósmicamente especiales o un «milagro». Si el asunto está relacionado con un juego de cartas, la mayoría de la gente se apuntará al análisis probabilístico, pero no pasa lo mismo en situaciones con mayor carga emotiva. Siempre se me hace difícil rebatir a quien hace esas afirmaciones con el brillo del convencimiento en los ojos y un hijo o un ser querido en el pensamiento. (Más que difícil, a veces es cruel).

Como en este momento no tengo a la vista a nadie en esa situación, me limitaré a hacer una observación. Si un acontecimiento o una sucesión de ellos da lugar a un supuesto milagro atribuido a la intervención divina, la persona que hace esa afirmación debe plantearse algunos interrogantes obvios. ¿Por qué, por ejemplo, hay tanta gente que considera un milagro el rescate de varios niños tras un tornado devastador, mientras que atribuyen a una anomalía meteorológica la muerte de tal vez docenas de niños igual de inocentes durante esa misma catástrofe? O ambos resultados se deben a la intervención divina, o ambos son consecuencia de las condiciones atmosféricas. Lo mismo ocurre con otras tragedias. Si la recuperación de una enfermedad después de muchas series de muchas luchas y tratamientos se considera un hecho milagroso debido a la intervención divina, entonces, ¿a qué se debió la aparición inicial de la enfermedad?

A propósito, este sinsentido religioso parece opuesto a lo que tan sabiamente dice el Eclesiastés: «Tiempo y ocasión acontecen a todos».

Un factor relacionado de nuestra reacción ante los acontecimientos fortuitos es lo poco que nos cuesta imaginar o aceptar psicológicamente la «cercanía» de los resultados. Es fácil imaginar que el semáforo no estuviera en rojo y que no ocurriera el accidente. Y, en el sentido opuesto, es fácil imaginar que no asististe a la convocatoria y no conociste a tu futura esposa. La palabra «cercanía» está entre comillas porque las secuencias paralelas de acontecimientos con los que, por decir algo, el accidente ocurre o

no, o te encuentras o no con alguien, no tienen por qué ser cercanas salvo desde un punto de vista psicológico.

Mi boleto de lotería puede diferir muy poco del que convierta a su portador en multimillonario si 4 o 5 de los números que contiene son iguales, o tal vez se diferencian sólo en una cifra de los números ganadores. Entonces pensamos en la mala suerte que tenemos, a pesar de que nuestro boleto sólo se acerca al billete ganador en un sentido psicológico, lo que nos lleva a pensar que podía habernos tocado el premio. También podría suceder que los números de nuestro boleto se distancien mucho desde un punto de vista numérico de los del boleto ganador. No hay ninguna medida razonable en virtud de la cual un boleto sea «cercano» a otro, o sea «casi igual» que el boleto ganador.

(Una vez asistí a un programa de televisión dedicado a la ciencia que pretendía evidenciar lo improbable que es en realidad que nos toque la lotería. Seguido por las cámaras, me encaminé hacia un establecimiento de Nueva York repleto de compradores de lotería, le pagué un boleto al dependiente, y con gran ostentación rompí el boleto delante de todo el mundo. A juzgar por las caras de sorpresa y de indignación de la gente, cualquiera habría pensado que había pateado a un cachorrito).

Por último, señalaré que todo este asunto de los acontecimientos accidentales, aunque determinantes para una vida, está relacionado, por supuesto, con la absoluta ubicuidad de las casualidades. La mayoría de la gente no repara en que la cantidad de coincidencias que podrían observarse crece de manera

exponencial con el aluvión siempre creciente de números, acrónimos, hechos y deshechos, blogs, tuits, anuncios y los datos masivos que nos invaden, en general, siempre que estamos despiertos. La inmensa, inmensísima mayoría de esta cantidad descomunal de casualidades no tiene ningún significado, a pesar de la tendencia generalizada a interpretarlo casi todo con una trascendencia personal.

Un ejemplo típico de la facilidad con que surgen las coincidencias lo representan las iniciales de los nombres de los planetas por orden de distancia al Sol, así como las iniciales de los meses del año por orden cronológico. ¿Tiene algún significado que aparezca la palabra inglesa *SUN* en la sucesión MVTMJSPUNp? (La pe minúscula reproduce la degradación de Plutón). ¿Tiene algún significado la palabra *JASON* en la sucesión EFMAMJJASOND? Desde luego que no. Igual que tampoco lo tiene el llamativo hecho biográfico (pero nada más que llamativo) de que Mark Twain naciera el día que apareció el cometa Halley en 1835 y falleciera el día que regresó ese objeto en 1910.

Otro ejemplo lo ilustra el siguiente diagrama, una secuencia aleatoria de 250 simulaciones de lanzamientos al aire de una moneda, donde cada C (cara) o X (cruz) se da con una probabilidad de 1/2:

XCCCX XXCXC CCCXX CCXCC XCXXC XCXXX XXXCC XXXCC  
 CXCXC CCCCC CCCXC CCXCX CCXXX CXXCC CXXXC CCCCX  
 XCCXX XCCXX XCCXX XXXXC CCCXC CCCXX XCCCX XXCXC  
 CXXCC XCXCX XCCCX CCXCC CCXCC XXCCX CCCCC CCXCX

CCCCX XXXXX CXXCC CXXCC CCXXC CCXCC CCXXX CCXCC  
CXXCC XXXXX CCCCX XXXCC CCXCC XXCCC CCCXC CXXXX  
XXXCX CCCCC XXXCX.

Repárese en la cantidad de series que se aprecian (sucesiones de ces o equis consecutivas) y en que se dan coincidencias entre bloques u otros patrones. Quien se sienta en la necesidad de interpretar todo eso, tendrá que inventar enrevesadas explicaciones que siempre serán falaces. Las secuencias aleatorias rara vez parecen totalmente aleatorias.

Por último, permítame ilustrar esto mismo con un ejemplo más amplio sobre el que he escrito con anterioridad. Guarda relación con 9-11, una secuencia numérica que por suerte, y por fin, va siendo cada vez menos frecuente. El miércoles 11 de septiembre de 2002 (09.11.2002)<sup>46</sup> los números ganadores de la lotería del estado de Nueva York fueron 911, una casualidad estremecedora que dio que pensar a mucha gente o, tal vez más en rigor, impidió pensar a mucha gente. El interrogante que acude a la mente de manera natural es: ¿qué probabilidades hay de que pase esto? Al fin y al cabo, era la lotería del estado de Nueva York en el aniversario de la matanza colectiva perpetrada un año antes. Sin embargo, recordemos que todos los días del calendario hay una probabilidad entre mil (000, 001, ... 233, ..., 714, ..., 998, 999) de que salga ese número, al igual que cualquier otro. Y eso también vale para el día 11 de septiembre, de modo que la probabilidad de que saliera el

---

<sup>46</sup> En inglés norteamericano, las fechas se mencionan según este orden: mes, día y año. (*N. de la T.*)

número 911 ese día era simplemente de 1 entre 1000, una probabilidad pequeña, pero no minúscula.

Esto me lleva a lo que me gusta llamar la «confusión fundamental de coincidencias»: la probabilidad de que ocurra un acontecimiento o una secuencia de acontecimientos inusuales suele ser muy baja, de hecho es minúscula por lo común, pero la probabilidad de que se dé un acontecimiento o una secuencia de acontecimientos de un tipo general con esa misma indefinición es bastante alta. La gente confunde a menudo estas dos probabilidades.

Por tanto, la pregunta más general y más adecuada que habría que plantearse en relación con esta historia del número 911 es: ¿qué probabilidades hay de que el día 11 de septiembre suceda algo igual de general y poco definido y que recuerde a esa misma fecha, o que nos haga pensar en ella? Es imposible dar una respuesta exacta, pero las probabilidades son muy altas. En primer lugar, la lotería del estado de Nueva York celebra dos sorteos diarios, de modo que el número 911 tuvo dos posibilidades de salir aquel día, lo que aumenta la probabilidad a (algo menos de) 1 entre 500. Y, lo más importante, había muchas otras maneras de que se diera una extraña coincidencia aquel día.

¿Cuántas direcciones o placas de matrícula, por ejemplo, portan el número 911? En cada una de esas viviendas y por cada uno de esos vehículos pudo suceder algo que instara a la gente a pensar en el 11 de septiembre. Esas posibilidades incluyen un accidente, un asesinato o la detención de un presunto terrorista relacionada con una víctima del atentado o que tuviera alguna otra vinculación con

ésta. O pensemos en los resultados y estadísticas deportivos. El mercado de valores también es un gran productor de números. Otro ejemplo «cercano» lo representa el valor al cierre el 10 de septiembre de los contratos de futuros de septiembre del índice S&P 500. Fue de 911.

Pero todo esto es facilísimo que se dé. Existe una cantidad indeterminada de maneras de que sucedan cosas así, aunque la probabilidad de que ocurra cada una de ellas en particular sea ínfima. Es más, después del acaecimiento de un hecho así, nos aferramos a su escasísima probabilidad y, víctimas de la «confusión fundamental», olvidamos formularnos la pregunta, mucho más pertinente, ¿qué probabilidad hay de que ocurra algo general igual de indefinido que esto?

Tenga esto en cuenta cuando lea el siguiente pasaje de la obra del gran autor de ciencia ficción Arthur C. Clarke. En la novela de 1973 titulada *Cita con Rama*, Clarke escribió: «A las 9.40 TU (tiempo universal) de la mañana del 11 de septiembre del espléndido verano del año 2077, casi todos los habitantes de Europa vieron una deslumbrante bola de fuego... En algún punto encima de Austria empezó a desintegrarse... Las ciudades de Padua y Verona quedaron borradas de la faz de la Tierra, y las últimas glorias de Venecia se hundieron para siempre...».

Casualidades parecidas se dan en nuestra vida y nuestra biografía personal, donde su insignificancia puede resultar incluso más difícil de reconocer porque estamos familiarizados con las situaciones cotidianas. El cerebro humano, siempre un activo buscador de

patrones, nos insta a encontrar un significado y un agente detrás de casi todo. Esto tal vez se deba a nuestro desarrollo evolutivo en entornos con poca información pero, sea cual sea la causa, el cerebro está especializado en ver patrones donde no los hay, a inferir una voluntad donde sólo hay casualidad, y a inventar entidades inexistentes que parecen explicativas. Por desgracia, un ámbito muy relevante donde la defensa de la casualidad es un error, es la selección natural, un proceso que muchos creacionistas siguen declarando absolutamente casual.

Tal como he señalado en algún otro lugar, sin duda la coincidencia más asombrosa de todas sería la ausencia total de coincidencias.

### **§. El hombre anumérico, Un matemático lee el periódico y sus consecuencias**

Poco después de trasladarme a la Universidad Temple desde la Universidad de Wisconsin impartí fuera de la facultad un curso de matemáticas elementales, sobre todo aritmética, a enfermeros de una escuela de medicina local para ganar un poco de dinero extra. Los alumnos de mi clase (la mayoría mujeres y un par de hombres) parecían tener un carácter adecuado para la profesión, compasivo, empático, solícito. Por desgracia la mayoría era bastante nula en matemáticas. Aunque intenté transmitirles los rudimentos de los porcentajes, los prefijos numéricos, las proporciones, cálculos sencillos y conversiones de unidades, muchos nunca llegaron a diferenciar 2 % de 0,02 % ni, a pesar de mi insistencia, llegaron a creer siquiera que fuera algo crucial. El semestre siguiente

planificaron que yo volviera a impartir el mismo curso, y le dije al encargado de la programación que semejante grado de ignorancia matemática era un peligro y que en caso de ingresar en un hospital no me haría ninguna gracia que me atendieran aquellas personas a punto de convertirse en profesionales de enfermería. Al día siguiente recibí una carta en la que se me informaba de que ya no necesitaban más mis servicios.

Aunque llevaba mucho tiempo percibiendo un anumerismo generalizado, aquel incidente y la amplia negación de la trascendencia y la importancia de las matemáticas, incluso por parte de gente muy capaz de organizaciones a las que yo pertenecía (incluidos grupos de escritores), me exasperaron y espolearon. Escribí un pequeño texto sobre el asunto para la revista *Newsweek*, y a instancias de Rafe Sagalyn, que fue quien me dio la idea y no tardó en convertirse en mi agente, lo amplié hasta completar *El hombre anumérico*, cuya versión original en inglés (*Innumeracy*) se publicó en 1989 en la editorial Farrar, Straus and Giroux. Aquel libro dedicado a los aspectos matemáticos de diversos temas de actualidad y las consecuencias del analfabetismo matemático se convirtió en un superventas nacional en Estados Unidos que permaneció cuatro meses y medio en la lista de los libros más vendidos del *New York Times*. A pesar de las experiencias que acabo de relatar y otras del mismo tipo, su éxito fue una sorpresa y una especie de giro radical en mi vida y la de mi familia. No quisiera caer en la falsa modestia; es un libro muy bueno que difundía un mensaje importante, transmitía algunas nociones matemáticas

elementales, y generalizaba el uso de un término la mar de útil. (Humilde alarde). Me sorprendieron las fantásticas críticas que recibió la obra, entre ellas una de Douglas Hofstadter (de quien ya he hablado aquí y autor del libro *Gödel, Escher, Bach: un eterno y grácil bucle*)<sup>47</sup> quien proclamó entusiasmado: «Nuestra sociedad sería inconcebiblemente distinta si la gente corriente entendiera de verdad las ideas de este fabuloso y trascendental libro».

Pero además, un detalle importante en el que quisiera hacer hincapié es que, tal como sucede con muchos episodios decisivos como aquél, la suerte tuvo mucho que ver en todo ello. Algo probablemente crucial para el éxito del libro fue que la fecha de su publicación coincidiera por casualidad con la divulgación del primer informe ampliamente pregonado sobre el fracaso en matemáticas del alumnado estadounidense. Aquel gancho informativo sirvió de justificación para que la gente que quería hablar de mi obra la mencionara en lugares y contextos diferentes a la sección dedicada en exclusiva a libros. Aparte del texto de *Newsweek* que mencioné antes, también había escrito hacía poco un pequeño artículo sobre anumerismo y literatura para el *New York Times*, y esas dos composiciones me sirvieron para aparecer en el programa *Today Show*<sup>48</sup>, lo cual no habría ocurrido de no ser porque otro invitado canceló su asistencia en el último momento. Tras esta retahíla de casualidades, experimenté los emocionantes efectos del salón de los

---

<sup>47</sup> Douglas Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach: un eterno y grácil bucle*, Tusquets Editores, col. Fábula 269, Barcelona, 2007, trad. de Mario A. Usabiaga Bandizzi y Alejandro López Rousseau. (*N. de la T.*)

<sup>48</sup> *The Today Show*, también conocido como *Today*, es un programa informativo de la cadena NBC que se emite todas las mañanas en Estados Unidos desde el año 1952. (*N. de la T.*)

espejos en los medios de comunicación, donde la aparición en uno de ellos conduce a otras apariciones que se diseminan por muchos otros más. En aquellos tiempos antediluvianos no existían las redes sociales ni los blogs, de modo que mis apariciones se limitaron a las televisiones y radios locales de todo el país y, a medida que el libro fue adquiriendo popularidad, también en los medios nacionales de Estados Unidos, desde la red de emisoras nacionales de radio NPR y conferencias en el Instituto Smithsonian, la Academia Nacional de Ciencias estadounidense, y el Hasty Pudding Club (el club social de los estudiantes de Harvard) hasta el programa de Larry King, la revista *People* y el programa de David Letterman. El libro contribuyó a impulsar una nueva oleada de debates sobre la enseñanza de las matemáticas (que culminó con los llamados *Common Core Standards* o «estándares comunes esenciales») y un montón de iniciativas relacionadas con esta área; hasta sirvió como respuesta en el popular concurso de televisión *Jeopardy!*

Pero hubo una aparición mía en los medios especialmente memorable. En Texas acudí en una ocasión a un programa matutino local en el que me entrevistó una ex reina de belleza que parecía molesta por tener que entrevistar a un matemático de pelo revuelto. El asistente estaba de pie detrás de mí para levantar los paneles en los que ella iba leyendo las preguntas con voz monótona, indiferente, y la mirada perdida hasta que el siguiente panel se alzaba detrás de mí. Agotado por la gira para promocionar el libro y un tanto molesto, esperé a que el asistente bajara la pancarta y entonces pedí que me repitiera la pregunta. Tal como sospeché ni

siquiera era consciente de lo que me había preguntado, y se quedó en blanco. Tras acortar la entrevista, se marchó a toda prisa del plató, y la productora de segmentos me agradeció que pusiera de relieve lo que ella llevaba meses diciéndole a la dirección de la emisora.

En conjunto fue una experiencia grata. Me había subido a una ola y me sentía como un ocupante pasivo de una noria errática mientras me llovían las entrevistas, las presentaciones y las invitaciones para dar charlas. La promoción del libro, por supuesto, fue decayendo, pero alteró mi autoconcepción como matemático a la de escritor. Esta transición se vio favorecida por el hecho ya comentado de que mi preparación académica en Wisconsin fuera un tanto anómala para un matemático. Las opciones que consideré para elegir una especialidad universitaria pasaron de la filología clásica e inglesa a la filosofía y la física, hasta que al final me decidí por las matemáticas. Sigo siendo profesor de matemáticas en la Universidad Temple, una universidad pública del estado de Filadelfia, donde aún disfruto impartiendo gran variedad de cursos. Sin embargo, he dedicado gran parte de mi tiempo a escribir ocho libros (éste es el noveno) que abarcan desde *Un matemático lee el periódico* hasta *Pienso, luego río*<sup>49</sup>, así como columnas, artículos especializados y artículos de opinión para *The Guardian* (en Reino Unido), *The New York Times* y muchas otras publicaciones sobre temas que van desde falsos positivos en mamografías hasta las matemáticas del vertido de crudo de BP. Durante diez años también

---

<sup>49</sup> John Allen Paulos, *Pienso, luego río*, Ediciones Cátedra, Madrid, 1987, trad. de Marta Sansigre. (*N. de la T.*)

he escrito la columna mensual *Who's Counting* [¿Quién está contando?] de ABCNews.com (en <http://abcnews.go.com/search?searchtext=%22john%20allen%20paulos%22>), dedicada a gran variedad de asuntos matemáticos, sobre todo los aspectos matemáticos de lo que se cuenta en las noticias, y fue una labor que me infundió un respeto mucho mayor por los columnistas que deben escribir sobre algún tema de actualidad y profundo dos o tres veces por semana.

*Un matemático lee el periódico* se publicó unos años después de *El hombre anumérico*, y también funcionó bastante bien; hasta figuró en la lista de Random House de los 100 mejores libros de no ficción del siglo. (He refrenado mi tendencia natural a denostar esa lista). Gracias a ese libro, a *El hombre anumérico* y a mis columnas y otros textos, el decano de la Escuela de Periodismo de Columbia me pidió que preparara e impartiera un curso sobre competencia cuantitativa para futuros periodistas. Lo hice, pero me sentí muy decepcionado, angustiado incluso, ante la ignorancia matemática de los alumnos del curso, la cual me obligó a empezar repasando la aritmética en lugar de trabajar con problemas y curiosidades relacionados con las cantidades que aparecen en las noticias. Una asignatura de este tipo debería ser obligatoria en Columbia y en todas las escuelas de periodismo aunque, por desgracia, no lo es.

Otra consecuencia de aquel libro sobre periodismo fue que me encargaron la redacción de artículos de opinión y de fondo semanales para el *Philadelphia Daily News*. Disfruté escribiéndolos, pero las cartas al director que llegaron como respuesta a algunos de

ellos fueron un tanto desalentadoras, al menos al principio. Me sentí como la anónima columnista que Nathanael West apodó Señorita Corazones Solitarios (*Miss Lonelyhearts*), sólo que en mi caso habría sido más adecuado llamarla Señorita Cabezas Huecas (*Miss Emptyheads*). Sin embargo, tras un breve periodo empecé a divertirme con las cartas y los malentendidos de manera parecida a como me divierto dando el nombre de Ludwig Wittgenstein (o Baruch Spinoza, o René Descartes) al estirado *maître* de un restaurante para oírlo anunciar poco después «mesa para Ludwig Wittgenstein, por aquí».

Escribir sobre tantos temas, la mayoría con alguna relación con las matemáticas, aunque no todos, me ha permitido coincidir con cierta cantidad de gente interesante que seguramente no habría conocido de no haber tenido la suerte de recibir tanta publicidad y reconocimiento. En cambio, un mal menor asociado a mi faceta de escritor es que muchas veces me formulaban las mismas preguntas, y en cierta medida me sigue ocurriendo. Durante un corto espacio de tiempo la pregunta era: ¿cómo es en realidad David Letterman<sup>50</sup>? Respuesta: ¿y cómo voy a saberlo? Letterman me pareció un estupendo profesional de ingenio veloz y mirada fascinante.

Las preguntas eternas son: ¿queda algo nuevo por descubrir en matemáticas?, ¿qué hago si las matemáticas son la materia que se me da peor y mi cerebro no está hecho para ellas?, ¿cuánto tardó en escribir este libro o aquel otro?, ¿qué probabilidad hay de que se

---

<sup>50</sup> David Letterman, mencionado por el autor en páginas anteriores, es un humorista muy popular en Estados Unidos que lleva muchos años presentando programas de televisión en los que suele entrevistar a grandes celebridades de ese país. (*N. de la T.*)

diera esta o aquella coincidencia? (Permítame que satisfaga de nuevo mi inclinación profesional a la repetición, y que señale que, aunque esa probabilidad sea muy pequeña, a menudo responde a la pregunta equivocada. La pregunta correcta suele ser: ¿qué probabilidad hay de que ocurra algo general tan indefinido como eso? Y esa probabilidad es casi siempre mucho mayor).

La pregunta más habitual en relación con la pedagogía es y era: ¿hay que dejar que los alumnos usen calculadoras, aplicaciones de internet y herramientas similares? La respuesta corta es: sí. Sin embargo, la propia pregunta ofrece una idea muy limitada de las matemáticas, que la reduce básicamente a los enaltecidos cálculos. La verdad es que la destreza computacional no es mucho más esencial para el razonamiento y el desarrollo de modelos matemáticos que la destreza tecleando para poder leer y escribir. Tal como he recalado en repetidas ocasiones, la realización de cálculos en matemáticas no tiene mayor relevancia que el tecleo de textos para la literatura. Repito: la realización de cálculos en matemáticas no tiene mayor relevancia que el tecleo de textos para la literatura. (Y nadie te dice que si tecleas despacio harás mejor olvidándote de la novela que estás escribiendo). A menudo, lo crucial para dedicarse tanto al periodismo como a las matemáticas es el contexto, una de cuyas etimologías espurias es *conte*, la palabra francesa para «cuento» o «historia», y  $x$  y  $t$  son los nombres más comunes que reciben las variables en matemáticas.

Otro aspecto algo más sombrío de la escritura, al menos para mí, fueron las numerosas cartas y correos electrónicos ofensivos que

recibí a lo largo de los años debido a mis publicaciones, sobre todo a *El hombre anumérico*, donde incluí unas cuantas observaciones inofensivas, como que siempre uso mi segundo nombre en ambientes públicos para diferenciarme del que entonces era papa de Roma, Juan Pablo. También suscitaron correos de repulsa mi libro *Elogio de la irreligión*, y eso que no era especialmente hiriente, y mis columnas. Un mero ejercicio de multiplicación permite explicarlo en parte. Aunque el porcentaje de las personas muy enfurecidas, trastornadas o beatas sea minúsculo, si tus obras llegan a una cantidad suficiente de gente, el producto de esos dos números dará lugar a una cantidad considerable de excrecencias y chaladuras: nazis declarados que critican esto o lo otro, imágenes de mí con una diana en la frente, divagaciones esquizofrénicas y muchas cosas más.

Una desventaja menor y menos alarmante de la notoriedad que han alcanzado mis composiciones es que suelen considerarme un «cruzado» de las matemáticas. Debería halagarme el empleo metafórico del término, pero esa palabra me estremece un tanto. Las matemáticas no necesitan ningún cruzado humano; no sólo son una especialidad preciosa y crucial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, sino que también son una disciplina imperialista que, entendida de manera amplia, puede invadir y ocupar casi cualquier otra disciplina, probablemente incluso la elaboración de biografías. Para demostrar ese alcance global, todos los cursos de matemáticas sin excepción que he impartido a lo largo de los años han incluido ejemplos curiosos, paradojas aparentes, aplicaciones cotidianas,

acertijos relacionados con la probabilidad y la lógica, y problemas que aún están por resolver. Asimismo me he permitido hacer un uso libre de ciertas estrategias pedagógicas que me inspiraron las bromas del día de los Inocentes: a veces en clase suelto disparates para fomentar el escepticismo y el pensamiento crítico. Odio que el alumnado acepte sin más todo lo que dice el sesudo profesor (o, en mi caso, el greñado profesor), por muy absurdo que sea.

Estos planteamientos y gran parte del material que utilizo se han deslizado hasta mis libros y composiciones escritas, por lo común en forma de pequeñas anécdotas más que como fórmulas y ecuaciones. Pero, aun así, explorar la prominencia cada vez más acusada de las matemáticas, exponer algunos conceptos matemáticos que forman parte del conjunto de herramientas intelectuales de cualquiera, y poner el acento en las consecuencias del anumerismo, no hacen de mí un cruzado matemático que convierte a la fuerza a los infieles anuméricos, sino un simple matemático que escribe. No obstante, sí me atribuyo el mérito ínfimo de que haya una cantidad cada vez mayor de autores con talento divulgando ideas y aplicaciones matemáticas.

Por último, la identificación con un cruzado me sugiere un detalle propio de la teoría de la complejidad: es inevitable que te encasillen. Todos lo estamos en mayor o menor medida, y la razón es que sólo somos capaces de manejar una cantidad limitada de complejidad y matices, y las etiquetas y estereotipos suelen servirnos para sintetizar conjuntos de datos o de personas que quedan fuera de nuestros horizontes de complejidad. La conclusión es que sigo

siendo esa criatura más bien rara, un matemático que escribe, y por tanto quizá me parezca un poco a un perro que juega al ajedrez. Lo raro no es que el perro no sea bueno jugando, sino el hecho mismo de que juegue.

## Capítulo 9

### La vida en la era de las redes y los números

#### Contenido:

§. *¿Cuántos correos electrónicos recibimos? ¿Dónde compramos esto? La vida cuantificada*

§. *Planteamiento tuitero de las biografías*

§. *Escala y predictibilidad*

#### **§. ¿Cuántos correos electrónicos recibimos? ¿Dónde compramos esto? La vida cuantificada**

Nunca he superado el placer infantil de contar cosas, incluidas las que sólo tienen un interés personal. He estado en 48 estados y 44 países; suelo llevar la cuenta de los kilómetros recorridos por la carretera Turnpike de Nueva Jersey cuando viajo a Nueva York; sé cuántos escalones hay desde el sótano hasta mi despacho; conozco la cantidad aproximada de correos electrónicos que recibo al día; sé cuántos seguidores tengo en Twitter, y mucho más. No relacionaré aquí los 293 ejemplos restantes, porque bastará con decir que poseo una memoria caché de unas proporciones bochornosas llena de *selfies* numéricos en mi generosa cabeza.

Stephen Wolfram me supera (o, más bien, me supera  $X$  veces). Wolfram es un científico de la computación y el creador del programa informático Mathematica® y de la máquina de respuestas en la red Wolfram Alpha, así como el autor de la obra *A New Kind of*

*Science* [Una nueva clase de ciencia<sup>51</sup>]. En el año 2012 publicó en su blog un resumen de los seguimientos numéricos que había hecho de sí mismo utilizando pequeños programas escritos por él en su mayoría. Registró la cantidad y la duración de las llamadas telefónicas que recibió y emitió a lo largo de los veinte años anteriores, más o menos, y plasmó en una gráfica su distribución horaria, diaria y mensual. Hizo lo mismo con sus correos electrónicos, así como con la cantidad y la distribución de sus compromisos, actividades de una clase u otra, y conversaciones a lo largo de ese mismo periodo. Incluso registró la cantidad de teclas que pulsó en sus ordenadores, así como la cantidad de pasos que había dado de acuerdo con su podómetro. En resumen, hizo consigo mismo lo que internet y las corporaciones de recopilación comercial de datos parecen hacer con todos nosotros.

El programa fue recopilando todas esas cantidades de forma pasiva y plasmándolas en gráficas para facilitar su interpretación. En conjunto, el ejercicio ofrece un retrato fascinante de algunas partes de la vida de Wolfram. Es más, esta idea del «yo cuantificado» se ha extendido y continuará haciéndolo, sin duda, alentada por medios sociales cada vez más persuasivos que quieren que la gente construya retratos cada vez más completos de su vida o, estoy tentado de decir, de sus diversas vidas. (Hace poco Seth Stephens-Davidowitz escribió un artículo en *The New York Times* en el que comparaba las cantidades que dio la gente acerca de su vida sexual en estudios serios, y los números, por lo común mucho más bajos,

---

<sup>51</sup> Stephen Wolfram, *A New Kind of Science*, Wolfram Media, 2002. (N. del A.)

que se desprenden con claridad de búsquedas en Google y la simple aritmética). Con un registro así podremos saber qué horas del día fueron más productivas, en qué estación del año estuvimos más ocupados, y a qué ritmo fuimos completando cada proyecto. Wolfram, por ejemplo, tomó nota de los momentos en que trabajó en distintos capítulos de su libro y cuándo modificó varios de sus voluminosos ficheros informáticos.

Wolfram recopiló asimismo datos de usuarios de Facebook, y los utilizó para fijarse en su edad y, por extensión, en su biografía. Analizó la edad de los usuarios de Facebook y su estado sentimental, la cantidad de amigos, la media de edad de éstos, la cantidad de grupos de amigos, sus conexiones, y los temas tratados. Dicho con sus propias palabras, apuntó un «telescopio computacional» serio hacia el «universo social».

A pesar de mi afición a contarlo todo, nunca llegué a amasar una cantidad tan grande de datos numéricos sobre mí mismo, y desearía tener acceso a datos como éstos de mis últimas dos décadas. Aunque quizá no. En mi caso sospecho que revelarían periodos baldíos durante los cuales no hice mucho más que tal vez dar un montón de pasos registrados con podómetro para ir a comprar las Coca-Colas bajas en calorías consumidas para refrescarme durante mi inconstante práctica de surf. Quizá con la ayuda de ese telescopio social comprobaría que se trata de un comportamiento de lo más común.

Más importante aún que la cantidad de correos electrónicos, ficheros informáticos, llamadas, etcétera, es su contenido (los datos,

no los metadatos). Hace poco eché una ojeada a cartas y fotografías de tiempo atrás, y me di cuenta de que, en el mejor de los casos, conservo un recuerdo nebuloso de algunas de esas situaciones. El pase de películas domésticas tiene el mismo efecto; había olvidado las tonterías que hacía en muchas de ellas. Mi memoria con los objetos tangibles es aún peor. De hecho, otra dimensión para cuantificar la vida podría guardar relación con las adquisiciones y posesiones de cada cual, tanto las vulgares como las especiales. A propósito de estas últimas, mi mujer a veces me señala un objeto de la casa y me pregunta de dónde salió. ¿Dónde lo compramos? ¿En qué momento? ¿Cuánto costó? ¿O será que nos lo dio alguien? Y en tal caso, ¿a santo de qué? Suelo ser pésimo en este juego, pero creo que la mayoría de los matemáticos sienten una indiferencia parecida por las pertenencias, aunque quizá me equivoque y me sirva en parte como defensa. Sheila es brillante en este juego, pero señala con sarcasmo que sí me acuerdo de las cosas importantes, como quién sucedió a John Foster Dulles en la Secretaría de Estado durante el mandato de Eisenhower. (Christian Herter). Sería algo mejor en este juego de identificar objetos si los gastos de la tarjeta de crédito quedaran registrados directamente en una página web al estilo de Wolfram, y que pudiera consultar a través del teléfono móvil.

Quizá tenga alguna repercusión el reciente hallazgo neurológico de que la memoria y las matemáticas son actividades un tanto incompatibles. Josef Parvizi y otros investigadores de la Universidad de Stanford publicaron un artículo en la revista especializada

*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* en el que concluían que «concentraciones particulares de células nerviosas en la corteza media posterior del cerebro que se activan al máximo al recordar detalles de nuestro propio pasado se suprimen cuando se realizan cálculos matemáticos»<sup>52</sup>. Esta incompatibilidad no debería sorprendernos demasiado: una acción está vinculada a lo específico y personal, y la otra, a lo general y abstracto. De hecho, con esta biografía lo que pretendo es tender un puente sobre ese abismo. Una cuestión interesante: ¿son los recuerdos que la gente tiene de sus hazañas juveniles tan anuméricos como a veces parece?

En cualquier caso es facilísimo olvidar que las relaciones, anécdotas y compras no fueron tal como las recordamos, y los documentos y los números relacionados con ellas nos impiden proyectar hacia el pasado las circunstancias y la forma de pensar actuales. Si no existiera ningún tipo de documentación, tenderíamos a seleccionar las páginas y los detalles (a menudo falsos) de nuestra biografía más coherentes con cualquier historia grandiosa que quisiéramos contar de nosotros mismos. Estoy convencido de que en cierto modo he pecado de eso aquí.

Por otra parte, el reconocimiento de esa flaqueza representa una variante de la llamada paradoja prologal, por la que los autores de los libros reconocen los errores e imprecisiones de su obra, pero al mismo tiempo respaldan todas las declaraciones individuales que figuran en ella. En otras palabras, siempre puedes pensar que

---

<sup>52</sup> Reseña de Bruce Goldman, [«Mathematics or memory? Study charts collision course in brain»](#), en la página web de *Stanford Medicine*, 3 de septiembre de 2012, (N. del A.)

tienes razón, pero no deberías pensar que siempre tienes razón. (La posición de «siempre», como la de «sólo», puede cambiar radicalmente el significado de una frase. Aunque no ocurre siempre, sólo a veces). En la paradoja análoga de la lotería, uno cree que cada boleto individual es un billete sin premio, pero también cree que hay un boleto ganador.

Desde luego, la intención de Wolfram nunca fue que su *yo* cuantificado se tradujera en una verdadera biografía, ni tan siquiera unas sucintas memorias. No lo es, y lo que deja fuera bien podría ser más relevante para una biografía que lo que incluye. Pensemos, por poner un ejemplo extremo, en el caso del novelista francés Marcel Proust y *En busca del tiempo perdido*. El libro está repleto de cavilaciones, de reflexiones interminables, y pretende ahondar en recuerdos muy distintos de los registrados por Wolfram. Aunque sería interesante ver cómo trabajaba Proust durante las noches, la distribución de distintas palabras y frases en su obra, y la cantidad de pasos que dio por su dormitorio forrado de corcho, esos datos no ayudarían mucho a entender su vida y su obra.

¿Queremos gente pletórica de logros, aunque sea de ficción, o números y demografía? (Es decir, ¿*Anna Karenina*, de Tolstói, o *Herzog*, de Saul Bellow —una de mis novelas favoritas—, por un lado, o datos estadísticos por otro, como que el habitante medio del condado de Miami-Dade, Florida, nace hispano y muere judío?). Me acude a la mente la observación que hizo Pablo Picasso: «El arte es la mentira que nos ayuda a ver la verdad». Pero los documentos, tanto su número como su contenido, también nos ayudan a verla.

### **§. Planteamiento tuitero de las biografías**

OTRO procedimiento para abordar una biografía consiste en centrar la atención en las conexiones que mantiene el sujeto en cuestión con los demás, en lugar de remitirnos tan sólo a sus documentos, actividades y psicología. ¿Qué peso tenía dentro de su familia, dentro de la esfera de influencia que lo lanzó a la fama, dentro de su entorno físico más cercano? La incidencia sociológica, histórica, de teoría de juegos y otras disciplinas relevantes sobrepasa el cometido de este libro, pero sugieren, al igual que muchas otras cosas, la problemática derivada de la noción de una biografía individual. Cualquier tentativa para contar toda la historia de una vida supone una tarea de proporciones descomunales. (La biografía de Lyndon Johnson escrita por Robert Caro en cinco volúmenes —el quinto aún está inacabado— se acerca más que ninguna otra, pero sigue quedándose muy corta).

Sin embargo, una alternativa para no tener que vadear aguas tan profundas consiste en centrarse en una imagen cuantitativa más simple de las conexiones entre el sujeto y los demás: las redes sociales de hoy en día. Las relaciones sociales que establece la gente a través de internet y la evolución de su posición dentro de ellas (lo que constituye una especie de trayectoria a lo largo de varias dimensiones) no pueden desvelarnos lo mismo que las disciplinas mencionadas más arriba, pero sin duda revelan sobre el sujeto en cuestión muchos aspectos que no se verían con un foco miope que lo contemplara como individuo aislado. De hecho, las redes sociales

ya han provocado una alteración sutil del concepto de identidad personal.

Consideremos, por ejemplo, la red social Twitter, a la que yo estoy suscrito ([www.twitter.com/johnallenpaulos](http://www.twitter.com/johnallenpaulos)), donde por el momento figuro entre las 50 «estrellas» científicas más destacadas. (Las comillas de distanciamiento son mías). Al igual que cualquier red, se puede contemplar como un conjunto de puntos (en este caso, gente) unidos mediante líneas (en este caso, la relación de ser seguidor o de ser seguido). El conjunto de puntos varía a medida que unas personas entran por primera vez y otras se van de Twitter, y las líneas que nos vinculan a otras personas también cambian a medida que la gente empieza a seguirnos o deja de hacerlo, y a medida que nosotros seguimos o dejamos de seguir a otros (un verbo horrible, pero el habitual en este contexto).

Mi experiencia personal con Twitter ha consistido desde hace mucho en comentar (con lucidez, quiero creer) asuntos de actualidad, ya sean sobre matemáticas, política o temas culturales en general, y/o en resaltar y enlazar artículos de internet que considero interesantes. Lo hago mediante breves tuits de menos de 140 caracteres en los que, obviamente, prima la capacidad de síntesis. Toda la gente que tuitea se da cuenta de que la concisión entraña unas dificultades considerables, inexistentes en textos más discursivos. Recordemos la cita atribuida al matemático del siglo XVII Blaise Pascal, quien, como es bien sabido, escribió: «He hecho esta carta más larga de lo habitual porque no he tenido tiempo de

hacerla más corta». (Variantes de esta cita se le han atribuido también a Mark Twain, entre otros).

(Por cierto, esos 140 caracteres permiten una cantidad astronómica de posibles tuits. Si contamos las letras mayúsculas y minúsculas, números, símbolos especiales, paréntesis y signos de puntuación, hay unos 100 símbolos posibles para cada uno de los 140 caracteres permitidos. Por tanto, hay alrededor de  $100^{140}$  tuits posibles o, tras una pequeña transformación aritmética, un gúgol<sup>2,8</sup> tuits posibles, donde un gúgol (del que proviene el nombre de Google) equivale a  $10^{100}$ , un uno seguido de 100 ceros. Por supuesto, casi todos esos tuits serán completamente absurdos tal como, por desgracia, ocurre con una fracción considerable de los que tienen un sentido superficial).

Mucho antes de la aparición de Twitter, yo ya creía con firmeza en el valor de la concisión, sobre todo en textos matemáticos. A veces hago un complejo truco de magia en mis clases, lo repito despacio varias veces, desvelo sus secretos y después pido a los alumnos que lo expliquen por escrito. En ocasiones se quejan de que no es justo que mande ese trabajo a alumnos de la especialidad de matemáticas, y les molesta especialmente el método que usaré para calificarlos. Sus notas, les informo, serán inversamente proporcionales a la cantidad de palabras de su texto, siempre que éste incluya, como mínimo, todos los detalles relevantes del truco. Entonces les digo que en matemáticas es indispensable cierto sentido de la elegancia y la concisión, y que ésta es una buena manera de desarrollar ese sentido, pero no convengo a demasiados.

Ya sea por mi capacidad de síntesis (que no está siendo muy digna de Twitter en este párrafo) o por otras razones, el número de gente que me sigue ha aumentado y variado considerablemente, y es mucho mayor que la cantidad de gente de la que yo soy seguidor, pero me entero de asuntos, cuestiones y temas a través de la gente a la que sigo con los que a menudo no llegaría a toparme de otro modo.

Pero además, una simple lista de mis tuits a lo largo de un espacio de tiempo determinado representa un útil recordatorio de mis intereses en el pasado, una especie de mini autobiografía de ese periodo. Admito que es algo tan efímero como una gota de lluvia sobre una piltrafa arrastrada por el viento, pero así son en cierto modo los momentos cotidianos de la vida, no menos valiosos por su fugacidad. Tal como tuiteé una vez, «Heráclito captó la esencia de Twitter 2500 años atrás: “Nadie se baña dos veces en el mismo río. Todo fluye, nada permanece”».

A menudo me sorprende la variedad de gente que me retuitea (que reenvía mis tuits a sus seguidores). Diversas citas extraídas de mis textos resuenan con regularidad por los lejanos confines del twitterverso, incluida por ejemplo ésta: «La única certidumbre es la incertidumbre, y la única seguridad es aprender a vivir con la inseguridad». Esto no debería sorprenderme, porque se desprende del llamado modelo WattsStrogatz aplicado a redes de este tipo. En el modelo los puntos no se conectan unos a otros al azar. Los puntos que (en algún sentido) pueden considerarse cercanos a otros tienen más probabilidad de enlazarse entre sí, lo que conduce a

acumulaciones (*clusters*, grupos pequeños con alta densidad de enlaces mutuos), pero con cierta cantidad reducida de enlaces apropiados entre puntos más separados. Este último rasgo hace que la distancia media entre dos puntos cualesquiera de toda la red se torne bastante pequeña. No es necesario conocer más que una cantidad modesta de personas en un país lejano, por ejemplo, para establecer un enlace cercano con la mayoría de la gente de ese país. Las propiedades de las acumulaciones y los rasgos de «mundo pequeño» de estas redes son atributos habituales de muchas redes sociales, residan en internet o en cualquier otro soporte.

La distancia entre dos puntos da lugar a la idea de los seis grados de separación que median entre las personas en las redes sociales del mundo real. De acuerdo con este concepto, la mayoría de la gente está relacionada a través de seis conexiones o menos, y la cantidad media varía para cada red particular. (En Estados Unidos la cantidad media probablemente ascienda a menos de seis). Algunos puntos (es decir, personas) se pueden considerar conectores centrales porque están enlazados con otros puntos remotos. Esas personas suelen ser de sumo interés, y muchas subculturas tienen su propia versión de esos conectores centrales para esos enlaces. Así, por ejemplo, la mayoría sabe que el juego de los seis grados de separación de Kevin Bacon hace referencia a la cantidad de conexiones cinematográficas que hay entre un actor cualquiera y el actor Kevin Bacon. La conexión entre ambos será directa si aparecen en la misma película, y será indirecta si Bacon y esa persona aparecen en películas con un tercer actor en común o,

con más frecuencia, a través de la intervención de una serie más numerosa de conexiones cinematográficas.

El juego de Kevin Bacon está relacionado con la noción del número de Erdős en matemáticas. Paul Erdős fue un matemático prolífico y peripatético, coautor de más de 1500 artículos, muchos de ellos escritos con diversos matemáticos de todo el mundo. El número de Erdős de alguien es una medida de la distancia que separa a un matemático y Erdős (a Erdős le corresponde el 0; cada coautor suyo tiene el número 1; quien es coautor de uno de sus coautores porta el número 2; y así sucesivamente). Es decir, dos matemáticos mantienen una conexión directa si son coautores de un mismo artículo, de igual modo que dos actores están directamente conectados si aparecen en una misma película.

Mi número de Erdős es 4, en gran parte debido a un par de conexiones bastante casuales. También tuve un contacto personal con este hombre, Erdős, quien me dio un susto de muerte una noche a eso de las tres de la madrugada. Me había quedado trabajando hasta tarde en mi despacho de la escuela de posgrado en Wisconsin y, convencido de que no había nadie más en el edificio, me dio por pasearme descalzo por los pasillos mientras contemplaba lo que fuera que contemplara. Tras de mí una vocecita me preguntó en qué estaba trabajando. Me giré y di un respingo, pero logré contener un alarido de terror. Era Erdős, y lo más halagador fue que de verdad le interesaba saber en qué estaba trabajando. Lo comentamos unos instantes y prosiguió su camino con su emblemática taza de café entre las manos. Una de sus ocurrencias

más conocidas es que un matemático es una máquina de convertir café en teoremas.

Otra aproximación alternativa a las redes pequeñas, como los alumnos de una clase o los parientes en una reunión, es la denominada matriz de incidencia, un conjunto rectangular de ceros o unos que indican si la gente está conectada o no. Si, por ejemplo, hubiera veinte personas, habría veinte filas de veinte números, de forma que el número de la fila  $i$  y de la columna  $j$  sería 1 si la persona  $i$  está conectada (o, digamos, puede establecer contacto con) la persona  $j$ , y sería 0 en caso contrario. La aparición de un 1 en la fila  $i$  y la columna  $j$  no siempre implica un 1 en la fila  $j$  y la columna  $i$ . (No me llames tú; ya te llamo yo). A partir de ahí se pueden aplicar diversas técnicas matemáticas a la matriz para extraer más información. Pero al multiplicar esa matriz por sí misma mediante el procedimiento especial para multiplicar matrices, se calcula con facilidad cuántas vías de comunicación de dos o tres pasos hay entre  $i$  y  $j$ , y se identifican las figuras o conectores centrales del grupo. Asimismo se podrían detectar pandillas y relaciones dominantes dentro del grupo. La creación de una de estas matrices de incidencia para las amistades o los familiares de cada cual es muy instructiva, pero seguramente será sensato mantener en secreto la asignación que hagamos de ceros y unos.

Con independencia del modelo empleado, el concepto de red es bastante flexible y, sin duda, se puede estirar para abarcar la red mental de cada persona, o sea, lo que es nuestro *yo*. Éste consiste

en los conocidos con peso emocional, en algunas experiencias intensas, puntos de referencia geográficos, olores, canciones y palabras o frases evocadores, y otros detalles similares que actúan como conectores centrales. Esas personas, acontecimientos, lugares, olores, canciones, palabras tienen una resonancia especial porque están conectados y activan muchos otros. Son los Kevin Bacon y Paul Erdős de nuestra vida. Sin duda, existe una red neural equivalente en lo que David Foster Wallace llama nuestros «1300 gramos de paté electrificado»<sup>53</sup>.

Éstos son algunos de mis personales conectores centrales mentales, sin ningún orden particular, pero capaces de lanzar punzadas de nostalgia y destellos de inmortalidad: el teatro Uptown (donde vi innumerables películas de serie B cuando era niño), Burleigh (una gran calle cercana a la vivienda de mi infancia), mi familia más próxima, por supuesto, algunos viejos amigos, compañeros y parientes, Limekiln Pike (cerca de nuestra primera casa a las afueras de Filadelfia), *pastitsio* y espaguetis con mantequilla tostada y canela por encima (los platos de mi abuela), Wilbur Wright (mi instituto de secundaria), Dodo (un primer apodo de mi hermano Jim), el camión de palomitas de maíz de Alex (el medio de vida de un amigo de la familia), Colfax (una calle de Denver cerca de donde pasaba los veranos), *Suzanne*, de Leonard Cohen, paparruchas (la muletilla de mi padre), Wachman Hall (el edificio donde se encuentra el departamento de matemáticas de la Universidad de

---

<sup>53</sup> Cita tomada de David Foster Wallace, *Everything and More: A Compact History of Infinity*, Norton, Nueva York, 2003 [trad. esp. de Juan Vilaltella Castanyer, *Todo y más: una breve historia del infinito*, RBA, Barcelona, 2013]. (N. del A.)

Temple), Riverdale (donde vivían los padres de mi esposa), Kakamega (el centro de secundaria donde enseñé durante un breve periodo en Kenia), *Ozzie and Harriet*, Buddy Holly<sup>54</sup>, música pop evocadora, la carretera Turnpike de Nueva Jersey, Van Vleck Hall (el alto edificio del departamento de matemáticas en la Universidad de Wisconsin), y la calle de tierra que había detrás de la casa de mis abuelos.

Ampliando un poco el conector central recién mencionado, por ejemplo, recuerdo que aquella calle estaba siempre infestada de centenares de saltamontes paranoicos que parecían desbandarse dando tumbos a medida que la recorriamos camino de la avenida Colfax, donde comenzaba el mundo exterior. Esa calle también me trae a la memoria el establecimiento de la calle Ivanhoe, donde solía echar miradas furtivas al *Playboy* (eran otros tiempos), las tiendas de alimentación King Super y Save-A-Nickel, la máquina de periódicos en la calle Kierney, donde conseguía el *Rocky Mountain News* por la mañana y, más en general, la idílica y lejana Denver de los años 50.

Existen propiedades sencillas de las redes, ya sean virtuales o reales, personales o abstractas, que suelen causar sorpresa. Por ejemplo, en promedio, ¿son más populares sus amistades que usted? No parece haber ninguna razón obvia para suponer que sea así, pero desde un punto de vista matemático sí lo es. Tal como

---

<sup>54</sup> *Ozzie and Harriet* fue una serie televisiva de comedia de situación que se emitió durante catorce años en la ABC de Estados Unidos. Buddy Holly fue un cantante y compositor estadounidense de mediados de la década de 1950 que hoy en día se considera uno de los creadores del *rock and roll*. (N. de la T.)

señaló por primera vez el sociólogo Scott Feld<sup>55</sup>, la clave de la demostración matemática es que todos tenemos más probabilidades de ser amigos de alguien que tenga un montón de amigos que de entablar amistad con alguien con muy pocos amigos. No es que evitemos a quienes tienen pocas amistades, sino que es más probable que formemos parte de las amistades de una persona popular por la sencilla razón de que esa persona tiene mayor cantidad de amigos. Esta simple apreciación es relevante no sólo en círculos de amigos de la vida real, sino también de las redes sociales. En Twitter y Facebook, por ejemplo, da lugar a lo que podría denominarse la paradoja amigo o seguidor: la mayoría de la gente tiene menos amigos y seguidores de los que tienen, en promedio, sus amigos y seguidores. Sin embargo, antes de que decida volverse un ser más dicharachero, recuerde que la mayoría de la gente viaja en botes igual de poco ocupados.

Tengamos o no una gran popularidad, el análisis de la evolución, los contactos y la trayectoria de cada cual en las redes sociales ofrece una especie de biografía externa del sujeto en cuestión. Es más completa, pero no dista demasiado del seguimiento de los ascensos (o descensos) de una persona dentro de la jerarquía de una empresa. La consideración de la posición de una persona dentro de una red también sirve para corregir la creencia de que sus decisiones y actuaciones vienen determinadas más o menos por sus cualidades o atributos. Con frecuencia resultan más determinantes

---

<sup>55</sup> Scott L. Feld, «Why Your Friends Have More Friends Than You Do», en *American Journal of Sociology*, vol. 96, núm. 6 (mayo de 1991), The University of Chicago Press, págs. 1464-1477. Véase también John Allen Paulos, «Why You're Probably Less Popular Than Your Friends», en *Scientific American*, 18 de enero de 2011 (disponible en internet). (*N. del A.*)

la situación y la posición de esa persona dentro de la red adecuada, y quienes critican esa actitud con aires de expertos desde el burladero (como hago yo) seguramente se comportarían igual que los criticados, si se encontraran en su misma situación.

Otra propiedad sorprendente es que la posición que ocupa cada cual dentro de una red es restrictiva, no sólo en un sentido social obvio, sino también en uno topológico/geométrico. Como es bien sabido, el matemático suizo del siglo XVIII Leonhard Euler demostró que es imposible cruzar una sola vez cada uno de los siete puentes de la ciudad de Königsberg para acabar llegando al mismo punto del que se partió. La ciudad abarcaba un río y dos islas en medio de él, y Euler se dio cuenta de que los puentes, las masas de tierra firme a ambas orillas del río y las dos islas rodeadas por él podían interpretarse como una red simple. La imposibilidad de trazar un circuito que pasara por todos los puentes inspiró el que tal vez fuera el primer teorema de la teoría moderna de redes, que ahora se ha convertido en una disciplina emergente gracias a la omnipresencia de los datos masivos y la cantidad imparable de datos en redes sociales, o incluso en nuestras redes psicológicas. Puede que algún día utilicemos teoremas topológicos/geométricos sobre redes que aún no se han descubierto para trazar mejor el «perfil» multidimensional de nuestras vidas, y para explicar mejor, entre otras cosas, por qué son imposibles algunas rutas y circuitos que parecen naturales. De momento, desde luego, ya sabemos sin necesidad de recurrir a la teoría de redes que no todos podemos ser

jugadores de béisbol, humoristas o matemáticos. Nadie puede cruzar todos los puentes que desee.

Por último, quisiera señalar que es imposible predecir qué consecuencias tendrá nuestra creciente interconectividad en redes sociales y el imparable predominio de los teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos. Cuando veo a los jóvenes de la India, Indonesia, Marruecos, Perú, Estados Unidos, y cualquier otro lugar enviando mensajes de texto o mirando sus cuentas de Twitter y Facebook pienso que los lazos que los unen a la cultura de su entorno no tardarán en debilitarse. Me aventuraré a pronosticar que las redes sociales e internet dificultarán cada vez más la consideración de alguien como gran héroe o gran villano. Será muy fácil desmitificar y desacreditar su presunta bondad o maldad. Un aluvión de tuits tiene un poder asombroso.

### **§. Escala y predictibilidad**

Aparte de la posición que ocupemos dentro de las diversas redes sociales, lo grande en varios sentidos, sobre todo el físico, también ejerce una repercusión considerable, aunque a veces invisible, en nuestra visión del mundo y de nosotros mismos. Todos partimos de lo pequeño, algo que siempre me ha parecido poco valorado, y esta perspectiva seguramente permanece con nosotros para siempre, aunque nos convirtamos en una persona muy grande. A la gente le cuesta reaccionar de manera inteligente ante cambios de tamaño y ante aumentos o descensos no lineales, incluso en contextos puramente físicos. Así, por ejemplo, si nos dan a elegir entre

comprar tres albóndigas de 7 centímetros de diámetro o cincuenta albóndigas de 2,5 centímetros de diámetro por el mismo precio, la mayoría optará por las cincuenta albóndigas, a pesar de que las tres albóndigas de 7 centímetros contienen un 30 % más de carne. (El volumen de las albóndigas aumenta con el cubo de su diámetro). Más habituales son las valoraciones erróneas en relación con el precio relativo de las pizzas pequeñas y grandes. A menudo me cruzo con gente que pide dos pizzas de 20 cm, por ejemplo, en lugar de pedir una de 30 cm que, en proporción, sale mucho menos cara, porque esta última tiene un área más de dos veces mayor que una de las pequeñas.

(Pregunta de geometría: ¿cuál es el volumen de una pizza —que, desde un punto de vista geométrico, es un cilindro muy fino— con un radio  $z$  y un grosor  $a$ ? Respuesta:  $\pi \times z^2 \times a$ , o sea, pizza).

Estos razonamientos explican también por qué jamás podría existir un King Kong, un gorila que pese diez veces más que otro normal, pero con un cuerpo proporcional y formado por la misma cantidad de «materia de gorila». Si ese supergorila fuera diez veces más alto que uno normal, pesaría 1000 (o  $10^3$ ) veces más, ya que el peso, como el volumen, aumenta con el cubo del factor de escala. Por tanto, si un gorila normal pesa 180 kilos, King Kong pesaría alrededor de 180 000 kilos, una cantidad imposible de sostener incluso ampliando la sección transversal de sus piernas y columna vertebral. King Kong necesitaría un trasplante inmediato de cadera y rodilla.

Estas mismas dificultades con el tamaño y la escala, pero de una variedad mucho mayor, son características de las políticas gubernamentales y hasta de las decisiones personales que tomamos a diario, y cada vez lo serán más dada la cantidad de terabytes de datos que caben en dispositivos más pequeños que la mano. Las políticas que funcionan en el estado de Rhode Island tal vez no sirvan para California, y el análisis que contribuye a explicar el comportamiento de un individuo quizá no ayude mucho con una persona de unas dimensiones psicológicas diferentes. Igual que ocurría con las albóndigas, la mayoría de las entidades de interés no crecen siguiendo una cómoda progresión lineal. Cuesta mucho más tener en cuenta los efectos de la escala cuando las dimensiones implicadas no son físicas o informativas, sino también menos cuantificables. Por ejemplo, ¿cómo medimos nuestros actos y sus consecuencias, mirando de cerca los aspectos psicológicos o desde una posición elevada más neutral, a una escala absoluta o en relación con el contexto social?

La escala y el tamaño son, por supuesto, importantes en las biografías y su incidencia. Veamos una analogía un tanto forzada, pero original. Lo que puede suceder cuando la historia de una vida privada se convierte en dominio público es que los receptores de la historia, sin duda limitada e imperfecta, aumenten tan deprisa que distorsionen la imagen de la persona y vuelvan invisibles algunas partes de su existencia. Las bondades de la gente horrible desaparecen, al igual que las crueldades ocasionales de la gente maravillosa. La analogía disparatada es esta: consideremos la

hipótesis del universo inflacionario, según la cual después de la Gran Explosión una burbuja diminuta del universo primordial se infló tan deprisa que algunas regiones del universo se volvieron invisibles. La cuestión es que las biografías que llegan a gran cantidad de gente pueden hacer desaparecer casi por completo la vida privada del sujeto biografiado.

Encontramos ejemplos más cotidianos cuando, los biógrafos en particular, intentamos determinar si cierta clase de decisiones y actuaciones en la vida de una persona tienen o no relevancia. Esto suele depender de nuestra percepción del tamaño relativo y la escala. ¿Fue aquello una pequeña escaramuza sobre una reflexión trivial, o una batalla decisiva sobre principios esenciales? ¿Contemplamos el gasto en un refrigerador caro como una pequeña porción de lo que costará toda una cocina nueva de primera categoría, o lo vemos de forma aislada y nos parece que tiene un precio exorbitante? En relación con esto último, quisiera señalar la relevancia de la persuasiva táctica psicológica conocida como efecto ancla. Éste se produce porque la gente se siente muy influida por, o anclada a, ciertas cifras o informaciones recibidas en un primer momento, sean razonables o no. (Si pedimos a alguien, por ejemplo, que estime rápidamente el valor de  $10!$  —léase factorial de 10— y definimos que equivale a  $10 \times 9 \times 8 \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$ , sus estimaciones serán más altas que si le definimos  $10!$  como el resultado de  $1 \times 2 \times 3 \dots \times 8 \times 9 \times 10$ , supuestamente porque esa persona se queda anclada al 10 inicial, y no al 1 inicial).

Proust no conocía la expresión «efecto ancla», pero se dio cuenta de su importancia para la memoria, la nostalgia y las descripciones biográficas. Si, por ejemplo, acudimos a un encuentro después de cuarenta o cincuenta años convencidos de que las amistades y compañeros de clase de entonces seguirán estando tal como los recordamos, entonces tendremos la impresión de que han envejecido mucho. Nos quedamos anclados a su aspecto inicial. En cambio, si partimos del supuesto de que seguramente habrán envejecido mucho, no tardaremos en apreciar en ellos un parecido notable con su *yo* pasado. En ese segundo caso, nos quedamos anclados al aspecto con el que los hemos imaginado.

El efecto ancla y las escalas no lineales repercuten de distinta manera en cada vida individual (igual que las albóndigas). La misma ventaja otorgada a dos personas puede ejercer una especie de efecto personal multiplicador en una de ellas que favorezca su prosperidad, y en cambio no tener ninguna repercusión en la otra. Sin embargo, la escala no lineal puede ser mucho más problemática que no hacer una buena compra a la hora de adquirir algo. Cuando las ecuaciones no lineales se retroalimentan entre sí, pueden dar lugar a dinámicas caóticas, una de cuyas características es la delicada dependencia de un fenómeno respecto de las condiciones iniciales y el ya mencionado efecto mariposa, lo que torna casi imposible la predicción precisa en esas situaciones. Como variaciones minúsculas en las condiciones iniciales pueden desencadenar fenómenos atmosféricos muy diferentes, es imposible un pronóstico meteorológico fiable y a la vez a largo plazo. Nuestras

psicologías, igual que los fenómenos atmosféricos y los billarines automáticos comentados con anterioridad, son sistemas complejos no lineales y, de la misma manera que se forman tormentas repentinas, a veces nos invade un estado de ánimo sombrío de pronto y sin esperarlo. Esto también ocurre con los momentos de felicidad inexplicables pero dichosos que nos asaltan de tanto en tanto o, tal como los describe en sus memorias el escritor ruso Aleksandr Herzen, «ese relámpago veraniego que es la felicidad personal».

En cualquier caso, el hecho de que un fenómeno de cualquier tipo (caótico, no lineal o simplemente lineal) parezca determinista o probabilístico a veces depende de la escala y la perspectiva empleadas. Pensemos, por ejemplo, en una tirada de billar. En general se considera un proceso determinista. Suponemos que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión, se tiene en cuenta el efecto de la rotación, y todo lo demás se deriva de ahí. Si golpeamos la bola de manera que se desplace en la dirección y con el giro exactos, chocará contra otra bola, caerá en la tronera o hará justo lo que pretendíamos que hiciera. Comparemos esto con el lanzamiento de una moneda al aire, que suele considerarse un proceso probabilístico. Pasará lo que tenga que pasar y no tendremos ningún control sobre ello. Pero si la moneda fuera mucho más grande, el proceso se volvería más predecible y determinista. Si lanzamos al aire una moneda muy grande con tal o cual velocidad y ángulo, se volteará tres veces y un cuarto antes de caer de cara. Por otro lado, si la bola de billar se transformara en una bola de

rodamiento muy pequeña, su trayectoria se volvería mucho más incierta y estocástica.

Algo parecido ocurre, a mi parecer, con el concepto de *yo* y las biografías. Cuando se parte de una escala lo bastante pequeña, el *yo* se percibe mucho más desdibujado y probabilístico, y nos sentimos más como una moneda pequeña o como una bola de billar diminuta. Narrar las pequeñas minucias de una vida implica un riesgo de sobreajuste, y puede hacer que el relato parezca más dudoso y azaroso que si se perfilara a trazos más gruesos. Si se contempla desde la distancia y sólo se aprecian los rasgos más grandes, nuestro *yo* se ve como un objeto con una fuente de intencionalidad más predecible desde un punto de vista estadístico, y se parece más a una moneda de grandes dimensiones o a una bola de billar normal. Pero por el contrario, la gente suele tener más problemas para verse a sí misma que para ver a los demás. En particular, las autobiografías revelan esa indecisión y ese conflicto. Sin embargo, desde una posición lo bastante retirada, casi todo acaba resultando muy poco sorprendente.

Un fenómeno relacionado con ello es éste: a la hora de predecir qué decidirá un sujeto en relación con un asunto personal, suele ser muy importante evitar que el individuo que decide tenga «información» acerca de nuestra predicción porque, de otro modo, cambiará de decisión. Las comillas indican que este tipo peculiar de información pierde valor, se convierte en noticia desfasada, si se le proporciona a la persona cuyas decisiones deben predecirse. La información, por muy correcta y verdadera que sea, no es universal.

Quien observa y quien decide tienen puntos de vista complementarios e irreconciliables. El agente que decide está inseguro, es un pequeño *yo* a merced de un mundo complejo. Para el observador, en cambio, el agente es un gran *yo* cuyas actuaciones suelen ser más previsibles.

Pero, con independencia de nuestro nivel de análisis, es bastante difícil predecir a la gente y, por tanto, escribir su biografía (cuando aún está viva), la cual consiste más en nuestra tendencia a pontificar sobre grandes cuestiones, como si fuéramos erizos, que en centrarse en los detalles, como hacen los zorros. Las investigaciones de, entre otros, el politólogo Philip Tetlock revelan que los zorros son mejores efectuando predicciones que los erizos, quienes procuran encajarlo todo dentro de la misma cama procústea. El proverbio de Arquíloco en palabras de Isaiah Berlin: «Mientras el zorro sabe de muchas cosas, el erizo sabe mucho de una sola cosa».

En términos más generales, es mejor dejar que sea el zorro, y no el erizo, quien valore cómo cambian las cosas con el tamaño y la escala. La respuesta suele depender de muchos factores diferentes, pero por lo común siempre deberíamos comprar las albóndigas de mayor tamaño.

## Capítulo 10

### Mis pérdidas en la Bolsa, hipocresía y un truco de cartas

#### Contenido:

§. *Mis pérdidas en la Bolsa y algunos inconvenientes de la lógica narrativa*

§. *Un brindis por la hipocresía*

§. *Truco de cartas de Kruskal y desenlaces habituales*

#### §. Mis pérdidas en la Bolsa y algunos inconvenientes de la lógica narrativa

La predictibilidad y el mercado de valores son palabras que no siempre casan bien. Mi experiencia con las acciones de la empresa de telecomunicaciones WorldCom entre 2000 y 2001 es una más de las muchísimas que lo corroboran. Siempre he sido (y ahora vuelvo a serlo) un firme creyente en las inversiones en fondos de índice de base amplia precisamente porque no existe ningún dato fiable para predecir de manera sistemática el mercado, con lo cual no estoy diciendo que no haya gente capaz de ganar mucho dinero con él (corredores de Bolsa, por ejemplo, que se manejan al margen del comportamiento de los mercados). Las acciones y los fondos que funcionan bien un año (como los deportistas que aparecen en la portada de la revista *Sports Illustrated*) suelen correr una suerte mucho peor al año siguiente. Éste es un ejemplo de regresión hacia la media, donde una mediación extrema de la cantidad que depende de nuestros factores suele ir seguida de mediciones más cercanas a

la media. Dada la regresión natural, los administradores de fondos muy bien pagados y los seleccionadores de acciones que cobran cuantiosos honorarios practican, queriendo o no, una especie de juego de confianzas. Sea como fuere, en aquel entonces actué muy en contra de mis creencias y sufrí una enajenación mental pasajera que me animó a realizar una inversión gradual, aunque también enorme e insensata, en la compañía WorldCom. Hasta pedí un préstamo sobre nuestra casa a través de una línea de crédito, a pesar de saber que en aquel momento el mercado de valores estaba dominado por el fraude y la hipérbole. Lo que desconocía era que algunos analistas estaban mintiendo para respaldar el valor y la reputación de WorldCom, cuyo presidente ejecutivo, Bernie Ebbers, acabó en la cárcel por sus actividades.

La conclusión es que perdí hasta la camisa (y también uno de los calcetines) y más tarde llegué a escribir un artículo para *Wall Street Journal* sobre la intensa relación, aunque virtual, que mantuve con Ebbers<sup>56</sup>. Una reacción natural ante los caprichos del azar es intentar asumir algún control, así que, al igual que Herzog, escribí a Ebbers y a otros un correo electrónico quijotesco sugiriendo que potenciaran la compañía con más eficacia. Está claro que había sucumbido al sesgo de confirmación, así que puse un entusiasmo desproporcionado en todo lo que indicaba que mi inversión era buena, y obvié todo lo que la evidenciaba mala, y ni siquiera me resultó difícil, dados los magníficos informes y las firmes

---

<sup>56</sup> John Allen Paulos, «My Lowest Ebb(ers)», en *The Wall Street Journal*, 1 de marzo de 2005 (disponible en internet). (N. del A.)

recomendaciones de compra que seguían reiterando los analistas más bien difusos de WorldCom.

Permítame introducir una digresión en los dos próximos párrafos acerca de la insensatez de creer a alguien (políticos, biógrafos, analistas bursátiles) que posiblemente mienta cuando recibe el respaldo de otros posibles embusteros. Si esa persona miente sobre algún asunto la mayoría del tiempo, entonces el hecho de que sus afirmaciones estén respaldadas por otras personas que también mienten la mayoría del tiempo reduce considerablemente la probabilidad de que esté diciendo la verdad. Esto tal vez no sorprenda, pero analicemos los detalles esenciales de una situación así entre tan sólo dos personas, Alice y Bob. Cada uno de ellos dice la verdad de manera independiente y al azar una cuarta parte de las veces ( $1/4$ ), de modo que miente las otras  $3/4$  partes del tiempo. Imaginemos que Alice lanza una afirmación. La probabilidad de que sea cierta es, según el supuesto de partida, de  $1/4$ . A continuación es posible que Bob la respalde, aunque sin ninguna intencionalidad. Él, como Alice, no es más que un sicópata que disfruta mintiendo, pero de manera aleatoria dice algo cierto una cuarta parte de las veces, y resulta que ahora Bob sostiene que la afirmación de Alice es cierta. Teniendo en cuenta que Bob la corrobora, ¿qué probabilidad condicionada hay de que la declaración de Alice sea verdadera?

En primer lugar nos plantearemos qué probabilidad hay de que Alice emita una afirmación verdadera y de que Bob haga una declaración auténtica de confirmación. Como ambos dicen la verdad de forma independiente tan sólo  $1/4$  del tiempo, cada uno de esos

hechos resultará cierto  $1/16$  de las veces ( $1/4 \times 1/4$ ). Ahora habrá que preguntarse qué probabilidad hay de que Bob haga una declaración de confirmación. Como Bob corrobora a Alice tanto cuando ambos dicen la verdad como cuando ambos mienten, esta probabilidad asciende a  $10/16$  [ $1/4 \times 1/4$  (si ambos dicen la verdad) +  $3/4 \times 3/4$  (si ambos mienten)]. Por tanto, la probabilidad de que Alice esté diciendo la verdad cuando Bob la respalda es de  $1/10$  (el cociente de  $1/16$  dividido entre  $10/16$ ). La situación podría imaginarse de manera más realista, pero la moraleja está clara: la confirmación de una declaración nada fiable de una persona muy deshonesto por parte de otra persona muy deshonesto torna esa declaración mucho menos fiable.

Retomando el tema de WorldCom, los miembros de la compañía que se respaldaron mutuamente eran muy deshonestos. Si WorldCom hubiera actuado como «se suponía» que debía, sobre todo tras la caída de su cotización, y se hubiera revelado muy devaluada, yo habría ganado mucho dinero y sería considerado una persona perspicaz y quizás hasta valiente. En cambio fui un... Bueno, me ahorraré la autoflagelación. Por fortuna también escribí un libro de éxito titulado *Un matemático invierte en la Bolsa*, donde empleé historias y anécdotas para explicar y recalcar varios aspectos matemáticos del mercado de valores. Como resultado volví a ganar gran parte del dinero que había perdido, pero, aunque el dinero es intercambiable, iguales no siempre se pueden reemplazar por iguales. ¿Asumí un riesgo consciente y después afronté las consecuencias, o simplemente me dejé llevar por la estupidez y la

codicia? Es mi vida y ni siquiera yo puedo responder a eso. ¿Por qué tendría que dar mucha credibilidad a la valoración que hacen los biógrafos de las situaciones que atraviesan sus biografiados? Y, ¿tengo algún consejo que darle a la juventud sobre la Bolsa y la vida? Por supuesto que no.

Este debate sugiere algunas consideraciones filosóficas generales sobre la redacción de biografías y narraciones de toda índole. Un concepto relevante es el de los llamados contextos intensionales (con ese), que implican verbos como pensar, creer, sentir y (tal como insinúa la anécdota anterior) apostar. Estos contextos no siempre permiten sustituir iguales por iguales. En cambio, eso siempre es posible en los llamados contextos extensionales, como las matemáticas. Ésta es una de las grandes diferencias entre la lógica narrativa y la lógica matemática. En matemáticas, la sustitución de iguales por iguales no altera la veracidad de los enunciados. Es decir, en un contexto matemático hablar de 4, de la raíz cuadrada de 64, del menor número entero mayor que pi, o de 2 elevado al cuadrado, no influye en la verdad del teorema o la validez de un cálculo.

En cambio, no es así en el caso de los contextos narrativos, como las biografías. En innumerables historias, tanto ficticias como reales, conocer un hecho  $F$  acerca de  $X$  no implica saber que el hecho  $F$  también sea característico de  $Y$ , porque no sabemos si  $X$  es la misma persona (o cosa o acción) que  $Y$ . Por ejemplo, Lois Lane sabe que Superman vuela, pero no sabe que Clark Kent vuela, aunque Superman sea igual a Clark Kent.

Sin embargo, una identidad falsa o la mera ignorancia no son más que ilustraciones menores de este fenómeno. Alguien podría creer (atención al verbo), por poner un ejemplo ligeramente distinto, que Copenhague está en Noruega, pero esa persona no creería que la capital de Dinamarca está en Noruega por la sencilla razón de que Copenhague sea igual a la capital de Dinamarca. La sustitución de iguales por iguales no es posible. (Cuenta una historia apócrifa que Ronald Reagan creía que Copenhague está en Noruega). La diferencia entre lo intensional y lo extensional guarda alguna relación con la que existe entre una acción (como señalar) y un movimiento (como sacudir o levantar el brazo).

Como la historia y las biografías tratan en gran medida sobre contextos intensionales, el tratamiento de los hechos es un tanto limitado. Consideremos cualquier acontecimiento personal o histórico y sustituyamos incidentes y entidades propios de ellos por otros equivalentes extensionales cualesquiera que se nos ocurran. El resultado probablemente será cómico o absurdo, como sustituir cualquier alusión al día de la investidura de John Quincy Adams como presidente de Estados Unidos por otra al día de nuestra boda. Sería bastante ridículo proclamar «Oh, uno de los días más felices de mi vida fue el 137 aniversario de la toma de posesión de John Quincy Adams», aunque en efecto coincidiera con la fecha de tu boda. O bien «Qué orgulloso me sentí de mi hijo en el segundo aniversario del 11 de septiembre»: ¿es que el chico es terrorista o logró entrar en la escuela de medicina justo en esa fecha?

En términos más generales, la interpretación de un acontecimiento y la opinión sobre la historia relacionada con él dependen en cierta medida de la representación con equivalencia extensional que se haya elegido. Y la representación elegida depende de muchas cosas, incluida la psicología particular de cada cual, el contexto histórico general, y la historia posterior al hecho en cuestión.

Algunos problemas epistemológicos globales vinculados a las narraciones en general dan lugar a casos especiales interesantes cuando se formulan en términos bursátiles y biográficos. Los biógrafos (o inversores) afirman saber muchas cosas sobre la vida de su biografiado (el valor de sus acciones). A veces sus afirmaciones son ciertas, otras son falsas, pero, hasta cuando son verdaderas, no siempre responden a un conocimiento verdadero. Podrían ser mera especulación que acabó resultando cierta o, por decirlo de un modo más prosaico, una interpretación errónea de los hechos. Pero aún es más interesante que las afirmaciones puedan reflejar una paradoja planteada por Edmund Gettier, quien evidenció que la antigua definición tripartita del conocimiento como 1) creencia, 2) verdadera, 3) justificada no basta para garantizar el conocimiento verdadero.

Imaginemos, por ejemplo, que un biógrafo informa de que su biografiado  $X$  y otra persona  $Y$  fueron los únicos que optaron a ocupar cierto puesto en un prestigioso instituto matemático. Supongamos además que el biógrafo señala que, aunque  $Y$  padecía una afección médica que posiblemente lo inhabilitaba para el puesto, todo indica que contrataron a  $Y$ . Tal vez haya signos de que

el instituto necesitaba con urgencia a alguien con la especialidad de Y, pero no con la de X, y de que al director del centro le gustaba más Y. El biógrafo añadía también que X era judío, que el director era antisemita, y que el director y su secretaria soltaron unas ruidosas carcajadas maliciosas después de entrevistar a X. Sin embargo, algo que no sabía el biógrafo que escribió sobre X y aquel incidente años más tarde es que en realidad ofrecieron el puesto a X, que era el mejor candidato, pero éste decidió rechazarlo discretamente. Y fue entonces cuando se lo ofrecieron a Y, quien lo aceptó. El biógrafo pregunta con una indignación comprensible: ¿por qué le ofrecieron el trabajo a la persona con una grave afección médica? Pero el biógrafo también desconoce que X padecía la misma enfermedad. Así que la afirmación del biógrafo de que la persona a la que le ofrecieron el trabajo sufría una afección médica grave es, en efecto, justificada, verdadera, y el biógrafo la cree. ¿Pero puede llamarse conocimiento a lo que posee el biógrafo? En realidad no. Como sucede en este caso, la creencia verdadera justificada no siempre equivale a conocimiento.

Fue un detalle autobiográfico el que suscitó el debate anterior. Cuando tenía 13 años me puse a batear una pelota de béisbol acompañado por un amigo cierta tarde de sábado cerca de un colegio de primaria. En un par de ocasiones conseguí darle bien a la bola y ésta rebotó en la pared de ladrillos del edificio. Me sonreí, a la vez que un par de alumnos de aquel colegio que nos observaban. Al terminar, mi amigo y yo nos marchamos andando a casa y volvimos a cruzarnos por el camino con aquellos dos niños. Algo después

aquella misma tarde, mi hermano Paul hizo lanzamientos de pelota contra la misma pared del edificio del colegio con sus amigos y rompió una ventana. Se dieron cuenta del destrozo el lunes por la mañana, y el director preguntó por megafonía si alguien sabía qué había pasado. Por supuesto, los impacientes chivatos le contaron que yo había estado lanzando bolas largas contra la pared del edificio y que sabían dónde vivía. El director creyó, como es natural, que un niño que vivía en mi casa rompió la ventana. Su creencia era justificada y era cierta, pero en realidad no lo sabía.

No es difícil comentar o hasta inventar anécdotas biográficas emocionantes que podrían representar la paradoja de Gettier, o problemas relacionados con contextos intensionales, o errores de identidad de lo más común (creencias justificadas que, a diferencia de las situaciones de Gettier, son falsas). Veamos un par de ejemplos: ella está en un balneario ucraniano en los montes Catskill con el médico que le pone bótox a su tía, y es indudable que los efectos de las inyecciones en ella despertaron las sospechas de su tía. O también, él fingió que padecía una enfermedad renal crónica para visitar con regularidad a su amante, que era nefróloga, pero cuando ella se cansó de él, llamó a su mujer para aconsejarle que lo sometiera a diálisis. Claramente podría contarse una historia similar sobre un inversor y dos posibles inversiones  $X$  e  $Y$ .

Por las mismas razones que acabamos de sugerir, cuando se escriben biografías es difícil hacer una comparación directa de los logros o fracasos de una persona (o de dos personas). Buena parte dependerá de las creencias, actitudes y pensamientos de la gente

implicada, así como de los de mucha otra. Veamos el siguiente experimento mental: dos semejantes bastante anodinos llevan vidas aparentes similares hasta que cada uno de ellos acomete alguna acción trascendental. Ambas acciones valen la pena y tienen las mismas posibilidades de salir bien, pero una acaba siendo positiva para  $X$  y su familia, sus amigos y la sociedad, mientras que la otra acaba siendo negativa para  $Y$  y su familia, sus amigos y la sociedad. Podría parecer que tanto  $X$  como  $Y$  deberían recibir una valoración comparable por la decisión que tomaron, pero lo habitual es que no sea así. Aunque no esté justificado,  $X$  será tratado con amabilidad, mientras que  $Y$  lo será con severidad. Hasta los acontecimientos que tengan lugar mucho después del fallecimiento de  $X$  y de  $Y$  repercutirán en su reputación. Si el hijo de  $Y$  se convierte en asesino en serie y el de  $X$  acaba descubriendo una cura para el cáncer, la valoración póstuma que se haga de  $X$  e  $Y$  se verá afectada.

Por desgracia en el asunto de WorldCom yo representé el papel del malo de  $Y$ , en lugar del bueno de  $X$ . No recibí ni merecí pena de cárcel, pero sí recibí y merecí una multa bien gorda.

### **§. Un brindis por la hipocresía**

Tal vez haya alguien que considere la exposición anterior sobre el capítulo de mi vida relacionado con la debacle de WorldCom como un acto de hipocresía. Lo sea o no, la hipocresía es un concepto al que quisiera dedicar una defensa parcial. Un peldaño por encima del pensamiento dual, en blanco y negro, se encuentra el

pensamiento unidimensional, pero hay poca distancia entre ellos. Me acuden a la mente los anuncios de televisión de varios fabricantes de colchones que sugieren que todas las propiedades de una cama se pueden determinar por el tipo de colchón. Esto es una estupidez, por supuesto, pero no tanto como pensar que cualquier tendencia política se puede encasillar dentro de un espectro liberal-conservador. Una vez que se adopta el pensamiento unidimensional, se tiende de manera natural a buscar apostasías e hipocresías, pero no para alcanzar un conocimiento real. Tal como he señalado, recibí mi dosis correspondiente de correos electrónicos de gente que me escribía (o berreaba) que era un hipócrita debido a algunos de mis artículos, libros o columnas, como aquel en el que recomendaba un análisis de coste y beneficio de algo que esas personas (y, según ellas, yo también) consideraban sacrosanto. Por alguna razón, esos correos suelen comenzar con un inquietante «Muy señor mío» o «Mi querido señor», lo que es casi tan malo como que te digan que rezarán por ti.

Un juicio convencional apuntaría a que mantengo un pensamiento progresista en la mayoría de los asuntos, pero he conocido muchos «progresistas» (incluido yo mismo) y «conservadores» que en privado mantienen unas actuaciones y opiniones en el extremo opuesto del espectro (suponiendo que haya eso que llamamos espectro) a las que defienden en público. De ahí que a menudo los (y me) tachen de hipócritas. Algunos ejemplos serían los ecologistas que no reciclan, los libertinos que arremeten contra la pornografía, los homosexuales que se oponen a los transexuales, los defensores del control de las

armas de fuego que tienen un arsenal de armamento pesado en el sótano de su casa, etcétera. ¿Son hipócritas esas personas, tal como se sentirían tentados a decir sus biógrafos, o es que simplemente es más fácil captar sus contradicciones aparentes que las de otras personas menos «definidas»?

Un significado habitual de hipocresía es «la defensa de convicciones, sentimientos o virtudes que uno mismo no practica o posee». (Me pregunto si se puede llamar hipócrita a quien defiende vicios que no practica o posee). Suele considerarse un mal atributo, y de hecho suele serlo, pero rara vez se piensa que en ocasiones sea necesario. Yo creo que la hipocresía es inevitable algunas veces, y una de las razones que me hacen pensar así es matemática.

Tal vez prefiera saltarse este párrafo que dedicaré a lo que en lógica matemática se denomina *Entscheidungsproblem* y que trata sobre si existe un algoritmo, es decir, una receta bien definida, para decidir si un enunciado tiene validez universal en el sobrio lenguaje formal de la lógica de predicados. Respuesta corta: No, no es posible. En la década de 1930 Alonzo Church y Alan Turing demostraron que no existe un algoritmo tal que, a partir de un enunciado, el algoritmo siempre responda «sí» cuando tiene validez universal, o «no» cuando no la tiene. En su formulación inicial, este problema se remonta a Gottfried Leibniz y su sueño de conseguir una máquina universal de razonar.

Limitaciones afines se plantean en el lenguaje aún más sobrio y limitado de la lógica proposicional. El problema aquí es si a partir de una combinación compleja dada de proposiciones simples  $p, q, r, \dots$

conectadas tan sólo mediante «y», «o» y «no», existe alguna manera de asignar verdad o falsedad a las proposiciones simples, de tal modo que su combinación compleja sea verdadera. El problema en este caso es resoluble, pero éste, llamado problema de satisfacibilidad booleana, aún es NP-completo (baste con decir que es un problema lógico de una dificultad extrema).

Prescindiendo de la jerga matemática, la cuestión es que no siempre resulta fácil o siquiera posible determinar con rapidez si una serie de enunciados son satisfacibles, o si tienen validez universal, o si son demostrables. Lo más probable es que todos suscribamos conjuntos incoherentes o insatisfacibles de enunciados y, por tanto, seamos hipócritas ocasionales, unas veces a sabiendas y otras no. Y esto es aún más acusado cuando nos salimos de los lenguajes formales y las reglas de la lógica matemática, y nos adentramos en los lenguajes naturales, donde la connotación, la vaguedad y la intensionalidad están admitidos.

La moral sexual es especialmente dada a la hipocresía. Invadidos como estamos por imágenes sexuales, anuncios de viagra y pornografía por todas partes, así como por sermoneos y pavoneos moralistas sobre fidelidad, matrimonio y «deslices», deberíamos estar disculpados (al menos a veces) si no sabemos evitar la hipocresía y lograr la coherencia. Un ejemplo análogo lo encontramos en el intento en ocasiones vano de reconciliar las ideas progresistas con posturas frente a la prostitución y el feminismo, convicciones (ir)religiosas, e ideologías económicas y políticas. Si una persona nos cae mal, será fácil encontrar alguna justificación

para acusarla de hipocresía; si esa misma persona nos cae bien, encontraremos alguna manera de definir sus posturas como íntegras y meditadas.

He mencionado temas importantes aquí, pero tal vez sea aún más difícil conciliar el proceder y las convicciones propias ante la gente más próxima a uno mismo, puesto que ahí intervienen muchas más variables, convicciones inconmensurables y aspiraciones contrapuestas que forman parte de nuestra propia biografía. La conclusión es que tanto por razones matemáticas, por supuesto, como por razones sociales y psicológicas deberíamos ser más tolerantes con lo que es, o parece ser, hipocresía. Más en concreto, no necesitamos que demasiados biógrafos con un exceso de fervor sermoneen a sus biografiados sobre sus debilidades, sobre todo cuando algunas de ellas son matemáticamente inevitables. Parafraseando a La Rochefoucauld, creo que la hipocresía es a veces el tributo que la *verdad*<sup>57</sup> paga a la verdad.

### **§. Truco de cartas de Kruskal y desenlaces habituales**

Aunque no tengo cuenta de Facebook (me gusta mucho más Twitter), oigo cosas sobre gente que conocí hace ya algún tiempo. Y casi siempre, a pesar de haber elegido caminos muy dispares en la vida, a través de esos caminos diversos han seguido trayectorias en

---

<sup>57</sup> El término que emplea J. A. Paulos es *truthiness*, una palabra que acuñó el conocido humorista televisivo estadounidense Stephen Colbert en el año 2005 para aludir a las «verdades» que la gente afirma saber de manera intuitiva, sin necesidad de que ningún indicio, lógica o hecho demostrable las respalde, como la «verdad» que animó a Bush a invadir Irak en 2003. Colbert ha empleado este término en muchas ocasiones más y ya figura en un par de diccionarios de la lengua inglesa, tal vez por eso J. A. Paulos lo emplea con absoluta naturalidad, sin comillas ni cursivas, en su texto. (*N. de la T.*)

cierto modo comparables. A pesar de las grandes diferencias de sus vidas pretéritas, tienden a converger cada vez más a medida que cumplen años en cuanto a participación en eventos deportivos, uso de artilugios novedosos, matriculaciones en cursos o viajes; y «cumplir años» es la clave.

En términos más generales, las vidas de la mayoría de la gente, por muy distintas que sean o por mucho que se hayan diferenciado desde la adolescencia, y por muy impredecibles que se hayan vuelto sus convicciones, valores y logros en los últimos tiempos, suelen tomar un cariz semejante a medida que avanzan. En el lenguaje del álgebra abstracta diríamos que manifiestan cierto grado de simetría e invariancia. Estas últimas son dos conceptos complementarios. Algo es simétrico en la medida en que es invariante (o no cambia) al someterlo a alguna clase de transformación.

Los círculos, por ejemplo, son invariantes frente a rotaciones y reflexiones respecto de un diámetro. Las elipses no son invariantes frente a esas transformaciones, pero sí lo son al someterlas a otras. Aunque se comprima una elipse, el centro sigue bisecando cada uno de sus diámetros con independencia de su longitud. Una figura topológica es invariante al someterla a estiramientos y curvaturas de carácter continuo, por eso se dice que las tazas de café y las rosquillas son iguales desde un punto de vista topológico. El matemático alemán Felix Klein planteó que los teoremas relacionados con figuras geométricas se podrían clasificar teniendo en cuenta si siguen siendo ciertos o no al someter las figuras a diversos cambios y transformaciones. Es decir, Klein se preguntó

qué propiedades de las figuras permanecen invariantes al someterlas a cualquier conjunto específico dado de transformaciones (traslaciones rígidas en el plano, compresiones uniformes, proyecciones).

Pues bien, ¿qué propiedades de la gente permanecen invariantes a pesar de las transformaciones derivadas de historias vitales muy distintas? Para empezar, nótese que puede parecer que la gente tiene una cantidad ilimitada de opciones al comienzo de la vida y, por supuesto, realiza distintas elecciones de entre todas ellas. Los recuerdos de ese periodo son especialmente numerosos y destacados, y conforman el golpe de reminiscencia del que hablé con anterioridad. La mediana edad trae un conjunto algo más pequeño de opciones (matrimonio, hijos, una profesión, un trabajo de oficina, empleos agrícolas, en fábricas, empresas, etcétera) que conducen a un desarrollo dentro de esas líneas ocupacionales y familiares, caminos más especializados y recuerdos más dispersos, así como una reducción de las opciones disponibles. Cerca del final de las vidas naturales de la gente, suele parecer que, a pesar de haber seguido trayectorias muy distintas, todas manifiestan una invariancia retrospectiva difícil de definir.

En la medida en que esta observación es cierta, aunque no obvia, y se puede hacer más precisa y comprobable, ayudan a explicarla factores históricos, convenciones sociales, afinidades psicológicas y factores biológicos y neurológicos. Además, podrían servir las ideas de la llamada antropología estructural, la cual sostiene que las características humanas son iguales en cada cultura. Sin embargo,

este fenómeno también podría tener una razón matemática relacionada con un truco de cartas (uno de mis preferidos) que ilustra que la gente podría ir cayendo de manera progresiva en una secuencia similar de desarrollo a pesar de las diferencias manifiestas que nos separaban en un principio. Si no nos ceñimos a la literalidad, las trayectorias cautivas que seguimos a veces las personas ejemplifican muy bien este truco, el cual ilustra además la manera en que las matemáticas impregnan nuestras vidas.

Tal como escribí en otro lugar, fue el físico Martin Kruskal quien inventó este truco de naipes que se explica con facilidad mediante una baraja de cartas desprovista de las figuras<sup>58</sup>. Imaginemos dos jugadores, a los que llamaremos Incauto y Embaucador. Embaucador pide a Incauto que elija un número secreto del 1 al 10 (imaginemos que elige el número  $X$ ), y después le dice que se fije en la carta que aparezca en la posición  $X$  a medida que Embaucador vaya colocando despacio boca arriba las cartas de un mazo bien barajado. Según le explica Embaucador, cuando aparezca la carta situada en la posición número  $X$  (digamos que es la carta  $Y$ ), su valor pasará a ser el nuevo número secreto, y a continuación Incauto deberá fijarse en la carta que aparezca en la posición  $Y$  a medida que Embaucador siga dándole la vuelta a las cartas despacio una a una. Cuando voltee la carta número  $Y$ , su valor (imaginemos que vale  $Z$ ) se convertirá en el nuevo número secreto de Incauto, y éste deberá repetir el procedimiento y fijarse en el valor

---

<sup>58</sup> Véase <http://www.ams.org/samplings/feature-column/fcarc-mulcahy6>. (*N. del A.*)

de la carta que aparezca en la posición  $Z$  para conocer su nuevo número secreto; y así sucesivamente.

Por ejemplo, si Incauto elige en primer lugar el 7 como número secreto, se fijará en la séptima carta que Embaucador ponga boca arriba a medida que voltee lentamente los naipes. Si la séptima carta es un 5, el nuevo número secreto pasará a ser el 5, y tendrá que fijarse en la carta que aparezca en quinto lugar después de ella. Si la quinta carta después de ella es un 8, entonces el nuevo número secreto será el 8, e Incauto deberá fijarse en la octava carta que aparezca después de ella para conocer el nuevo número secreto. Cuando se acerque al final del mazo, Embaucador voltará una carta y proclamará «éste es tu nuevo número secreto», y casi siempre será verdad.

Se trata de un truco puramente matemático. La baraja no está marcada ni ordenada de un modo especial, y no hay compinches, ni juegos de manos, ni Embaucador se fija en la reacción de Incauto cuando ve aparecer las cartas que le interesan a medida que les da la vuelta. Entonces, ¿cómo consigue Embaucador esta proeza? La respuesta es muy ingeniosa. Al principio del truco, Embaucador también elige un número secreto para sí. Entonces sigue en silencio las mismas instrucciones que le dio a Incauto. Si escogió el 3 como número secreto, se fija en la carta que aparece en tercer lugar, memoriza su valor (imaginemos que es un 9) y lo convierte en su nuevo número secreto. A continuación se fija en la novena carta (supongamos que es un 4) y la toma como nuevo número secreto, y así sucesivamente.

Aunque sólo hay una posibilidad entre 10 de que el número secreto inicial de Embaucador sea el mismo que el de Incauto, tiene lógica suponer, y se puede demostrar, que tarde o temprano ambos números secretos acabarán coincidiendo en algún momento del proceso. (Con dos barajas funciona mejor que con una porque, cuanto más larga es la secuencia de cartas, más probabilidad hay de que los números secretos acaben coincidiendo al final). Es decir, si se seleccionan dos secuencias más o menos aleatorias de números secretos entre el 1 y el 10, tarde o temprano acabarán conduciendo a la misma carta, por pura probabilidad. Es más, a partir de ese punto los números secretos serán idénticos, ya que tanto Incauto como Embaucador utilizan la misma regla para obtener los nuevos números secretos a partir del anterior. De modo que lo único que hace Embaucador es esperar a acercarse al final del mazo de cartas para levantar una última carta que se corresponde con su último número secreto, seguro de que a esas alturas es muy probable que coincida con el número secreto de Incauto.

Si le apetece comprobarlo con una tabla de números aleatorios entre 0 y 9, elija cualquier número (el primer número secreto) de la primera línea de la serie de números de más abajo. Extraiga su segundo número secreto a partir del primero siguiendo la regla anterior, y prosiga de ese modo hasta llegar al final. Su último número secreto será casi con toda seguridad el último 6 de la cuarta línea de la serie. Pruebe a hacerlo.

11164363187516137674263227514315431264181922891792  
21215917917683158678877543168793285436851973298468  
11438444826655837649388829487612462418157189682977  
36792262363326666583618819739523461367422285254564

Nótese que el truco funciona igual de bien si hay más de un Incauto y hasta si no hay ningún Embaucador (ya que basta con que alguien vaya poniendo las cartas boca arriba de una en una). Si hay mucha gente y cada cual elige un número secreto de partida propio y obtiene el nuevo número secreto a partir del anterior de acuerdo con el procedimiento recién descrito, es muy probable que todos acaben teniendo el mismo número secreto y que a partir de ahí avancen por la misma trayectoria cautiva hasta que se acaben las cartas.

Si complicamos las cosas y permitimos que los números secretos de cada cual se obtengan de maneras más enrevesadas a partir de varios números secretos previos y no sólo del antecesor inmediato, y si cambiamos el procedimiento de ir poniendo cartas boca arriba de una en una por algún otro sistema secuencial, se ve que el poder de las trayectorias cautivas surge de manera espontánea a una escala mayor. Si, por ver un ejemplo de otro tipo, muchos inversores utilizan el mismo programa informático (pongamos por caso que siguen las mismas reglas para las negociaciones de alta frecuencia) es muy posible que resulte alguna variante del fenómeno anterior, con independencia del punto de partida de los inversores.

En *Érase una vez un número* llegué a proponer una engañifa religiosa inspirada en el truco de cartas de Kruskal con la intención de emular esa necesidad que llaman código de la Biblia. Podría elegirse un pasaje tal que, al aplicar el procedimiento de Kruskal, la última palabra a la que se llegara siempre resultara ser una especialmente evocadora, en un sentido u otro, para alguien supersticioso.

Para ilustrarlo, usaré la misma variante del truco que empleé recientemente en el mes de las matemáticas<sup>59</sup>, sólo que esta vez aplicada a la Declaración de Independencia de Estados Unidos (véase el fragmento de más abajo). Elija su palabra especial. Cuente las letras que contiene y avance esa cantidad de palabras para llegar a la siguiente palabra especial. Si, por ejemplo, elige *curso* como palabra especial de partida, que tiene cinco letras, deberá avanzar cinco palabras, hasta llegar a *se*, la cual pasa a ser la siguiente palabra especial. Como tiene dos letras, avanzaremos dos palabras hasta llegar a *necesario*, que es la siguiente palabra especial. Continúe aplicando esta regla hasta llegar al final del texto y comprobará que la última palabra especial será *felicidad*, con independencia de cuál fuera la palabra elegida en un primer momento.

Éste es el ejemplo: «Cuando en el curso de los acontecimientos humanos se torna necesario que un pueblo disuelva los lazos políticos que lo unían a otro y que asuma, entre las potencias de la Tierra, el lugar de independencia e igualdad que le otorgan las leyes

---

<sup>59</sup> En el original «Math Awareness month». (*N. de la T.*)

de la naturaleza y del Dios de la naturaleza, el digno respeto de las opiniones humanas exige que declare las causas que lo instan a escindir-se. Consideramos obvias en sí mismas estas verdades, que todos los hombres son creados iguales, que su Creador los dota de unos derechos inalienables determinados, que entre esos derechos se cuentan la vida, la libertad y la búsqueda de la felicidad».

Si prueba a elegir una palabra de partida distinta de *curso* dentro de este mismo pasaje, comprobará que volverá a llegar a *felicidad*. ¿Será que la Declaración de Independencia de Estados Unidos garantiza la felicidad?

Dentro de una biografía, el papel de las cartas lo pueden desempeñar las posibilidades que ofrece la vida al azar apropiadas para cada franja de edad, o acontecimientos actuales significativos, u otros desenlaces recurrentes a más corto plazo y, cuanto más complejas sean las reglas que siguen los biografiados, más lo serán sus reacciones naturales ante esas posibilidades. Como ya he comentado, esas reacciones ocultan tras de sí convenciones sociales y afinidades psicológicas. Es evidente que intervienen más de diez de ellas en cada toma de decisión en la vida de un sujeto, y sus reacciones no están tan condicionadas por sus elecciones previas aunque, a medida que la gente cumple años, sus reacciones se vuelven menos moldeables y más condicionadas. Un signo de esta diferencia es que la cantidad de posibilidades decrece con el paso del tiempo. Esto es comparable a una variante del truco de cartas anterior en la que se elimine un par de cartas (por ejemplo, todos los 3 y todos los 6) de la segunda mitad de la baraja, y se elimine

otro par de cartas (todos los 4 y todos los 9) de la última cuarta parte del mazo.

Con este truco y otras versiones más realistas se pueden desarrollar modelos mediante el concepto de las llamadas cadenas absorbentes de Márkov, usado en teoría de probabilidad. Se trata de un problema matemático interesante para descubrir las condiciones más generales que dan lugar a un comportamiento de trayectoria cautiva. Por desgracia, la última carta de todos nosotros es que nos absorberá la tierra.

No obstante, antes de esto, vamos a examinar otros aspectos generales de la biografía.

## Capítulo 11

### Biografías: con Verstehen o superficiales

#### Contenido:

§. *Consciencia, biografías y Shmata*

§. *Leah y Daniel, mis nietos y yo*

§. *La ley de Gompertz sobre la mortalidad humana y la esperanza de vida*

#### §. Consciencia, biografías y Shmata

Tal como he manifestado con frecuencia aquí, tengo múltiples razones para considerar las biografías un tanto inadecuadas para saber cómo es una persona. He mencionado paradojas, afirmaciones contrarias a la realidad, mentiras abiertas, asunciones erróneas, interpretaciones estrafalarias, solecismos estadísticos, sesgos cognitivos, e injurias sin más, pero mucho de lo que he escrito en este libro se puede expresar de un modo muy sucinto. La gente en general y los biógrafos en particular son, por decirlo en términos coloquiales, unos cuentistas. Es una expresión coloquial porque la aplicamos con frecuencia a los demás, pero quienes tienen algo de autoconsciencia deben reconocer que a menudo es aplicable también a ellos mismos. Al releer las anécdotas autobiográficas de este libro, por ejemplo, me incomodó la sensación de que, a pesar de ser ciertas, algunas partes de ellas indican que tengo al menos un 14,3 % de cuentista.

Estas tres citas, atribuidas respectivamente a Mark Twain, Paul Auster y Rebecca West, manifiestan con rotundidad impresiones parecidas:

«¡Qué parte más insignificante de la vida de una persona radica en sus actos y sus palabras! La verdadera vida se lleva en la cabeza, y no la conoce nadie más que uno mismo. ... Las biografías no son más que las ropas y botones del hombre: la biografía del hombre en sí no puede escribirse».

«Toda vida es inexplicable, me repito a mí mismo. Por muchos hechos que se cuenten, por muchos detalles que se den, lo esencial se resiste a ser contado. Decir que fulanito de tal nació aquí y fue allá, que hizo esto e hizo lo otro, que se casó con tal mujer y tuvo tantos hijos, que vivió, que murió, que dejó tras de sí estos libros o aquella batalla o ese puente... nada de eso dice mucho».

«Cualquiera se dará cuenta de lo difícil que es escribir una biografía si se detiene a pensar tan sólo cuánta gente conoce la verdadera historia de sus relaciones amorosas».

No debemos deducir de ello, por supuesto, que las vidas sean algo absolutamente inescrutable o que las ropas y los botones no sean a veces fascinantes. Lo único que pasa es que las biografías suelen tener mucho de desplazamientos, anécdotas, actos oficiales y conexiones superficiales entre el protagonista y el resto de la gente, pero muy poco entendimiento de las verdaderas posturas y la particular visión del mundo del sujeto biografiado.

Esto se da sobre todo en las relaciones dinámicas y caóticas (entendiendo ambos adjetivos en su sentido cotidiano y matemático)

entre familias, amigos y compañeros de trabajo, los secretos a voces que la gente conoce mientras ignora que los demás también saben eso mismo (la distinción mencionada con anterioridad entre el conocimiento mutuo y el conocimiento común), el *Sturm und Drang*<sup>60</sup> de la mayoría de edad, y los buenos recuerdos y los persistentes resentimientos asociados a ellos. Consciente de mis limitaciones, ni siquiera he intentado delinear esos asuntos aquí, donde me he centrado sobre todo en mí mismo y las matemáticas.

Las citas recién mencionadas apuntan con claridad hacia esto mismo, y parecen incidir en la falta de *Verstehen* de la mayoría de las biografías, si no todas. *Verstehen* es una palabra alemana que significa «comprensión», pero en sociología suele usarse de un modo especial para aludir a una clase de comprensión que requiere una interpretación e implicación empática. Esta comprensión no es completamente objetiva, pero exige captar cómo percibe el mundo la persona en cuestión, contemplar al individuo como un sujeto y no como mero objeto de estudio, incluso identificarse con su punto de vista. (El término también porta una buena carga metafísica poco convincente que carece de relevancia aquí).

Es evidente que el *Verstehen* es importante para las biografías, porque un aspecto crucial en ellas es la manera en que el biógrafo describe un acontecimiento o la persona en sí, y su capacidad para «mirar igual» que la otra persona sí que es esencial (y en el mejor de los casos, muy rara). Esto lo ilustran hasta las acciones más simples, así que no hablemos ya de las secuencias complejas de

---

<sup>60</sup> Se conoce con este nombre el movimiento literario y artístico del prerromanticismo alemán, cuya traducción literal viene a ser «tempestad y empuje». (*N. de la T.*)

acciones. Veamos un ejemplo que ya he usado con anterioridad: si un hombre se lleva la mano a la frente, podemos interpretarlo como un mero signo de que tiene punzadas en las sienes. Pero también podemos ver el gesto como una señal de un entrenador de fútbol a uno de sus jugadores. Y también podemos deducir que intenta disimular su culpa manifestando indiferencia, como si se tratara de un gesto habitual suyo, o que le preocupa que le entre polvo en los ojos, o un montón de cosas más dependiendo del gran montón de puntos de vista adicionales que podríamos tener y del montón de contextos humanos en los que podemos vernos inmersos. Es obvio que la descripción de ese movimiento únicamente en términos físicos (la velocidad y el ángulo con el que mueve la mano, los correlatos fisiológicos del movimiento, etcétera) no aporta *Verstehen*. Hasta los niños pequeños comprenden esta diferencia, puesto que negarán haber pegado a alguien diciendo que solamente estaban agitando las manos cuando la cara de esa persona se puso justo en medio. Mi hijo Daniel, que ahora es muy buen jurista, se defendió una vez de esa manera después de pegarle a mi hija Leah. Ella, que siempre ha sido una chica espabilada incluso cuando usaba pañales, no se dejó engañar en absoluto por aquel subterfugio.

La gente suele tener suficiente *Verstehen* sobre su pareja como para notar que su forma de mirar indica un cambio de humor o de actitud ante alguien o algo, sobre todo cuando es complicado emitir una confirmación verbal inmediata. A veces mi esposa responde al más mínimo alzamiento de mis cejas con algo así: «¿Por qué piensas eso?». (Por supuesto, suele llegar a conclusiones erróneas sobre lo

que estoy pensando). De manera análoga, cuando conocemos muy bien a una persona, entonces su expresión facial, sus interacciones y las anécdotas que elige contar también nos desvelan en ocasiones historias inmensamente complejas, casi incomprensibles, pero también un tanto ambiguas. Esta compleja indeterminación surge incluso cuando nos observamos o contamos cosas de nosotros mismos. Cuando me encuentro con alguna página en la que narro alguna de mis actuaciones o reflexiones, a veces me da por replantearme quién es ese *yo* que llevo todo el día auestas y que parece hablar siempre por mí. Quiero hacer constar que por lo común me siento muy orgulloso de ese tipo, pero me pregunto si se callará de vez en cuando, puesto que a veces se entera un poco mal de las cosas.

El relato de una vida basado casi en su totalidad en el *Verstehen*, y no exclusivamente en ropas y botones, abarcará la consciencia del sujeto biografiado, analizará sus relaciones con otras personas relevantes, y será más bien una matriz eléctrica de desviación y digresión: un revoltijo (como la vida misma, y este libro). Es decir, a lo largo de la crónica aparecerá una sucesión impredecible de detalles, tanto grandes (por ejemplo, asuntos políticos o económicos) como pequeños (por decir algo, el fastidio de tener que echarle nuez moscada a un plato o el padrastro de una uña que momentáneamente capta toda nuestra atención), y sobre temas tanto cruciales como triviales.

La historia y sus detalles de múltiples niveles (como litorales infinitamente irregulares, o superficies montañosas con pliegues y

grietas, o las espirales y remolinos de aguas turbulentas, o muchos más fenómenos «fracturados») recuerdan a la metáfora matemática de un fractal en algún tipo de «espacio cognitivo». Al fin y al cabo, una característica de los fractales es una especie de sencillez relativa que, sin embargo, parece compleja, con ilimitadas ramificaciones y divergencias, y una autosemejanza recurrente en virtud de la cual los casos individuales se definen en términos de sus predecesores, y todos tienen un aspecto o una percepción similar, con independencia de la escala a la que se observen. (Esta última propiedad explica el siguiente chiste sobre el fundador de la geometría fractal: ¿qué significa la *B* de Benoît B. Mandelbrot? Respuesta: significa Benoît B. Mandelbrot, el «padre de los fractales», la secuencia de nombres incrustados constituye una clase de fractales. Una muñeca rusa (otro ejemplo de esto mismo) es una muñeca llena de muñecas rusas.

Al exhibir (esto es, revelar y contar) una porción de la *inagotabilidad* de esta dispersión autorreflexiva (parte de ella realmente compleja en un sentido del que hablaré enseguida y que no es fractal en absoluto), esa biografía mostrará unas pinceladas de una consciencia humana fractal particular. Muchos de sus pequeños episodios y anécdotas recordarán a meros líos adolescentes («No se lo conté a Maira porque no quería que Óscar se enterara de algo distinto de lo que le dijo Dafne antes de conocer todo el asunto»). Los pensamientos del protagonista estarían repletos de vida y aportarían al lector un grado considerable de *Verstehen* sobre esa persona. Aunque no sean biografías, el *Ulises*, de Joyce, o *En busca*

*del tiempo perdido*, de Proust, son primos hermanos literarios de esta aproximación. En realidad, aunque las novelas son ficción, suelen transmitir mejor el *Verstehen* que las biografías.

Pero aun cuando tuviera algún sentido y fuera posible «grokar»<sup>61</sup> realmente a una persona, «meterse dentro de la cabeza» del sujeto y conocer y pensar lo mismo que él, seguiría habiendo dos problemas. Desde Freud, un sinfín de estudios psicológicos y neurológicos han revelado repetidas veces que la gente, sujetos biografiados o no, no es consciente de muchas de sus propias motivaciones. Hace (hacemos) cosas que no entiende (entendemos). Las ropas y los botones no bastan, desde luego, para confeccionar una biografía, por muy interesantes que puedan llegar a ser.

La psicología popular habitual (indispensable en la vida cotidiana) y hasta el *Verstehen* no bastan si el sujeto en cuestión no es consciente de por qué hizo algo. (Una vez más, «hizo» puede no estar justificado; la gente ve agentes por todas partes incluso cuando los movimientos realizados no son del todo intencionados). La manida metáfora de que la mente es como un témpano de hielo cuya mayor parte yace bajo la superficie, es engañosa puesto que sugiere que la parte consciente y la inconsciente están conectadas en cierto modo, que de alguna manera son continuas. Pero no es así. Este desconocimiento inconsciente de muchas de nuestras acciones y motivaciones parece limitar tanto la psicología del sentido común

---

<sup>61</sup> J. A. Paulos utiliza aquí el verbo «grok», un término inventado por el autor de ciencia ficción Robert Heinlein en su obra *Forastero en tierra extraña* para aludir a un tipo de conocimiento natural de los marcianos de su novela, que consiste en una comprensión tan absoluta de algo que el observador se funde o entra en conexión con lo observado. (*N. de la T.*)

como el *Verstehen* a la hora de comprender el estado mental de una persona.

En segundo lugar, ya sea con las ropas y botones o incluso con la variedad mucho más completa y enérgica del *Verstehen*, las biografías se quedan cortas por otra razón: somos demasiado complejos para que nos plasmen por entero. El concepto informal de complejidad se puede representar mediante modelos relacionados con la noción matemática que mencioné con anterioridad y que debemos al científico computacional Gregory Chaitin, con su libro *The Limits of Mathematics* [Los límites de las matemáticas], y el matemático ruso Andréi Kolmogórov.

Por favor, discúlpeme un inciso para dar algunos detalles sobre este concepto. Su definición es simple y elegante: la complejidad de una secuencia de bits (ceros o unos) viene a ser la longitud del programa más corto necesario para generar esa secuencia en particular. La secuencia repetitiva 011011011011...11011011..., por ejemplo, no es muy compleja, puesto que se genera con un programa muy corto: «print 011» y se repite todas las veces que sea necesario. Secuencias más complejas requieren programas más largos para generarlas, y diremos que una secuencia de bits es aleatoria si el programa más corto para generarla es incompresible y en esencia igual de largo que la secuencia en sí, como: 010010000101101001111001010001011... Un programa que genere esta secuencia podrá hacer poco más que repetirla: «print 010010000101101001111001010001011...». Se limitará a escupir la secuencia tal cual, puesto que no puede comprimirla. Si se me permite recurrir por un segundo al

reduccionismo fundamental, percibo que esas definiciones se aplican también a nosotros, puesto que todo (el ADN, la música, nosotros) se puede codificar en secuencias así.

He mencionado la música por una razón. El científico computacional Donald Knuth ilustra este concepto analizando formas habituales de reducir la complejidad de las canciones con la finalidad de hacerlas atractivas para niños o de evitar sobrecargar la memoria<sup>62</sup>. Los estribillos de las canciones son una manera de hacerlo. Consideremos la canción «En la granja de mi tío, ía, ía, o». En ella se logra una reducción considerable de la complejidad mediante la repetición del conocido patrón «hay dos [nombre de animal en plural] que hacen [onomatopeya del animal], ía, ía, o; con un [nombre del animal] aquí, con un [nombre del animal] allá, [onomatopeya del animal cuatro veces]», seguido de «en la granja de mi tío, ía, ía, o». Una manera de reducir aún más la complejidad la ejemplifican canciones como «un elefante se balanceaba sobre la tela de una araña, ...», la cual consiste en ir incrementando de uno en uno el número de elefantes. Por último, consideremos el estribillo «*That's the way, ahá, ahá, I like it, ahá, ahá*», repetido una vez y otra y otra.

Chaitin desarrolló el concepto de complejidad en parte para ofrecer una demostración alternativa a los célebres teoremas de incompletitud de Gödel. La esencia de la demostración es que no podemos esperar que (la complejidad de) cinco libras de axiomas generen (la complejidad de) 10 libras de teoremas. Para producir

---

<sup>62</sup> Donald Knuth, «The Complexity of Songs», en *Communications of the ACM*, vol. 27, núm. 4 (abril de 1984), págs. 344-346 (disponible en internet). (N. del A.)

cierto grado de complejidad (que, por ejemplo, valga 10 libras) se necesita un valor superior a 10 libras de complejidad.

Esto evidencia asimismo por qué no se explica nada si se explica la complejidad del mundo recurriendo a la complejidad aún mayor de una deidad; lo único que se hace con ello es sustituir un imponderable por otro aún mayor. Además apunta a que, en la medida en que nosotros también somos sistemas, estamos sujetos a esa misma incompletitud existencial.

Esto guarda relación con la célebre paradoja de Berry, publicada por primera vez en 1908 por Bertrand Russell. Esta frase paradójica de veinte palabras nos propone el siguiente cometido: «Hállese el menor número entero cuya especificación requiera más palabras que las que conforman esta frase». Ejemplos de frases que especifican algún número entero particular usando menos de diecisiete palabras serían «la cantidad de pelos que tengo en la cabeza», «la cantidad de configuraciones de un cubo de Rubik» y «la velocidad de la luz expresada en milímetros por siglo». La naturaleza paradójica de la tarea encomendada en esa frase se torna manifiesta cuando reparamos en que en diecisiete palabras especifica un número entero particular cuya especificación requiere, por definición, más de diecisiete palabras.

Fin del inciso. En relación con mi cometido aquí, me doy cuenta de que la vida reside en un lugar intermedio entre los extremos de compresibilidad recién mencionados, un lugar donde es posible cierta compresión (a través de fractales, por ejemplo, o en el caso de las canciones, mediante estribillos) y donde algunas partes resultan

más bien incompresibles. Pero es un intervalo amplio. Algunas personas tienen vidas más simples que otras cuya descripción admite un mayor grado de síntesis y comprensión, algo que capta bien la descripción que hizo el filósofo Derek Parfit de esas vidas cuando dijo que sólo contienen «música ligera y patatas», mientras que la descripción de otras vidas más complicadas será por necesidad mucho más larga. Desde luego, nadie (ni siquiera Tristram Shandy) podría escribir o leer una biografía completa que no se dejara en el tintero ningún hecho o acontecimiento significativo. La conclusión es que la complejidad de la vida humana es demasiado grande para captarla de alguna manera lo bastante completa, y lo máximo que se puede esperar es una aproximación práctica de *Verstehen*. El mapa nunca puede ser tan completo como el territorio.

Estas consideraciones y limitaciones destacan más con autores que abordan biografías de gente de culturas muy distintas (en antropología también se usa el término *Verstehen*) o de periodos históricos distantes (lo que explica el carácter mitológico de Aquiles en la *Iliada*, por ejemplo). Yendo mucho, muchísimo más lejos, hasta las «biografías» de otras especies, nos topamos ante una cuestión más teórica y se nos viene a la mente el famoso artículo del filósofo Thomas Nagel titulado «What Is It Like to Be a Bat?». [¿Cómo es ser un murciélago?]<sup>63</sup>.

En ese artículo, un tanto polémico, Nagel sostiene que la consciencia tiene una subjetividad irreducible, y declara que «un

---

<sup>63</sup> Thomas Nagel, «What Is It Like to Be a Bat?», en *The Philosophical Review*, vol. LXXXIII, núm. 4 (octubre de 1974), págs. 435-450 (disponible en internet). (*N. del A.*)

organismo tiene estados mentales conscientes si, y sólo si, hay algo que es como ser ese organismo, algo que es como el sentir del organismo». A diferencia de lo que sucede con los conceptos físicos, el mero hecho de tener la noción de un concepto mental requiere, según Nagel, que tengamos experiencia directa del mismo. Los estados mentales no se entienden mejor desde una percha objetiva. No existe tal cosa para esos estados; la persona es la percha. Ser una persona implica contar con una percha subjetiva desde la que otear el mundo, declara Nagel, y cualquier iniciativa para contar o explicar de manera objetiva esta percha, esta perspectiva personal, omitirá necesariamente lo que quisiéramos conocer.

Nagel añade la afirmación, más controvertida aún, de que la verdadera comprensión de la consciencia y los conceptos mentales requeriría un cambio profundo en nuestra interpretación de lo mental y de lo físico. Aunque parecen muy diferentes, esto podría deberse tan sólo al estado actual de nuestro conocimiento. Para escribir una biografía «auténtica», para permitir que otros entiendan cómo es ser un Abraham Lincoln, un Thomas Edison, o una Aung San Suu Kyi, más allá de las ropas y los botones, sería necesario un avance de un nivel impredecible en nuestra comprensión de la física y la consciencia.

Aunque no existe ningún signo físico convincente de que la consciencia sea algo más que un mero fenómeno neurológico, debo admitir que podría serlo. Si nos zambullimos de forma irreflexiva en la especulación casi (o totalmente) absurda que inspira Nagel, observo que la consciencia, el espectro de la máquina física del

cerebro humano, podría ser, como el bosón de Higgs, casi imposible de detectar y, aun así, constituir un campo de energía que lo llena todo. Igual que el campo de Higgs, el «campo de la consciencia» podría dotar de consciencia a las entidades del tipo adecuado (lo bastante complejas, con la estructura apropiada, objetos físicos convenientemente autorreferenciales, como los cerebros humanos y animales).

Y estas consideraciones y especulaciones suscitadas por Nagel, el físico Freeman Dyson y otros, me llevan al fin hasta *Shmata*. Un día mi mujer trajo a casa una perrita pequeña y peluda, de la raza bichon frisé, procedente de un refugio donde iban a sacrificarla. Por alguna razón difícil de entender, alguien la había llevado allí. La perra era blanca y suave, pero venía muy sucia y con el pelo muy enmarañado, así que mi mujer la llamó *Shmata*, que significa harapo en yidis. Poco a poco *Shmata* fue superando su turbulento pasado y se convirtió en la perrita cariñosa, lista y neurótica que ahora es. Está llena de singularidades y se relaciona con mi mujer y conmigo de un modo completamente distinto. A mí me lame sin parar, pero quiere que mi mujer la acaricie constantemente. Ladra con fuerza y se pone a saltar arriba y abajo como el muñeco demente de una caja de sorpresas si salimos del coche y tardamos un nanosegundo en sacarla a ella. Conoce docenas de palabras y frases, y es omnívora (y también engaña cuando encuentra algo en la calle que sabe que no queremos que coma). También le encanta el pan ácimo, llamado matzá en yidis, así que la versión formal de su nombre es *Shmata*, la cananea comedora de matzá. Ella merece una

pincelada biográfica (aunque tan sólo consista en ropas y botones) tanto como cualquier otro ser sensible, de ahí este párrafo que sin duda dista mucho de revelar cómo es ser una *Shmata*.

### **§. Leah y Daniel, mis nietos y yo**

Tengo una percepción inmensamente mejor de lo que es ser mi hija Leah o mi hijo Daniel, que sobre lo que es ser *Shmata*, pero no quisiera escribir demasiado acerca de ellos, puesto que no se apuntaron a que su literario padre los abochornara, y deben ser los autores de su propia historia vital. Pero sí quiero decir que son unas personas estupendas. Son sensibles, cariñosos, inteligentes y juiciosos, y un placer puro (o quizá tan sólo una aleación extremadamente rara).

Como este libro tiene tintes matemáticos, diré algo sobre su relación con esta materia. Cuando eran muy pequeños les enseñé a decir cuál es la derivada de  $x$  al cuadrado, y cuál es la derivada de  $e$  elevado a  $x$ . Y cuando les formulaba estas preguntas, ellos respondían con sus vocecitas de bebés « $2x$  es la derivada de  $x$  al cuadrado, y  $e$  elevado a  $x$  es la derivada de  $e$  elevado a  $x$ » y al igual que yo, se divertían con la momentánea sorpresa que causaban en mis colegas matemáticos. Leah y Daniel sabían que era una broma y, a diferencia de más de un alumno mío de cálculo, no se hacían ilusiones de haber entendido nada. Más en general, les gustaban los acertijos matemáticos, tanto los tradicionales (por ejemplo, el llamado «pico, fermi, zilch») como los personalizados que les planteaba yo mientras viajábamos desde Filadelfia hasta el

apartamento de los abuelos en Nueva York por la larga y aburrida carretera Turnpike de Nueva Jersey. Además, ambos destacaron en matemáticas en el colegio; mi hijo hizo un máster en matemáticas, pero decidió no seguir con el doctorado en esta materia y pasar a la facultad de derecho, y mi hija se tituló en ingeniería en la universidad, antes de dedicarse al inglés y a otros menesteres relacionados con esta lengua.

Me ahorraré más elogios sobre sus habilidades matemáticas y me saltaré la exposición de los viajes familiares por Estados Unidos y por otros países, como Inglaterra, Francia, Grecia, Israel, Tailandia, Japón, los chistes y palabras en clave surgidos de una vida en común, los partidos de béisbol contra el centro de enseñanza media Sandy Run, las innumerables conversaciones mantenidas con ellos, la mayoría en broma, algunas en serio, y me limitaré a repetir que son fantásticos y que seguramente se sentirán abochornados al leer incluso estas pocas líneas sobre ellos.

Los hijos suelen tener hijos a su vez, así que dedicaré algunas palabras a mi nieto Theo, al que ya he mencionado hablando de cereales y que aún es demasiado pequeño para quejarse de que escriba sobre su habilidad para comportarse como un aspirador invertido. Al igual que la mayoría de los bebés es una fuente de sabiduría o de ignorancia. Aún no estoy seguro de cuál de las dos. Cuando por fin empezó a usar el orinal, le dijo a Leah que casi todo se había salido por fuera, pero «a mí me vale así», una expresión que debió de oír en algún lugar. Algunos de los amiguitos que tiene del grupo de juegos charlaron una vez sobre sus mascotas y le

preguntaron si él tenía alguna, a lo que respondió muy serio: «No, sólo tengo a mi hermano Charlie». Charlie, que se considera a sí mismo un pirata muy malo (salvo cuando está resfriado, porque entonces afirma ser un pirata enfermo) aunque siempre es un niño muy afable, probablemente habría dicho «¡bah!» de haber oído aquella conversación.

Uno quiere de forma natural a sus hijos y sus nietos por ser lo que son. Además de ellos, sus parejas (Andy y Marie, en mi afortunado caso), otros miembros de la familia, amigos, y conciudadanos nos permiten alargar la pequeña hebra de nuestra vida urdiéndola dentro de una trama más grande que a su vez forma parte de todo el tejido social. No se trata únicamente de nosotros. Ésa es la idea en definitiva, y es persuasiva y atractiva, pero debemos entender la metáfora de un modo más amargo: como individuos no somos más que trozos de pelusas. No estoy seguro de si esto es sabiduría o ignorancia. Theo, Charlie y yo sólo intentamos darle sentido a las cosas lo mejor que podemos desde nuestras respectivas etapas vitales. Mientras escribo esto, su primo Max, un recién llegado, acaba de emprender su larga y compleja trayectoria.

La idea de que con el tiempo desaparecemos y que sólo nos sobrevive la familia propia y la gran familia social, me lleva a pensar en qué pasará cuando las islas más someras del planeta queden sumergidas bajo el mar debido al calentamiento global y la fusión de los casquetes polares. Este panorama es inminente, puesto que a las Maldivas y muchas otras no les quedarán muchas más décadas. Los precavidos dirigentes de algunas de esas islas se están

dedicando ahora a comprar fincas en otras islas cercanas o en tierra firme para reubicar a su población cuando su territorio se hunda. Asimismo defienden la conservación de todos los derechos de pesca y sobre los recursos naturales, no ya dentro del espacio que ocupa la isla en sí, sino también dentro de una zona de nadie con un radio de unos 20 kilómetros alrededor del territorio que no tardará en dejar de existir. Una analogía nada estanca al agua es el traspaso de la herencia o el legado de uno a los hijos mientras, al igual que esas islas, nos vamos desvaneciendo en las arenas del tiempo.

Para compensar este último tópico, acabaré con esta sabia cita del poeta Robert Frost: «Tres palabras me bastan para resumir todo cuanto aprendí de la vida: la vida sigue».

### **§. La ley de Gompertz sobre la mortalidad humana y la esperanza de vida**

Convertirse en abuelo o envejecer sin más suele conllevar un sentimiento más acusado de la mortalidad. De entre las preguntas que no se suelen hacer explícitas, pocas hay más humanas que «¿Cuánto me queda aún?», o «¿Cuántas veces más viajaré aquí, comeré allá, haré esto o lo otro que tanto disfrute (o sufrimiento) me causó?».

Si se excluyen las causas de muerte debidas a factores externos, se puede dar una respuesta general un tanto sorprendente. Sea cual sea la probabilidad  $p$  de que usted, una persona adulta, fallezca el año que viene, dentro de ocho años su probabilidad de fallecer durante el año siguiente habrá ascendido a  $2p$ , o el doble. Por

ejemplo, si tiene usted 40 años y sus probabilidades de fallecer durante el año venidero rondan 1 entre 800, cuando tenga usted 48 años, la probabilidad de que muera durante el año siguiente aumentará a 1 entre 400, y cuando llegue a los 56 años, sus probabilidades de morir durante el año siguiente habrán aumentado aproximadamente a 1 entre 200.

El alcance de esta relación, descubierta por Benjamin Gompertz, un actuario de seguros británico del siglo XIX, traspasa fronteras y épocas. Aunque la esperanza de vida en un país determinado durante un periodo histórico concreto sea mucho más baja, la probabilidad de que una persona fallezca a lo largo del año siguiente siempre se duplica cada ocho años. (Este fenómeno también recuerda a las progresiones cautivas de Kruskal, mencionadas más arriba).

Gompertz observó que la tasa de mortalidad anual experimenta un aumento exponencial, lo que implica que la probabilidad de sobrevivir a una edad particular decrece con rapidez. El fenómeno no guarda ninguna relación con la regla del 70 en el ámbito de las finanzas. Si tu dinero crece a un ritmo de  $r\%$ , se doblará dentro de  $70/r$  años. No está claro por qué se da esta relación en el caso de la mortalidad.

Tal como ha señalado el físico Brian Skinner, la ley de Gompertz apunta con fuerza, a pesar de ser un tanto misteriosa, a que el aumento exponencial de la mortalidad humana proviene de una

«fecha de caducidad que llevamos incorporada»<sup>64</sup>. Él observó además que varias teorías sobre las causas de muerte no generan tablas de mortalidad conocidas.

Si, por ejemplo, consideramos una tasa de mortalidad constante de 1 entre 80, que es la esperanza de vida actual en Estados Unidos, eso significaría que tendríamos una probabilidad entre 80 de morir el año que viene, y que al año siguiente seguiríamos teniendo una probabilidad entre 80 de morir, y así sucesivamente. Esto daría lugar a una esperanza de vida de 80 años, sin lugar a dudas, pero de forma que mucha gente moriría en la adolescencia y a los veintitantos, mientras que otras personas vivirían hasta cumplir 300 años o más.

Aunque partiéramos de un planteamiento más realista, diciendo, por ejemplo, que tenemos una probabilidad entre 16 de sufrir algún daño o incapacidad o deterioro, y que la acumulación de cinco de ellos nos matará, no obtendríamos tablas de mortalidad equiparables con la realidad. Estos supuestos también dan lugar a una media de edad de 80 años ( $16 \times 5$ ), pero de forma que mucha gente viviría más de 150 años. Otras «correcciones» semejantes tampoco arrojan el patrón de mortalidad conocido, algo que sí hace la ley de Gompertz, conocida como ley de mortalidad.

Un modelo descrito por Skinner que sí aporta distribuciones realistas de la esperanza de vida es la denominada teoría de «policías y ladrones» del sistema inmunológico humano. Es tan

---

<sup>64</sup> Brian Skinner, «Your body wasn't built to last: a lesson from human mortality rates», en el blog online *Gravity and Levity*, 8 de julio de 2009, <https://gravityandlevity.wordpress.com/2009/07/08/your-body-wasnt-built-to-last-alesson-from-human-mortality-rates/>. (N. del A.)

esquemática y sugerente como la teoría de Hofstadter de los *simms* y las *símbolas* (véase el capítulo 3). Si por el cuerpo circula una cantidad suficiente de policías de patrulla, conseguirán eliminar a todos los ladrones que haya en él. Sin embargo, si los criminales andan sueltos demasiado tiempo, construyen fortalezas inexpugnables y desarrollamos enfermedades o cáncer. A medida que, por la razón que sea, disminuye la cantidad de policías en circulación, las patrullas se vuelven menos frecuentes y las fortalezas de los ladrones proliferan.

Este animado modelo encaja a la perfección con la idea abstracta del escritor científico George Johnson sobre la inexorabilidad del cáncer, cuya causa última, según afirma él, no es más que la entropía. Con el tiempo el ADN se deteriora o se copia mal, o sufre cualquier otra clase de degradación cuya inexorabilidad surge como consecuencia de la segunda ley de la termodinámica. Una vez más nos comportamos como materia matemática.

«Policías y ladrones» evoca, desde luego, un sistema inmunológico que se defiende de ataques, un modelo más creíble aún si se tiene en cuenta el hecho de que la incidencia del cáncer también parece multiplicarse por dos cada ocho años, tal como predice la ley de Gompertz. A diferencia de los cánceres en gente joven, los numerosos cánceres de los mayores han estado y seguirán estando presentes, excepto las mutaciones criminales tan drásticas que resulten imposibles. El problema es que las mutaciones, criminales o no, constituyen, tal como observa Johnson, el motor de la evolución, y sin ellas no existiría ninguna forma de vida compleja. A

veces y de algún modo, ya sea debido a un mal funcionamiento, a una disminución de las fuerzas del orden, o lo que sea, algunas mutaciones empiezan a convertirse en cáncer. Todo se estropea, incluso nosotros.

Por último debo mencionar un método heurístico que arroja una estimación razonable de la esperanza de vida que tenemos por delante. Basándose en datos del Gobierno de Estados Unidos, este método establece que podemos contar con vivir otros 72 años menos el 80 % de la edad actual si tenemos menos de 85 años. Si tenemos más de 85 años, podemos contar con vivir 22 años más, menos el 20 % de la edad actual. Por ejemplo, a quien tenga 60 años, le queda una esperanza de vida de 24 años.

Una vez más, lo mire como lo mire, nos estropeamos.

## Capítulo 12

### Viajes, recuerdos y experiencias únicas

#### Contenido:

§. *Topología, viajes y un taxista tailandés*

§. *El yo que experimenta frente al yo que recuerda y autobiografías*

§. *Experiencias únicas, récords y el tránsito del verde jade al gris ajado*

§. *Encuentro con mi padre*

#### §. Topología, viajes y un taxista tailandés

Siempre me ha encantado emprender viajes, ya fueran reales o virtuales, y creo que son críticos para conocerse a uno mismo, al menos hasta donde sea posible hacerlo. El objetivo de algunos libros infantiles de la serie «¿Dónde está Wally?» consiste en encontrar al personaje Wally entre las docenas y docenas de figuras que aparecen en las grandes y coloridas ilustraciones del libro. Para facilitar las cosas, Wally siempre va vestido con una ropa y unos colores distintivos. Al viajar al extranjero a veces me siento como un Wally anómalo cuyas ropas y colores distintivos son sobre todo mentales. Es un tópico que a menudo te sientes más estadounidense (francés, ruso, israelí, argentino, o lo que sea) cuando te zambulles en una cultura que no es la tuya.

Sheila y yo, convertidos temporalmente en Wally y Wenda, nos sentimos justo así en la India. El estado de Rajastán en particular

nos impactó y sobrecogió de verdad por ser la mismísima expresión de la incongruencia extrema. Era un lugar muy religioso (supersticioso), cálido, pintoresco, ruidoso y sucio. Es el destino más absurdo que he visitado jamás y, comparada con él, Tailandia (adonde he viajado con mi esposa e hija y donde he impartido cursos en varias ocasiones) parece Noruega, y los tailandeses son como neopositivistas. Tal vez sean observaciones superficiales, pero la India me impresionó por ser una sociedad muy jerárquica donde las castas aún tienen un peso determinante, y compuesta por numerosos subgrupos, religiones y culturas que parecen provenir de distintos siglos y que van desde lo moderno, altamente tecnológico y Bollywood, hasta miles de primitivas aldeas medievales.

Aunque haya disfrutado mucho viajando con mi mujer e hijos y, tal como comenté más arriba, valore tanto el tesoro de recuerdos comunes que esta actividad genera (como la ridícula danza de Loutraki, cuyo nombre y pasos inventamos nosotros mismos, o el cómico inglés de los letreros de Japón), viajar solo también tiene su atractivo, sobre todo en un país como la India o Tailandia, con tradiciones y costumbres distintas. A mí me resulta emocionante y, al mismo tiempo, me mueve a la anomia. Te falta gran parte de la base social y familiar que suele rodearte, la cual queda reemplazada tan sólo, y con limitaciones, por la interiorización que portas de ella. Nadas en un mar cultural distinto y sólo puedes optar entre nadar con tu brazada normal y pasar la molestia de tragar agua, o limitarte a mantenerte a flote y disfrutar de las desconocidas

corrientes. Lo más probable es que hagas un poco de ambas cosas, de ahí la emoción y la anomia.

Un pequeño ejemplo sería el siguiente. Hace unos años viajé a Tailandia para visitar a Jim Rakocy, un viejo y buen amigo mío experto en acuaponía que se retiró allí. Vivía a una hora y media de distancia en coche al sur de Bangkok, así que tomé un taxi en esa ciudad cuyo conductor resultó ser un señor de 64 años que hablaba buen inglés. Como casi éramos de la misma edad, charlamos un poco sobre nuestras respectivas vidas, y Jumbo (ése es el nombre que me dio) me contó que había trabajado en un economato militar estadounidense durante la guerra de Vietnam. Recordamos aquellos tiempos y me puso un CD en el que había recopilado canciones pop de la época (*Itsy Bitsy Teeny Weeny Yellow Polka Dot Bikini*, *You're a Bird Dog*, algunas canciones de Joan Baez, y diversas canciones de desamor). Dijo que la música le recordaba aquellos días más sencillos y todas las chicas y buenos momentos que vivió entonces. Su rememoración de las experiencias que tuvo con profesionales del sexo era extrañamente razonada, empática e introspectiva. Exagerada, sin duda, pero me inspiró el neologismo «proustitución». Atolondrado por el desfase horario y por la retahíla de reflexiones en voz alta de Jumbo, lo que se me vino a la mente, aparte de la nostalgia, fue la topología y algunos de sus teoremas. Como mencioné en *Más allá de los números*<sup>65</sup>, Woody Allen hizo una vez una parodia sobre esta materia al escribir que «las falsas manchas de tinta tenían al principio tres metros de diámetro y esto no le

---

<sup>65</sup> John Allen Paulos, *Más allá de los números, meditaciones de un matemático*, Tusquets Editores, col. Metatemáticas 31, Barcelona, 1993, trad. de Josep M. Llosa. (*N. de la T.*)

extrañaba a nadie. Pero luego un físico suizo demostró que cualquier objeto de unas dimensiones determinadas puede reducir su tamaño simplemente “haciéndolo menor”, un hallazgo que revolucionó el negocio de las manchas de tinta falsas». Sin embargo, un hecho que contradice la afirmación de Allen es que muchos de los teoremas de la topología son bastante contrarios a la intuición y tal vez por eso atraigan a una mente en proceso de recuperación de un vuelo de 18 horas y cierta náusea.

Puede que sólo intentara centrar la atención en algo conocido y estructurado, y me acordé de esta rama de las matemáticas y de la idea de que todos los arcos son homeomorfos (y reitero que todas las vidas son, en cierto sentido, meros arcos o trayectorias dentro de un espacio adecuado). Es decir, todo arco (o vida) se puede deformar de manera continua en otro (u otra) y, por tanto, todos son equivalentes desde un punto de vista topológico. Por ejemplo, las letras mayúsculas C, J, L, M, N, S, U, V, W y Z son topológicamente iguales. Las rosquillas y las tazas de café, incluso los seres humanos con su tubo digestivo de principio a fin (por mencionar ejemplos corrientes), también son homeomorfos, ya que, si estuvieran hechos de arcilla, los unos podrían deformarse de manera continua en los otros, de tal modo que el agujero de la rosquilla y del tubo digestivo darían lugar al asa de la taza.

El teorema de punto fijo de Brouwer es mucho menos obvio que esta equivalencia topológica, el cual viene a decir que si disponemos dos trozos de papel de forma que uno esté encima del otro, y después arrugamos el papel situado arriba y lo volvemos a colocar encima

del anterior, entonces dará igual cómo lo hayamos arrugado, porque siempre habrá al menos un punto del papel arrugado y colocado sobre el otro que caerá sobre el mismo punto del papel situado debajo sobre el que se encontraba antes de arrugarlo. De manera que, sumido en aquel semidelirio debido al vuelo, «razoné» que, dadas las experiencias vitales de dos personas coetáneas (la de Jumbo y la mía), aunque la vida de una de ellas difiera mucho de la vida de la otra, es decir, se arrugara con respecto a la otra, ambas tendrán al menos una experiencia en común, que era el recorrido en taxi que estaba realizando.

Esta metáfora, que me vincula a mí con el taxista, es, desde luego, muy forzada. No obstante, la asociación topología/viaje se vio acrecentada por el desfase temporal de doce horas con la hora oficial de la costa este estadounidense, por la idea de que Tailandia está en la otra punta del planeta y por otro teorema de topología, el teorema de Borsuk-Ulam. Éste dice que toda función continua que ponga en relación la superficie de una esfera (por ejemplo, la Tierra) con una superficie bidimensional plana, siempre tiene asociados un par de puntos en lados opuestos de la esfera con un mismo punto de la superficie. En términos meteorológicos esto se suele expresar diciendo que siempre habrá puntos en lados opuestos de la Tierra con la misma temperatura y la misma presión atmosférica.

En cualquier caso, Jumbo tenía ahora un taxi que, incluso sin la caída del turismo debida a las protestas políticas del momento, apenas le reportaba suficiente dinero para sobrevivir él solo. Su esposa estaba delicada de salud, sus hijos ya eran mayores, y los

parientes de su mujer eran una ruina financiera para él. Añadió con naturalidad que cuando puede permitírselo aún contrata los servicios de profesionales del sexo. Aunque muchas personas detestarían su despreocupación, parecía un hombre discreto que conservaba un sentido del humor nostálgico, y mientras circulábamos junto a la playa llamó mi atención sobre todas las mujeres que había allí, y muy pocas *farangs* (extranjeras), y me dijo que debía pasarlo bien porque había «muchas titis» desempleadas. También esta vez lo dijo en un tono muy natural e indiferente a la ofensa que causarían sus comentarios en alguna gente.

Mientras salgo del taxi reparo en que los fogonazos de similitud que aparecen entre muchas cosas que son ajenas entre sí se pueden representar mediante modelos, nuevamente de un modo bastante metafórico, usando ahora otra idea distinta de la topología. Esta técnica, sobre la que he escrito con anterioridad en un contexto diferente, la desarrolló el matemático Steve Smale. Imagine un trozo de esponjosa miga de pan blanco empapada en agua, y que la comprimimos hasta darle la forma de un bloque cuadrado. Supongamos, además, que ese bloque tiene una capa de mermelada de uva por el medio (algo parecido a mis bocadillos escolares, de los que ya he hablado). Ahora proceda a hacer lo siguiente: estire y aplaste el bocadillo cuadrado hasta que doble su longitud, y después pliéguelo con cuidado sobre sí mismo para volver a formar un bloque cuadrado. La capa de mermelada tendrá forma de herradura ahora. Repita el proceso de estirar, comprimir y doblar muchas veces, y notará que la capa de mermelada (esto ya es una

idealización) no tarda en repartirse por toda la masa formando una enrevesada figura. Smale empleó este procedimiento de «pliegue en herradura» para explicar la aparición del caos impredecible en los denominados sistemas dinámicos, de los que el ser humano constituye un ejemplo.

Entre los numerosos efectos positivos que tiene viajar al extranjero se cuenta el hecho de que actúa sobre nuestro pensamiento igual que el agua, el plegamiento y el aplastamiento sobre la miga de pan. Oímos canciones de hace mucho tiempo, por ejemplo, y caemos en la cuenta de que conquistaron a gente muy diferente del otro lado del mundo. Por supuesto, esto se aprecia también por vías más prosaicas y localizadas, como la reproducción aleatoria de música en un iPod, distintos caminos para ir al trabajo (si éste se encuentra, por ejemplo, ocho manzanas hacia el sur y ocho manzanas hacia el oeste del punto de partida, sabremos por combinatoria que hay 12 870 formas de zigzaguear para seguir un camino directo hasta ese destino), o con algo tan habitual y adictivo como la navegación ociosa, caprichosa, por la red.

De todos modos, los viajes reales siguen superando a los virtuales en que muestran el Wally que llevas dentro, tu propio *yo*, por muy nominal que pueda ser esa entidad.

### **§. El yo que experimenta frente al yo que recuerda y autobiografías**

UNA de las razones por las que las autobiografías suelen ser insustanciales es porque olvidamos los detalles y la trama particular

de nuestra propia vida. El motivo fundamental estriba en que las menudencias de cada vida son demasiado numerosas y complejas (la complejidad de Chaitin-Kolmogórov) para ser registradas por el limitado cerebro humano; quedan fuera de nuestro horizonte de complejidad.

Así, por ejemplo, he disfrutado practicando la docencia a lo largo de los años pero, a menos que haga un esfuerzo consciente para desenterrar anécdotas concretas, los recuerdos que conservo de todo ello se reducen esencialmente a ciertas clases animadas, alumnos y compañeros fuera de serie, momentos embarazosos (como cuando un grifo averiado me salpicó un chorro de agua en la parte delantera de los pantalones justo antes de una clase), cartas u homenajes afectuosos de antiguos alumnos, cursos impartidos y planteamientos adoptados, y unas cuantas apreciaciones raras, como que los primeros en terminar los exámenes tienden a ser los mejores o los peores alumnos. Y que las peticiones de puntos extra son, con demasiada frecuencia, un intento mal disimulado de hacer que un trabajo insustancial parezca una actividad relevante para el curso. También he aprendido que la puntuación de exámenes con equidad es una tarea tan compleja que resulta casi imposible de lograr, y a veces se ha visto socavada por mi tendencia a poner sobresaliente a los alumnos que aportan ideas sorprendentes sobre la materia, aunque su rendimiento en los exámenes no sea estelar. Una lista igual de corta de detalles es todo lo que recuerdo con facilidad del proceso de escritura de mis libros y columnas, el cual parece haberse desvanecido en una reminiscencia bastante amorfa

de estar sentado ante el ordenador bebiendo Coca-Cola *light*. Tal como han señalado muchos otros, un culo duro es igual de necesario, al menos, que cualquier otro requisito para ser autor.

La mayor parte de lo que retenemos de otros acontecimientos (como una inversión, una aventura, una relación, una afición de muchos años) consiste en la breve crónica que solemos adornar y repasar más tarde dependiendo en gran medida del modo en que acabó el asunto. La experiencia en sí, da igual cuántos minutos, días, meses o años durara, se deshace en un esbozo diminuto. Cuando los amigos regresan de las vacaciones suelen contar dos o tres episodios pulidos junto con un breve resumen que explotarán durante unos cuantos meses o a veces mucho más tiempo. Yo llevo años oyendo a algunos amigos ligeras variantes de sus mismas escapadas.

El psicólogo Daniel Kahneman, al que mencioné con anterioridad y cuya labor en psicología conductual le valió el premio Nobel en economía, ha recalcado la importancia de esta distinción entre lo que él llama el *yo* que experimenta, el que vive un acontecimiento, y el *yo* que recuerda, el que más tarde rememora cómo fue, y lo ilustra mediante un experimento relacionado con colonoscopias muy dolorosas practicadas a pacientes sin anestesia varios años antes.

Transcurrido el tiempo, los pacientes valoraron peor las colonoscopias que fueron breves pero acabaron siendo muy dolorosas, que las que duraron bastante más y fueron igual de dolorosas, pero acabaron con momentos de menos dolor. Es decir,

la gente que vivió el primer tipo de colonoscopia, recordaba haber tenido una experiencia muy mala, mientras que los pacientes que vivieron el segundo tipo de colonoscopia, no la recordaban como una experiencia tan mala. Tal como insinuamos antes, el fenómeno funciona también a la inversa con las vacaciones. Las vacaciones cortas que acabaron con alguna vivencia muy buena se suelen considerar más tarde mejores que otras bastante más largas e igual de placenteras, pero que acabaron con algún disgusto. En términos más generales, todos hemos tenido episodios de una clase u otra que fueron estupendos (o nefastos), pero cuyo final amargo (o dulce) condicionó de una manera desproporcionada el recuerdo que conservamos de aquel momento.

Por fortuna, las colonoscopias (no así las vacaciones) han mejorado mucho desde entonces, pero Kahneman aporta numerosos ejemplos más que revelan la validez general de su argumento. Mi interés por este asunto se centra en la relevancia de este fenómeno para las autobiografías. En mi opinión, el momento en que se escriben, bien sea un instante cumbre de la vida o uno de debilidad (amargado, entregado a la digresión descontrolada, a la tediosa charlatanería, malhumorado, repetitivo y, sí, repetitivo), influirá de manera significativa en lo que se diga de uno mismo. Pero también repercute en si se escribe más sobre las heroicas aspiraciones de juventud, que por lo común no son más que ingenuidad temeraria, o sobre las prudentes precauciones del *yo* añoso, a veces enmascaradas en forma de sabiduría madura. Discúlpeme el símil,

pero las circunstancias que rodean al instante en que se escribe una autobiografía son como los efectos de una colonoscopia.

La manera en que Kahneman expresa esto en su libro *Pensar rápido, pensar despacio* es adecuada, aunque un tanto exagerada: «Por raro que parezca, yo soy el *yo* que recuerda, pero el *yo* que experimenta, el que vive mi vida, es como un extraño para mí». Desde luego, suena raro, y creo que representa una degradación injustificada del *yo* que experimenta, pero ésa es otra cuestión (con implicaciones de corte budista). Con independencia del papel y la relevancia del *yo* que experimenta, es cierto que por motivos psicológicos (y por otros relacionados con éstos que tienen que ver con la capacidad, porque no recordamos todo con la misma claridad) tendemos a compartimentar nuestra vida, y que lo que recordamos con más facilidad (por desgracia incluso de compartimentos tan sobresalientes como nuestros hijos) son los momentos más icónicos (su nacimiento, su primer día de colegio, acontecimientos especiales, partidos de béisbol, juegos en la nieve, fiestas, graduaciones, viajes, comidas, enfermedades, logros y cosas así, además de conclusiones sintetizadoras). Y, sin duda, damos mucha importancia al cierre de ciertos periodos.

Hasta las crónicas de una vida feliz, productiva e intensa pueden verse ensombrecidas por un final doloroso y/o decepcionante. Al mirar atrás veremos las grandes cosas como grandes losas. O a la inversa, por supuesto. (Me pregunto cuánta gente relee su autobiografía y se sorprende ante el joven extraño que aparece retratado en ella). Al menos, este sobrepeso de los finales es una

razón añadida para confiar en que no estiremos la pata mucho después de que lo hagan nuestras facultades cognitivas y físicas. Si eso fallara, esperemos haber hecho todo lo posible para asegurarnos un final de la vida muy poco doloroso, al menos para la mayoría de las personas que prefieren la analgesia a la lucidez total. No obstante, como la muerte es universal, y uno sabe que en cierta manera siempre acabará mal, todas las vidas son una tragedia personal. Por suerte, este sentimiento se puede paliar un tanto contemplando la vida de uno como un todo y mediante concepciones de uno mismo que incluyan la familia, amigos y la sociedad en su conjunto, incluso el universo, con todo lo que sea que contenga. En relación con esto último, el anuncio del hallazgo del bosón de Higgs el 4 de julio de 2012, el día de mi cumpleaños, me hizo percibir de un modo algo más visceral que todos estamos hechos de materia estelar, materia matemática, la misma materia. Por desgracia, al margen de unos pocos intervalos breves, la consciencia de nuestra mortalidad es una función monótona creciente.

### **§. Experiencias únicas, récords y el tránsito del verde jade al gris ajado**

En los últimos años he recibido dos premios muy halagadores. En 2003 la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia me concedió su premio anual por el fomento de la divulgación pública de la ciencia, y en 2013 el Joint Policy Board for Mathematics (un organismo que aglutina las principales asociaciones matemáticas)

me galardonó con un premio similar a la labor de toda una vida dedicada a promover la divulgación pública de las matemáticas. Me siento orgulloso de haber recibido esos premios, pero también me recuerdan que esos reconocimientos suelen llegar tarde en la vida, y que casi todos los demás logros (incluidos los que te hacen sentir más vivo, más profundamente *ahí*) ocurren con menos frecuencia a medida que se envejece.

Permítame que despoje el tema del envejecimiento de su trascendencia personal y que me centre más bien en un aspecto de él mucho más abstracto. Para este fin, imagine una cantidad al azar. Serviría cualquiera, pero supongamos que elige la cantidad de veces que sale cara al realizar mil lanzamientos de una moneda al aire. Imagine además que después de esa serie de mil lanzamientos y de contar la cantidad de caras obtenidas, vuelve a realizar otra serie de mil lanzamientos de la moneda al aire y vuelve a contar las veces que sale cara. Si repitiera el procedimiento una tercera y una cuarta vez, realizando mil lanzamientos de la moneda al aire y contando la cantidad de caras resultantes, ¿con qué frecuencia obtendría una cantidad récord de caras obtenidas? Es decir, ¿con qué frecuencia obtendría una cantidad de caras mayor que en cualquier otra serie anterior de mil lanzamientos? Procure ignorar el riesgo de contraer el síndrome del túnel carpiano en la muñeca.

Para ilustrarlo, supongamos que la cantidad de caras obtenidas durante las primeras diez veces que hemos realizado mil lanzamientos de la moneda al aire ascendiera a **524**; 496; 501; **527**; 488; 499; 514; 519; 474; **531**. El primer resultado (524) se

convertirá de manera automática en el mayor número de caras obtenidas hasta entonces, pero la siguiente plusmarca (527) en la cantidad de caras se da la cuarta vez que se hizo la serie de 1000 lanzamientos; y el siguiente récord de caras después del anterior (531) ocurrió la décima vez que se hicieron 1000 lanzamientos de moneda. Es decir, la secuencia de récords R y no récords N sería en este caso: RNNRNNNNNR. Nótese que los récords se dan cada vez con menos frecuencia. Es más, probablemente no conseguiría más de 9 R (9 récords de caras obtenidas) si realizara diez mil series de mil lanzamientos de la moneda al aire, y si realizara un millón de esas series, es probable que no lograra mucho más que 14 R (14 récords en la cantidad de caras obtenidas). Curiosamente, aunque no casualmente, la raíz novena de 10 000 y la raíz decimocuarta de 1 000 000 rondan el número  $e$ , que vale 2,71828..., la base del logaritmo natural.

En resumen, cabe afirmar que la relación general es que si la cantidad de veces que se lanza una moneda mil veces al aire es un número  $N$  (cien, un millón, mil millones, o cualquier otro), entonces la cantidad de récords (es decir, la cantidad de R obtenidos) se corresponderá más o menos con el logaritmo natural de  $N$ , y éste es una fracción pequeña de  $N$ . ¿Y qué relevancia tiene todo esto para las biografías y la pérdida de entusiasmo y energía inherentes a la edad? Mediante una interpretación relajada de los récords en cualquier dimensión que se elija, el hecho matemático recién descrito apunta a que esos momentos únicos (récords, experiencias culminantes y cosas así) se darán cada vez con menor frecuencia a

medida que se envejece. (De igual modo, los récords de inundaciones, de sequías y de incendios ocurrirían con mucha menor frecuencia si no fuera por el calentamiento global).

Podría usted objetar que el argumento que acabo de mencionar depende de hechos fortuitos, como los resultados obtenidos tras lanzar mil veces una moneda al aire, y es cierto. La consecución de nuevas plusmarcas en los deportes, por ejemplo, se da con más frecuencia debido a la mejora en los entrenamientos y la alimentación, pero no con mucha más frecuencia (aunque las matemáticas implicadas en estas distribuciones de probabilidad son mucho más complejas). Pero la mayoría de los descubrimientos, revelaciones o logros habituales (en resumen, récords) tiende a ocurrir más pronto que tarde: la mejor película que has visto nunca, la mejor comida de tu vida o, por supuesto, ese gran hallazgo que te dejó impactado durante la enseñanza secundaria. Y, aunque tal vez sea demasiado obvio para repetirlo, esos récords parecen darse con mucha más frecuencia en niños y adolescentes, y con mucha más rareza en adultos, quienes, a este respecto, están ajados casi de manera inevitable.

Por supuesto, aún suceden muchos hitos y acontecimientos significativos en la vida de la gente mayor, pero es poco probable que batan algún récord. (El crecimiento imparable de las orejas es una excepción). Si la gente sólo viviera 30 años, esta lenta transición del verde del jade al gris de lo ajado no sería tan común en la vida, ni tampoco serían tan típicas las expresiones del tipo «lista de cosas que haría antes de morir» o «crisis de los cuarenta»,

ambas intentos desesperados por batir unos cuantos récords más. (Se me viene a la mente aquella agudeza de Picasso que decía: «Uno empieza a ser joven a los 60 años, pero entonces ya es demasiado tarde»). No es que me mofe de los intentos para prolongar la intensidad de la juventud. De hecho, aplaudo a quienes los acometen. Sólo que en términos matemáticos son un tanto predecibles. Es más, es curioso que un concepto tan árido en apariencia (para algunos) como el del logaritmo natural de un número y la extraordinaria ubicuidad del número  $e$  tengan alguna relevancia para un concepto tan romántico como el de «experiencia única».

Recordemos que  $e$  está íntimamente relacionado con el crecimiento del dinero, con una estrategia para elegir esposa, la cantidad de intentos necesarios para reunir un conjunto completo de algo, la frecuencia con que alcanzamos logros récord en la vida, la posición de las estrellas en el firmamento, y mucho más. Ese mucho más incluye la escalofriante identidad de Leonhard Euler  $e^{\pi i} + 1 = 0$ , la cual relaciona los números,  $e$ , pi, el número imaginario  $i$ , 1 y 0, todos ellos elementos fundamentales de la tabla periódica de la materia matemática.

Logaritmos y exponentes, así como la frecuencia decreciente de los récords y grandes logros también inspiran una variedad distinta de biografía breve. La idea consiste en narrar algunos acontecimientos y la situación general de la vida desde un momento próximo al primer cumpleaños (1 año) del sujeto biografiado. Después, en los siguientes capítulos se hará lo mismo alrededor del día del segundo

cumpleaños (2 años), el cuarto cumpleaños (4 años), el octavo (8 años), el decimosexto (16 años), trigésimo segundo (32 años) y sexagésimo cuarto (64 años), de forma que se centra la atención únicamente en los cumpleaños correspondientes a las distintas potencias de dos. De momento no parece haber mucha gente, si es que ha habido alguien, que haya llegado a cumplir 27 años, o 128 años. Es más viable llegar a vivir 100 años, lo que, por otra parte, viene a ser pi miles de millones de segundos.

### **§. Encuentro con mi padre**

Recuerdo a mi padre riéndose entre dientes sentado en los escalones de cemento que había en el exterior de nuestra casa en Milwaukee una noche húmeda de otoño. Le pregunté cuál era la gracia y me contó que se reía de la respuesta que había dado Bob Buhl (lanzador de los Milwaukee Braves durante la época de esplendor de este equipo de béisbol) a un reportero de televisión cuando le preguntó qué planes tenía para cuando acabara la temporada. «Bull dijo que durante el invierno se iría a ayudar a su padre a Saginaw, en Michigan». Mi padre volvió a reírse y añadió: «Y cuando el periodista le preguntó qué hacía su padre en Saginaw, Buhl sonrió y dijo “Nada en absoluto. No hace nada en absoluto”».

A mi padre le gustó aquella historia y le dejó pintado en la cara su gesto característico. La anécdota se me vino hace poco a la memoria mientras ordenaba el despacho, porque encontré una caricatura que me había enviado él hace unos años. En ella aparece un vagabundo sentado tan a gusto en el banco de un parque mientras

una sarta de circunspectos ejecutivos bien vestidos y con maletín desfila ante él. El vagabundo sonríe y pregona: «¿Quién va ganando?». La sensación no difiere mucho de la que infunde el relato de Tolstói *¿Cuánta tierra necesita un hombre?*, donde se habla de un avaro miserable al que le ofrecen adueñarse de toda la tierra que sea capaz de recorrer en un día. La parábola insinúa una respuesta: unos 200 centímetros por 60 centímetros por 120 centímetros, lo justo para una tumba. Prefiero la caricatura de mi padre.

Mi padre era un comerciante más preocupado por relacionarse con los clientes, contar chistes, escribir poesía (no toda a base de ripios), y tomarse innumerables pausas para cafés, que por realizar alguna venta. Padecía un poco de verborrea y charlaba con todo el mundo que no se mostrara claramente hostil o indiferente. Para mí siempre fue fiable, constante y cordial, con tintes aburridos y chapado a la antigua, tal vez, pero así fueron los cimientos de mis primeros años de vida. Recuerdo que al salir del cine cuando era pequeño me lo encontraba de pie esperando, siempre puntual para recogernos a mis hermanos y a mí, siempre con su sombrero ladeado y su afable sonrisa asimétrica. Y recuerdo que de niños viajábamos a Denver todos los veranos para visitar a la abuela montados en el asiento trasero a altas horas de la noche; mientras él conducía por las estrechas y oscuras carreteras de Iowa, yo veía sobre su calva cabeza el reflejo de los faros delanteros de los coches que venían en sentido contrario, y me sentía completamente a salvo y seguro.

Hasta el momento, nunca más me he sentido tan cómodo viajando como pasajero con cualquier otro conductor.

Me acuerdo muy bien de cuando escuchaba con él los partidos de los Milwaukee Braves en las tórridas noches de verano sentados fuera en los escalones de la entrada. Hablábamos de las noticias, el colegio, la política, el partido, de si tenía más pelo que Warren Spahn o Lew Burdette<sup>66</sup>. A veces discutíamos, pero la mayoría del tiempo conversábamos sobre cualquier cosa, o él me contaba anécdotas sobre sus clientes y sus rarezas. De vez en cuando nos llevaba a mí o a alguno de mis hermanos a uno de sus viajes de negocios con destinos tan exóticos como las ciudades de Wausau o Rhinelander, en Wisconsin. Tras varias horas circulando en coche por estrechas carreteras y oyendo programas nocturnos en emisoras de radio de onda media procedentes de lugares ignotos, nos registrábamos en un hotel y bajábamos al bar para tomarnos algún plato de chile alrededor de la medianoche. En cierta ocasión viajé con él a Webster City, en Iowa, y nuestra habitación del hotel estaba justo encima del único semáforo que había en la localidad y oíamos las vacas mugir desde los camiones parados debajo. Acabamos pasando casi toda la noche en el área de descanso de los camiones que había en los bajos del edificio y que funcionaba con horario ininterrumpido. Lo que más recuerdo son las conversaciones que ambos manteníamos. Me recuerdo hablando con él en el local universitario Rathskeller de Madison, donde a veces lo confundían

---

<sup>66</sup> Jugadores de béisbol que pertenecieron al equipo de los Milwaukee Braves y que se cuentan entre los lanzadores más destacados de la historia de las grandes ligas de Estados Unidos. (*N. de la T.*)

con un agente antidrogas por su sombrero de fieltro y la manera desafiante con que masticaba el palito para remover la bebida. Me recuerdo hablando con él en el coche, en la mesa de la cocina, por teléfono, viendo la televisión. Era, como he dicho, un conversador.

Sin embargo, a pesar de las apariencias, no siempre era un optimista. Una de sus palabras preferidas era «tonterías», la cual empleaba para expresar resignación, decepción, cinismo, tal como hizo en su poema «Los años dorados: paparruchas». También se me viene a la mente una de sus coplillas: «Recuerda cambiarles los pañales, su viaje ha comenzado, pero el mundo gira y antes de que lo notes, tienen el poder de un letrado». A veces, muy a mi pesar, se mostraba escéptico ante las matemáticas y la ciencia, no en relación con su contenido sino en cuanto a su relevancia para la vida del ser humano. Le gustaba demasiado una frase de Samuel Beckett que le leí una vez mientras estaba en la universidad: «Todos esos cálculos sí explicaciones sí toda la historia falsa de principio a fin sí». Él la rehacía de una manera divertida y pragmática que me encantaría recordar.

Lo echo de menos y a veces me imagino en el lecho de muerte, suponiendo que tenga un lecho de muerte con un cómodo colchón de la marca Sleep Number, y pudiendo decir que voy a ayudar a mi padre a hacer y ser lo que hace y es. Nada en absoluto. Nada en absoluto.

Pero basta de finales melodramáticos. Un final mejor, más complejo y entrañable sería... por desgracia no tengo ninguno en este momento. Lo único que tengo es el conocimiento matemático

aparentemente endeble de que nada en absoluto no es lo mismo que un conjunto vacío, que se define como un conjunto que no contiene nada en absoluto. El conjunto vacío es como una bolsa vacía inmaterial; no contiene nada en absoluto y no posee ningún elemento. De manera análoga, es un conjunto que contiene todos los cuadrados circulares o un conjunto que contiene todos los números enteros entre el 7 y el 8. Como la diferencia es sutil, repito: nada en absoluto y un conjunto que no contiene nada en absoluto no son el mismo concepto. De todos modos, la equivocación está servida.

Aunque ni mi padre ni nadie ni nada pertenece a un conjunto vacío, el conjunto vacío en sí es procreador. Un hecho bien conocido de la teoría de conjuntos (tendré la bondad de omitir los detalles) es que a partir de un conjunto vacío se pueden construir o generar todos los números enteros, todos los números reales, en realidad, todas las matemáticas. Si estamos hechos de materia matemática en un sentido u otro, entonces tal vez se pueda ampliar la capacidad procreadora del conjunto vacío. Aunque no contenga nada en absoluto, puede que el conjunto vacío sea capaz de generar, no ya todas las matemáticas, sino también la sonrisa ladeada de gato de Cheshire característica de mi padre.

## El autor

JOHN ALLEN PAULOS (4 de julio de 1945) es un profesor de matemáticas y escritor estadounidense conocido principalmente por sus ensayos divulgativos sobre las matemáticas y su implicación en la sociedad.



Paulos se crió en Chicago y Milwaukee y obtuvo un doctorado en matemáticas por la Universidad de Wisconsin. Actualmente ejerce como profesor en la Universidad Temple de Philadelphia. Su trabajo académico se centra en la lógica matemática y teoría de la probabilidad.

Es colaborador en diversos medios de comunicación, incluso ha ejercido como profesor adjunto en la Escuela de Periodismo de la Universidad de Columbia. También ha pronunciado numerosas conferencias y ha recibido premios por su tarea divulgativa.