

¿Son las letras enemigas de los números?

Macho Stadler, Marta y marta.macho@ehu.es

Departamento de Matemáticas

Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

RESUMEN

A través de varios textos de diferentes épocas y estilos, comprobaremos como la literatura puede ayudarnos a entender conceptos matemáticos, y como las matemáticas están inmersas en la cultura.

Palabras claves:

Matemáticas; literatura.

ABSTRACT

Through some texts from different times and styles, we will check how the literature can help us to understand mathematical concepts, and how mathematics are immersed in culture.

Keywords

Mathematics, literature.

1. INTRODUCCIÓN

Muchas personas siguen pensando que las *ciencias* y las *letras* son dos conceptos antagónicos. Existe un convencimiento general de que a los científicos no les preocupa la literatura, porque sólo están interesados en *lo objetivo*, o que las personas *de letras* son incapaces de entender la explicación de algunos hechos científicos elementales. La vieja creencia en la *incultura* de *los de ciencias* frente al *analfabetismo científico* de los *de letras* es aún un sentimiento difícil de suprimir.

En mi opinión la *cultura* se compone de una mezcla de conocimientos procedentes de todos los ámbitos de nuestra experiencia. Tan falta de cultura es una persona que no ha leído un poema de Miguel Hernández o una novela de Agatha Christie, visto una película de “vaqueros” o de Alfred Hitchcock, asistido a una representación de teatro o a un concierto de rock duro, como aquella que no sabe lo que dice el teorema de Pitágoras, no comprende los resultados de una estadística o no es capaz de entender un mecanismo elemental.

No se perdona la falta de conocimiento en arte, literatura, etc., pero el analfabetismo científico se disculpa sistemáticamente. En general, se opina que el mundo *de las letras* es ameno, asequible y enriquecedor... mientras que el tedioso ámbito *de ciencias* está restringido a unos pocos. Afortunadamente, esta opinión empieza a cambiar, gracias a los esfuerzos de muchas personas que están intentando divulgar la ciencia y mostrar lo apasionante que puede ser entender lo que ocurre a nuestro alrededor. La ciencia – por supuesto a cierto nivel – es una parte esencial de la cultura.

Con este escrito pretendo aportar *mi granito de arena*, dando una pequeña muestra de cómo las matemáticas y la literatura se complementan: a través de obras donde las matemáticas aparecen en algún momento de la trama, o de textos elaborados con una estructura claramente matemática, este artículo pretende demostrar como tanto la ciencia como la literatura se enriquecen al entremezclarse.

¿No es prodigioso ver la utilidad de la trigonometría en mitad de una aventura en la selva? ¿Quieres viajar por el espacio descubriendo los diferentes tipos de cónicas? ¿Te interesa descubrir que las matemáticas son un lenguaje

universal para comunicarse con seres que hablan otras lenguas? ¿Cómo descubrir el emplazamiento de un tesoro sabiendo un poco de criptografía? ¿Se puede encontrar al asesino usando teoría de grafos? O sencillamente ¿quieres disfrutar de un bello texto o de un precioso teorema?

A través de 27 autores y de algunas de sus obras – hay una cantidad ingente de ejemplos, y es toda una aventura leer y descubrirlos – pretendo mostraros lo que acabo de comentar. Los textos aparecen ordenados por orden cronológico de nacimiento de sus autores. En cada apartado aparecen en cursiva las citas extraídas directamente de cada obra y en negrita las matemáticas de cada texto.

¡Disfrutad y aprended con esta emocionante aventura!

2. MIGUEL DE CERVANTES (1547-1616)

En *El Quijote*, se enumeran las ciencias que debe conocer todo caballero andante: *Es una ciencia - replicó don Quijote - que encierra en sí todas o las más ciencias del mundo, a causa que el que la profesa ha de ser jurisperito y saber las leyes de la justicia **distributiva** y **commutativa**, [...] ha de ser teólogo [...]; ha de ser médico; [...] ha de ser astrólogo [...]; ha de saber las **matemáticas**, porque a cada paso se le ofrecerá tener necesidad dellas.*

Mientras Sancho Panza fue gobernador de la ínsula Barataria, tuvo que administrar justicia en numerosas ocasiones, asombrando con sus acertadas sentencias. Una de las más conocidas, es la siguiente **paradoja lógica**: *Señor, un caudaloso río dividía dos términos de un mismo señorío (y esté vuestra merced atento, porque el caso es de importancia y algo dificultoso). Digo, pues, que sobre este río estaba una puente, y al cabo della, una horca y una como casa de audiencia, en la cual de ordinario había cuatro jueces que juzgaban la ley que puso el dueño del río, de la puente y del señorío, que era en esta forma: “Si alguno pasare por esta puente de una parte a otra, ha de jurar primero adónde y a qué va; y si jurare verdad, déjenle pasar, y si dijere mentira, muera por ello ahorcado en la horca que allí se muestra, sin remisión alguna”. [...] Sucedió, pues, que tomando juramento a un hombre, juró y dijo que para el juramento que hacía, que iba a morir en aquella horca que allí estaba, y no a otra cosa.*

Repararon los jueces en el juramento y dijeron: “Si a este hombre le dejamos pasar libremente, mintió en su juramento, y, conforme a la ley, debe morir; y si le ahorcamos, él juró que iba a morir en aquella horca, y, habiendo jurado verdad, por la misma ley debe ser libre”. Pídesse a vuesa merced, señor gobernador, qué harán los jueces con tal hombre.

3. JONATHAN SWIFT (1667-1745)

En *Los viajes de Gulliver* se describe una insólita escuela de matemáticas: *Fui a una escuela de matemática, donde el profesor instruía a sus discípulos siguiendo un método difícilmente imaginable entre nosotros en Europa. La proposición y la demostración parecían escritas claramente en una oblea fina con tinta hecha de un colorante cefálico. Esto tenía que tragárselo el estudiante con el estómago en ayunas y no comer nada sino pan y agua durante los tres días que seguían. Al digerir la oblea, el colorante se le subía al cerebro llevándose la proposición al mismo tiempo. [...] Pero hasta ahora el resultado ha defraudado, ya por algún error de dosis o de composición, ya por la picardía de los mozalbetes, a quienes da tanto asco esa pildora que por lo general se escabullen subrepticamente y la expulsan por arriba antes de que pueda hacer efecto; y tampoco se les ha persuadido todavía para que guarden una abstinencia tan larga como exige la receta.*

En Lilibut, Gulliver describe los siguientes sucesos: *Sólo podía mirar hacia arriba; el sol empezaba a calentar y su luz me ofendía los ojos. Oía yo a mi alrededor un ruido confuso; pero la postura en que yacía solamente me dejaba ver el cielo. Al poco tiempo sentí moverse sobre mi pierna izquierda algo vivo, que, avanzando lentamente, me pasó sobre el pecho y me llegó casi hasta la barbilla; forzando la mirada hacia abajo cuanto pude, advertí que se trataba de una criatura humana cuya altura no llegaba a seis pulgadas, con arco y flecha en las manos y carcaj a la espalda. [...] Estas gentes son **excelentísimos matemáticos**, y han llegado a una gran perfección en las artes mecánicas con el amparo y el estímulo del emperador, que es un famoso protector de la ciencia. [...] Quinientos carpinteros e ingenieros se pusieron inmediatamente a la obra para disponer la mayor de las máquinas hasta entonces construida. Consistía en*

*un tablero levantado tres pulgadas del suelo, de unos siete pies de largo y cuatro de ancho, y que se movía sobre veintidós ruedas. Los gritos que oí eran ocasionados por la llegada de esta máquina, que, según parece, emprendió la marcha cuatro horas después de haber pisado yo tierra. La colocaron paralela a mí; pero la principal dificultad era alzarme y colocarme en este vehículo. Ochenta vigas, de un pie de alto cada una, fueron erigidas para este fin, y cuerdas muy fuertes, del grueso de bramantes, fueron sujetas con garfios a numerosas fajas con que los trabajadores me habían rodeado el cuello, las manos, el cuerpo y las piernas. **Novcientos** hombres de los más robustos tiraron de estas cuerdas por medio de poleas fijadas en las vigas, y así, en menos de tres horas, fui levantado, puesto sobre la máquina y en ella atado fuertemente.*

Un liliputiense mide 6 pulgadas (15 cm) y Gulliver 6 pies (180 cm), es decir, es 12 veces más alto que los primeros. Así, un liliputiense pesa $12^3 = 1.728$ veces menos que nuestro héroe. Swift habla de 900 liliputienses (más o menos la mitad de 1.728), cada uno debe desplazar el equivalente a dos veces él mismo, lo que parece posible para liliputienses fuertes ayudados por un sistema de cuerdas y poleas... ¡El cálculo es razonable! Esta relación volumétrica entre los liliputienses y Gulliver vuelve a aparecer al hablar de la preparación de la comida para el “gigante”: *El lector puede tener el gusto de observar que en la última de las normas necesarias para recobrar la libertad, el Emperador estipula que se me conceda una cantidad de comida y bebida suficiente para mantener a **1.728** liliputienses. Algún tiempo después, habiendo preguntado a un amigo de la Corte cómo se las arreglaron para fijar una cifra tan concreta, me dijo que los **matemáticos** de su Majestad, tras medir la altura de mi cuerpo usando un cuadrante y descubrir que era más grande que el suyo en la proporción de doce a uno, concluyeron por la semejanza de sus cuerpos que el mío debía contener, al menos, 1.728 de los suyos y consecuentemente requeriría tanto alimento como se necesitaba para mantener el mismo número de liliputienses.*

4. VICTOR HUGO (1802-1885)

En su obra *Los Miserables*, las matemáticas abundan: *El Álgebra se aplica a las nubes; la irradiación del astro aprovecha a la rosa; ningún pensador osaría decir que el perfume del espino blanco resulta inútil a las constelaciones. ¿Quién*

puede calcular el trayecto de una molécula? ¿Qué sabemos nosotros si las creaciones de los mundos no están determinadas por las caídas de granos de arena? ¿Quién conoce los flujos y los reflujos de lo **infinitamente** grande y lo infinitamente pequeño, el resonar de las causas en los principios del ser y los aludes de la Creación? [...] Todos los pájaros que vuelan tienen en las patas los hilos del **infinito**. [...] En los vastos cambios cósmicos, la vida universal va y viene en cantidades desconocidas, rodando en el invisible Misterio de los efluvios, empleándolo todo, sin perder ni un ensueño, ni un sueño, sembrando un animalito aquí, desmenuzando un astro allí, oscilando y serpenteando, haciendo de la luz una fuerza, y del pensamiento un elemento, diseminado e indivisible, disolviéndolo todo, excepto ese **punto geométrico**, el yo; reduciéndolo todo al alma átomo; desarrollándolo todo en Dios; enredando, desde la más alta a la más baja, todas las actividades en la oscuridad de un mecanismo vertiginoso, sujetando el vuelo de un insecto al movimiento de la tierra, subordinando, ¿quién sabe?, aunque no fuera más que por la identidad de la ley, la evolución del cometa en el firmamento de los desordenados movimientos del infusorio en la gota de agua.

5. EDGAR ALLAN POE (1809-1849)

Además de un magnífico escritor, Poe¹ era un científico amateur, con grandes conocimientos, en particular, de matemáticas. A lo largo de toda su obra aparecen numerosas referencias a esta ciencia. Por ejemplo, en su faceta de crítico literario, refiriéndose a los escritores Cornelius Mathews y William Ellery Channing escribió socarronamente: *To speak algebraically: Mr. M. is execrable but Mr. C. is $(x+1)$ =ecrable.*

En *El escarabajo de oro*, aparece una magnífica lección de criptografía: *Y al llegar aquí, Legrand, habiendo calentado de nuevo el pergamino, lo sometió a mi examen. Los caracteres siguientes aparecían de manera toscamente trazada, en color rojo, entre la calavera y la cabra:*

¹ Este año se conmemora el doscientos aniversario del nacimiento de Poe

53+++305))6*;4826)4+.)4+);806*:48+8¶(60))85;I+(;+*8+83(88)
 5*+;46(;88*96*;8)*+(;485);5*+2:*+(;4956*2(5*—4)8¶8*;406
 9285);6+8)4+++;1(+9;48081;8:+1;48+85;4)485+528806*81(+9;
 48;(88;4(+?34;48)4+;161;:188;+?; [...]

- Y el caso - dijo Legrand - que la solución no resulta tan difícil como cabe imaginarla tras del primer examen apresurado de los caracteres. Estos caracteres, según pueden todos adivinarlo fácilmente forman una cifra, es decir, contienen un significado pero por lo que sabemos de Kidd, no podía suponerle capaz de construir una de las más abstrusas **criptografías**. Pensé, pues, lo primero, que ésta era de una clase sencilla, aunque tal, sin embargo, que pareciese absolutamente indescifrable para la tosca inteligencia del marinero, sin la clave. [...] En general, no hay otro medio para conseguir la solución que ensayar (guiándose por las **probabilidades**) todas las lenguas que os sean conocidas, hasta encontrar la verdadera. Pero en la cifra de este caso toda dificultad quedaba resuelta por la firma. El retruécano sobre la palabra Kidd sólo es posible en lengua inglesa. Sin esa circunstancia hubiese yo comenzado mis ensayos por el español y el francés, por ser las lenguas en las cuales un pirata de mares españoles hubiera debido, con más naturalidad, escribir un secreto de ese género. Tal como se presentaba, presumí que el criptograma era inglés. [...] Pero como no había espacios allí, mi primera medida era averiguar las letras predominantes así como las que se encontraban con menor frecuencia. Las conté todas y formé la siguiente tabla:

El signo 8	aparece 33 veces
— ;	— 26 —
— 4	— 19 —
+ — y) +	— 16 —
— *	— 13 —
— 5	— 12 —
— 6	— 11 —
— +1	— 10 —
— 0	— 8 —
— 9 y 2	— 5 —
— : y 3	— 4 —
— ?	— 3 —
— (signo pi)	— 2 —
— — y	— 1 vez

Ahora bien: la letra que se encuentra con mayor frecuencia en inglés es la *e*. Después, la serie es la siguiente: **a o y d h n r s t u y c f g l m w b k p q x z**. La *e* predomina de un modo tan notable, que es raro encontrar una frase sola de cierta longitud de la que no sea el carácter principal. [...]. Puesto que nuestro signo predominante es el **8**, empezaremos por ajustarlo a la *e* del alfabeto natural. [...] Sólo me queda darle la traducción entera de los signos escritos sobre el pergamino, ya descifrados. Hela aquí: ***A good glass in the Bishop's Hostel in the devil's seat forty-one degrees and thirteen minutes northeast and by north main branch seventh, limb east side shoot from the left eye of the death's head a bee-line from the tree through the shot fifty feet out*** (Un buen vaso en la hostería del obispo en la silla del diablo cuarenta y un grados y trece minutos Nordeste cuarto de Norte rama principal séptimo vástago, lado Este soltar desde el ojo izquierdo de la cabeza de muerto una línea de abeja desde el árbol a través de la bala cincuenta pies hacia fuera).

En ***El cuento mil y dos de Sherezade***, Poe hace alusión a dos antiguos problemas de matemáticas: el de los pájaros estudiado por Leonardo da Vinci en “*El Códice sobre el vuelo de los pájaros*” en el que analiza el vuelo de las aves con un detallado estudio mecánico, y el de las abejas que es una conocida cuestión sobre la manera óptima de almacenar miel en un panal: ***Abandonando aquella tierra, llegamos en seguida a otra, en la que las abejas y los pájaros son matemáticos de tanto genio y erudición que diariamente dan lecciones científicas de geometría a los sabios del imperio. El rey de aquel lugar ofreció una recompensa por la solución de dos problemas muy difíciles; problemas que fueron resueltos al momento: uno por las abejas y otro por los pájaros; pero el rey guarda su solución en secreto y, sólo tras muchas discusiones y trabajo y la escritura de voluminosos libros durante una serie de años, llegaron los hombres matemáticos finalmente a soluciones idénticas a las dadas por las abejas y por los pájaros.***

6. JULIO VERNE (1828-1905)

En la obra *La isla misteriosa* la geometría es esencial: *La salida del sol, en un horizonte puro, anunció un día magnífico, uno de esos hermosos días otoñales con los que se despide la estación calurosa. Había que completar los elementos de las observaciones de la víspera, mediante la medición de la altitud de la meseta panorámica sobre el nivel del mar.*

- ¿No va a necesitar un instrumento análogo al de ayer? -preguntó Harbert al ingeniero.

- No, hijo mío -respondió éste-. *Vamos a proceder de otro modo y casi con la misma precisión. [...] Cyrus Smith se había provisto de una vara recta, de unos 3,60 metros de longitud. Esta longitud la había medido a partir de su propia estatura. Harbert llevaba una plomada que le había dado Cyrus Smith, consistente en una simple piedra atada con el extremo de una fibra flexible. Llegado a unos sesenta centímetros de la orilla de la playa y a unos ciento cincuenta metros de la muralla granítica, que se erguía perpendicularmente, Cyrus Smith clavó la vara en la arena, a unos sesenta centímetros de profundidad, y, tras sujetarla bien, logró mantenerla perpendicular al plano del horizonte, gracias a la plomada. Hecho esto, se apartó a la distancia necesaria para que, tumbado sobre la arena, su mirada pusiera en línea el extremo de la vara y la cresta de la muralla. Después, señaló el punto con una estaca.*

- Harbert, ¿conoces los principios elementales de la **geometría**?

- Un poco, señor Cyrus -respondió Harbert, que no quería comprometerse demasiado.

- ¿Recuerdas las propiedades de los **triángulos semejantes**?

- Sí -respondió Harbert-. *Sus lados homólogos son proporcionales.*

- Bien, hijo mío. *Acabo de construir dos triángulos semejantes, ambos rectángulos. El primero, el más pequeño, tiene por lados la vara perpendicular y la línea entre la estaca y la base de la vara, y por **hipotenusa**, mi radio visual. El segundo, tiene por lado la muralla perpendicular cuya altura queremos medir y la distancia de su base a la vara, y por hipotenusa, también mi radio visual, que prolonga la del primer triángulo.*

- ¡Ah, señor Cyrus, ya comprendo! -exclamó Harbert-. *Al igual que la distancia de la estaca a la base de la muralla, la altura de la vara es proporcional a la altura de la muralla.*

- Así es, Harbert, de modo que cuando hayamos medido las dos primeras distancias conociendo la altura de la vara, no tendremos más que hacer un **cálculo de proporción** para saber la altura de la muralla, sin tener que medirla directamente.

7. LEÓN TOLSTOI (1828-1910)

En *Guerra y Paz*, se demuestra que Napoleón es el diablo con un argumento matemático: *Cierto hermano masón le había revelado la siguiente profecía, relativa a Napoleón, sacada del Apocalipsis de San Juan Evangelista. Dicha profecía se encuentra en el capítulo XIII, versículo 18 y dice así: “Aquí está la sabiduría; quien tenga inteligencia, cuente el número de las bestias, porque es un número de hombre y su número es seiscientos sesenta y seis”. Y en el mismo capítulo, el versículo 5 dice: “Y se le dio una boca que profería palabras llenas de orgullo y de blasfemia; y se le confirió el poder de hacer la guerra durante 42 meses.” [...] Las letras del alfabeto francés, como los caracteres hebraicos, pueden expresarse por medio de cifras, y atribuyendo a las diez primeras letras el valor de las unidades y a las siguientes el de las decenas, ofrecen el significado siguiente:*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	

Escribiendo con este alfabeto en cifras las palabras l'empereur Napoléon, la suma de los números correspondientes daba por resultado 666, de lo que resultaba que Napoleón era la bestia de que hablaba el Apocalipsis. Además, al escribir con ese mismo alfabeto cifrado la palabra francesa quarante deux, es decir, el límite de 42 meses asignados a la bestia para pronunciar sus palabras orgullosas y blasfemas, la suma de las cifras correspondientes a la palabra última era también 666, de lo que se infería que el poder napoleónico terminaba en 1812, fecha en que el emperador cumplía los cuarenta y dos años.

Tolstoi define una función φ que asigna a cada letra del alfabeto francés un número natural, y según esta correspondencia:

$$\text{Le empereur: } 20+5+5+30+60+5+80+5+110+80 = 400$$

Napoléon: 40+1+60+50+20+5+50+40 = 266.

Y la suma da 666... Y más aún:

Quarante: 79+110+1+80+1+40+100+5 = 407

Deux: 4+5+110+140 = 259,

que también suma 666, el número del diablo.

8. LEWIS CARROLL (1832-1898)

Lewis Carroll era matemático y su obra se encuentra salpicada de numerosas referencias a esta ciencia. En *Alicia en el País de las maravillas* aparece esta poco lógica conversación:

- Entonces di lo que piensas - prosiguió la liebre.

- Eso es lo que hago- dijo Alicia precipitadamente – a lo menos... Yo pienso lo que digo. Es la misma cosa.

- No es lo mismo- advirtió el sombrero - Según tú, sería lo mismo decir “Veo lo que como” que “Como lo que veo”.

9. ROBERT LOUIS STEVENSON (1850-1894)

En *El diablo en la botella*, aparece una conocida paradoja de la predicción: *La persona que compre esta botella tendrá al diablo a su disposición, todo lo que la persona desee: amor, fama, dinero, casas como ésta e incluso una ciudad como San Francisco, todo, absolutamente todo, será suyo con sólo pedirlo. Napoleón fue dueño de esta botella, y gracias a ella llegó a ser el rey del mundo; pero la vendió al final, y ésa fue la causa de su fracaso... Porque una vez vendida la botella, desaparecen el poder y la protección; y, a no ser que un hombre esté contento con lo que tiene, acaba por sucederle alguna desgracia. [...] Hay una cosa que el Diablo no puede hacer: prolongar la vida; y no será honrado ocultarle a Usted que la botella tiene un inconveniente: si un hombre muere antes de venderla, arderá para siempre en el infierno. [...] Hace mucho tiempo, cuando el demonio la trajo a la tierra, era extraordinariamente cara, y fue el Preste Juan el primero que la compró por muchos millones de dólares; pero únicamente puede ser vendida si se pierde dinero en ello. Si se vende por la misma cantidad que se ha pagado por ella, vuelve al anterior dueño como lo haría una paloma mensajera. Por eso el precio ha ido bajando de siglo en siglo y*

ahora la botella resulta realmente barata. [...] ¿Cómo? - exclamó Keawe - ¿dos centavos? Entonces usted sólo puede venderla por uno. Y el que la compre... Keawe no pudo terminar la frase. El que comprara la botella no podrá venderla nunca, y la botella y el diablo se quedarán con él hasta su muerte, y cuando muriera será llevado a las llamas del infierno.

La inducción matemática demuestra concluyentemente que no deberíamos comprar la botella por ninguna cantidad. Sin embargo es casi seguro que la compraríamos por 1.000 euros. ¿En que punto se vuelve convincente el razonamiento que desaconseja comprarla?

10. ARTHUR CONAN DOYLE (1859-1930)

En el *El ritual de los Musgrave*, Holmes explica a su amigo Watson como ha llegado a resolver uno de sus casos usando argumentos trigonométricos: *Me entregó este mismo papel que tengo aquí, Watson, y tal es el extraño catecismo al que cada Musgrave había de someterse al hacerse cargo de la propiedad. Voy a leerle las preguntas y respuestas tal como aparecen aquí: ¿De quién era? Del que se ha marchado. ¿Quién la tendrá? El que vendrá. ¿Dónde estaba el sol? Sobre el roble. ¿Dónde estaba la sombra? Bajo el olmo. ¿Con qué pasos se medía? Al norte por diez y por diez, al este por cinco y por cinco, al sur por dos y por dos, al oeste por uno y por uno, y por debajo. ¿Qué daremos por ella? Todo lo que poseemos. ¿Por qué deberíamos darlo? Para responder a la confianza. [...] Fue perfectamente obvio para mí, al leer el Ritual de los Musgrave, que las medidas habían de referirse sin duda a algún punto al que aludía el resto del documento, y que si podíamos encontrar ese punto estaríamos en buen camino para saber cuál era aquel secreto que los antiguos Musgrave habían juzgado necesario enmascarar de un modo tan curioso y peculiar. Para comenzar se nos daban dos guías: un roble y un olmo. En cuanto al roble, no podía haber la menor duda. Directamente ante la casa, a la izquierda del camino que llevaba a la misma, se alzaba un patriarca entre los robles, uno de los árboles más magníficos que yo haya visto jamás.*

- ¿Ya estaba aquí cuando se redactó vuestro Ritual? –pregunté al pasar delante de él.

– Según todas las probabilidades, ya lo estaba cuando se produjo la conquista normanda –me respondió–. Tiene una circunferencia de veintitrés pies. Así quedaba asegurado uno de mis puntos de partida.

– ¿Tenéis algún olmo viejo? –inquirí.

– Antes había uno muy viejo, pero hace diez años cayó sobre él un rayo y sólo quedó el tocón.

– ¿Puedes enseñarme dónde estaba?

– Ya lo creo.

– ¿Y no hay más olmos?

– Viejos no, pero abundan las hayas.

– Me gustaría ver dónde crecía.

Habíamos llegado en un dog-cart, y mi cliente me condujo en seguida, sin entrar en la casa, a una cicatriz en la hierba que marcaba donde se había alzado el olmo. Estaba casi a mitad de camino entre el roble y la casa. Mi investigación parecía progresar.

– Supongo que es imposible averiguar qué altura tenía el olmo –quise saber.

– Puedo decírtelo en seguida. Medía sesenta y cuatro pies.

– ¿Cómo lo sabes? –pregunté sorprendido.

– Cuando mi viejo profesor me planteaba un **problema de trigonometría**, siempre consistía en una medición de alturas. Cuando era un mozalbete calculé las de todos los árboles y edificios de la propiedad. Había sido un inesperado golpe de suerte y mis datos acudían a mí con mayor rapidez de la que yo hubiera podido esperar razonablemente. [...] Miré el sol. Estaba bajo en el cielo, y calculé que en menos de una hora se situaría exactamente sobre las ramas más altas del viejo roble, y se cumpliría entonces una condición mencionada en el Ritual. Y la sombra del olmo había de referirse al extremo distante de la sombra, pues de lo contrario se habría elegido como guía el tronco. Por consiguiente, había de averiguar dónde se encontraba el extremo distante de la sombra cuando el sol estuviera exactamente fuera del árbol. [...] Fui con Musgrave a su estudio y me confeccioné esta clavija, a la que até este largo cordel, con un nudo en cada yarda. Cogí después dos tramos de caña de pescar, que representaban exactamente seis pies, y volví con mi cliente allí donde había estado el olmo. El

sol rozaba ya la copa del roble. Aseguré la caña de pescar en el suelo, marqué la dirección de la sombra y la medí. Su longitud era de nueve pies. Desde luego, el cálculo era ahora de lo más sencillo. Si una caña de seis pies proyectaba una sombra de nueve, un árbol de sesenta y cuatro pies proyectaría una de noventa y seis, y ambas tendrían la misma dirección. Medí la distancia, lo que me llevó casi hasta la pared de la casa, y fijé una clavija en aquel punto. [...]

Y Holmes siguió el resto de las indicaciones del ritual y terminó por descubrir en una cava secreta la antigua corona de los reyes de Inglaterra...

11. HERBERT GEORGE WELLS (1866-1946)

En *La máquina del tiempo* se habla de la cuarta dimensión: *Pues, sencillamente, esto. De ese Espacio, tal como nuestros matemáticos lo entienden, se dice que tiene tres dimensiones, que pueden llamarse Longitud, Anchura y Espesor, y que es siempre definible por referencia a tres planos cada uno de ellos en ángulo recto con los otros. Algunas mentes filosóficas se han preguntado: ¿por qué tres dimensiones, precisamente?, ¿por qué no otra dirección en ángulos rectos con las otras tres? E incluso han intentado construir una geometría de Cuatro Dimensiones. El profesor Simon Newcomb expuso esto en la Sociedad Matemática de Nueva York hace un mes aproximadamente. Saben ustedes que, sobre una superficie plana que no tenga más que dos dimensiones, podemos representar la figura de un sólido de tres dimensiones, e igualmente creen que por medio de modelos de tres dimensiones representarían uno de cuatro, si pudiesen conocer la perspectiva de la cosa. ¿Comprenden?*

12. HOWARD PHILLIPS LOVECRAFT (1890-1937)

En el bellissimo texto *A través de las puertas de la llave de plata* aparece la siguiente lección de geometría: *Tras un silencio impresionante, las ondas continuaron diciéndole que lo que los habitantes de menos dimensiones llaman cambio, no es más que una simple función de sus conciencias, las cuales contemplan el mundo desde diversos ángulos cósmicos. Las figuras que se obtienen al seccionar un cono parecen variar según el ángulo del plano que lo secciona, engendrando el círculo, la elipse, la parábola o la hipérbola sin que el*

como experimente cambio alguno; y del mismo modo, los aspectos locales de una realidad inmutable e infinita parecen cambiar con el ángulo cósmico de observación. Los débiles seres de los mundos inferiores son esclavos de esta diversidad de ángulos de conciencia, ya que, aparte de alguna rara excepción, no llegan a dominarlos.

13. MARCEL PAGNOL (1895-1974)

En *Mario*, aparece el siguiente simpático y disparatado diálogo:

- César: Pones primero un tercio de curaçao. Pero ten cuidado: un tercio pequeñito. Bueno. Ahora un tercio de limón. Un poco más grande. Bueno. Ahora un BUEN tercio de Amer Picon. Mira el color. Fíjate que bonito es. Y al final, un GRAN tercio de agua. Ya está.

- Mario: Y esto hace **cuatro tercios**.

- César: Exactamente. Espero que, esta vez, hayas comprendido. [...]

- Mario: En un vaso, no hay más que tres tercios.

- César: Pero imbécil, ¡eso depende del tamaño de los tercios!

14. JORGE LUIS BORGES (1899-1986)

Borges tiene una obra plagada de guiños matemáticos. En *El libro de arena*, trata el tema del infinito, que le obsesionaba: *Me pidió que buscara la primera hoja. Apoyé la mano izquierda sobre la portada y abrí con el dedo pulgar casi pegado al índice. Todo fue inútil: siempre se interponían varias hojas entre la portada y la mano. Era como si brotaran del libro.*

- Ahora busque el final.

También fracasé; apenas logré balbucear con una voz que no era mía:

- Esto no puede ser.

Siempre en voz baja el vendedor de biblias me dijo:

- No puede ser, pero es. El número de páginas de este libro es **infinito**.

Ninguna es la primera; ninguna, la última. No sé por qué están numeradas de ese modo arbitrario. Acaso para dar a entender que los términos de una serie infinita admiten cualquier número.

La preciosa cita que sigue pertenece a *La biblioteca de Babel*: *A cada uno de los muros de cada hexágono corresponden cinco anaqueles; cada anaquel encierra treinta y dos libros de formato uniforme; cada libro es de cuatrocientas diez páginas; cada página de cuarenta renglones; cada renglón de unas ochenta letras [...] La biblioteca es total y en sus anaqueles se registran todas las posibles combinaciones de los veintitantos símbolos ortográficos, o sea, todo lo que es dable expresar. Todo: la historia minuciosa del porvenir, las autobiografías de los arcángeles, el catálogo fiel de la biblioteca, miles y miles de catálogos falsos, la demostración de la falacia de esos catálogos, el evangelio gnóstico de Balsides, el comentario de ese evangelio, el comentario del comentario, la relación verídica de tu muerte.*

Como bien dice Borges, la biblioteca es enorme, aunque no infinita: si todos los libros se limitan a 410 páginas, tenemos $410 \times 40 \times 80 = 1.312.000$ caracteres por libro. Cada carácter puede tomar 25 valores, con lo que hay más de $25^{1.312.000}$ obras diferentes. Escribir esta cantidad de libros posibles requiere unas **1.834.100** cifras².

El disco de esta historia es una banda de Möbius: *Soy rey de los Secgens. Muchas veces los llevé a la victoria en la dura batalla, pero en la hora del destino perdí mi reino. Mi nombre es Isern y soy de la estirpe de Odin. [...] Ando por los caminos del destierro pero aún soy el rey porque tengo el disco. ¿Quieres verlo? Abrió la palma de la mano que era huesuda. No había nada en la mano. Estaba vacía. Fue sólo entonces que -advertí que siempre la había tenido cerrada. Dijo, mirándome con fijeza:*

- Puedes tocarlo.

Ya con algún recelo puse la punta de los dedos sobre la palma. Sentí una cosa fría y vi un brillo. La mano se cerró bruscamente. No dije nada. El otro continuó con paciencia como si hablara con un niño:

- Es el disco de Odín. Tiene un solo lado. En la tierra no hay otra cosa que tenga un solo lado. Mientras esté en mi mano seré el rey. [...] Entonces yo sentí la codicia de poseer el disco. Si fuera mío, lo podría vender por una barra

² Esto es enorme: 10^p tiene $p+1$ cifras

de oro y sería un rey. [...] Me dio la espalda. Un hachazo en la nuca bastó y sobró para que vacilara y cayera, pero al caer abrió la mano y en el aire ví el brillo. Marqué bien el lugar con el hacha y arrastré el muerto hasta el arroyo que estaba muy crecido. Ahí lo tiré. Al volver a mi casa busqué el disco. No lo encontré. Hace años que sigo buscando.

15. RAYMOND QUENEAU (1903-1976)

En su increíble libro *Cent mille milliards de poèmes*, Queneau escribe 10 sonetos, que se imprimen sobre 10 páginas (uno por página), que se recortan en 14 trozos, cada uno correspondiente a una línea (verso). Así, se puede hojear el libro y leer el primer verso del séptimo poema, seguido del segundo verso del décimo, del tercero del primero, etc. Son cien mil millones³ de poemas, porque hay 10 elecciones para el primer verso, 10 para el segundo y así hasta el 14, más de un millón de siglos de lectura, como calcula el propio Queneau: 45 segundos para leer un poema, 15 segundos para cambiar las tiras, 8 horas de lectura al día, 200 días de lectura al año... Sorprendentemente, todos los poemas obtenidos son tienen sentido⁴.

En los *Ejercicios de Estilo* se cuenta la misma historia cotidiana (un pisotón en un autobús que provoca una pelea entre dos pasajeros) de 99 maneras diferentes. La siguiente es la divertida “versión geométrica: *En el paralelepípedo rectangular que se desplaza a lo largo de una línea recta de ecuación $8x+S=y$, un homoide **A** que presenta un casquete esférico rodeado por dos sinusoides, sobre una parte cilíndrica de longitud $1>n$, presenta un punto de intersección con un homoide trivial **B**. Demostrar que este punto de intersección es un punto de inflexión. Si el homoide **A** encuentra un homoide homólogo **C**, entonces el punto de intersección es un disco de radio $r<l$. Determinar la altura **b** de este punto de intersección en relación al eje vertical del homoide **A**.*

16. LUC ÉTIENNE (1908-1984)

³ $10^{14} = 100.000 \times 10^9$

⁴ Existe una versión en la red, donde se puede generar cualquiera de los poemas [http://www.uncontrol.com/\\$\ \\$massin/massin\\$\ \\$big.html](http://www.uncontrol.com/$\ $massin/massin$\ $big.html).

A través de la **banda de Möbius** y gracias a simples manipulaciones, Luc Étienne transforma espectacular y curiosamente el sentido de un poema: *En la primera cara de una banda de papel rectangular (al menos 10 veces más larga que ancha) se escribe la mitad de la poesía*⁵:

***Trabajar, trabajar sin cesar,
para mi es obligación
no puedo flaquear
pues amo mi profesión...***

Se gira esta tira de papel sobre su lado más largo (es esencial), y se escribe la segunda mitad del poema:

*Es realmente un tostón
perder el tiempo,
y grande es mi sufrimiento,
cuando estoy de vacación.*

Se pega la tira para obtener una banda de Möbius y sobre ella se lee (¡sólo tiene una cara!) algo con sentido “opuesto” a la suma de los dos poemas anteriores:

***Trabajar, trabajar sin cesar, es realmente un tostón
para mi es obligación perder el tiempo
no puedo flaquear y grande es mi sufrimiento,
pues amo mi profesión... cuando estoy de vacación.***

17. EUGÈNE IONESCO (1909-1994)

En esta conversación de ***El rinoceronte***, se hace un sorprendente descubrimiento sobre Sócrates:

- *El Lógico (al Anciano Caballero): ¡He aquí, pues, un silogismo ejemplar! El gato tiene cuatro patas. Isidoro y Fricot tienen cada uno cuatro patas. Ergo Isidoro y Fricot son gatos.*

- *El Caballero (al Lógico): Mi perro también tiene cuatro patas.*

- *L: Entonces, es un gato.*

⁵ Traducción de la poesía de Luc Étienne... en la que he intentado conservar la rima

- C (al Lógico después de haber reflexionado largamente): *Así, pues, lógicamente, mi perro sería un gato.*

- L: *Lógicamente sí. Pero lo contrario también es verdad.*

- C: *Es hermosa la lógica.*

- L: *A condición de no abusar de ella. [...]*

- L: *Otro silogismo: todos los gatos son mortales. Sócrates es mortal. Ergo, Sócrates es un gato.*

- C: *Y tiene cuatro patas. Es verdad. Yo tengo un gato que se llama Sócrates.*

- L: *¿Lo ve?*

- C: *¿Sócrates, entonces, era un gato?*

- L: *La **lógica** acaba de revelárnoslo.*

En **La Lección**, se describe una singular clase particular:

- Profesor: *¿Sabe usted contar bien? ¿Hasta cuántos sabe contar?*

- Alumna: *Puedo contar... hasta el **infinito**.*

- P: *Eso no es posible, señorita. [...]*

- P: *Como usted quiera. Perfecto. Usted tiene, pues, diez dedos.*

- A: *Si, señor.*

- P: *¿Cuántos tendría si tuviese cinco?*

- A: *Diez, señor.*

- P: *¡No es así!*

- A: *Si, señor.*

- P: *¡Le digo que no!*

- A: *Usted acaba de decirme que tengo diez.*

- P: *¡Le he dicho también, inmediatamente después, que usted tenía cinco!*

- A: *Pero ¡no tengo cinco, tengo diez!*

En un momento dado, el profesor interroga a la alumna sobre la multiplicación: **3.755.998.251 x 5.162.303.508 (=19.389.602.947.179.164.508)**.

- A (muy rápidamente): *Son diecinueve trillones trescientos noventa mil billones dos mil ochocientos cuarenta y cuatro mil doscientos diecinueve millones ciento sesenta y cuatro mil quinientos ocho.*

- P (asombrado): *No. Creo que no es así. Son diecinueve trillones trescientos noventa mil billones dos mil ochocientos cuarenta y cuatro mil doscientos diecinueve millones ciento sesenta y cuatro mil quinientos nueve.*

- A: *No, quinientos ocho.*

Se equivocan la alumna y el maestro... La continuación es inaudita: para explicar sus extraordinarias aptitudes, la alumna confiesa: *Es sencillo. Como no puedo confiar en mi razonamiento, me he aprendido de memoria todos los resultados posibles de todas las multiplicaciones posibles.*

La obra ***La cantante calva*** contiene esta deliciosa afirmación: *Coja un círculo, acarícielo y se volverá vicioso.*

18. PIERRE BOULLE (1912-1994)

Gracias a las matemáticas, el personaje de ***El planeta de los simios*** consigue comunicarse con la chimpancé: *¿Cómo no se me había ocurrido utilizar este medio tan sencillo? Tratando de recordar mis estudios escolares, tracé sobre el carnet la figura geométrica que ilustra el **teorema de Pitágoras**. No escogí este tema por casualidad. Recordé que, en mi juventud, había leído un libro sobre empresas del futuro en el que se decía que un sabio había empleado este procedimiento para entrar en contacto con inteligencias de otros mundos. [...] Ahora era ella la que se mostraba ávida de establecer contacto. Di las gracias mentalmente a Pitágoras y me atreví un poco más por la vía geométrica. Sobre una hoja de carnet dibujé lo mejor que supe las **tres cónicas** con sus ejes y sus focos; una elipse, una parábola y una hipérbola. Después, sobre la hoja de enfrente, dibujé un cono de revolución. Debo recordar que la intersección de un cuerpo de esta naturaleza con un plano es una de las tres cónicas que siguen el ángulo de intersección. Hice la figura en el caso de la elipse y, volviendo mi primer dibujo, indiqué con el dedo a la maravillada mona la curva correspondiente.*

19. JULIO CORTÁZAR (1914-1984)

Su magnífica obra ***Rayuela*** debe leerse siguiendo las instrucciones del autor:

Tablero de dirección: Del lado de allá (capítulos 1 a 36): Horacio Oliveira vive con la Maga, rodeado de amigos que forman el Club. Muere el hijo de la Maga, y Horacio se separa de ella. **Del lado de acá (capítulos 37 a 56):** Horacio vuelve a Buenos Aires: vive con su antigua novia. Se pasa la vida con sus amigos Traveler y Talita, trabaja con ellos en un circo, primero, y luego en un manicomio. En Talita cree ver de nuevo a la Maga... **De otros lados (capítulos prescindibles: 57 a 155):** complementos de la historia, recortes de periódico, citas de libros y textos autocríticos atribuidos a Morelli, un viejo escritor al que Horacio visita después de un accidente de tráfico.

A su manera este libro es muchos libros, pero sobre todo es dos libros. El lector queda invitado a elegir una de las dos posibilidades siguientes: El primer libro se deja leer en la forma corriente y termina en el capítulo 56, al pie del cual hay tres vistosas estrellitas que equivalen a la palabra Fin. Por consiguiente, el lector prescindirá sin remordimientos de los que sigue. El segundo se deja leer empezando por el capítulo 73, y siguiendo luego en el orden que se indica al pie de cada capítulo. En el caso de confusión u olvido, bastará con consultar la lista siguiente: 73 – 1 – 2 – 116 – 3 – 84 - 4 - 71 [...] 77 – 131 – 58 – 131.

Con objeto de facilitar la rápida ubicación de los capítulos, la numeración se va repitiendo en lo alto de las páginas correspondientes a cada uno de ellos.

En la última línea del tablero de dirección, el capítulo 58 nos remite al 131, con el que concluye la lista. Pero, si leemos el 131, éste nos enviará al 58, que de nuevo nos remitirá 131, etc. Es la broma final, que nos demuestra que la operación está bien hecha: es un libro interminable...

En su libro de cuentos **Octaedro**, el autor compone 8 cuentos que son las caras de un poliedro: cada faceta del octaedro enlaza con las restantes, aunque cada una de ellas sea un pequeño universo.

20. ARTHUR C. CLARKE (1917-)

En la obra **Los Nueve Mil Millones De Nombres De Dios** aparece este diálogo:

- Esta es una petición un tanto desacostumbrada- dijo el doctor Wagner, con lo que esperaba podría ser un comentario plausible-. Que yo recuerde, es la

*primera vez que alguien ha pedido un **ordenador de secuencia automática** para un monasterio tibetano. No me gustaría mostrarme inquisitivo, pero me cuesta pensar que en su... hum... establecimiento haya aplicaciones para semejante máquina. ¿Podría explicarme que intentan hacer con ella?*

*- Con mucho gusto- contestó el lama, arreglándose la túnica de seda y dejando cuidadosamente a un lado la regla de cálculo que había usado para efectuar la equivalencia entre las monedas -. Su ordenador Mark V puede efectuar cualquier **operación matemática** rutinaria que incluya hasta diez cifras. Sin embargo, para nuestro trabajo estamos interesados en letras, no en números. Cuando hayan sido modificados los circuitos de producción, la maquina imprimirá palabras, no columnas de cifras. [...]*

- En realidad, es sencillísimo. Hemos estado recopilando una lista que contendrá todos los posibles nombres de Dios. [...]

-Tenemos motivos para creer- continuó el lama, imperturbable- que todos esos nombres se pueden escribir con no más de nueve letras en un alfabeto que hemos ideado.

- ¿Y han estado haciendo esto durante tres siglos?

- Sí; suponíamos que nos costaría alrededor de quince mil años completar el trabajo. [...]

- Por suerte, será cosa sencilla adaptar su ordenador de secuencia automática a ese trabajo, puesto que, una vez ha sido programado adecuadamente, permutará cada letra por turno e imprimirá el resultado. Lo que nos hubiera costado quince mil años se podrá hacer en cien días. [...]

Siempre hay una última vez para todo. Arriba, sin ninguna conmoción, las estrellas se estaban apagando...

Su cuento ***El muro de oscuridad*** habla de nuevo de una banda de Möbius: *El pequeño cosmos de Shervane no pertenecía a estos grupos: su singularidad era de un tipo distinto. Sólo contenía un mundo (el planeta de la raza de Shervane) y una estrella, el gran sol Trilorne, que le daba vida y luz. [...]* Hablaban a menudo del Muro, que Brayldon conocía por los relatos de su propia gente, aunque jamás lo había visto. Al sur de todos los países, lejos, tal como Shervane había aprendido, el Muro se extendía como una gran barrera que cruzaba la Tierra

*Sombria. [...] Nuestro universo, Brayldon, termina en la línea del Muro... y sin embargo no termina. Antes de que se construyera el Muro no había ninguna barrera, nada que impidiese seguir adelante. El propio Muro no es más una barrera hecha por el hombre, que comparte las propiedades del espacio en que se encuentra. Esas propiedades estuvieron siempre allí, y el Muro jamás les añadió nada. [...] Lentamente, alzó la mano y dio la señal. El Muro se tragó la explosión lo mismo que hubiese podido absorber cualquier otro sonido, pero la tranquila gracia con que contrafuertes y rampas se inclinaron y cayeron fue algo que recordaría toda su vida. Por un instante, tuvo una visión súbita e inexplicablemente aguda de otra escalera, contemplada por otro Shervane, cayendo en ruinas idénticas al otro lado del Muro. Pero comprendió que se trataba de un pensamiento estúpido: nadie mejor que él sabía que **el Muro tenía una sola cara.***

21. ARMIN JOSEPH DEUTSCH (1918–1969)

En su obra *Un metropolitano llamado Moebius* se busca un convoy desaparecido del metro: *Partiendo de un punto central en Park Street, el metropolitano se había extendido a través de un complicado e ingenioso sistema ferroviario. [...] El tren Cambridge-Dorchester que desapareció el 4 de marzo era el número 86. [...] Los postes indicadores de los andenes de Forest Hills marcaron el número 86 alrededor de las 7:30, pero ninguno de ellos mencionó su ausencia hasta tres días después. [...] El conductor del 86 no se había presentado en casa desde la mañana del día 4. A media tarde, la policía había comprobado que unos trescientos cincuenta bostonianos, aproximadamente, habían desaparecido con el tren. [...] Roger Tupelo, el matemático de Harvard, entró en escena la noche del día 6. Telefonó a Whyte, muy tarde, a su casa, y le dijo que tenía algunas ideas acerca del tren desaparecido. Luego se dirigió a casa de Whyte en Newton, y sostuvo con él la primera de numerosas conversaciones acerca del número 86. [...]*

- Doctor Tupelo –dijo –, he estado despierto toda la noche pensando en su teoría. No la entiendo. No sé qué tiene que ver con esto la variante de Boylston.

- ¿Recuerda lo que le dije acerca de las propiedades conectivas de los retículos? - preguntó Tupelo - ¿Recuerda la **cinta de Moebius** que hicimos..., la

superficie con una sola cara y un borde? ¿Recuerda esto? - y sacó de su bolsillo un pequeño **frasco de cristal Klein** y lo depositó sobre el escritorio. Señor Whyte, el Sistema es una red de sorprendente complejidad topológica. Ya era complicada antes que se instalara la variante de Boylston, y de un alto grado de conectividad. Pero esa variante ha hecho que la red sea absolutamente única. No lo comprendo del todo, pero la situación parece ser esta: la variante ha elevado hasta tal punto la conectividad del Sistema que no sé cómo calcularlo. Sospecho que la conectividad se ha convertido en **infinita**. La cinta de Moebius – continuó Tupelo - posee unas propiedades desusadas debido a que tiene una **singularidad**. El frasco Klein, con dos singularidades, consigue permanecer dentro de sí mismo. Los **topólogos** conocen superficies de hasta un millar de singularidades, las cuales poseen propiedades que hacen que la cinta de Moebius y el frasco Klein parezcan sencillos. Pero una red con una conectividad infinita debe tener un número infinito de singularidades. ¿Puede usted imaginar cuáles podrían ser las propiedades de esa red? [...] Las personas desaparecidas no regresaron. A la larga nadie las echó de menos. [...] De pronto, experimentó una extraña sensación. [...] A su lado, un hombre leía el periódico. Lo mantenía abierto por las páginas centrales, y la mirada de Tupelo resbaló inconscientemente por la primera plana. Los titulares le sonaron a cosa olvidada. La mirada de Tupelo continuó hasta llegar a la fecha: ¡era un periódico del mes de marzo! [...]

- El número 86 ha vuelto – dijo Tupelo -. Ahora se encuentra entre la Estación Central y Harvard. [...]

- También a mí - declaró Tupelo -. A propósito, ahora es el momento de cerrar la variante de Boylston.

- Demasiado tarde - dijo Whyte-. El tren 143 desapareció hace veinticinco minutos, entre Egleston y Dorchester. [...]

22. MARC SAPORTA (1923-)

Composition n^o1 es la primera novela combinatoria escrita. El libro está formado por 150 hojas no numeradas y escritas sólo por un lado. Cada hoja describe una escena centrada en un personaje. La obra contiene una conclusión única donde intervienen todos los personajes de la novela y 149 páginas que el lector puede leer en cualquier orden. En el prólogo, el autor indica: *Se ruega al*

lector que baraje estas páginas como en un juego de cartas. De cortar, si lo desea, con la mano izquierda, como donde una echadora de cartas. El orden en el que las páginas salgan del juego orientará el destino de X. Ya que el tiempo y el orden de los acontecimientos regulan la vida más que la naturaleza de estos acontecimientos. [...] De la forma en que se encadenan los acontecimientos depende que la historia finalice bien o mal. Una vida se compone de elementos múltiples. Pero el número de composiciones posibles es infinito.

¡Se pueden construir $5,7 \times 10^{262}$ novelas diferentes! Es (potencialmente) la mayor cantidad de libros jamás escrita por un escritor.

23. HARPER LEE (1926-)

La conocida obra, sobre todo por la magnífica película basada en esta obra, ***Matar a un ruiseñor*** contiene esta simpática cita matemática: *Las lámparas de la calle aparecían vellosas a causa de la lluvia fina que caía. Mientras regresaba a mi casa, me sentía muy mayor, y al mirarme la punta de la nariz veía unas cuentas finas de humedad; mas el mirar cruzando los ojos me mareaba, y lo dejé. Camino de casa iba pensando en la gran noticia que le daría a Jem al día siguiente. Se pondría tan furioso por haberse perdido todo aquello que pasaría días y días sin hablarme. Mientras regresaba a casa, pensé que Jem y yo llegaríamos a mayores, pero que ya no podíamos aprender muchas más cosas, excepto, posiblemente, álgebra.*

24. CLAUDE BERGE (1926-2002)

Su obra ***¿Quién ha matado al Duque de Densmore?*** Es una novela policíaca que requiere conocimientos de teoría de grafos para descubrir a la asesina: *Se encuentra al duque de Densmore muerto tras la explosión de una bomba de una habitación en su castillo de la isla de White. La bomba estaba colocada en el laberinto del castillo, lo que ha necesitado una larga preparación a escondidas en el laberinto. Antes de su asesinato, el duque había invitado a ocho mujeres a la isla. Éstas recuerdan a que otras mujeres han visto, pero han olvidado la fecha precisa en la que estuvieron:*

- 1) Ann ha visto a Betty, Cynthia, Emily, Felicia y Georgia,
- 2) Betty ha reconocido a Ann, Cynthia y Helen,

- 3) Cynthia ha percibido a Ann, Betty, Diana, Emily y Helen,
- 4) Diana ha divisado a Cynthia y Emily,
- 5) Emily ha visto a Ann, Cynthia, Diana y Felicia,
- 6) Felicia ha observado a Ann y Emily,
- 7) Georgia ha advertido a Ann y Helen, y
- 8) Helen ha divisado a Betty, Cynthia y Georgia.

Además, el marino que conducía el barco hacia la isla, se acuerda de haber transportado a cada una de ellas en una sola ida y vuelta.

La relación **ha visto a** (es decir, han coincidido en el tiempo de visita) se expresa a través de un grafo, donde cada vértice⁶ corresponde a un intervalo de tiempo (el de permanencia en la isla de una de las mujeres) y dos de ellos están unidos por una arista si las mujeres han coincidido en la isla de White:

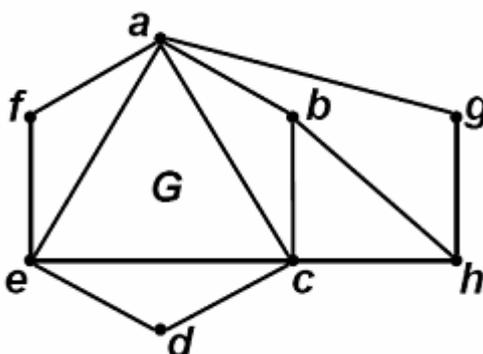


Figura 1: El grafo de intervalos asociado a la relación

Usando la teoría de grafos de intervalos, se deduce sin lugar a dudas que Ann es la culpable.

25. CARLOS GERMÁN BELLI (1927-)

Una *sextina* es un poema⁷ formado por 6 estrofas de 6 versos cada una ellas, seguidas de un párrafo de 3 versos. Cada línea termina por una palabra elegida entre un grupo de 6 previamente fijadas, los vocablos *A, B, C, D, E* y *F*, distribuidos siguiendo el siguiente esquema *ABCDEF - FAEBDC - CFDABE -*

⁶ a es Ann, b Betty, c Cynthia, etc.

⁷ Normalmente son poemas de amor desesperado

ECBFAD - DEACFB - BDFECA – ECA. En términos matemáticos, se trata de una permutación σ de esas 6 palabras, que se escribe:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 4 & 6 & 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Como se comprueba sin dificultad, σ es una permutación de orden 6, es decir, cuando se hacen 6 iteraciones – y no antes – se reencuentran las palabras finales de rima en su orden original. La *Sextina de los desiguales* de Belli es una muestra de la enorme riqueza de estas composiciones:

*Un asno soy ahora, y miro a yegua
bocado del caballo y no del asno,
y después rozo un pétalo de rosa,
con estas ramas cuando mudo en olmo,
en tanto que mi lumbre de gran día
el pubis ilumina de la noche.*

*Desde siempre amé a la secreta noche,
exactamente igual como a la yegua,
una esquivia por ser yo siempre día,
y la otra por mirarme no más asno,
que ni cuando me cambio en ufano olmo,
conquistar puedo a la exquisita rosa.*

*Cuánto he soñado por ceñir a rosa,
o adentrarme en el alma de la noche,
mas solitario como día u olmo
he quedado y aun ante rauda yegua,
inalcanzable en mis momentos de asno,
tan desvalido como el propio día.*

*Si noche huye mi ardiente luz de día,
y por pobre olmo olvídate la rosa,
¿cómo me las veré luciendo en asno?
Que sea como fuere, ajena noche,
no huyáis del día; ni del asno, ¡oh yegua!
ni vos, flor, del eterno inmóvil olmo.*

*Mas sé bien que la rosa nunca a olmo
pertenecerá ni la noche al día,
ni un híbrido de mí querrá la yegua;
y sólo alcanzo espinas de la rosa,
en tanto que la impenetrable noche
me esquivia por ser día y olmo y asno.*

*Aunque mil atributos tengo de asno,
en mi destino pienso siendo olmo,
ante la orilla misma de la noche;*

*pues si fugaz mi paso cuando día,
o inmóvil punto al lado de la rosa,
que vivo y muero por la fina yegua.*

*¡Ay! ni olmo a la medida de la rosa,
y aun menos asno de la esquiva yegua,
mas yo día ando siempre tras la noche.*

26. UMBERTO ECO (1932-)

En *El nombre de Rosa* aparece esta referencia matemática: *Los conocimientos matemáticos son proposiciones que construye nuestro intelecto para que siempre funcionen como verdaderas, porque son innatas o bien porque las matemáticas se inventaron antes que las otras ciencias. Y la biblioteca fue construida por una mente humana que pensaba de modo matemático, porque sin matemáticas es imposible construir laberintos.*

Las siguientes líneas pertenecen a *El Péndulo de Foucault*:

- Señores –dijo-, les invito a que vayan a medir aquel kiosco. Verán que la longitud del entarimado es de 149 centímetros, es decir la cien mil millonésima parte de la distancia entre la Tierra y el Sol. La altura posterior dividida por el ancho de la ventana da $176/56 = 3,14$. La altura anterior es de 19 decímetros, que corresponde al número de años del ciclo lunar griego. La suma de las alturas de las dos aristas anteriores y de las dos aristas posteriores da $190 \times 2 + 176 \times 2 = 732$, que es la fecha de la victoria de Poitiers. El espesor del entarimado es de 3,10 centímetros y el ancho del marco de la ventana es de 8,8 centímetros. Si reemplazamos los números enteros por la letra alfabética correspondiente tendremos C10H8, que es la fórmula de la naftalina.

- Fantástico -dije-. ¿Lo ha verificado?

- No. Pero un tal Jean-Pierre Adam lo hizo con otro kiosco. Supongo que estos kioscos tienen más o menos las mismas dimensiones. Con los números se puede hacer cualquier cosa. Si tengo el número sagrado 9 y quiero obtener 1.314, fecha en que quemaron a Jacques de Molay, una fecha señalada para quien como yo se considera devoto de la tradición caballeresca templaria, ¿qué hago? Multiplico por 146, fecha fatídica de la destrucción de Cartago. ¿Cómo he

llegado a ese resultado? He dividido 1.314 por dos, por tres, etcétera, hasta encontrar una fecha satisfactoria. También hubiera podido dividir 1.314 por 6,28, el doble de 3,14, y habría obtenido 209. Que es el año en que ascendió al trono Atalo I, rey de Pérgamo. ¿Están satisfechos?

27. JACQUES ROUBAUD (1932-)

Este *Poema binario*⁸ es un precioso homenaje a un amigo del autor:

@ 13. 4

La Vie : sonnet.

à Pierre Lusson 000000 0000 01

011010 111 001

101011 0011 01

000101 0001 01

010101 011 001

010101 011 001

010101 0001 01

01 01 01 0010 11

01 01 01 01 01 11

001 001 010 101

000 1 0 1 001 00 0

0 0 0 0 11 0 0 0 0 101

0 0 0 0 01 0 0 0 0 0

@14, Jacques Roubaud, compositeur de mathématique et de poésie.

Su libro € puede leerse de cuatro maneras diferentes, como el propio autor indica en la introducción:

Modo de empleo de este libro

0.1

0.1.1 Este libro se compone, en principio, de 361 textos, que son los 180 peones blancos y los 181 negros de un juego de go. En lo que sigue, identificaremos la representación de un texto sobre una superficie (papel) con el aspecto tradicional de un pequeño volumen de nácar (peones blancos) o de basalto (peones negros).

⁸ El poema comienza con la juventud, y la última línea representa la vejez

0.1.2 Los textos o peones pertenecen a las dos variedades siguientes: sonetos, sonetos cortos, sonetos interrumpidos, sonetos en prosa, sonetos cortos [...]

0.1.3 Independientemente de este reparto, los peones mantienen entre ellos diferentes relaciones de significado, de sucesión o de posición. Son algunas de estas relaciones (o la ausencia de ellas) las que proponemos al lector, según cuatro maneras de lecturas, explicitadas en los siguientes números.

0.2

Según el primer modo de lectura, agrupamientos de peones [...] los diagramas indican una posición de los peones sobre una tabla de juego [...]

0.3

La segunda “lectura” es la que determina el reparto en párrafos [...] Cada párrafo tiene por título un signo matemático [...]

0.4

El tercer modo de lectura sigue el desarrollo de una partida de GO, reproducida en el apéndice [...]

0.5

Se puede, finalmente, sin tener en cuenta o que precede, contentarse con leer u observar de manera aislada cada texto. Es el cuarto modo de lectura.

28. INGER CHRISTENSEN (1935-2009)

Esta gran poeta danesa se inspiró en las reglas de la naturaleza y de las matemáticas, así como en la composición musical. “*Las proporciones numéricas están en la naturaleza, como la forma en que un puerro se envuelve en sí mismo desde dentro*”, dijo al publicar *Alfabet* en 1981. Este poemario está basado en el alfabeto – cada una de sus catorce series comienza y está dominada por una letra, de la A [*albaricoquero*] a la N [*noche*] – y la sucesión de Fibonacci⁹ – cada poema posee tantos versos como el término correspondiente de esta sucesión de la que la autora elimina los dos primeros elementos. Además, la división de los poemas muestra con claridad algunos términos de esta sucesión: el primer poema de la serie, basado en la letra A, tiene un verso; el segundo, basado

⁹ La sucesión de Fibonacci es la sucesión de números naturales: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, ... donde cada término es suma de los dos anteriores

en la letra B, posee dos; el tercero, basado en la letra C, consta de tres; el cuarto, basado en la letra D, tiene cinco versos; y así sucesivamente. Debajo se copian los ocho primeros poemas de *Alfabet*:

1-A (1 verso)

apricot trees exist, apricot trees exist

2-B (2 versos)

*bracken exists; and blackberries, blackberries;
bromine exists; and hydrogen, hydrogen*

3-C (3 versos)

*cicadas exist; chicory, chromium,
citrus trees; cicadas exist;
cicadas, cedars, cypresses, the cerebellum*

4-D (5 versos)

*doves exist, dreamers, and dolls;
killers exist, and doves, and doves;
haze, dioxin, and days; days
exist, days and death; and poems
exist; poems, days, death*

5-E (8 versos)

*early fall exists; aftertaste, afterthought;
seclusion and angels exist;
widows and elk exist; every
detail exists; memory, memory's light;
afterglow exists; oaks, elms,
junipers, sameness, loneliness exist;
eider ducks, spiders, and vinegar
exist, and the future, the future*

6-F (13 versos)

*fisherbird herons exist, with their grey-blue arching
backs, with their black-feathered crests and their
bright-feathered tails they exist; in colonies
they exist, in the so-called Old World;
fish, too, exist, and ospreys, ptarmigans,
falcons, sweetgrass, and the fleeces of sheep;
fig trees and the products of fission exist;
errors exist, instrumental, systemic,
random; remote control exists, and birds;
and fruit trees exist, fruit there in the orchard where
apricot trees exist, apricot trees exist
in countries whose warmth will call forth the exact
colour of apricots in the flesh*

7-G (21 versos, con la división 1+2+2+3+3+5+5)
given limits exist, streets, oblivion

*and grass and gourds and goats and gorse,
eagerness exists, given limits*

*branches exist, wind lifting them exists,
and the lone drawing made by the branches*

*of the tree called an oak tree exists,
of the tree called an ash tree, a birch tree,
a cedar tree, the drawing repeated*

*in the gravel garden path; weeping
exists as well, fireweed and mugwort,
hostages, greylag geese, greylags and their young;*

*and guns exist, an enigmatic back yard;
overgrown, sere, gemmed just with red currants,
guns exist; in the midst of the lit-up
chemical ghetto guns exist
with their old-fashioned, peaceable precision*

*guns and wailing women, full as
greedy owls exist; the scene of the crime exists;
the scene of the crime, drowsy, normal, abstract,
bathed in a whitewashed, godforsaken light,
this poisonous, white, crumbling poem*

8-H (34 versos, con la división 2+3+3+5+5+8+8)
*whisperings exist, whisperings exist
harvest, history, and Halley's*

*comet exist; hosts exist, hordes
high commanders, hollows, and within the hollows
half-shadows, within the half-shadows occasional*

*hares, occasional hanging leaves shading the hollow where
bracken exists, and blackberries, blackberries
occasional hares hidden under the leaves*

*and gardens exist, horticulture, the elder tree's
pale flowers, still as a seething hymn;
the half-moon exists, half-silk, and the whole
heliocentric haze that has dreamed
these devoted brains, their luck, and human skin*

*human skin and houses exist, with Hades
rehousing the horse and the dog and the shadows*

*of glory, hope; and the river of vengeance;
hail under stoneskies exists, the hydrangeas'
white, bright-shining, blue or greenish*

*fogs of sleep, occasionally pink, a few
sterile patches exist, and beneath
the angled Armageddon of the arching heavens, poison,
the poison helicopter's humming harps above the henbane,
shepherd's purse, and flax, henbane, shepherd's purse
and flax; this last, hermetic writing,
written otherwise only by children; and wheat,
wheat in wheatfields exists, the head-spinning*

*horizontal knowledge of wheatfields, half-lives,
famine, and honey; and deepest in the heart,
otherwise as ever only deepest in the heart,
the roots of the hazel, the hazel that stands
on the hillslope of the heart, tough and hardy,
an accumulated weekday of Angelic orders;
high-speed, hyacinthic in its decay, life,
on earth as it is in heaven [...]*

El poemario pone de manifiesto las maravillas del mundo y la naturaleza, mientras constata el papel del ser humano con respecto a ella. Es una progresión continua: catorce poemas, el primero con un único verso y el decimocuarto con 610. La letra final, la N ¿es una alusión a los números naturales?

29. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BELLI, C.G. (1970). Sextinas y otros poemas. Ed. Universitaria.
- [2] BERGE, C. (1994). Qui a tué le duc de Densmore? Bibliothèque oulipienne 67.
- [3] BORGES, J.L. (1995). Ficciones. Ed. Alianza.
- [4] BORGES, J.L. (1995). El libro de arena.. Ed. Alianza.
- [5] BOULLE, P. (2000). El planeta de los simios. Ed. Círculo de Lectores.
- [6] CARROLL, L. (1986). Las aventuras de Alicia. Ed. Anaya.
- [7] CERVANTES SAAVEDRA, M. (1960). El ingenioso hidalgo Don Quijote de la Mancha. Ed. Labor.

- [8] CLARKE, A.C. Los nueve mil millones de nombres de Dios, http://www.alconet.com.ar/varios/libros/e-book_1/Los_Nueve_Mil_Millones_De_Nombres_De_Dios.pdf
- [9] CLARKE, A.C. El muro de oscuridad, http://www.alconet.com.ar/varios/libros/e-book_e/El_Muro_de_Oscuridad.htm
- [10] CONAN DOYLE, A. (2007). Las memorias de Sherlock Colmes. Ed. Anaya.
- [11] CORTÁZAR, J. (2005). Octaedro., Ed. Alianza.
- [12] CORTÁZAR, J. (2007). Rayuela. Ed. Cátedra.
- [13] CHRISTENSEN, I. (2000). Alphabet. Ed. New Directions Books.
- [14] ECO, U. (1980). El nombre de la rosa. Ed. Lumen.
- [15] ECO, U. (2003). El péndulo de Foucault. Ed. Contemporánea.
- [16] DELEDICQ, A.; CASIRO, F.; DELEDICQ, J.C. (2000). Les maths et la pluma. Ed. ACL.
- [17] DEUTSCH, A.J. Un metropolitano llamado Moebius, http://littera.wikispaces.com/file/view/Deutsch_moebius.pdf
- [18] HUGO, V. (1999). Les Misérables, Ed. Gallimard.
- [19] IONESCO, E. (1973). Obras completas, Ed. Aguilar.
- [20] LAURA, M. (2001). Extraits littéraires et empruntes mathématiques., Ed. Hermann.
- [21] LEE, H. (2006). Matar a un rruiseñor. Ed. B.
- [22] LOVECRAFT, H.P. (1988). Viajes al otro mundo. Ciclo de aventuras oníricas de Randolph Carter. Ed. Alianza.
- [23] OULIPO (1973). La littérature potentielle. Ed. Gallimard.
- [24] PAGNOL, M. (2004). Marius. Ed. Fallois.
- [25] POE, E.A. (2009). Cuentos completos. Ed. Edhasa.

- [26] QUENEAU, R. (1961). Cent mille milliards de poèmes. Ed. Gallimard.
- [27] QUENEAU, R. (2006). Ejercicios de estilo. Ed. Cátedra.
- [28] ROUBAUD, M. (1988). *É*. Ed. Flammarion.
- [29] SAPORTA, M. (1961). Composition n^o 1. Ed. Seuil.
- [30] STEVENSON, R.L. (2006). El diablo en la botella. Ed. Obelisco.
- [31] SWIFT, J. (2003). Los viajes de Gulliver. Ed. Avatares.
- [32] TOLSTOI, L. (2004). Guerra y Paz. Ed. Mondadori.
- [33] VERNE, J. (2007). La isla misteriosa. Ed. Edhasa.
- [34] WELLS, H.G. (2007). La máquina del tiempo. Ed. Zendera Zariquiey.