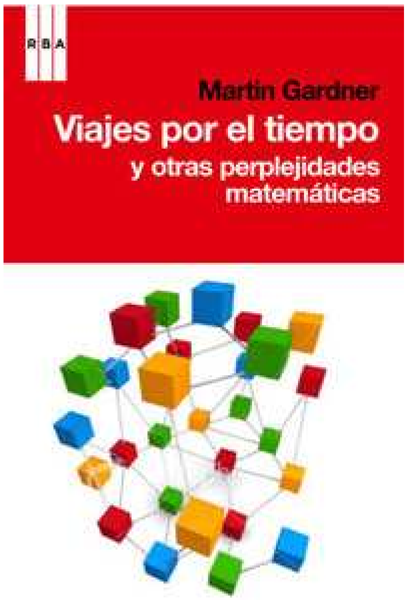
NÚMEROS
Revista de Didáctica de las Matemáticas
http://www.sinewton.org/numeros
ISSN: 1887-1984
Volumen 76, marzo de 2011, páginas 177–180

Viajes por el tiempo y otras perplejidades matemáticas

Martin Gardner



RBA

ISBN: 978-84-986-7754-6
294 páginas

Este libro es una reedición de la primera versión en español – realizada en 1988 por la editorial Labor – de la versión original en inglés publicada también en 1988 bajo el título *Time travel and other mathematical bewilderments*. Contiene 22 artículos sobre problemas, juegos matemáticos y otros temas de divulgación científica, publicados por Martin Gardner, el gran divulgador de la matemática recreativa, en la revista *Scientific American*. Cada capítulo incluye una bibliografía sobre el tema abordado, unos complementos y las soluciones de los problemas planteados.

En este libro, con su proverbial maestría, Gardner nos adentra de una forma amena en diversos problemas y juegos matemáticos, como son los números figurados, los rompecabezas chinos o tangrams, el problema del motel, el poliedro de Császár, el arte anamórfico, las técnicas de representación de mapas geográficos, las teselaciones del plano, los cuadrados mágicos, los números de Catalan y los problemas de plantación de árboles, entre otros.

A continuación presentamos una breve descripción de los contenidos de cada uno de los artículos.

El primer capítulo, *Viajes por el tiempo*, trata sobre las historias y novelas de ciencia ficción, con sus contradicciones y paradojas, analizadas a la luz de la teoría de la relatividad.

El segundo capítulo, *Hexas y estrellas*, está dedicado a los números figurados, que son aquéllos que se pueden representar por configuraciones regulares de puntos en el plano o en el espacio, caso de los números poligonales: triangulares, cuadrados, pentagonales, hexagonales,… Euler encontró los números que son a la vez cuadrados y triangulares, cuya secuencia es: 1, 36, 1225, 41616,… Resulta curiosa la fórmula

$$a_n = \frac{\left[\left(17+12\sqrt{2}\right)^n + \left(17-12\sqrt{2}\right)^n - 2\right]}{32}$$

que da el *n*-ésimo número cuadrado triangular. Nos podemos divertir con otras configuraciones planares no poligonales, los denominados números hexagonales centrados o *hexas*, y los números esteriformes o *estrellas*.

La división de una figura plana (o de un sólido) en varias piezas para rehacerla o construir otras figuras diferentes es una de las actividades lúdico-matemáticas más habitual a lo largo de la historia. Destacan los *rompecabezas chinos* o *tangrams*. Se originan recortando un cuadrado en siete piezas, llamadas *tans*, jugando luego a formar con ellas una infinidad de figuras (objetos, animales, personas,…), los *tangramas*. El capítulo 3 se centra en algunos detalles históricos y en los aspectos más recreativos de los tangrams, mientras que el capítulo 4 se refiere a los contenidos más matemáticos, relacionados con la resolución de problemas combinatorios.

Es sabido que la relación “menor que” en el conjunto de los números reales o la “inclusión” de conjuntos son relaciones transitivas. El capítulo 5 se dedica al análisis de las *relaciones no transitivas o intransitivas*, aparentemente contrarias a la intuición, pero que comparecen – con más frecuencia de la que se podría imaginar – en algunos campos de las matemáticas, como la teoría de la decisión y la probabilidad.

Los problemas y trucos matemáticos que se pueden realizar con las cartas de una baraja son ilimitados. El clásico problema del motel es llevado por Gardner a la baraja. Colóquense las cartas de un palo en hilera e intercámbiense dos cartas consecutivas (como los huéspedes intercambiaban de habitación en el motel). En el capítulo 6 se pregunta si existe algún algoritmo que pueda realizar y comprobar esta tarea. Ello tiene un gran interés en informática y en combinatoria.

El capítulo 7, *Máquinas de composición musical*, cuestiona la existencia de algún algoritmo que sea capaz de componer una melodía agradable al oído utilizando un juego de reglas combinatorias. Además, hoy se cuenta con la inestimable ayuda de potentes ordenadores.

El capítulo 8 está dedicado al *arte anamórfico*. Consiste en una clase de pintura en que las figuras se pintan tan deformadas por una transformación proyectiva que resulta difícil reconocer lo que representa. Se puede recuperar la pintura inicial por reflexión en un adecuado espejo o mirando sesgadamente la figura anamórfica. Hoy en día las lentes anamórficas son muy utilizadas en la industria cinematográfica.

Les invito a que se diviertan en el noveno capítulo, tratando de resolver ocho preciosos problemas. Por ejemplo, una oruga se desplaza a la velocidad de 1 cm/s sobre una cuerda elástica de 1 km de longitud, que se estira 1 km transcurrido cada segundo. ¿Alcanzará la oruga el extremo de la cuerda? O este otro: considérese el número 4134. Ordénense sus dígitos en orden descendente y réstesele el número que resulta al invertir las cifras de este último. Se obtiene 4431 – 1344=3087. Repítase el proceso con 3087. Resulta 8730 – 0378=8352. Y repítase: 8532 – 2358=6174 que, como el lector puede comprobar, se regenera a sí mismo. Al número 6174 se le conoce como *constante de Kaprekar*, en honor de este famoso matemático indio. ¡Ello ocurre, a lo más en ocho pasos, con cualquier número de cuatro dígitos, claro está, que no sean todos iguales! Más sorprendente son los autonúmeros de Kaprekar, ¡pero mejor que el lector lo compruebe por sí mismo!

El capítulo 10 es un artículo sobre seis supuestos sensacionales descubrimientos acaecidos en 1974 y que no merecieron la suficiente difusión a través de los medios, que – en cambio – sí dedican grandes espacios a temas esotéricos y pseudocientíficos. Se trató de una popular inocentada gastada por Gardner. No conocía esta broma de Gardner. Piqué en el famoso *teorema de los cuatro colores*, no porque fuera falso, como se recogía en la narración, sino porque me alegraría que se cuestionase su demostración establecida por W. Haken y K. Apple en 1976, como es sabido, con ayuda de ordenadores. ¿Es eso una demostración matemática?

El capítulo 11 presenta un curioso poliedro, el de *Császár*, que es el único poliedro conocido – junto con el tetraedro – que no posee diagonales, es decir, segmentos de recta que unen dos vértices cualesquiera no conectados por una arista.

En el capítulo 12 se recogen varios juegos bipersonales y se discute si alguno de los jugadores posee una estrategia de victoria. Como el *dodgem*, inventado por Colin Vout en 1972, cuando era estudiante de matemáticas en la Universidad de Cambridge. Se juega en un tablero de cualquier tamaño, sea n x n, con n-1 fichas blancas y negras situadas, respectivamente, en los costados oeste y sur del damero, de modo que la casilla de la esquina suroeste esté vacía. Se trata de que cada jugador, con ciertas reglas y venciendo los bloqueos del rival, lleve sus fichas al lado opuesto de su posición inicial, ganando el primero que saque todas las fichas fuera del tablero.

Las teselaciones han sido empleadas desde tiempos inmemoriales para recubrir suelos y paredes con mosaicos. Hasta el artista holandés M. C. Escher – maestro en este divertimento – se maravilla al contemplar la excelencia que alcanzaron en esta faceta los artesanos árabes en la Alhambra de Granada. En el capítulo 13 se describen, con gran amenidad, todos los polígonos convexos capaces de teselar el plano, mientras que en el capítulo 14 se generaliza el problema, ahora con polígonos no convexos.

En el capítulo 15 Gardner explica cómo se generan los mapas de nuestro planeta. Además de los métodos clásicos (proyección estereográfica, proyección cilíndrica, proyección de Mercator, etc.), se da a conocer de una forma muy amena una variedad de mapas raros.

El capítulo 16, *El sexto símbolo y otros problemas*, muy entretenido, colecciona cinco divertidos problemas o tests, como los de determinar en una secuencia de cinco figuras cuál es la diferente o cuál es la sexta, o resolver criptarritmos,…

En el capítulo 17 se aborda el estudio, existencia y exhaustiva clasificación de los cuadrados mágicos y su asombrosa generalización, los cubos mágicos.

El capítulo 18 concierne al *problema de empaquetamiento*, es decir, a cómo rellenar con objetos matemáticos, de la forma más eficiente posible, un determinado espacio. Tiene gran importancia en informática y ciencia de la computación, donde se buscan algoritmos para almacenar y recuperar información. También en la vida cotidiana: el almacenamiento óptimo de mercancías y objetos en almacenes, barcos, aviones,…

El capítulo 19 tiene que ver con los principios de la lógica y, como expresa Gardner, con "las dificultades con que tropieza la filosofía de la ciencia al tratar de comprender por qué funciona la ciencia".

Aunque no tan famosos y conocidos como los números de Fibonacci, la sucesión 1, 1, 2, 5, 14, 42, 132, 429, 1430, 4862, 16796,… también aparece profusamente en diversas situaciones, particularmente en problemas de combinatoria. En el capítulo 20 Gardner nos deleita con distintos problemas en cuya solución se presentan estos números, llamados *números de Catalan*, en honor del matemático belga Eugène Charles Catalan. Sin embargo, fue el genial Leonard Euler quien primero los descubrió al estudiar la triangulación de los polígonos convexos por sus diagonales.

Con distintos ejemplos, unos puramente matemáticos y otros más recreativos, sostiene Gardner en el penúltimo capítulo que el uso adecuado y en su momento, en la enseñanza elemental, de la calculadora puede estimular el interés de los alumnos hacia las matemáticas.

En el último capítulo se describen algunos de los múltiples pasatiempos y rompecabezas que se pueden generar basándose en la disposición de *n* puntos en un plano, siendo los más populares los denominados *problemas de plantación de árboles*. Resulta sorprendente la enorme dificultad que surge, incluso en el caso más sencillo, a la hora de determinar el número máximo de hileras en que se pueden "plantar" *n* puntos en hileras de 3, así como su relación con temas matemáticos como las curvas cúbicas, las funciones elípticas, los códigos de corrección de errores,...

La edición está muy bien cuidada. Sólo he hallado algún fallo anecdótico. El anunciado prefacio, que figura en el índice, no aparece en el texto, y la pintura anamórfica que debe servir de portada al libro – según se señala en el capítulo 8 – me temo que no es la que quería Gardner (la edición de Labor es correcta).

Los temas tratados son todos interesantes y amenos. De algunos capítulos se puede extraer material didáctico para llevar a las aulas de enseñanza secundaria y, de todos, a las universitarias.

He tratado de convencer al lector de que merece la pena leer este libro, de que su lectura es altamente recomendable. Quizás, al realizar esta recensión, le he aburrido y he causado el efecto contrario. En tal caso, resulta obvio, la culpa es mía, no del maestro Gardner. Pero ¡no saben lo que se pierden!

José M. Méndez Pérez (Departamento de Análisis Matemático, Universidad de La Laguna)