

MATEMATICA MAGIA Y MISTERIO



MARTIN GARDNER

Magia matemática: ingeniosos trucos con cartas, dados, calendarios, fósforos, billetes, monedas, tableros de ajedrez... Y ciencia mágica con los más diversos elementos. Magia y matemáticas, la fusión de dos mundos que da como resultado trucos sorprendentes, paradojas iluminadoras, ejercicios de ingenio, piruetas pedagógicas... Como dice el autor: «la magia matemática combina la belleza de una estructura matemática con el entretenimiento que aporta un truco. No es sorprendente, en consecuencia, que las delicias de la magia matemática sean mayores para quienes disfrutan tanto del ilusionismo como de los entretenimientos matemáticos». La segunda parte del libro está dedicada a la ciencia mágica y reúne una amena colección de trucos, ardides y acertijos sobre temas científicos, que invitan al lector a introducirse de una manera lúdica en los grandes temas científicos.

La mayoría de los artículos del Capítulo Seis, y algunos trucos y objetos para magia de otros capítulos, están patentados para su uso comercial, fabricación para la venta o uso promocional en diversos países. Lo mismo sucede con las versiones en español.

Prefacio

Como muchos otros temas híbridos, la magia matemática es a menudo despreciada por partida doble. Los matemáticos se inclinan a considerarla un juego trivial, y los magos la descartan por tediosa. Parafraseando un epigrama sobre los biofísicos, puede decirse que quienes practican la magia matemática pueden aburrir a los amigos matemáticos con una charla sobre magia, a sus amigos magos con una charla sobre matemática, y a ambos con una charla sobre política. Todas estas animadversiones tienen algo de fundamento. La magia matemática —admitámoslo— no es el tipo de magia con la que se puede tener fascinado a un público de mentalidad no matemática. Sus trucos demoran demasiado y su efecto dramático es escaso. Tampoco es demasiado probable obtener profundas revelaciones matemáticas por observar trucos de carácter matemático.

Sin embargo la magia matemática, como el ajedrez, tiene su propio y curioso encanto. El ajedrez combina la belleza de una estructura matemática con las delicias recreativas de un juego competitivo. La magia matemática combina la belleza de una estructura matemática con el entretenimiento que aporta un truco. No es sorprendente, en consecuencia, que las delicias de la magia matemática sean mayores para quienes disfrutan tanto del ilusionismo como de los entretenimientos matemáticos.

W. W. Rouse Ball (1851-1925), académico en matemática del Trinity College, Cambridge, y autor del famoso libro *Mathematical Recreations and Essays* era un individuo de

este tipo. Durante toda su vida se interesó activamente en la prestidigitación. Fundó y fue primer presidente del Pentacle Club, una sociedad mágica de la Universidad de Cambridge, que sigue creciendo hasta el día de hoy. Su clásico trabajo de consulta contiene muchos de los primeros ejemplos del ilusionismo matemático.

Que yo sepa, los capítulos que siguen representan el primer intento de examinar el campo completo de la magia matemática moderna. La mayor parte del material se extrajo de la literatura de ilusionismo y de contactos personales con magos aficionados y profesionales, más que de la literatura de entretenimientos matemáticos. Durante los últimos cincuenta años, ha sido el mago, y no el matemático, el más prolífico en la creación de trucos matemáticos. Por esta razón, los estudiantes de matemática recreativa que no están familiarizados con la prestidigitación moderna, posiblemente encuentren aquí un rico y nuevo campo, un campo que posiblemente desconozcan por completo.

Es un campo que está en su infancia. Es un campo en el que se pueden inventar docenas de sorprendentes efectos nuevos antes de que este libro haya estado un año a la venta. Ya que sus principios se pueden captar rápidamente, sin entrenamiento en alta matemática, tal vez usted, lector, pueda en cierta forma participar del rápido crecimiento de este pasatiempo singular y encantador.

Quiero agradecer al profesor Jekuthiel Ginsburg, editor de *Scripta Mathematica*, por su permiso para reeditar material de cuatro artículos con los que contribuí a su excelente publicación. Paul Curry, Stewart James, Mel Stover y N. T. Gridgeman aportaron generosamente su tiempo y conocimiento en la lectura del manuscrito, corrigiendo errores y ofreciendo valiosas Sugerencias. Otros amigos que me proporcionaron material e información son demasiado numerosos para mencionarlos aquí. Finalmente, tengo con mi esposa una deuda especial por su crítica desinhibida e indis-

pensable, así como por su incansable asistencia en todas las etapas de la preparación de este libro.

Martín Gardner
Nueva York, N. Y., 1955

Capítulo UNO

TRUCOS DE NAIPES

Primera parte

Las cartas de la baraja poseen cinco rasgos básicos que pueden explotarse en la invención de trucos de carácter matemático:

- (1) Pueden usarse como unidades para contar, sin referencia a los valores de sus caras, tal cómo uno podría usar guijarros fósforos, o pedazos de papel.
- (2) Las caras tienen valores numéricos del uno al trece (considerando la jota, la dama y el rey como 11, 12 y 13 respectivamente).^[1]
- (3) Están divididas en cuatro palos de dos colores; piques y tréboles son negros, diamantes y corazones rojos.
- (4) Cada carta tiene un frente y un dorso.
- (5) Su carácter compacto y tamaño uniforme hacen que resulte fácil disponerlas en varios tipos de series y conjuntos, y a la inversa, al barajar se pueden destruir rápidamente los arreglos.

Por esta riqueza de propiedades adecuadas, los trucos matemáticos con naipes indudablemente son tan antiguos como los naipes mismos. A pesar de que ya en el antiguo Egipto se usaban las cartas para jugar, no fue hasta el siglo

catorce que pudieron hacerse con papel de hilo, y sólo a principios del siglo quince el juego de naipes se extendió por toda Europa. No se registraron trucos de cartas hasta el siglo diecisiete, ni aparecieron libros enteramente dedicados a la magia con naipes hasta el siglo diecinueve. Hasta ahora, que yo sepa, no se ha escrito un libro que trate exclusivamente de trucos de naipes basados en principios matemáticos.

La primera discusión acerca de la magia con naipes planteada por un matemático parece ser la de *Problèmes Plaisans et Délectables*, de Claud Gaspard Bachet, un trabajo de recreación en Francia en 1612. Desde entonces han aparecido referencias a trucos de naipes en muchos libros de entretenimientos matemáticos.

Las Curiosidades de Peirce

El primero, y quizás el único filósofo eminente que se interesó en una cuestión tan trivial como la magia con naipes fue el lógico estadounidense y padre del pragmatismo Charles Peirce. En uno de sus escritos (ver *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, 1931, Vol. 4, p. 473) confiesa que en 1860 elaboró un número inusual de efectos con naipes sobre la base de lo que él llama «aritmética cíclica». Describe en detalle dos de estos trucos bajo los títulos de «Primera Curiosidad» y «Segunda Curiosidad». Para un mago moderno, estos trucos son «curiosidades» en un sentido diferente al que Peirce daba al término.

La «Primera Curiosidad», basada sobre uno de los teoremas de Fermat, requiere trece páginas sólo para describir cómo se realiza ¡y otras cincuenta y dos páginas para explicar por qué funciona! A pesar de que Peirce afirma que realiza este truco «con el uniforme resultado de interesar y sorprender a todos los presentes», la culminación es tan débil

comparada con la complejidad de su preparación, que es difícil creer que el público de Peirce no estuviera medio dormido antes de que el truco terminara.

Hacia el final del siglo la magia con naipes experimentó un crecimiento sin precedentes. En su mayor parte estaba vinculado con la invención de «pases» (maneras de manipular secretamente los naipes), pero en este desarrollo aparecieron también cientos de trucos nuevos que para su operación dependían total o parcialmente de principios matemáticos. Desde 1900 la magia con naipes avanzó en forma firme, y en la actualidad hay innumerables trucos matemáticos que no sólo son ingeniosos sino también sumamente entretenidos.

Un ejemplo mostrará cómo puede transformarse el principio de un viejo truco incrementando enormemente su valor como entretenimiento. W. W. Rouse Ball, en sus *Mathematical Recreations*, 1892, describe el siguiente efecto:

Se colocan dieciséis cartas boca arriba sobre la mesa, formando un cuadrado con cuatro cartas por lado. Se le pide a alguien que elija *mentalmente* alguna de esas cartas y le diga al ejecutante en cuál de las cuatro filas *verticales* está la carta que pensó. Se juntan los naipes recogiendo una fila vertical y colocando las cartas en la mano izquierda. Una vez más se distribuyen las cartas sobre la mesa formando un cuadrado. Esta distribución se hace en filas *horizontales*, de tal manera que, una vez terminado el cuadrado, las filas que antes eran verticales ahora son horizontales. El ejecutante debe recordar cuál de estas contiene la carta elegida.

Una vez más se pide al espectador que indique en qué fila *vertical* ve su carta. La intersección de esta fila con la fila horizontal que sabemos contiene la carta, naturalmente va a permitir al mago señalar dicha carta al instante. El éxito del truco depende, por supuesto, de la incapacidad del espectador para seguir el procedimiento y adivinar el principio operativo. Lamentablemente, pocos espectadores son tan ingenuos.

Las Cinco Manos de Póker

He aquí cómo se utiliza el mismo principio en un truco de naipes moderno.

El mago se sienta en torno a una mesa con cuatro espectadores. Reparte cinco manos de cinco cartas cada una. Se pide a cada persona que recoja su mano y elija mentalmente una carta entre las cinco. Se juntan las manos y otra vez se distribuyen en torno a la mesa formando cinco pilas de naipes. El mago levanta una pila determinada y la abre en abanico con las caras hacia los espectadores. Pregunta si alguien ve su carta elegida. Si es así, el mago (sin mirar los naipes) saca inmediatamente del abanico la carta elegida. Esto se repite con cada mano, hasta que se descubren todas las cartas elegidas. En algunas manos puede no haber ninguna carta elegida. En otras puede haber dos o más. En todos los casos, sin embargo, el mago encuentra las cartas al instante.

El mecanismo es simple. Las manos se recogen cara abajo, comenzando con el primer espectador de la izquierda, avanzando entorno a la mesa, y la propia mano del mago encima de las otras cuatro. Entonces redistribuyen los naipes. Cualquier mano puede ahora ser levantada y abierta en abanico. Si el espectador número *dos* ve su carta elegida, esa carta entonces estará en la *segunda* posición partiendo del extremo superior del abanico. Si el *cuarto* espectador ve su carta, será la *cuarta* de la mano. En otras palabras, la posición del naipe elegido corresponderá al número del espectador, contando de izquierda a derecha en torno a la mesa. Se aplica la misma regla a cada una de las cinco manos.

Si se piensa un momento en ello se verá que esta versión emplea conjuntos intersectados exactamente igual que en la forma antigua. Pero el manejo moderno oculta mejor el método y también hace un aporte considerable al

efecto dramático. La operación es tan simple que el truco puede realizarse aun con los ojos vendados, un sistema de presentación que eleva el truco a un nivel de magia de salón de primera clase.

En las páginas siguientes vamos a considerar algunos ejemplos representativos de modernos trucos matemáticos con naipes. El campo es demasiado vasto como para permitir un examen exhaustivo, de manera que sólo he elegido los efectos más inusuales y entretenidos, con vistas a ilustrar la amplia variedad de principios matemáticos que se emplean. A pesar de que la mayor parte de estos trucos son conocidos para quienes hacen magia con naipes, son pocos los que se encuentran en la literatura de los entretenimientos matemáticos.

TRUCOS CON NAIPES USADOS COMO UNIDADES DE CUENTA

Bajo este encabezamiento sólo vamos a considerar el tipo de trucos en que los naipes se usan como unidades, sin combinaciones con otras propiedades de la baraja. Se puede emplear, de manera similar, cualquier colección de objetos pequeños, como monedas, guijarros o fósforos, pero, por su carácter compacto, los naipes son más fáciles de manipular y contar que los demás objetos.

El Truco del Piano

El mago pide a alguien que coloque sus manos palmas abajo sobre la mesa. Coloca un par de cartas cada dos dedos adyacentes (incluyendo los pulgares), con excepción del cuarto y quinto dedos de la mano izquierda. Entre estos dos, el mago coloca *una sola* carta.

Se retira el primer par a la izquierda del mago, se separan las cartas y se colocan lado a lado sobre la mesa. Se hace lo mismo con el par siguiente, y se colocan las cartas encima de las dos primeras. Se continúa esto con todos los pares, formando así dos pilas de naipes sobre la mesa.

El mago levanta la carta que queda sola, y pregunta: «¿En qué pila agrego esta carta única?». Supongamos que se señala la pila de la *izquierda*. La carta se deja caer en esa pila.

El ejecutante anuncia que va a hacer viajar mágicamente esta carta única de la pila de la izquierda a la pila de la derecha. Levanta la pila de la izquierda y reparte los naipes en pares. Estos resultan parejos, sin que sobre ninguna carta. Se levanta la pila de la derecha, y se toman las cartas de a pares como antes. Una vez repartidos todos los pares ¡queda una sola carta!

MÉTODO: El mecanismo se debe al hecho de que estamos ante siete pares de cartas. Con estos pares separados, cada pila contendrá siete cartas, un número *impar*. Al agregar el naipe extra, en consecuencia, se convierte en una pila de número *par*. Si las cartas se reparten en pares, sin contarlas en voz alta, nadie notará que una pila contiene un par más que la otra.

Este truco tiene al menos cincuenta años. Se lo conoce como «El Truco del Piano», por la posición de las manos del espectador, que parecen estar tocando el piano.

El Corte Estimado

El ejecutante le pide a alguien que corte un pequeño paquete de cartas del mazo. Luego corta un paquete más grande para sí. El mago cuenta sus cartas. Vamos a suponer que son veinte. Ahora anuncia: «Tengo tantas cartas como tú, más cuatro cartas, y todavía me quedan suficientes cartas para llegar a 16». El espectador cuenta sus cartas. Digamos que tiene once. El mago echa las cartas a la mesa, contando hasta once.

Luego deja cuatro cartas a un lado, conforme a lo que declaró, y continúa echando, mientras cuenta 12, 13, 14, 15, 16. Tal como él predijo, esta decimosexta carta es la última.

El truco se repite una y otra vez, a pesar de que en cada ocasión varía la predicción en el número de cartas a poner a un lado; a veces tres, a veces cinco, etcétera. Parece imposible que el mago pueda hacer su predicción sin saber el número de cartas que toma el espectador.

MÉTODO: No es necesario que el ejecutante sepa el número de cartas que tomó el espectador. Simplemente se asegura de tomar más cartas que la otra persona. Cuenta sus cartas. En el ejemplo dado tiene veinte. Entonces elige arbitrariamente un número pequeño, como 4, restándolo de 20 para obtener 16. La afirmación se formula: «Tengo tantas cartas como tú, más otras cuatro, y me quedan suficientes como para llegar a dieciséis». Se cuentan las cartas como se explicó previamente, y la afirmación resulta correcta.

El método de contar parece involucrar el número del espectador, aunque en realidad el mago simplemente cuenta sus propias cartas, con excepción de las cuatro que deja a un lado. El variar el número de los naipes que se dejan a un lado sirve para impresionar al espectador con la idea de

que la fórmula depende de alguna manera del número de cartas que tiene él.

TRUCOS QUE USAN LOS VALORES NUMÉRICOS

El Truco de las Cuatro Cartas de Findley

Un mazo de naipes es mezclado por alguien del público. El mago lo coloca en su bolsillo y pide a un espectador que nombre cualquier carta que le venga a la mente. El espectador, por ejemplo, nombra la Dama de Pique. El mago mete la mano en su bolsillo y saca un pique. Éste, explica, indica el palo de la carta elegida. Luego saca un cuatro y un ocho, que juntos suman 12, el valor numérico de la dama.

MÉTODO: Antes de representar el truco, el mago saca del mazo el As de Trébol, el Dos de Corazón, el Cuatro de Pique y el Ocho de Diamante. Coloca estas cuatro cartas en su bolsillo y recuerda el orden. El mazo mezclado se coloca luego en el bolsillo debajo de estas cuatro cartas, de manera que éstas resulten las primeras cartas del mazo. La audiencia, por supuesto, ignora el hecho de que cuatro cartas están en el bolsillo del mago mientras se mezcla el mazo.

Como las cuatro cartas están en una serie geométrica, en que cada valor duplica el anterior, es posible combinarlas de varias maneras para producir cualquier suma del 1 al 15. Por otra parte, cada palo está representado por una carta.

Primero se saca del bolsillo la carta del palo apropiado. Si esta carta también participa de la combinación necesaria para dar el total deseado, entonces se saca la carta o cartas adicionales y se suman los valores de todas. Si no es así, la primera carta se echa a un lado y se saca luego del bolsillo la carta o cartas que suman el total deseado. Como veremos en capítulos posteriores, el principio de duplicación empleado en este truco se usa en muchos otros efectos matemáticos de magia.

Ocasionalmente se nombrará alguna de las cuatro cartas. En este caso, el mago saca la carta misma de su bolsillo: ¡parece un milagro! El truco es un invento de Arthur Findley, de la ciudad de Nueva York.

Una predicción desconcertante

Un espectador mezcla el mazo de naipes y lo coloca sobre la mesa. Mientras tanto, el mago escribe el nombre de una carta en una hoja de papel y la coloca también sobre la mesa, boca abajo, sin dejar que nadie vea lo que ha escrito.

Ahora se disponen sobre la mesa doce cartas cara abajo. Se pide al espectador que toque cuatro cartas cualesquiera. Se abren las cuatro cartas indicadas. Se recogen las cartas restantes y se las regresa a la base del mazo.

Vamos a suponer que las cuatro cartas abiertas son un tres, un seis, un diez y un rey. El mago dice que va a repartir cartas encima de cada una de las cuatro, y reparte lo suficiente como para llegar a un total de diez en cada pila. Por ejemplo, pone siete cartas sobre el tres, contando «4, 5, 6, 7, 8, 9, 10». Pone cuatro cartas sobre el seis. Ninguna carta sobre el diez. Cada figura vale diez, de modo que tampoco pone cartas sobre el rey.

Ahora se suman los valores de las cuatro cartas: 3, 6, 10 y 10 suman 29. Se alcanza el mazo al espectador y se le pi-