

FERNANDO BLASCO

# MATEMAGIA

LOS MEJORES TRUCOS PARA  
ENTENDER LOS NÚMEROS



*Ariel*

## Índice

Portada

Dedicatoria

Prólogo

0. La función va a comenzar

1. Pitágoras: todo es número

2. Pares o nones

3. Papel, geometría, tijeras y magia

4. Picas, corazones, tréboles y diamantes

5. Bajo la influencia de la sección áurea

6. Trileros y probabilidad

7. La medida del tiempo

8. Atando cabos

9. Dígitos de control

10. El círculo se cierra

Referencias y lecturas recomendadas

Créditos

Te damos las gracias por adquirir este EBOOK

Visita [Planetadelibros.com](http://Planetadelibros.com) y descubre una nueva forma de disfrutar de la lectura

---

**¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!**

Próximos lanzamientos  
Clubs de lectura con autores  
Concursos y promociones  
Áreas temáticas  
Presentaciones de libros  
Noticias destacadas

---

Comparte tu opinión en la ficha del libro  
y en nuestras redes sociales:



Explora Descubre Comparte

*A todos los aficionados a la magia matemática*

## Prólogo

Aunque probablemente no puedas contener tus ganas y te lances directamente a disfrutar de *Matemagia*, permíteme hacerte, querido lector, una pequeña introducción a este estupendo libro que tienes entre manos.

Lo que tienes ante ti no es una obra de magia ni de matemáticas al uso. Estos dos campos han estado siempre muy relacionados. Las matemáticas suelen suscitar sentimientos extremos: o bien te gustan mucho o bien las odias. Si eres de los primeros, encontrarás razones para amarlas aún más. Si perteneces al segundo grupo, probablemente cambies de opinión.

Fernando es un divulgador nato. Sus alumnos de la Universidad Politécnica de Madrid le adoran, por razones fáciles de comprender. Sus clases de Matemáticas son amenas y sencillas, pues capta la atención de sus alumnos con herramientas sorprendentes, como la magia. Consigue aulas llenas de estudiantes que han oído hablar de él y acuden a sus lecciones por simple curiosidad.

Conozco a Fernando desde hace muchos años, pero jamás podré olvidar cómo iniciamos nuestra amistad. Ambos participábamos en un congreso en mi ciudad —Cáceres— en la que él presentaba algunas aplicaciones de la magia para la didáctica de las matemáticas. En un encuentro con un gran número de ponencias, Fernando llamó mi atención instantáneamente con su innovadora propuesta. A través de un amigo común nos conocimos y alargamos la cena hasta bien entrada la noche, hablando sobre nuestras respectivas visiones de la magia y los problemas de inge-

nio. Desde entonces, hace ya más de diez años, jamás he dejado de compartir inquietudes con él y hemos colaborado en numerosos proyectos juntos.

Fernando aúna tres facetas muy difíciles de encontrar hoy en día: matemático, mago y divulgador. Es excelente en las tres: como matemático, es profesor de universidad con Premio Extraordinario Final de Carrera e innumerables artículos publicados en revistas de prestigio; como mago cuenta con una pericia y unos conocimientos que superan los de muchos ilusionistas profesionales; y como divulgador tiene la capacidad de escribir y hacer llegar la ciencia a todos los públicos. *Matemagia* es el libro a través del cual empezarás a ver el mundo con otros ojos, sin importar los conocimientos mágicos o matemáticos que tengas. Sólo importa cuánto desees aprender.

Por tanto, si eres un profesor que tiene problemas para hacer ver a tus alumnos la belleza de las matemáticas o la ciencia, tienes entre las manos una de las mejores herramientas que encontrarás en tu carrera docente para motivar a los estudiantes. Puedes hacer el número en clase y luego explicárselo... o no. Yo recomiendo lo segundo. Así se quedarán con la curiosidad, reflexionarán en casa, te comentarán sus locas ideas al respecto y te implorarán que les reveles el secreto. Pero lo realmente destacable de este libro es que despertarás tu propia creatividad dándole a cada número tu toque único y personal. *Matemagia* necesita de sus lectores para que exista la verdadera magia.

Como bien dice el Dr. Blasco, las matemáticas y la magia presentan muchas similitudes. Por ejemplo, los alumnos nunca quieren saber cómo se demuestran los teoremas, prefieren creérselos, pues la demostración es siempre más difícil que la aplicación. Los asistentes a un espectáculo de magia siempre tratarán de averiguar cómo se ha hecho un determinado número, es decir, cuál es el truco. Coincido plenamente con Fernando, pues para mí la parte más difícil del número es pensar la solución, cómo hacerlo —la «de-

mostración»— y lo más fácil aplicarlo, pues se disfruta muchísimo haciendo magia y sorprendiendo a los que tienes cerca —lo que ve el público—.

He aplicado algunas de las propuestas de Fernando en mis espectáculos con gran aceptación por parte de los asistentes. Mi truco favorito del libro es el del número cíclico, pues es de muy fácil ejecución y, en mi experiencia, el público queda fascinado con él. Fernando ha permitido que cualquiera pueda impresionar a su entorno con algo tan complejo y a la vez fácil de entender como los números cíclicos.

Otro número que me gusta mucho es el de adivinar el día de la semana en el que cayó una determinada fecha. Tan solo pídele a un amigo que te diga un día, por ejemplo el 7 de agosto de 1819, y dos segundos después, aplicando un sencillo algoritmo que descubrirás en *Matemagia*, le sorprenderás diciéndole que fue sábado.

Hemos de dar gracias a Fernando por no ser el típico mago celoso de sus secretos incapaz de compartirlos con el resto de la sociedad. Si lo fuera, no podríamos ahora disfrutar de este magnífico libro y del conocimiento que nos aporta.

Permíteme acabar aquí, pues no quiero robarte más tiempo del inmenso disfrute que te supondrá *Matemagia*. Sobre todo, no te olvides de aplicar todo lo que aprendas aquí. Estoy seguro de que cuando acabes el libro serás un verdadero mago de los números.

JORGE LUENGO  
Premio Mundial de Magia en Invención

0.

La función va a comenzar

«El mundo está lleno de matemática y lo ha estado siempre. Esto pudiera maravillarnos, pues el matemático siempre ha pasado como el hombre huraño, con gafas, ajeno a la vida, cuyo reino parecía, en verdad, no ser de este mundo, y que vivía gozándose en las elipses, hipérbolas, fracciones y raíces, logaritmos e integrales. De acuerdo. Pero cuando nuestro hombre se quita los lentes, se frota los ojos y examina con atención el cielo y la tierra, su satisfacción de descubridor no tiene fin. Allí está la luna llena, cuando se encuentra en la culminación: un círculo perfecto, mejor que el que pudiera trazarse con el compás más caro. Veamos, si no, un cristal de cuarzo; ¿dónde encontrar ángulos más finos y exactos? En la majestuosa inmensidad del océano, en el batir del agua encontramos un ejemplo del concepto de función periódica, y la ornamentación cósmica del cielo estrellado ofrece al matemático una inagotable infinidad de relaciones geométricas.»

PAUL KARLSON, *La magia de los números*

«La mayor parte de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente simples, y deben, como regla, ser expresadas en un lenguaje que cualquiera pueda comprender.»

ALBERT EINSTEIN

## Matemáticas

En algún momento de nuestras vidas todos hemos estudiado matemáticas, o deberíamos haberlas estudiado. De las asignaturas del colegio, ésta no suele dejar indiferente al estudiante: o le gusta o la aborrece. También en el gusto por las matemáticas influye el modo en el que nos hayamos acercado a ellas. Independientemente de nuestro gusto por esta ciencia, la matemática aparece, aunque de forma oculta, en multitud de conceptos y objetos que utilizamos todos los días. Relojes, ordenadores, antenas parabólicas, decodificadores, reproductores mp3, navegadores GPS, smartphones y tabletas utilizan algoritmos matemáticos en su funcionamiento. También los códigos de barras y los códigos QR incluyen matemáticas. Explicaré en este libro qué matemática hay debajo de la mayoría de los objetos enunciados anteriormente.

Un compañero de trabajo, no matemático, muchas veces me recuerda la manía, a veces convertida en obsesión, que tenemos los matemáticos por mostrar que nuestra ciencia es útil. Es cierto: observando el modo como nos comportamos habitualmente, parece que siempre estamos queriendo justificar lo que hacemos. Él es un científico y le parece redundante esta manía nuestra, ya que sabe que la matemática aparece de modo subyacente en la descripción de la ciencia y no sólo aportando el lenguaje en el que ésta se describe, sino aportando la estructura básica necesaria para poder pensar la ciencia. En el mundo tecnológico en el que nos movemos es fundamental afianzar los conocimientos matemáticos y, quizás, es necesario mostrar las aplicaciones de esta ciencia.

Tradicionalmente, y debido a la influencia del sistema educativo, las personas nos clasificamos como *de ciencias* o *de letras*, dependiendo de la rama que escogimos en el bachillerato. Mi editora me recordaba que se esperaba que este libro lo leyeran personas de letras y que debía tener en cuenta esto al escribirlo. En ese sentido he intentado describir, de un modo sencillo, algunas de las matemáticas que aparecen en nuestra vida cotidiana. Si no mediante el lenguaje, sí lo he hecho mediante los ejemplos, utilizando para ello algo que parece estar muy alejado de las matemáticas: la magia, entendida como el arte de ilusionar. La separación entre ciencias y letras no es tan grande como se ha pretendido; Platón era un pitagórico y en la Academia había un cartel diciendo: «No entre por estas puertas aquel que no sepa geometría».

## ἀγεωμέρητος μηδείς εἰσίτω

José Echegaray es conocido por ser uno de los integrantes de la escasa lista de españoles ganadores del Premio Nobel de Literatura. Lo que no es tan conocido es que fue, además de ministro, el primer presidente de la Sociedad Matemática Española y que influyó en gran medida en la actualización de los conocimientos que se tenían de esta ciencia en España. Julio Rey Pastor —que dice que la matemática española del siglo XIX comienza en 1865 con Echegaray— ingresa en la Real Academia de la Lengua en 1954 y el discurso que imparte en el acto de recepción se titula *Álgebra del Lenguaje*. En Francia existe un grupo, llamado

Oulipo (*Ouvroir de Littérature Potentielle*), fundado por el escritor Raymond Queneau y el matemático François Le Lionnais, formado por escritores y matemáticos interesados en explorar el uso de las restricciones formales como una ayuda a la creatividad en la literatura. Bertrand Russell, también ganador del Nobel de Literatura, es el autor, junto a Arthur N. Whitehead, de los *Principia mathematica*, que han sido una referencia fundamental en el siglo xx para desarrollar los fundamentos de la matemática. Borges estudió varios años de matemática bajo la influencia de Russell; y Guillermo Martínez, autor de *Los crímenes de Oxford*, novela de gran éxito que ha sido llevada al cine, es doctor en Matemáticas. Uno de los dramaturgos españoles actuales de más éxito es Juan Mayorga, y también es licenciado en Matemáticas (y doctor en Filosofía). He dejado para el final al más conocido: Lewis Carroll, el autor de *Alicia en el país de las maravillas*, era profesor de Matemáticas en la Universidad de Oxford.

Aunque intente describir todos los conceptos que aparecen en el libro como algo sencillo, en una primera aproximación algunas cosas pueden resultar extrañas al lector, pese a que casi siempre habrá una razón que lo justifique. Por ejemplo, este libro comienza en el capítulo 0 en lugar de comenzar en el capítulo 1. ¿Por qué es esto así? Algún lector podría pensar que es por dar la nota. No; en realidad tiene un fundamento matemático: costó mucho tiempo que comenzara a utilizarse el 0. El uso del 0 estaba unido al problema filosófico de reconocer la existencia de la nada y, aunque ya había sido utilizado por los mayas, este número entra en escena, conceptualmente, alrededor del año 500. Al principio, lo que se hacía era dejar un hueco entre el resto de las cifras: 2043 se escribiría 2 43, lo que podía conducir, obviamente, a errores de interpretación. La primera constancia escrita del uso del símbolo 0, utilizado en el mismo sentido que hoy, aparece en una tablilla india del año 876. Entre los matemáticos actuales existe una controversia

sobre si el cero debe o no debe ser considerado un número natural. En definitiva, al igual que el número cero es distinto a los demás números naturales, este capítulo es diferente del resto de capítulos del libro: en él mostraré principalmente una declaración de intenciones y describiré menos magia que en los siguientes. Precisamente, el uso del 0 se introdujo en Europa a través de España: los dígitos que utilizamos habitualmente son los conocidos como *números arábigos*, porque llegaron a Occidente gracias a los árabes, que, a su vez, los habían tomado de los indios; pero el responsable de su extensión por Europa no fue un español, sino el italiano Leonardo de Pisa, más conocido como Fibonacci. De él hablaré más adelante. Cuando antiguamente aprendíamos a contar, los números que antes se aprendían eran los *números naturales* 1, 2, 3... 10. Ahora, los diez primeros números que aprendemos son 0, 1, 2, 3, 4... 9. ¿Por qué? Quizás debido a los ascensores: cuando nos subimos a ellos en la planta baja vemos que la pantalla indica que estamos en el piso 0 y es fácil que los niños cuenten «cero, uno, dos...». Si subimos, vamos al 1; y si bajamos al primer sótano, llegamos a la planta -1. Hoy, quizás gracias a eso, los *números enteros* no nos sorprenden como sorprendían a nuestros antepasados. Los números enteros son los que permiten que siempre sea posible efectuar la operación de restar. Nuestra notación habitual consiste en poner un signo «-» («menos») delante del número. Otra forma de representar los números negativos ha sido como *números rojos* en los balances.

## Magia

La magia es algo que asociamos con la niñez: el mago era alguien que podía sacar un conejo de una chistera. Los magos actuaban en los circos; también los podíamos ver en la televisión. Ahora hay ocasiones en las que se contrata un

mago tanto para animar una fiesta de cumpleaños como para intervenir en una convención de empresa. Ésa es la magia a la que nos vamos a referir: el ilusionismo.

La magia ha estado presente en todas las culturas. Unas veces se asociaba a la religión; otras veces los magos eran los científicos que conocían aparatos que parecían mágicos, y veremos algunos casos en este libro. El cine, por ejemplo, fue algo que comenzó mostrándose como una parte de espectáculos de ilusionismo. George Mèliés era un mago que asistió a la primera proyección de los hermanos Lumière y quiso incluir el aparato inventado por éstos dentro de su espectáculo de magia. Ellos no quisieron cedérselo, pero, finalmente, Mèliés lo consiguió por otra vía e incluyó las proyecciones como parte de su espectáculo. Siguiendo con el cine y en tiempos más recientes, podemos indicar que Alfred Hitchcock y Orson Welles eran grandes aficionados al ilusionismo. Woody Allen también es aficionado a este espectáculo. El gusto por la magia como arte ha arrastrado a gentes de toda condición, que se han dedicado a la magia de forma pasional, no profesionalmente. Entre la amplia lista de magos españoles ganadores del Campeonato Mundial de Magia organizado por la Fédération Internationale des Sociétés Magiques (FISM), debemos destacar los nombres de los maestros Arturo de Ascanio y Camilo Vázquez, magos que profesionalmente se dedicaban a otras tareas, pero que son reconocidos internacionalmente como grandes de la magia. Desde que se publicó este libro hasta ahora ha habido más españoles que se han unido a la lista de premiados en los mundiales de magia: en 2009 obtuvo el premio, en la modalidad de innovación, el ingeniero informático Jorge Luengo quien, en ese momento, estaba trabajando como profesor de matemáticas en un instituto de secundaria pero que ahora es un mago profesional de éxito. En este año 2015 el Gran Premio de

este mundial de magia lo ha ganado Héctor Mancha, mago profesional que hasta hace poco se ganaba la vida como bombero.

El interés por la magia que han demostrado personajes históricos nos llevará a hablar de Cardano, Leonardo da Vinci o Luca Pacioli. No haré más referencias por el momento, ya que ello se detallará bastante en los capítulos siguientes. Séneca también muestra interés, como espectador, por los juegos de magia: en su cuadragésima quinta carta a Lucilio describe que había visto un fascinante truco, en el que unas bolas aparecían y desaparecían bajo unos cubiletes, pero que, al conocer cómo se hacía el juego, éste perdió todo su interés. Séneca nos da la pista de por qué los juegos de magia nunca deben explicarse (aunque en este libro nos saltaremos un poco esa norma). Otro filósofo que describe juegos de magia es Roger Bacon y a él se debe la frase: «La mano es más rápida que la vista», utilizada frecuentemente al referirse a los magos *prestidigitadores*, que, como el nombre indica, son los que tienen velocidad en los dedos.

La magia existe. ¿Por casualidad? Quizás, pero que el hecho sea casual no deja de maravillarnos. Roberto Giobbi, un magnífico mago contemporáneo, que es autor de una serie de libros ideales para iniciarse en el ilusionismo, refiere que si tomamos una baraja de póquer de 52 cartas y deletreamos en inglés los trece nombres de las cartas (*ace, two, three... ten, jack, queen, king*) al mismo tiempo que descartamos una carta por cada letra, la última carta caerá sobre la mesa al decir la *g* de *king*. Giobbi comenta que lo sorprendente es que eso mismo ocurre cuando se deletrea en francés, sueco, holandés o alemán; e igual sucede si deletreamos en español, contando la *ch* de *ocho* como una única letra. ¿No resulta mágico? Te animo a que hagas el experimento. Podrás sentir la magia en tus manos.