

ABC, 25 de Julio de 2017

CIENCIA - El ABCdario de las matemáticas

Pedro Alegría

**Estos desafíos matemáticos requieren soluciones ingeniosas y creativas**



Recreación artística de un cuadrado mágico - Fotoia

Llegados a este punto, resulta difícil imaginar que queda algún lector que no conoce qué es un **cuadrado mágico**

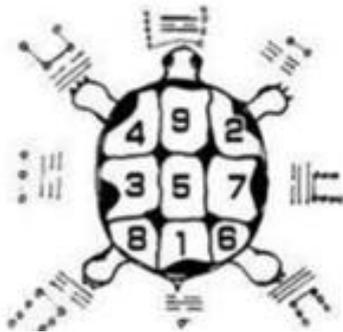
. Como aún es más difícil encontrar alguien que no sepa lo que es un **sudoku**

, diremos para los recién llegados que un cuadrado mágico es una especie de sudoku con algunas características distintivas:

-No hace falta que el número de casillas sea 9 x 9, vale cualquier cuadrado.

-No deben repetirse los números en el tablero, tienen que estar los números naturales consecutivos empezando por el uno.

-Debe coincidir la suma de todos los números que estén en la misma fila, pero también la de los números que estén en la misma columna, incluso la de los números que estén en la misma diagonal. Este valor común recibe el nombre de constante mágica.



El ejemplo más antiguo, pues se conoce desde hace más de 4.000 años, corresponde al cuadrado mágico más pequeño que se puede construir –aparte del que solo tiene una fila y una columna- y recibe el nombre de **Lo-Shu**, debido a una leyenda clásica china. En la imagen de la izquierda se muestra dicho cuadrado ilustrado según la leyenda citada.

Se trata de un cuadrado de tamaño 3 x 3 y se comprueba fácilmente que están todos los números del 1 al 9 y que los números que forman cada fila, cada columna y cada diagonal suman 15:

$$4 + 9 + 2 = 15,$$

$$3 + 5 + 7 = 15,$$

$$8 + 1 + 6 = 15,$$

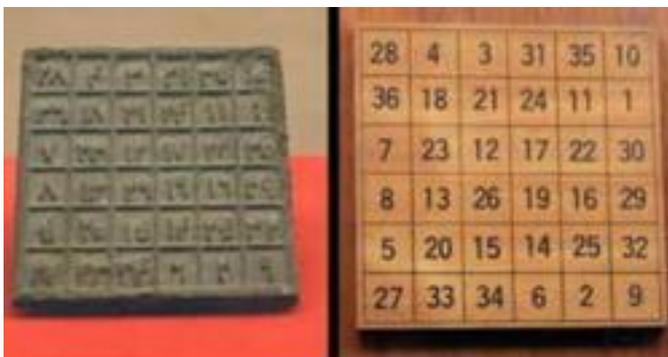
$$4 + 3 + 8 = 15,$$

$$9 + 5 + 1 = 15,$$

$$2 + 7 + 6 = 15,$$

$$4 + 5 + 6 = 15,$$

$$2 + 5 + 8 = 15.$$



Menos conocido, pero también perteneciente a la cultura china, es el mostrado en la siguiente imagen, que fue encontrado en las ruinas del **palacio del príncipe de Anxi**, con ocho siglos de antigüedad.

Es un cuadrado mágico de tamaño 6 x 6, pues contiene los números del 1 al 36 y la constante mágica es 111. No parece que haya sido muy fácil de encontrar, ¿cierto?

Desde hace mucho tiempo se conocen diversos métodos generales que permiten resolver cuadrados mágicos de cualquier tamaño. A falta de las limitaciones materiales sobre las dimensiones de una hoja de papel o del tiempo necesario para rellenar un cuadrado mágico de gran tamaño, se puede decir que, matemáticamente, el problema está resuelto.

Esto no detiene a los aficionados al ¡más difícil todavía! Si eliminamos algunas de las características que definen un cuadrado mágico, podemos plantear problemas más complicados, interesantes y atractivos. Como veremos enseguida, ya se han establecido premios a quien resuelva algunos de ellos.

De aquí en adelante, seguiremos llamando cuadrado mágico a aquel donde la suma de los números de cada fila, de cada columna y de cada diagonal es la misma, aunque los números no sean consecutivos. A su vez, si solo la suma de los números de cada fila y columna es la misma (sin importar la suma de los números en las diagonales), tenemos el llamado **cuadrado semi-mágico**

. Esto quiere decir, por ejemplo, que con esta definición todos los sudokus son cuadrados semi-mágicos pues en cada fila y columna aparecen todos los números del uno al nueve, así que la constante mágica es

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45.$$

Aquellos sudokus en los que también sumen 45 los números que forman cada diagonal serán mágicos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	6	4	8	9	7	2	3	1
9	7	8	3	1	2	6	4	5
6	4	5	9	7	8	3	1	2
7	8	9	1	2	3	4	5	6
2	3	1	5	6	4	8	9	7
8	9	7	2	3	1	5	6	4
3	1	2	6	4	5	9	7	8
4	5	6	7	8	9	1	2	3

suma = 45

suma = 45

Sudoku mágico

3	5	7	9	6	4	2	8	1
4	6	8	1	2	3	5	7	9
9	1	2	5	8	7	4	6	3
6	3	1	7	9	5	8	4	2
7	2	4	3	1	8	6	9	5
8	9	5	2	4	6	1	3	7
1	7	6	4	5	9	3	2	8
5	8	3	6	7	2	9	1	4
2	4	9	8	3	1	7	5	6

suma = 36

suma = 35

Sudoku semimágico

Algunos de los cuadrados mágicos que aún nadie ha podido resolver y se premian con 6.500 euros.

$68^2$	$29^2$	$41^2$	$37^2$
$17^2$	$31^2$	$79^2$	$32^2$
$59^2$	$28^2$	$23^2$	$61^2$
$11^2$	$77^2$	$8^2$	$49^2$

Algunos de los cuadrados mágicos que aún nadie ha podido resolver y se premian con 6.500 euros.

$373^2$	$289^2$	$565^2$
360721	$425^2$	$23^2$
$205^2$	$527^2$	222121

Algunos de los cuadrados mágicos que aún nadie ha podido resolver y se premian con 6.500 euros.

