

Cartomagia del 1 al 9

José Muñoz Santonja (IES Macarena. Sevilla. España)

Fecha de recepción: 20 de Julio de 2012
Fecha de aceptación: 24 de enero de 2013

Resumen

La cartomagia o magia con cartas es uno de los aspectos más atractivos de los trucos de magia y que con más facilidad puede realizar cualquier persona. Muchos de los trucos de cartas están basados en propiedades matemáticas que son las que fundamentan el que esos trucos siempre funcionen adecuadamente. Aspectos aritméticos, de ordenación, divisibilidad y muchos otros aparecen con facilidad en esos trucos que pueden ser aprovechados en el aula para animar al alumnado a investigar las matemáticas que hay detrás. En este artículo veremos una serie de trucos que se pueden realizarse con muy pocas cartas, en general nueve cartas numeradas del 1 al 9, por lo que pueden usarse para que todas las personas de una clase puedan realizar el truco a la vez.

Palabras clave

Magia, cartas, matemáticas, orden, divisibilidad, paridad.

Abstract

Cardmagic or magic with cards, is one of the most attractive aspects of magic tricks which anybody can do easily. Many of these tricks are based on mathematical properties that make these tricks to work properly. Arithmetic, order, divisibility aspects and many others, appear on these tricks that can be used in the classroom to encourage students to see the mathematics inside them. In this article we will see some tricks that can be made with a few cards, generally with nine cards numbered from 1 to 9. Everybody in the classroom can make this trick at the same time.

Keywords

Magic, cards, order, divisibility, parity.

1. Introducción

Siempre que nos enfrentamos a un truco de magia con interés estamos predispuestos a ser asombrados, ilusionados, sorprendidos y a encontrarnos ante situaciones inesperadas y, a simple vista, imposibles. Para los que nos dedicamos a la enseñanza, la magia tiene un valor añadido: suele ser tremendamente atractiva y motivadora. Rara es la persona que asiste a un truco de magia que ataca su inteligencia, y que no desee conocer cómo se ha conseguido lograr ese efecto que va en contra de toda lógica.

Entre todos los aspectos diversos que comprende el mundo de la magia, uno de los más atractivos es la cartomagia o magia realizada con cartas. En España hay grandes maestros en este arte, suponemos que todos conocen al gran Juan Tamariz, que no es sólo mago sino un auténtico showman. Este tipo de magia tiene la ventaja de no necesitar grandes parafernalias para hacer desaparecer edificios, flotar animales o serrar personas que después son reconstruidas. Sólo se necesita una baraja de cartas, que puede aparecer con facilidad en cualquier reunión familiar o de amigos.



Hay muchos trucos de magia, y en particular de cartomagia, que tienen un fundamento matemático. En general, estos trucos, aunque quizás no sean los más vistosos, si son los más fáciles de aprender y repetir, ya que no dependen de materiales extraños ni de la habilidad del mago para engañar al público. Son trucos en los que, siguiendo las reglas a rajatabla y no equivocándose en su desarrollo, podemos estar seguros de llegar a buen puerto.

La baraja de cartas tiene la ventaja de tener un orden establecido y contar con números, por lo que es fácil realizar trucos con fundamentos aritméticos o combinatorios. Con facilidad aparecen aspectos como orden o divisibilidad, que dan lugar a trucos bastante efectivos. Si además se utiliza una baraja francesa, tiene la ventaja de poder jugar con el color aparte de los palos de la baraja, lo que da lugar a muchos otros trucos.

En este texto mi intención es mostrar una serie de trucos que no necesitan ni siquiera la baraja completa. Sólo vamos a necesitar, como máximo, los números del 1 al 9. Puede hacerse tomando cartas de la baraja, pero nosotros lo hemos realizado diseñando unas cartas del 1 al 9, y repartiendo una copia a cada participante. El diseño no tiene porqué ser complicado, puede hacerse con cualquier tratamiento de texto, y tiene la ventaja de que todo el público puede ir haciendo el truco a la vez, ya que los ejemplos que vamos a ver tienen la ventaja de no necesitar la mano del mago en ningún momento. En la foto 1 se puede ver un ejemplo de juego de cartas que diseñamos para nuestro taller de Matemagia presentado en la IX Feria de la Ciencia, celebrada en Sevilla en 2011.



Foto 1.

Por tanto, aunque son trucos que se pueden hacer seleccionando a alguien del público para que lo realice, si lo que nos interesa es que conozcan el truco y cómo funciona, podemos hacerlo con todo un grupo, por ejemplo los alumnos de una clase.

Y lo fundamental, para nosotros como enseñantes, es el paso siguiente al truco. Una vez que hemos captado su atención, podemos hacer que nuestro alumnado estudie el fundamento que hay detrás del truco y por qué funciona siempre, con lo que estaremos haciendo matemáticas, que para nosotros es lo importante.

2. Trucos con cartas del 1 al 9

A continuación, vamos a desarrollar una serie de trucos realizados solo con nueve cartas del 1 al 9 incluyendo en la mayoría la justificación matemática que da pie a trabajar matemáticas en el aula tras de captar la atención del alumnado.

2.1. Orden en el Universo

Se colocan las cartas ordenadas del 1 al 9 boca abajo sobre la mano. El uno quedará sobre la mano y el nueve en lo alto del montón. Se realizan los siguientes pasos:

- 1) Se corta el montón y se completa el corte.
- 2) Se reparten, siempre boca abajo, en dos montones las cartas que tenemos en la mano una a una. Es decir, la primera carta en un montón a la izquierda y la segunda a la derecha, la tercera a la izquierda y así sucesivamente.
- 3) Se elige uno de los dos montones y se coloca sobre el otro. Da igual cualquiera de los montones.
- 4) Se repiten los pasos anteriores dos veces más.
- 5) Se mira el valor de la carta que ha quedado encima del mazo y se pasan, una a una, tantas cartas como indique ese número de encima del mazo debajo de él.
- 6) Después de este proceso las cartas vuelven a quedar ordenadas del 1 al 9.

2.1.1. Justificación matemática

Hay que tener en cuenta que en un grupo de cartas ordenadas se establece un orden cíclico, de forma que siempre que se corta, las cartas siguen estando ordenadas dentro de ese ciclo. Es decir, si tenemos las cartas ordenadas del 1 al 9 y cortamos, a lo mejor tendremos las cartas del 4 al 9 y a continuación del 1 al 3, por lo que el orden cíclico se mantiene. Por eso, siempre que cortemos una baraja debemos tener en cuenta que no rompemos el orden que pueda estar establecido, para ello tendríamos que barajar.

Es muy fácil seguir los cambios en el orden de las cartas. Tras lo anterior, vamos a suponer, para que quede más claro, que no cortamos el mazo, sólo nos fijamos en el orden de las cartas.

Paso del truco	Orden las cartas
Orden inicial	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Primer reparto	9 7 5 3 1 8 6 4 2
Segundo reparto	2 6 1 5 9 4 8 3 7
Tercer reparto	7 8 9 1 2 3 4 5 6

Tabla 1.

El orden final depende de la cantidad de veces que hayamos cortado, pero siempre tendrá un orden cíclico. Por eso, basta pasar de arriba abajo tantas cartas como indique el número final (en nuestro ejemplo 6) para volver a tener ordenadas las cartas del 1 al 9.

2.2. Las 9 cartas

Este truco se suele hacer también con 27 cartas añadiendo un bloque de pasos más, y es quizás uno de los más conocidos, (al menos eso indica el público que lo ve), aunque vamos a ver una pequeña variación, que hace que los que conozcan el truco general no puedan reproducirlo y pisarle la magia al mago.

El espectador elige un número del 1 al 9. Baraja el montón de cartas y sigue las siguientes instrucciones.



- 1) Va colocando las cartas una a una boca abajo sobre la mesa formando tres montones. La primera en el montón 1, la segunda en el 2, la tercera en el tres y vuelta a comenzar, la cuarta en el 1, la quinta en el 2 y así sucesivamente.
- 2) Debe fijarse en cuál de los tres montones ha caído la carta elegida.
- 3) Coloca el montón que tiene su carta sobre uno de los otros dos y el tercero lo coloca sobre el mazo formado por los otros dos. De esta forma el montón donde va su carta queda en medio de los tres montones.
- 4) Repite los tres pasos anteriores otra vez.
- 5) Después de ello la carta elegida por el espectador ha quedado en la posición central del mazo, es decir, es la carta quinta del mazo.

2.2.1. Justificación y variación sobre el truco

Basta seguir un poco el recorrido de la carta para ver donde queda al final. Si en el primer reparto, el montón donde va la carta se coloca en el centro, quiere decir que la carta elegida está colocada en los lugares 4, 5 ó 6 del montón. Cuando se vuelve a repartir en tres montones, la carta seleccionada ha quedado en el medio de las tres que forman su montón. Como ese montón vuelve a colocarse entre los otros dos, al final la carta seleccionada queda en el centro justo del montón final.

Hasta aquí es la base normal, pero basta hacer un estudio de orden para saber cómo hay que colocar el montón en cada caso de forma que la carta quede en el lugar que le interese al mago. Por eso, yo suelo pedir, antes de empezar, que alguien del público me diga un número del 1 al 9 y consigo que la carta quede en el lugar correspondiente a ese valor. Para conseguir esto, basta cambiar el orden que se le da al montón con la carta elegida en el paso 3 anterior. Los órdenes a seguir son los siguientes, según el lugar en que queramos que quede la carta.

Lugar	Paso 1	Paso2	Lugar	Paso 1	Paso2	Lugar	Paso 1	Paso2
1	3	1	4	3	2	7	3	3
2	2	1	5	2	2	8	2	3
3	1	1	6	1	2	9	1	3

Tabla 2.

Así, si queremos que la carta quede en primer lugar, en el primer reparto debemos colocar los tres montones de forma que el que contiene la carta buscada sea el tercero, y en el segundo reparto, el montón con la carta debe quedar el primero. Se considera siempre de arriba abajo, es decir, el tercer montón sería el último, sobre el que se apoya el mazo, y el primer montón el que queda encima del mazo.

2.3. Cambiar la carta

Se eligen las cartas del 1 al 9 y se barajan. A continuación se colocan en una fila boca arriba delante del espectador.

Vamos a hacer varios movimientos que consistirán en cambiar la carta que lleva el número 1 con alguna de las cartas que estén junto a ella. Es decir, en cada movimiento cambiamos de lugar la carta 1 con la que se encuentra a su izquierda o a su derecha.

- 1) En primer lugar contamos en qué lugar se encuentra la carta número 1 y se hacen tantos movimientos como indique ese lugar.

- 2) Se quitan las dos cartas que están en los extremos.
- 3) Se hace un nuevo movimiento.
- 4) Se vuelven a quitar las nuevas cartas de los extremos.
- 5) Se hacen tres movimientos más.
- 6) Se quitan las cartas que ahora están en los extremos.
- 7) Se hace un nuevo movimiento.
- 8) Se quita la carta que está a la izquierda.
- 9) Se vuelve a hacer otro movimiento.
- 10) Por último se quita de nuevo la carta de la izquierda y sobre la mesa queda la carta número 1.

2.3.1. Justificación matemática

Este truco se basa en la paridad. Cuando en el primer paso hacemos tantos movimientos como el lugar donde estaba el 1, es seguro que al acabar la carta número 1 quedará en un lugar par, por lo que podemos quitar sin problemas los dos extremos que corresponden a lugares impares.

Tras quitar los extremos, la carta 1 queda en la nueva disposición en un lugar impar, por lo que al realizar un número impar de movimientos, cambia de paridad y vuelve a quedar en lugar par, se pueden volver a quitar los extremos. Y todo el restante proceso consiste en saber en cada momento en que tipo de lugar está la carta 1.

Este truco se puede hacer utilizando menos cartas, siempre que sea un número impar, o utilizando cualquier grupo impar de cartas y que sea el espectador el que elija una de ellas en lugar de utilizar el 1.

2.4. Las cartas de los extremos

Se colocan las cartas, boca arriba enfrente del espectador, formando una fila ordenada del 1 al 9.

- 1) El espectador toma una de las cartas que está en los extremos. Quiere decir que en este primer movimiento debe tomar el 1 o el 9.
- 2) Repite dos veces más el movimiento anterior, eligiendo en cada caso una de las cartas que esté en ese momento en uno de los dos extremos.
- 3) Suma el valor de las tres cartas retiradas y lo divide entre 6.
- 4) A continuación cuenta, desde el extremo inferior, tantas cartas como haya resultado de la división y observa la carta resultante.
- 5) El mago adivina que esa carta es el número 4.



Foto 2.



2.4.1. Justificación matemática

Aunque pueda parecer que hay muchas posibilidades en la elección aleatoria de los extremos, realmente solo hay cuatro posibilidades.

Elección	Suma	Suma: 6
1 2 3	6	1
1 2 9	12	2
1 8 9	18	3
7 8 9	24	4

Tabla 3.

Como se puede apreciar, en cada caso se cuenta el número de puestos que nos llevan a la carta número 4, dependiendo de las que hayamos retirado delante de ella.

Es interesante estudiar si es posible hacer el truco con nueve números consecutivos, comenzando en otro valor que no sea el número 1. Para ello consideramos nueve valores consecutivos:

$$a \quad a+1 \quad a+2 \quad a+3 \quad a+4 \quad a+5 \quad a+6 \quad a+7 \quad a+8$$

Haciendo un estudio parecido al anterior se puede ver que los resultados posibles son; $3a+3$, $3a+9$, $3a+15$, $3a+21$. Si dividimos entre 3 nos quedarían los resultados: $a+1$, $a+3$, $a+5$, $a+7$. Estos valores no nos sirven porque van de dos en dos, por lo que no quedaría siempre la misma carta.

Para que fuesen de 1 en 1, deberíamos dividir además por 2, es decir, por 6 al principio como en el caso original. Para poder dividir por 2, a tiene que ser forzosamente impar. Luego también se podría realizar el truco con nueve números consecutivos comenzando en 3 o en 5. Dejo al astuto lector comprobar porqué no hay más posibilidades.

Hasta aquí hemos visto trucos que necesitan las 9 cartas. En los restantes vamos a jugar con parte de esas cartas.

2.5. Mezcla australiana

De las nueve cartas que se tienen en la mano, el espectador debe descartar alguna. Puede librarse desde 1 hasta 5 a su gusto, pudiéndose quedar en la mano entre 4 y 8 cartas, ambas inclusive.

- 1) Baraja las cartas y las coloca boca abajo sobre la mano, fijándose previamente en cuál es la carta que queda al final del mazo.
- 2) Deletrea la palabra ERNESTO mientras va pasando cartas, una a una, de encima del montón a la parte de abajo.
- 3) Comienza la mezcla australiana que consiste en pasar una carta del montón de arriba abajo y la siguiente carta dejarla sobre la mesa.
- 4) Se repite el paso anterior hasta que solo quede una carta en la mano. Esa carta es la que habíamos visto al principio en el fondo del mazo.

2.5.1. Justificación matemática

Lo primero a tener en cuenta es que la palabra ERNESTO puede sustituirse por cualquiera que tenga siete letras. Vamos a seguir el juego suponiendo que nos hemos quedado con seis cartas en la mano (del mismo modo se podría realizar con los restantes valores del 4 al 8).

Tras deletrear una palabra de siete letras, la que estaba al final del mazo termina en la posición 5. Vamos a numerar las cartas del 1 al 6 y vamos a ver que con la mezcla australiana es la 5ª precisamente la que se mantiene.

Tras el primer descarte, nos hemos quedado en la mano con las impares (1 3 5) y las restantes han quedado sobre la mesa. En el siguiente descarte nos desprendemos del 3 y nos quedan la 1 y 5 iniciales, pero como ésta es la última que hemos pasado bajo el mazo, el siguiente movimiento es dejar sobre la mesa la 1 y nos quedamos con la 5.

Se puede ver que siempre se descartan las cartas de lugar par en el primer descarte. Si el número total de cartas es par, el orden resultante es el mismo que el inicial. Si al comenzar a repartir tenemos un número impar de cartas, al terminar el descarte se han eliminado las que estaban en lugar par y la que debería quedar en primer lugar se ha pasado al final.

En la siguiente tabla podemos ver la distribución según el número de cartas, indicando las cartas que quedan después de cada descarte. Se considera la posición antes de comenzar a pasar la primera carta del montón debajo del mazo y la siguiente sobre la mesa.

Nº de cartas	Posición tras deletreo	Tras primer descarte	Tras segundo descarte	Tras tercer descarte
4	1	1 3	1	
5	3	5 1 3	3 5	3
7	7	7 1 3 5	7 3	7
8	1	1 3 5 7	1 5	1

Tabla 4.

Este truco se fundamenta en lo que se conoce como “El problema de Josefo” y está detenidamente explicado en el artículo en Internet de Carlos Vinuesa (Vinuesa, 2011) que puede encontrarse en la bibliografía.

2.6. Dos y uno

Se eligen tres cartas de la baraja, por ejemplo el 1 y otras dos cartas.

- 1) Se coloca sobre la mano, y siempre boca abajo, una carta distinta del 1, sobre ella la otra carta distinta del 1 y por último la carta correspondiente al 1, o la elegida por el espectador entre las tres cartas.
- 2) Se deletrea el nombre del espectador mientras va pasando una carta de arriba abajo del montón.
- 3) Vuelve a repetir el deletreo anterior.
- 4) Se pregunta a una persona cualquiera del público su nombre, supongamos que es José, y se deletrea ese nombre en las mismas condiciones que antes.
- 5) Por último se deletrea una última vez el nombre del espectador.
- 6) El mago sabe descubrir en qué lugar ha quedado la carta 1 o la elegida por el espectador.



2.6.1. Justificación matemática

Este truco, que escuché hacer por la radio en un viaje en coche, tiene una fundamentación muy fácil. Independientemente del número de palabras que tenga el nombre del espectador, al deletrear tres veces el nombre las cartas, que son 3, quedan en la disposición inicial antes de empezar. Quiere decir que lo único que influye es el nombre que se pregunta a alguien del público, y por tanto el mago puede saber en qué lugar va a quedar la carta original. Por ejemplo, en nuestro caso, si se deletrea la palabra José quiere decir que la carta del 1 va a quedar en tercera posición.

2.7. Vuelvo dos y corto

Colocamos boca abajo sobre la mano las cartas ordenadas del 1 al 8.

- 1) Se corta el montón y se completa el corte.
- 2) Se voltean las dos cartas de encima del montón como si fuesen una sola.
- 3) Se repiten los apartados 1 y 2 tantas veces como desee el espectador.
- 4) Una vez terminado, el espectador separa una a una, en dos montones, las cartas tal como hayan quedado, ya que algunas estarán boca arriba y otras boca abajo.
- 5) A uno de los dos montones se le da la vuelta y se coloca sobre el otro.
- 6) Se puede comprobar ahora que hay exactamente cuatro cartas hacia arriba y cuatro hacia abajo. Además todas las cartas impares están en uno de los dos estados, boca arriba o abajo, y las pares en el estado contrario.

2.7.1. Justificación matemática

Podemos considerar que las cartas forman un círculo ya que, al no mezclar las cartas sino solo cortar, suponemos que de tras del 8 vuelve a continuar por el 1. Las cartas siguen un orden y un estado. Inicialmente tenemos las cartas en lugar par e impar y todas boca abajo. Cuando se cambian dos cartas a la vez, cambian ambos estados, las que estaban en lugar par pasan a estar en lugar impar y viceversa, y pasan a estar boca arriba. Después de repetir el movimiento varias veces y separar en dos montones nos encontramos con que en el montón de las cartas impar estarán boca abajo las que eran impares y boca arriba las que eran pares y en el otro montón estarán boca abajo las pares y al revés las impares. Al girar uno de los dos montones tendremos que todas las cartas impares estarán en ambos montones boca arriba o boca abajo, luego basta unirlos para tener el mismo número de cartas pares que impares en un sentido.

Aunque el truco está previsto para hacer con un grupo de cartas rojas y negras, teniendo el mismo número de cada una de ellas, la base del truco es la misma y se puede encontrar explicada en el artículo de Venancio Álvarez y otros, (2002, 711-735).

3. Conclusión

He presentado una serie de trucos realizado con un pequeño número de cartas, y aunque todos eran ya conocidos, alguno de los estudios posteriores si son propios ya que no los he encontrado en ningún sitio.

Como se ha podido ver por los trucos, todos ellos pueden realizarse en Primaria, aunque el interés se puede provocar en el alumnado de cualquier nivel.

Lo interesante es trabajar posteriormente la justificación matemática en clase, aunque en este caso hay algunas investigaciones que habría que realizarlas en secundaria, por ejemplo, el estudio de posibilidades de la carta en los extremos. La metodología sería enseñarles el truco y pedirles investigar el motivo por el que siempre funciona. Siempre que he trabajado estos recursos he puesto especial hincapié en que una vez encontrada la justificación matemática, está sea expresada por escrito de forma que el resto de los compañeros la entiendan, forzando a desarrollar la competencia lingüística, además de la matemática.

4. Bibliografía

- Alegría, P. (2008): *Magia por principios*. Editado por el propio autor.
- Álvarez, V.; Fernández, P. y Márquez, M. A. (2002): “Cartomagia matemática y cartoteoremas mágicos”. *Gaceta Matemática*, volumen 5, 711-735. Recuperado el 18 de Julio de 2012. http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/gallardo/magia.pdf
- Blasco, F. (2007): *Matemagia*. Ediciones Temas de Hoy S.A., Madrid.
- Gardner, M. (1992): *Magia inteligente*. Zugarto ediciones, Madrid.
- Muñoz, J. (2003) *Ernesto el aprendiz de matemago*. Nivola, Madrid.
- Proyecto ESTALMAT Castilla y León (2008): “Paridad”. Recuperado el 18 de Julio de 2012 <http://www.socylem.es/sitio/estalmat/Materiales/I-Seminario-EstalmatCyL/Paridad.pdf>
- Vinuesa del Río, C. (2011): “Círculos mágicos”. *Matematicalia*, volumen 7, nº 4. Recuperado el 15 de Julio de 2012. <http://www.matematicalia.net/articulos/v7n4dic2011/cvinuesa.pdf>

José Muñoz Santonja, catedrático de Matemáticas en el IES Macarena de Sevilla. Miembro de la S.A.E.M. Thales y del Proyecto ESTALMAT Andalucía. Miembro del Grupo Alquerque de Sevilla. Coautor de la sección “Juegos” de la revista SUMA. Codirector de la revista UNO. Autor de los libros “Newton. El umbral de la Ciencia Moderna” y “Ernesto el aprendiz de matemago” ambas en la editorial Nivola. Elaborador de materiales digitales para la enseñanza presencial y a distancia para el MEC y la Junta de Andalucía. josemunozsantonja@hotmail.com

