

MATEMAGIA



XI CONGRESO REGIONAL DE MATEMÁTICAS IES Cardenal López de Mendoza

TALLER: MAGIA Y MATEMÁTICAS

A Ezequiel Santamaría
de quien tanto aprendí.

Las matemáticas no son magia, aunque muchos de nuestros alumnos lo crean.

En muchos juegos de magia hay matemáticas, eso casi siempre les interesa a nuestros alumnos, y puede ser un buen camino para conseguir, que descubran “la Magia de las Matemáticas”.

Vamos a presentar una serie de juegos de magia, que pueden ser usados en clase de matemáticas de diferentes niveles. En muchos casos, los juegos estarán relacionados con contenidos concretos del currículo (Divisibilidad, álgebra, ...) lo que nos permitirá introducir los temas de una manera amena para nuestros alumnos, y proponerles problemas, donde deberán esforzarse en “descubrir” el funcionamiento de los juegos, en definitiva las Matemáticas que hay detrás de la Magia. En otros casos pueden servir como pequeños trabajos de investigación (Problema de Josefo) o relacionados con estrategias de resolución de problemas (Paridad).

Los juegos que vamos a proponer no requieren ninguna habilidad especial, todo lo más un poco de preparación previa.

Están ordenados por temas:

MATEMAGIA

Álgebra

1.- Adivinar nº de calzado y edad

Nº de calzado.....x
 Multiplica por 2.....2x
 Suma 5.....2x+5
 Multiplica por 50.....100x+250
 Suma (Año actual - 250)100x+ (año actual)
 Resta el año de tu nacimiento.....100x+ edad

solución: $N^\circ = \frac{\text{---} \text{---}}{\text{calzado}} / \frac{\text{---} \text{---}}{\text{edad}}$

2.- El resultado es 6

Piensa un númerox
 Multiplica por 2.....2x
 Suma 20.....2x+20
 Resta 8.....2x+12
 Divide por 2.....x+6
 Resta el nº pensado.....6

EL RESULTADO ES 6

3.- Adivinar un número

Piensa un númerox
 Multiplica por 3.....3x
 Suma 12.....3x+12
 Resta 9.....3x+3
 Haz su tercera partex+1
 Suma 7.....x+8
 Dime el resultadoN

EL NÚMERO PENSADO ERA $N-8$

MATEMAGIA

4.- Adivinar una carta Virtual

Escoge una carta de la baraja española.

El nº de la carta multiplícalo por 2

al resultado obtenido añádele 1

multiplica por 5

si es oros suma 1

si es copas 2

si es espadas 3

si es bastos 4

Dime el resultado.

La carta elegida es

1ª cifra: el número de la carta

2º cifra :

si 6 --- oros

si 7 --- copas

si 8 --- espadas

si 9 --- bastos

TRUCOS NUMÉRICOS

Magia con el 9

Estos juegos están basados en lo que Florensa llama el **“Principio de la Suma de Dígitos”**: *En cualquier número, al restarle la suma de las cifras que lo forman, queda un múltiplo de 9. Concretamente el inmediatamente inferior al número original.*

5.- La coincidencia del 9

presentación debida a MARTIN GADNER

¿Sabía usted que el número 9 está escondido tras el natalicio de toda persona famosa? Fijémonos en la fecha de nacimiento de George Washington, que fue el 22 de febrero de 1732. Escribamos tal fecha con un sólo número: 22021732. Ahora reordenamos las cifras y formamos con ellas otro número distinto cualquiera. Restemos el menor del mayor (por ejemplo $22021732 - 12723022 = 9298710$). Sumemos todas las cifras de la diferencia. En este caso la suma es 36. ¡Y 3 más 6 son 9! Haciendo lo mismo con el natalicio de John F. Kennedy (29 de mayo de 1917) o de Charles de Gaulle (22 de noviembre de 1890) o de cualquier otro hombre o mujer famoso, siempre se obtiene 9. ¿Habrá alguna curiosa relación entre el 9 y los natalicios de las personas famosas? ¿Ha probado el lector con su propia fecha de nacimiento?

MATEMAGIA

6.- Cifra RODEADA

pag. 245

- Escribe un número de 6 cifras. (Pueden ser más).
Pr ejemplo la Fecha de Nacimiento 18101955
- Cambia el orden de las cifras. (o invierte el orden de las cifras)
- Resta los dos números anteriores.
- Rodea un dígito de ese resultado (que no sea 0)
- Suma el resto de los dígitos y dime el resultado. (o bien, nombra los números uno a uno saltando el rodeado)

•LA CIFRA RODEADA ES

– *9 menos (el resultado de la suma)*

7.- Otra presentación

De los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Escoge cinco y forma con ellos un número.

Escribe otro con los restantes

Suma los dos

Marca uno de ellos que no sea el cero

Nombra en voz alta el resto

El número marcado es 9 – (suma)

8.- Una presentación con cartas

Se elige un número entre 10 y 20.

Tomamos la baraja y contamos tantas cartas como el número elegido. (de una en una, las vamos amontonando)

A continuación sumamos los dígitos del número elegido y escogemos, del montón que acabamos de hacer, la carta correspondiente.

Esa carta la podemos adivinar fácilmente, puesto que es la carta, que ocupaba la posición 10, en la baraja inicial.

MATEMAGIA

TRUCOS NUMÉRICOS

9.- 1089

Magia inteligente. Pag 180

- Escribe un número de tres cifras.
- Invierte el orden de sus cifras.
- Resta los dos números y toma el número obtenido.
- Invierte las cifras de ese último número
- Suma los dos últimos números

•**EL RESULTADO ES 1089**

10 Magia con el 11

Un nº de 8 cifras (cualquier nº par de cifras)

Damos la vuelta al número y sumamos

Tapamos una cifra

El mago observa el resto y adivina...

La suma de los dos números debe ser múltiplo de 11.

11.- Magia con el 11 o el 13 o el 7

❖Escribe un número de tres cifras *abc*.

Forma un número de 6 cifras, escribiendo las tres cifras repetidas *abcabc*.

❖Divide por 13

❖Divide por 11

❖Divide por el número pensado *abc*.

❖***Has obtenido como resultado 7***

MATEMAGIA

12.- SUMA Y SIGUE

Sucesión de Fibonacci

- Escribe en una hoja de papel dos números, uno encima de otro.
- Escribe debajo de ellos la suma de ambos.
- Repite la operación anterior: escribe debajo el número que resulta de sumar los dos últimos números de la fila.
- Sigue realizando el mismo proceso hasta que hayas escrito un total de diez números.
- Realiza ahora la suma de todos ellos.

Antes de que empieces, yo ya sé el resultado final.

Una propiedad notable de las sucesiones de Fibonacci establece que la suma final será igual al séptimo término de la sucesión multiplicado por 11. $S_{10} = 11F_7$

Paridad

Magia inteligente. Pag. 81

13.-CUATRO OBJETOS DE YATES

Colocamos tres palillos verdes y uno rojo en una fila, nos volvemos de espalda

. (Pueden ser cartas de una baraja y fijarnos en una de ellas p.e. el as de oros)

Un espectador cambiará la posición del Rojo, intercambiando su posición con uno verde que esté a su lado, tantas veces como quiera, pero debemos saber cuantas.

Iremos pidiendo que retire palillos, hasta que se quede solo con el rojo.

Método

1 2 3 4

Antes de volvernos nos fijamos en la posición del rojo (4).

Si el número de cambios es impar, el Rojo acabará en posiciones 1 o 3

- Mandamos retirar el 4 (extremo derecho).
- Pedimos un nuevo intercambio del palillo Rojo, con lo cual quedará en la posición 2 (centro)
- Mandamos retirar los dos extremos, y queda el Rojo
- ◊Si el número de cambios es par, el Rojo acabará en las posiciones 2 o 4
- Mandamos retirar el 1 (extremo izquierdo).
- Pedimos un nuevo intercambio del palillo Rojo, con lo cual quedará en la posición 2 (centro)
- Mandamos retirar los dos extremos, y queda el Rojo

MATEMAGIA

14.-QUEDAR EN EL 5

Martin Gardner
Nuevos Pasatiempos matemáticos. Cap. 9

En un cuadrado mágico

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Cada movimiento consiste en trasladar la ficha a un lugar adyacente, en Horizontal o Vertical (no en diagonal)

Poner una ficha en uno cualquiera de los números.

A continuación, le entregamos una ficha con instrucciones, de movimiento y retirada de números. Al final de las instrucciones, la ficha quedará en el 5.

◦ Debemos tener preparadas dos tarjetas con las instrucciones correspondientes.

◦ Sacaremos la primera tarjeta si la ficha se coloca en los “lugares impares”(8,6,5,4,2) y la segunda si la ficha se coloca en los “lugares pares” (1,3,7,9)

◦ Tarjeta 1:

- 1- Retirar el 7
- 2- Mover 7 veces y Retirar el 8
- 3- Mover 4 veces y Retirar el 2
- 4- Mover 6 veces y Retirar el 4
- 5- Mover 5 veces y Retirar el 9
- 6- Mover 2 veces y Retirar el 3
- 7- Mover 1 veces y Retirar el 6
- 8- Mover 7 veces y Retirar el 1

◦ Tarjeta nº 2:

- 1- Retirar el 6
- 2- Mover 4 veces y Retirar el 2
- 3- Mover 7 veces y Retirar el 1
- 4- Mover 3 veces y Retirar el 4
- 5- Mover 1 veces y Retirar el 7
- 6- Mover 2 veces y Retirar el 9
- 7- Mover 5 veces y Retirar el 8
- 8- Mover 3 veces y Retirar el 3

MATEMAGIA

15.- Rojas, Negras, Picas, Corazones,....

Este juego se le vi hacer a Mariano (mago burgalés) y enseguida observé que el principio en que se basa es el de Paridad

Efecto:

Al empezar el juego, se reparte el mazo en dos partes, aproximadamente iguales y se da cada una a un espectador para que barajen y corten tanto como quieran. Mientras tanto, el mago entregará a otro espectador, un papel doblado varias veces, donde ha escrito una predicción.

A continuación, cada uno de ellos deja su parte del mazo frente a él y se procede de la siguiente manera: Cada uno de los espectadores, corta su montón y volteando las cartas (quedaran boca arriba), las pone frente al montón del otro espectador, para que inmediatamente cada uno con las cartas que tiene delante, forme un único montón, mezclando las cartas que están boca arriba con las que están boca abajo. En ese momento, en cada montón quedan algunas cartas boca arriba y otras, boca abajo.

Este proceso se repite, al menos, dos veces más. Ahora en el proceso de inversión, las cartas que estén boca arriba, volverán a quedar boca abajo y viceversa

Una vez terminado el proceso, el mago une los dos montones y el espectador que tiene la predicción pasa a leerla. La predicción va a ir graduada, así que tenemos que advertir al espectador que vaya desdoblando el papel paso a paso, (no desplegar el folio de golpe. Evidentemente, se irán desdoblando poco a poco, y el público no sabe que hay varias predicciones escritas.):

Desdobla la primera y lee: *“Han quedado 23 cartas invertidas”*

2ª Doble: *“De las 23 cartas invertidas, 13 serán Rojas y 10 Negras”*

3ª Doble: *“Las cartas Rojas son 6 Rombos y 7 Corazones. Las Negras son 3 Picas y 7 Trebol.”*

4ª Doble: *Las Cartas son: Rombos: 1, 4, 5, 9, J, K*

Corazones: 2, 4, 7, 8, 10, J, Q

Picas: 3, 6, J

Trebol: 1, 2, 5, 7, 9, Q, K.

El público comprueba que ha habido un pequeño error, ha fallado una de las cartas.

Cuando el público comprensivo, concede que un pequeño fallo no es importante, le pide al espectador que observe que en la hoja, todavía hay un pequeño doblez, lo abre y lee:

“Habrá un error, en vez del K de Trebol, estará el 3 de Trebol”

El mago deberá tener la baraja preparada en dos partes, en una estarán las 23 de la predicción y en la otra el resto (29). Y así se las dará a los espectadores. Para hacer bien la separación puede decir que va a quitar los comodines que para este juego, no nos hacen falta,.

Al unir los dos montones, tiene que girar el que en un principio tenía las 23 cartas y ponerlo sobre el otro. El resto es automático.

MATEMAGIA

17.- EN BUSCA DE LA SUERTE (Problema de Josefo)

(Tamarit en video)

La Baraja debe estar preparada de la siguiente manera:

Las cartas de corazones estarán en orden: **9 – 5 – 10 – 3 – J – 6 – Q – 2** estas cartas estarán encima del mazo (el 9 encima del todo)

En la parte de debajo del mazo estarán la **K**, vuelta del revés, no se verá, después el **7, 4**, y por último cerrando el mazo el **8**.

El As estará perdido por el centro de la baraja.

Al comenzar el juego, buscamos el As de corazones porque es la carta de la suerte para el Amor.

Colocamos el As encima y el espectador corta para que se pierda en el corte (el As quedará sobre el 9, de modo que al completar el corte todos los corazones quedarán así

K(vuelta) – 7 – 4 – 8 – as – 9 – 5 – 10 – 3 – J – 6 – Q – 2

A continuación se corta varias veces para que la carta quede perdida en la baraja.

Cuando ya hemos dado la carta por perdida, abrimos la baraja con las cartas tapadas, y nos sorprendemos de que haya una carta vuelta, ponemos cualquier disculpa y la separamos del mazo, aprovechando para poner todas las cartas que estaban debajo de la K, encima del mazo.

A continuación el espectador saca de la baraja una a una, poniéndolas sobre la mesa, 12 cartas.

Recoge las 12 cartas y las vuelve a colocar encima de la mesa del siguiente modo: La carta de arriba pasa abajo y la siguiente la pone sobre la mesa, repite este proceso hasta que se queda con una carta en la mano, esa será el AS de corazones, significa suerte en amores para el próximo año, pero además si continuamos levantando las cartas de la mesa veremos que son, el 2, 3, 4, ... de corazones, perfectamente ordenados, lo cual significa MUCHA SUERTE en los próximos meses

MATEMAGIA

18.-DOTES MÁGICAS

(Problema de Josefo)

Carlos Vinuesa del Río (Conferencia en Sevilla)

1. Para saber si los espectadores tienen “dotes mágicas”
2. Cada espectador toma un número de cartas entre 4 y 8. Las que él quiera.
3. Las mezcla y observa la última. Esa será su “predicción” para saber si tiene dotes.
4. Dejamos pasar el tiempo. Esto lo haremos “pasando una semana” llevaremos de arriba a la parte de abajo del mazo una carta por cada día de la semana. Lo haremos de una en una, cantando los días: Lunes (una carta abajo), Martes (otra), ... así hasta Domingo que pasaremos la última.
5. A continuación se realizan las siguientes operaciones: (Cuenta Australiana)
 - Pasar la carta superior debajo de las demás.
 - Retirar la carta que ahora ocupa el lugar superior.
 - Repetir los pasos anteriores (pasar una carta de arriba abajo, retirar la nueva carta de arriba) hasta que quede en la mano del espectador una sola carta.
6. Si la carta con la que se quedan en la mano es la que vimos a principio, quiere decir, que el espectador tiene dotes de MAGO.

Todos los espectadores, tienen que quedarse con esa carta en la mano, independientemente del número de cartas del principio (De 4 a 8).

La explicación tiene que ver con el problema de Josefo.

Al hacer el movimiento de los 7 días de la semana, la carta elegida (la que estaba abajo) queda en la posición de “JOSEFO”

Si $n = 4$ pasa a posición 1
Si $n = 5$ pasa a posición 3
Si $n = 6$ pasa a posición 5
Si $n = 7$ pasa a posición 7
Si $n = 8$ pasa a posición 1

MATEMAGIA

PROBLEMA DE JOSEFO

- En su libro "De bello judaico", Hegesipo cuenta que cuando los romanos capturaron la ciudad de Jotapat, Josefo y un grupo de judíos se refugiaron en una cueva. Allí decidieron suicidarse antes que entregarse. A Josefo la idea no le hacía nada feliz, así que propuso que se hiciera, pero con orden. Se colocarían en círculo y se irían suicidando por turno, contando tres a partir de un entusiasta que a toda costa quería ser el primero. ¿En qué lugar se colocó Josefo para ser el último y así librarse del suicidio?
- Otras veces cuenta la historia de un barco a punto de naufragar. La única solución es que unos cuantos pasajeros sean sacrificados y tirados por la borda. (En este caso librarían la mitad de los pasajeros, o un número predeterminado de antemano)
- Según la época, los pasajeros eran cristianos y judíos, cristianos y turcos, holgazanes y estudiosos, negros y blancos,...
- Algún alma ingeniosa con conocimientos de matemáticas, se las arregla para proteger al grupo favorito.

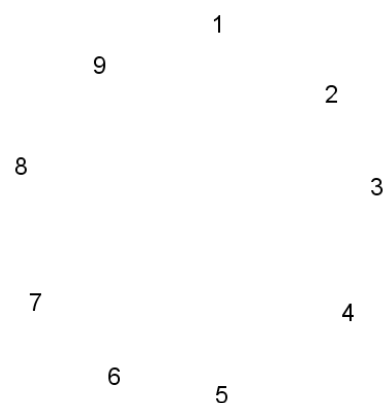
Vamos a plantear el problema simplificado:

“N personas en un círculo, la primera libra y se mata a la siguiente, otra libra y se mata a la siguiente, ... así continuamos hasta que quede una única persona, que se salva”.

¿Dónde debemos colocarnos para ser la persona que se salva?

Veamos una solución

Nº de personas en el círculo	Nº de la persona que libra
1	1
2	1
3	3
4	1
5	3
6	5
7	7
8	1
...	
$N = 2^s + p$	$2p+1$



Problemas para Investigar.

Saltamos 2, 3,...s en lugar de uno solo.

Libran 2, 3, ...r personas en lugar de una.