

Operaciones con las fichas del dominó

GRUPO ALQUERQUE DE SEVILLA

Juegos

El dominó es uno de los juegos de mesa más conocido y popular en todos los países. La simplicidad de sus reglas hace que cualquier persona pueda jugar con unas mínimas instrucciones y, aunque actualmente no despierta la pasión de otras épocas, hay que reconocer que es un juego muy solicitado entre los jubilados y un entretenimiento clásico para pasar las tardes de canícula en el bar, especialmente en los pueblos. Este juego se incluye, según la clasificación de nuestro colega y amigo Fernando Corbalán, entre los de procedimiento conocido, pues se supone que el alumnado conoce el juego y sus reglas fuera de la escuela, aunque nuestra experiencia nos demuestra que cada vez es mayor el número de alumnos a los que hay que explicarles las reglas de juego la primera vez que se lleva un dominó a clase.

Está formado por fichas rectangulares, generalmente blancas por la parte superior y negras por la inferior, divididas en dos cuadrados separados por una ojiva, cada uno de los cuales lleva marcados unos puntos.

Como ocurre con muchos juegos tradicionales su origen es discutido. Parece que es chino, aunque si fuese así la versión occidental conocida actualmente difiere bastante de la oriental. El juego apareció en

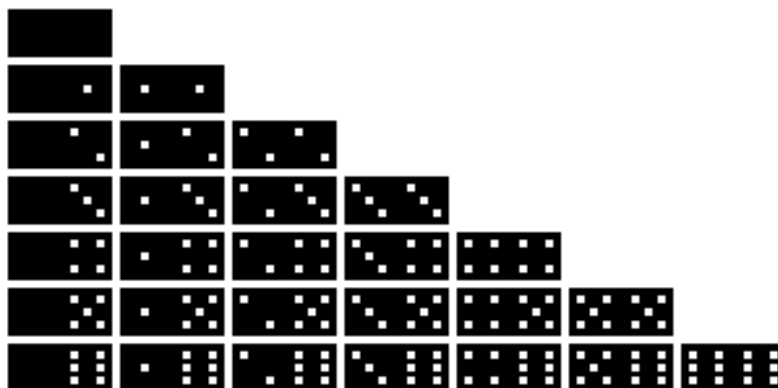
Italia en el siglo XVIII, posiblemente en las cortes de Venecia y Nápoles; de ahí, pasó a España y Francia; y a fines del siglo XVIII, a Gran Bretaña alcanzando gran popularidad en Europa y las colonias entonces existentes de los países europeos.

El nombre de dominó es de origen francés y se refiere a un tipo de capucha monástica, blanca en su interior y negra en su exterior, que usaban los monjes cristianos para resguardarse del frío en invierno.

Seguro que todos los seguidores de esta sección saben que a partir de la figura básica del dominó Solomon W. Golomb definió en 1954 los poliminós que dan tanto juego en el aula de matemáticas. Pero esa es otra historia.

Nuestra intención es plantear actividades para realizar con el dominó. Este juego puede utilizarse de dos formas diferentes. Una consiste en buscar juegos para trabajar con las fichas básicas del dominó usual. En la otra se trata de modificar el dominó para construir otro donde, en lugar de puntos, aparezcan conceptos y operaciones matemáticas con la idea de aprovechar las reglas del juego para trabajar contenidos matemáticos.

En este artículo vamos a desarrollar algunos juegos y puzzles correspondientes al primer caso. Para más adelante dejamos la opción de mostrar cómo construir un dominó con contenidos adaptables a nuestro propio nivel de enseñanza.



Para empezar

El primer problema que se puede plantear a los alumnos, y que sirve para ir familiarizándose con las fichas que lo forman, es ¿cuántas fichas tiene un juego de dominó?

La respuesta depende de los «palos» que contenga. El juego tradicional en España consta de siete palos: desde el cero (llamado blanca) hasta el seis. Como

el conjunto de fichas se forma con todas las combinaciones con repetición de siete elementos tomados de dos en dos (pues dos fichas son distintas si se diferencian en algún número y no por el orden de colocación de éstos), tenemos:

$$CR_{m,n} = \binom{m+n-1}{n}$$

En nuestro caso:

$$CR_{7,2} = \binom{8}{2} = \frac{8!}{6! \cdot 2!} = \frac{8 \cdot 7}{2} = 28$$

Es probable que los alumnos desconozcan estos contenidos matemáticos, por lo que podríamos proponer que trabajasen en parejas o en grupos pequeños para su recuento. Su construcción o la técnica de diagramas de árbol pueden ser buenas pistas.

Hay otras variantes de juegos de dominó en las que figuran valores de 0 a 9 en vez de 0 a 6, lo que proporciona un total de 55 fichas; o de 0 a 12, populares en América, y de 91 fichas.

Un segundo problema: ¿cuál es el número total de puntos de todas las fichas de un juego de dominó? Pues, 168. Es fácil, basta sumar. Pero, ¿y si el dominó toma valores de 0 a 15?

También hay que sumar, pero de otra forma. Basta considerar que, en un dominó de 0 a n , cada palo aparece $n + 2$ veces y luego multiplicar por la suma de los valores de los palos.

Una vez que el juego adquirió fama aparecieron paralelamente puzzles-dominó. Dichos rompecabezas eran de dos tipos. En un primer tipo se partía de un patrón y se pedía colocar las fichas, siguiendo las reglas de colocación, de manera que los extremos coincidiesen. En el segundo, se daba un patrón y se pedía colocar las fichas teniendo en cuenta las propiedades aritméticas de las figuras, por lo general operaciones con las líneas. Nos vamos a centrar en este segundo tipo.

Dado que en los puzzles y juegos que vamos a realizar lo que nos interesará será la puntuación de las fichas, siempre que se hable de alguna ficha en el artículo lo haremos substituyendo sus puntos típicos por su valor del 0 al 7. Esto permite además utilizar lápiz y papel y no tener que trabajar obligatoriamente con las piezas físicas y reales del dominó, aunque cuanto más pequeños sean los alumnos con los que trabajemos mejor será la opción de poder manipular físicamente las piezas.

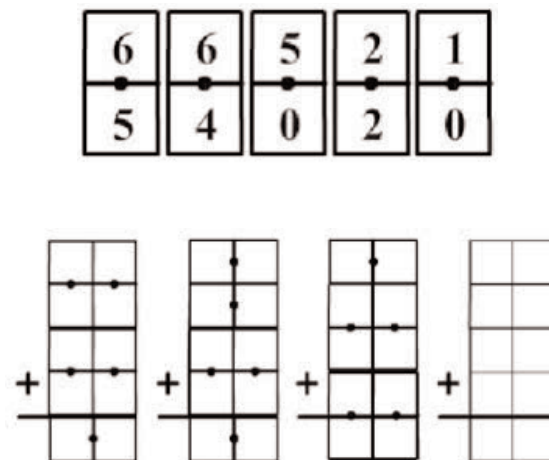
Operaciones aritméticas

Sumas con dominós

Coloca las siguientes fichas de dominó en las figuras inferiores para que las sumas sean correctas.

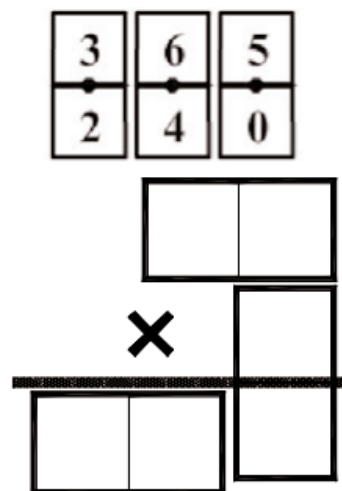
En las tres primeras figuras las líneas gruesas y los puntos (que representan las ojivas del dominó) indican la posición horizontal o vertical que han de ocupar

las cinco fichas. La cuarta opción generaliza las otras tres, pues al no dar ninguna información sobre la posición de las fichas permite cualquiera de las tres opciones.

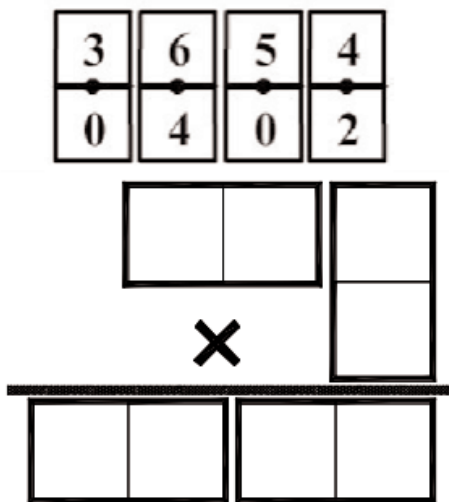


Multiplicación con dominós

A. *Con tres fichas.* Coloca las tres fichas de dominó en la imagen de la multiplicación de forma que la línea inferior sea el producto de las dos filas superiores.



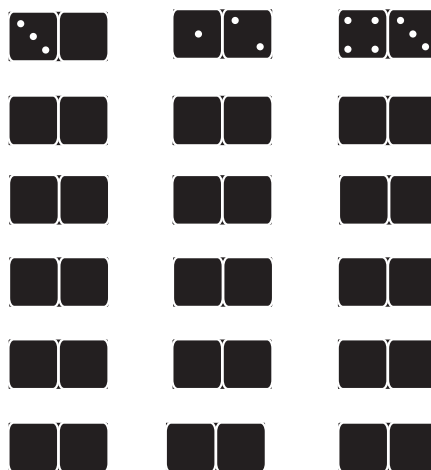
B. *Con cuatro fichas.* Coloca las cuatro fichas de dominó de forma que la línea inferior sea el producto de las dos filas superiores.



pecabezas en su *Amusements in Mathematics*, obra disponible en la página de *Project Gutenberg*:

<<http://www.gutenberg.org/etext/27635>>

La figura siguiente se puede considerar un cuadrado de 6 filas y 6 columnas tomando cada cuadradito independiente. En él hay tres fichas ya fijadas que suman 13 puntos y se trata de completar las otras quince fichas de forma que la suma de todas las filas, las columnas y las dos diagonales sea también 13.



Cuadrados mágicos

80
SUMA 70

La formación de cuadrados mágicos con las fichas del dominó forma parte de los rompecabezas tradicionales. Recordemos que un cuadrado mágico es una figura cuadrada en la que se disponen una serie de números de forma que todas sus filas, columnas y diagonales principales suman lo mismo.

Cuadrados mágicos con mitades de dominós

Como un juego de dominó clásico español tiene 28 fichas y 56 mitades marcadas con números (contando el palo blanco como cero), en principio, sólo podrían construirse cuadrados mágicos de órdenes 2, 4 y 6, pues los cuadrados de orden impar utilizan un número impar de números, y al construirlos con dominós habría que dejar al menos un hueco. Además, el cuadrado mágico de orden 2 es imposible de construir, pues las dos fichas tendrían que ser idénticas. Por tanto, los cuadrados mágicos que pueden construirse con las fichas del dominó son de orden 4 y 6 exclusivamente.

Henry Dudeney (1857-1930), matemático inglés considerado uno de los mejores creadores de juegos y puzzles matemáticos, presentó los siguientes rom-

Dudeney da la solución en su libro como un ejemplo. Además, indica cómo a partir de él puede construirse un cuadrado mágico de constante mágica 23.

El problema que plantea, y que nosotros proponemos a nuestros lectores, es hacer un cuadrado de 6×6 como el anterior en el que la suma de todas las filas, las columnas y las dos diagonales principales sea 18.

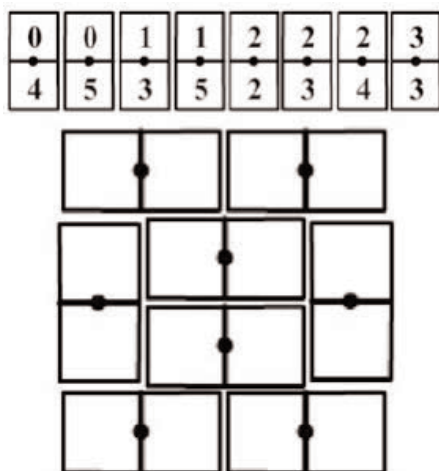
En un cuadrado mágico de orden 6 con fichas de dominó su mínima constante es 13 y su constante máxima 23, y además se pueden formar cuadrados mágicos de dominós, para todo valor de la constante comprendido entre ambos.

Los cuadrados mágicos de orden 4 están formados por ocho dominós y sus cons-

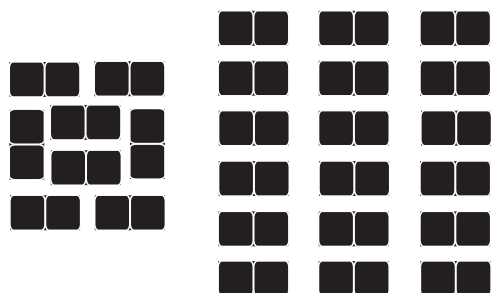
tantes mínima y máxima son 5 y 19. Así mismo es posible construir cuadrados mágicos de orden 4 para todo valor de la constante mágica comprendido entre 5 y 19.

El siguiente es un ejemplo de constante 10 extraído de los pasatiempos de la Revista Aula del periódico *El Mundo*. En él se utiliza una idea interesante que disminuye la dificultad y permite un mejor acercamiento al problema: facilitar las fichas con las que se ha de construir el cuadrado mágico.

Otra opción que ayuda o dificulta la solución es dar o no la forma de colocación, horizontal o vertical, de las fichas.



Tenemos pues una buena serie de retos hasta conseguir los distintos tipos de cuadrados mágicos. Las siguientes imágenes pueden servir de plantillas para los casos 4 x 4 y 6 x 6.

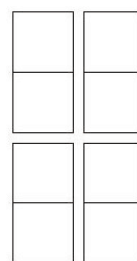


Cuadrados mágicos con fichas de dominós

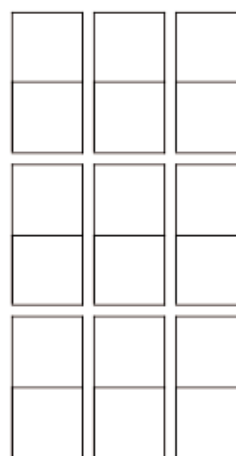
Igual que en el caso anterior hay que coger las piezas necesarias del dominó y colocarlas en la disposición que indican los dibujos de manera que la suma de los puntos de las piezas de cada fila, de cada columna y de cada diagonal principal sea la misma (constante mágica).

Pero ahora cada ficha del dominó se cuenta como un todo (y no dos mitades) a la hora de considerar su valor, que sale de sumar los puntos de sus dos partes.

Cuadrado mágico de orden 2. No es muy difícil demostrar que la única constante mágica posible es 12. Y a partir de ahí la solución es evidente.



Cuadrado mágico de orden 3. Hay que buscar las nueve piezas que dispuestas según el dibujo hacen que la constante mágica sea 12. También existen disposiciones para las constantes 15, 18, 21 y 24.



Como en un juego de dominó aparecen todas las sumas de 0 a 12, el único cuadrado mágico de orden 3 que contiene los nueve dígitos positivos 1, 2,..., 9, se puede construir con nueve dominós.

Evidentemente la dificultad del rompecabezas es mayor si no se indica cuál ha de ser la constante mágica.

Cuadrado mágico de orden 4. El reto consiste en coger ocho fichas del dominó y colocarlas en la cuadrícula del dibujo de manera que la constante mágica sea 30.

A	B	B	A
D	C	C	D
D	C	C	D
A	B	B	A

Según vemos la distribución de letras en el cuadrado adjunto, es posible encontrar una solución en la que también suman 30 las fichas cuyas posiciones tienen la misma letra.

También se pueden conseguir cuadrados mágicos de orden 5 con constantes mágicas 27 y 33.

82
SUMA
70

Líneas de emparejamiento

En este rompecabezas hay que colocar las piezas en la disposición que indica el dibujo de manera que dos fichas unidas tienen números iguales, es decir, están colocadas siguiendo las reglas del juego.



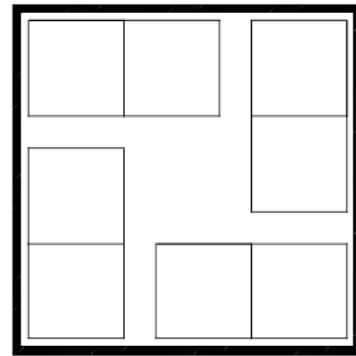
Investigaciones:

1. Realizar dos líneas de emparejamiento de tres fichas de forma que la suma de todos sus puntos sea 6.
2. Realizar siete líneas de emparejamiento de tres fichas de forma que la suma de todos sus puntos sea 15.

3. Buscar la línea de emparejamiento más larga posible.

Ventanas mágicas

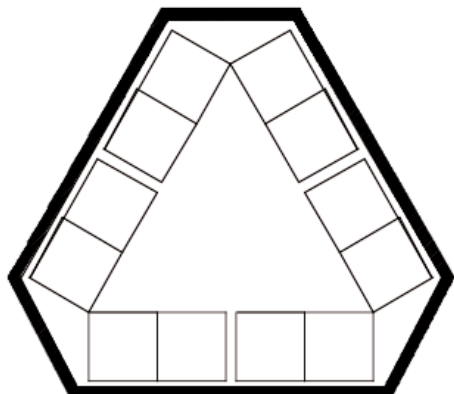
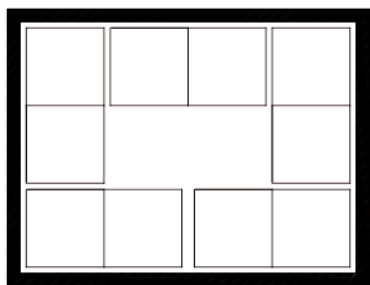
El juego ahora consiste en escoger cuatro fichas del dominó y colocarlas en la disposición que indica el dibujo de manera que la suma de los puntos de cada lado del cuadrado sea la misma. Las fichas deben estar unidas siguiendo las reglas del dominó.



Este puzzle nos permite realizar una serie de investigaciones:

1. ¿Cuál es el valor mínimo que pueden sumar los lados del cuadrado?
2. ¿Y su valor máximo?
3. Encuentra al menos una solución de cada uno de los valores que pueden sumar los lados del cuadrado, sabiendo que es posible encontrar, al menos, una solución para todos los valores comprendidos entre el mínimo y el máximo anteriormente encontrados.

Es posible hacer lo mismo que antes utilizando otro tipo de distribuciones de fichas. Por ejemplo, a continuación tenemos otros dos tipos de ventanas:



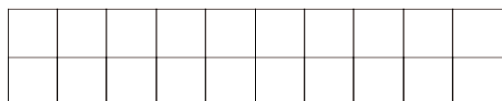
Y también podemos proponer nuevas investigaciones:

1. ¿Cuántas ventanas mágicas, distintas y a la vez, de cinco piezas se pueden hacer?
2. Realizar cuatro ventanas mágicas distintas y a la vez de siete piezas.
3. Hacer la ventana mágica más grande posible.

Columnas de sumas iguales

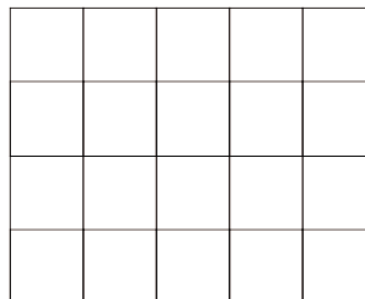
Hay que coger las piezas del dominó necesarias y colocarlas en la disposición que indica el dibujo de manera que la suma de los puntos de cada columna sea siempre igual. Las fichas pueden estar colocadas vertical u horizontalmente.

Diez columnas que sumen tres y además las dos filas horizontales sumen lo mismo.

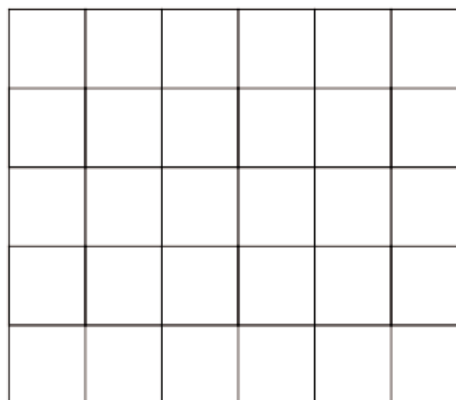


Como es evidente, las diez fichas que aparecen son todas las del dominó en las que sólo hay valores entre 0 y 3.

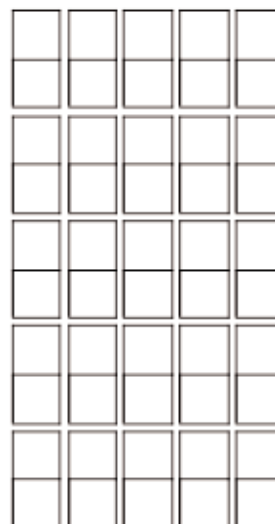
Cinco columnas que sumen seis.



Seis columnas que sumen doce.



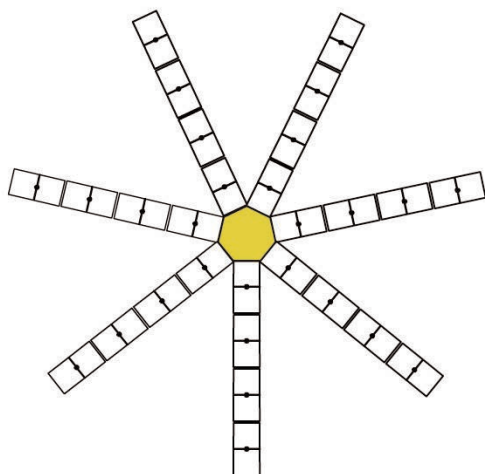
Cinco columnas que sumen veintidós.



El juego consiste en coger 25 piezas del dominó (descartando el 5/5, 5/6 y el 6/6) y colocarlas en la disposición que indica el dibujo de manera que la suma de los puntos de cada columna sea 22.

Estrella mágica

Colocar las 28 piezas del dominó formando una estrella de siete brazos con cuatro fichas cada brazo y con tres condiciones a cumplir:



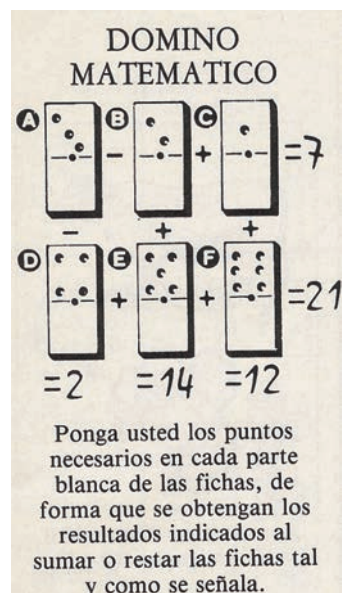
- 1.^a Cada brazo de la estrella debe comenzar con un palo distinto.
- 2.^a Las piezas deben estar bien colocadas, es decir, los cuadrados adyacentes de fichas distintas tienen que ser iguales.
- 3.^a Cada uno de los siete brazos de la estrella tiene que sumar 24.

Como ayuda se puede indicar que las 7 fichas centrales corresponden a las 7 fichas del dominó en que aparece la blanca.

Para terminar

La imagen inferior muestra que los juegos matemáticos con las fichas del dominó también llegan a los pasatiempos de la prensa.

Durante un cierto tiempo en *El País Pasatiempos* aparecieron unos puzzles llamados *Dominó oculto*, donde había que señalar la disposición de las fichas de dominó... pero esa es otra historia que merece ser contada en otro artículo.



Diario 16, 01/02/1987

Referencias bibliográficas

- VAN DELFT, P. y BOTERMANS, J. (1995): *Creative puzzles of the World*, Key Curriculum Press.
- ÚBEDA, J. (1981): *Juegos de dominó. Españoles y exóticos. Normas y preceptos*, Artes gráficas Gutenberg, Almería.

GRUPO ALQUERQUE DE SEVILLA
Constituido por

JUAN ANTONIO HANS MARTÍN
CC. Santa María de los Reyes

JOSÉ MUÑOZ SANTONJA
IES Macarena

ANTONIO FERNÁNDEZ-ALISEDA REDONDO
IES El Majuelo

<juegos@revistasuma.es>