

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

# Jugando con el Dominó

## Taller de Talento Matemático, 3º y 4º de E.S.O.

Antonio M. Oller Marcén

17 de enero de 2019

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Nació en China hace más de 3000 años.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Nació en China hace más de 3000 años.
- Pasa a Egipto y los árabes añaden las fichas blancas.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Nació en China hace más de 3000 años.
- Pasa a Egipto y los árabes añaden las fichas blancas.
- Hasta el siglo XVIII no consta que se jugara en Europa.

## Jugando con el Dominó

Antonio M. Oller Marcén

### Historia y curiosidades

Partidas perfectas y semiperfectas

Generalicemos

Grafos y Dominó

Problemas de aplicación

- Nació en China hace más de 3000 años.
- Pasa a Egipto y los árabes añaden las fichas blancas.
- Hasta el siglo XVIII no consta que se jugara en Europa.
- Actualmente existen campeonatos de España, Europa y del Mundo (en 2020 se celebra en Panamá).

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Nació en China hace más de 3000 años.
- Pasa a Egipto y los árabes añaden las fichas blancas.
- Hasta el siglo XVIII no consta que se jugara en Europa.
- Actualmente existen campeonatos de España, Europa y del Mundo (en 2020 se celebra en Panamá).
- En su origen estaba relacionado con los dados ... ¿a alguien se le ocurre cómo?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

Si tenemos unas cuantas fichas de dominó, diremos que hemos hecho una partida perfecta cuando:

- 1 Usemos todas las fichas.
- 2 Empecemos y terminemos con la misma cifra.

# Partidas perfectas y semiperfectas

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

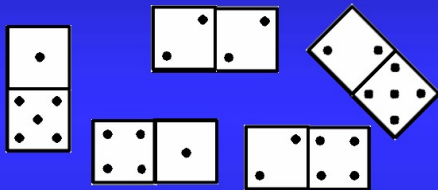
Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

**Una PARTIDA PERFECTA es aquella en la que:**

- 1. Colocamos todas las fichas con las que jugábamos**
- 2. Empezamos con una cifra y terminamos con la misma cifra**

**Por ejemplo, con estas fichas jugamos una partida perfecta:**





Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- a) Con todas las fichas menos las dobles, ¿puedes hacer una partida perfecta?

# Partidas perfectas y semiperfectas

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- a) Con todas las fichas menos las dobles, ¿puedes hacer una partida perfecta?
- b) ¿Con qué cifra has comenzado y terminado? ¿Crees que puedes hacerlo con otra?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

Si tenemos unas cuantas fichas de dominó, diremos que hemos hecho una partida semiperfecta cuando:

- 1 Usemos todas las fichas.
- 2 Empecemos y terminemos con cifras distintas.

# Partidas perfectas y semiperfectas

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

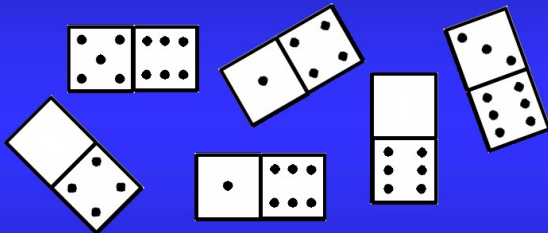
Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

**Una PARTIDA SEMIPERFECTA es aquella en la que:**

- 1. Colocamos todas las fichas con las que jugábamos**
- 2. Empezamos con una cifra y terminamos con otra cifra distinta**

Por ejemplo, con estas fichas jugamos una partida semiperfecta:



Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- a) Con todas las fichas menos las dobles, ¿puedes hacer una partida semiperfecta?

# Partidas perfectas y semiperfectas

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- a) Con todas las fichas menos las dobles, ¿puedes hacer una partida semiperfecta?
- b) Quita una ficha cualquiera y vuelve a intentarlo. ¿Con qué cifras has comenzado y terminado?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- a) Con todas las fichas menos las dobles, ¿puedes hacer una partida semiperfecta?
- b) Quita una ficha cualquiera y vuelve a intentarlo. ¿Con qué cifras has comenzado y terminado?
- c) Quita ahora otra más y trata de nuevo de hacer una partida semiperfecta. ¿Crees que es importante la segunda ficha que has quitado?

# Partidas perfectas y semiperfectas

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- a) Con todas las fichas menos las dobles, ¿puedes hacer una partida semiperfecta?
- b) Quita una ficha cualquiera y vuelve a intentarlo. ¿Con qué cifras has comenzado y terminado?
- c) Quita ahora otra más y trata de nuevo de hacer una partida semiperfecta. ¿Crees que es importante la segunda ficha que has quitado?
- d) Si además de las fichas dobles, ahora quitamos las blancas. ¿Puedes hacer una partida perfecta? ¿Y semiperfecta?



Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

Ahora vamos a intentar descubrir el porqué de todo lo que hemos visto hasta ahora.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- 1 Elige varios conjuntos de más de seis fichas que te permitan hacer con ellos partidas perfectas. ¿Tienen algo en común?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- 1 Elige varios conjuntos de más de seis fichas que te permitan hacer con ellos partidas perfectas. ¿Tienen algo en común?
- 2 Elige varios conjuntos de más de seis fichas que te permitan hacer con ellos partidas semiperfectas. ¿Tienen algo en común?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- 1 Elige varios conjuntos de más de seis fichas que te permitan hacer con ellos partidas perfectas. ¿Tienen algo en común?
- 2 Elige varios conjuntos de más de seis fichas que te permitan hacer con ellos partidas semiperfectas. ¿Tienen algo en común?
- 3 ¿Te atreves a hacer alguna conjetura sobre qué tiene que cumplir un conjunto cualquiera de fichas de dominó (sin fichas dobles) para que puedas jugar una partida perfecta? ¿Y para que puedas hacer una partida semiperfecta?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Para hacer partidas perfectas debe cumplirse que:
  - 1 Todas las cifras aparezcan un número par de veces.
  - 2 Para cada dos cifras que aparezcan tengamos siempre una cadena de fichas del conjunto que las “conecte”.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

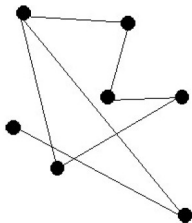
Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Para hacer partidas perfectas debe cumplirse que:
  - 1 Todas las cifras aparezcan un número par de veces.
  - 2 Para cada dos cifras que aparezcan tengamos siempre una cadena de fichas del conjunto que las “conecte”.
- Para hacer partidas semiperfectas debe cumplirse que:
  - 1 Todas las cifras, excepto dos, aparezcan un número par de veces.
  - 2 Para cada dos cifras que aparezcan tengamos siempre una cadena de fichas del conjunto que las “conecte”.

# ¿Qué es un grafo?

Hay varias maneras de definir lo que es un grafo en matemáticas. Pero una imagen vale más que mil palabras (dicen):



Jugando con el Dominó

Antonio M. Oller Marcén

Historia y curiosidades

Partidas perfectas y semiperfectas

Generalicemos

Grafos y Dominó

Problemas de aplicación

# ¿Qué es un grafo?

Jugando con el Dominó

Antonio M. Oller Marcén

Historia y curiosidades

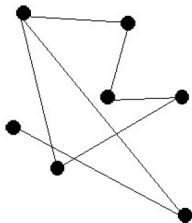
Partidas perfectas y semiperfectas

Generalicemos

Grafos y Dominó

Problemas de aplicación

Hay varias maneras de definir lo que es un grafo en matemáticas. Pero una imagen vale más que mil palabras (dicen):



Un grafo se llama conexo si siempre tienes un camino que te lleva de un vértice a otro.



Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- 1 Coge unas cuantas fichas de dominó, al menos 6.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- 1 Coge unas cuantas fichas de dominó, al menos 6.
- 2 Dibuja un punto por cada cifra distinta que aparece en las fichas elegidas.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- 1 Coge unas cuantas fichas de dominó, al menos 6.
- 2 Dibuja un punto por cada cifra distinta que aparece en las fichas elegidas.
- 3 Para cada ficha, dibuja la línea que una los puntos correspondientes a las cifras que aparecen en la ficha.

# De grafo a dominó

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

¿Podrás hacer el proceso contrario al que acabamos de describir? ¿Para cualquier grafo hay un conjunto de fichas de dominó que lo representa? ¿Qué habría que pedirle al grafo?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

Al grafo hay que pedirle que:

- Tenga como mucho 7 vértices.
- No tenga vértices aislados.
- Dos vértices no pueden estar unidos por más de una arista.

# Haciendo un diccionario dominó-grafo

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Imagina que has dibujado un grafo y que has cogido las fichas de dominó correspondientes. Te pones a jugar y consigues una partida perfecta. ¿En qué se traduce esto en tu grafo?

# Haciendo un diccionario dominó-grafo

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

- Imagina que has dibujado un grafo y que has cogido las fichas de dominó correspondientes. Te pones a jugar y consigues una partida perfecta. ¿En qué se traduce esto en tu grafo?
- Imagina que has dibujado un grafo y que has cogido las fichas de dominó correspondientes. Te pones a jugar y consigues una partida semiperfecta. ¿En qué se traduce esto en tu grafo?

# Haciendo un diccionario dominó-grafo

Jugando con  
 el Dominó

Antonio M.  
 Oller Marcén

Historia y  
 curiosidades

Partidas  
 perfectas y  
 semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
 Dominó

Problemas de  
 aplicación

- Imagina que has dibujado un grafo y que has cogido las fichas de dominó correspondientes. Te pones a jugar y consigues una partida perfecta. ¿En qué se traduce esto en tu grafo?
- Imagina que has dibujado un grafo y que has cogido las fichas de dominó correspondientes. Te pones a jugar y consigues una partida semiperfecta. ¿En qué se traduce esto en tu grafo?
- Recuerda las condiciones que debía cumplir un conjunto de fichas de dominó para poder hacer partidas perfectas y semiperfectas. Tradúcelas al lenguaje de grafos.



# Haciendo un diccionario dominó-grafo

Jugando con el Dominó

Antonio M. Oller Marcén

Historia y curiosidades

Partidas perfectas y semiperfectas

Generalicemos

Grafos y Dominó

Problemas de aplicación

- Imagina que has dibujado un grafo y que has cogido las fichas de dominó correspondientes. Te pones a jugar y consigues una partida perfecta. ¿En qué se traduce esto en tu grafo?
- Imagina que has dibujado un grafo y que has cogido las fichas de dominó correspondientes. Te pones a jugar y consigues una partida semiperfecta. ¿En qué se traduce esto en tu grafo?
- Recuerda las condiciones que debía cumplir un conjunto de fichas de dominó para poder hacer partidas perfectas y semiperfectas. Tradúcelas al lenguaje de grafos.
- Formula un resultado sobre grafos empleando todo lo anterior.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

Un grafo que se obtiene a partir de una colección de fichas de dominó puede recorrerse completamente empezando y terminando en el mismo vértice y pasando una única vez por cada arista, siempre que:

- Sea conexo.
- De cada vértice salga un número par de aristas.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

Un grafo que se obtiene a partir de una colección de fichas de dominó puede recorrerse completamente empezando en un vértice y terminando en otro distinto, pasando una única vez por cada arista, siempre que:

- Sea conexo.
- De cada vértice salvo dos (el inicial y el final) salga un número par de aristas.

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

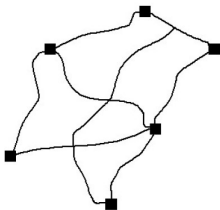
Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación



En este mapa de carreteras las ciudades aparecen marcadas con cuadrados negros. El gobierno va a asfaltar dichas carreteras y tú eres el encargado. El peso de la maquinaria hace que el suelo se estropee, así que lo que una vez asfaltado un tramo ya no puedes volver a pasar por allí. ¿Qué harías?

# Atravesando paredes

Jugando con el Dominó

Antonio M. Oller Marcén

Historia y curiosidades

Partidas perfectas y semiperfectas

Generalicemos

Grafos y Dominó

Problemas de aplicación



¿Podrías dibujar una curva cerrada que atravesase una única vez cada uno de los segmentos que forman la figura?

# Los puentes de Königsberg

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

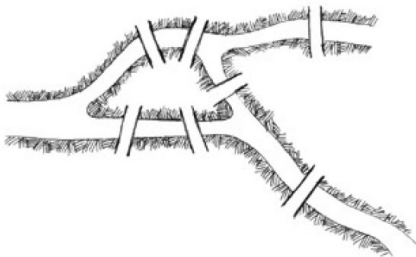
Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación



Esto es parte de un mapa de la ciudad de Königsberg. ¿Podrías recorrer un camino que atravesase los siete puentes empezando y acabando desde el mismo punto? ¿Y desde puntos distintos?

Jugando con  
el Dominó

Antonio M.  
Oller Marcén

Historia y  
curiosidades

Partidas  
perfectas y  
semiperfectas

Generalicemos

Grafos y  
Dominó

Problemas de  
aplicación

*Muchas gracias  
por vuestra atención*