

# LOS COLORES DEL SUDOKU

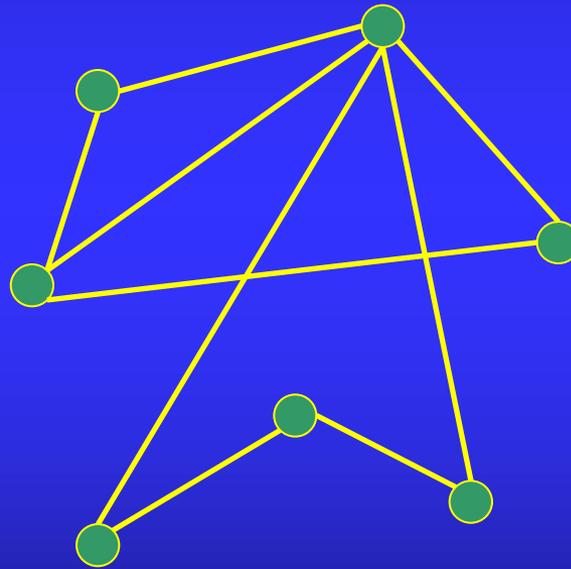
**Antonio M. Oller**

**Taller de Talento Matemático – Programa Profundiza  
Teruel, 13 de mayo de 2011**

# GRAFOS:

Una herramienta útil que *modeliza* situaciones

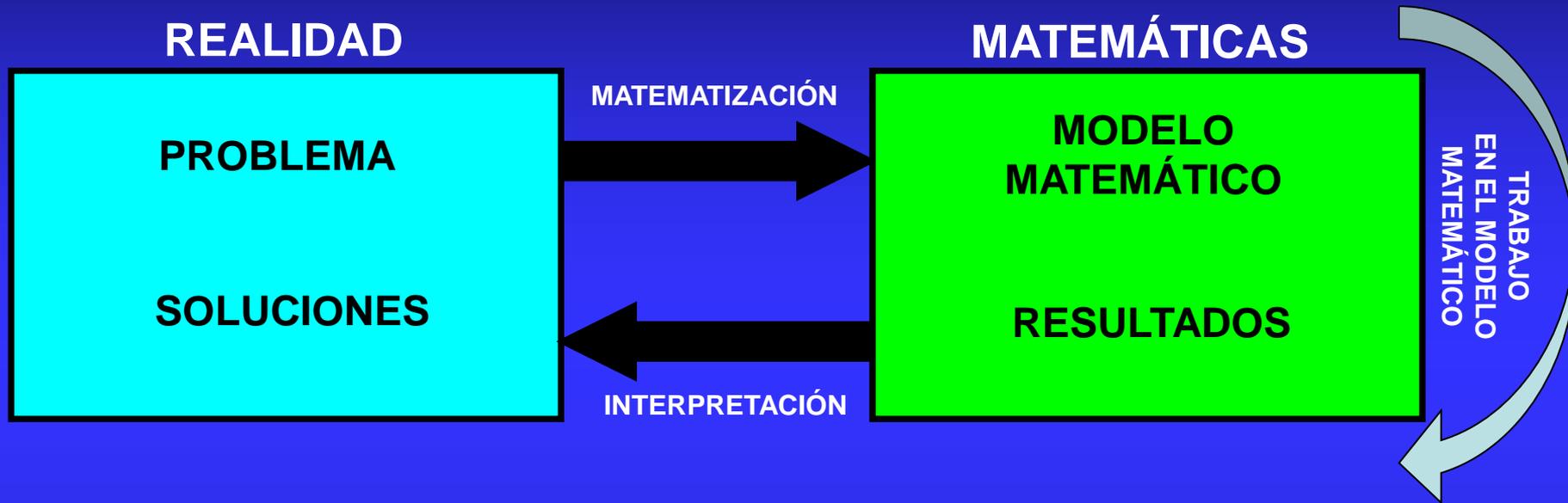
¿Qué es un GRAFO?



**Componentes**

- Vértices
- Aristas

# ¿CÓMO FUNCIONAN LAS MATEMÁTICAS?

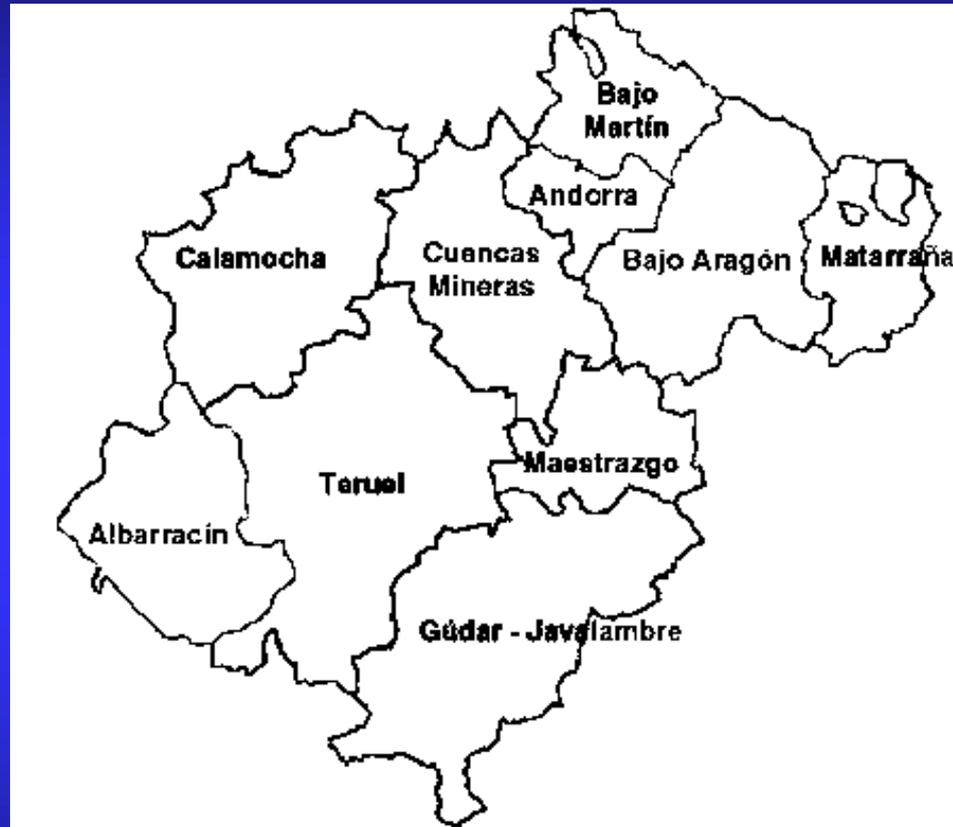


# COLOREANDO MAPAS

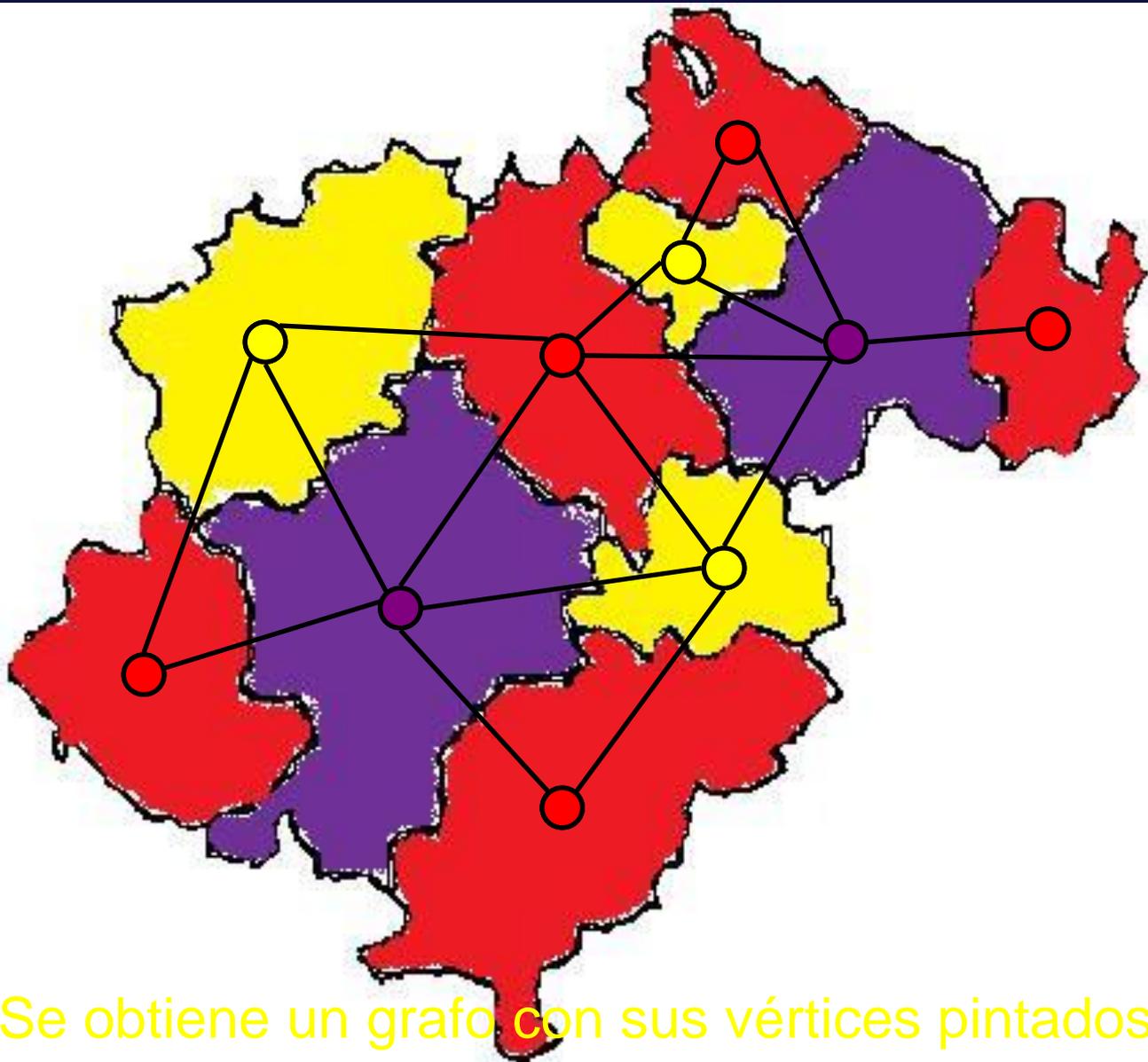
Para colorear un mapa han de tenerse en cuenta dos condiciones:

1. Cada país es de un color diferente
2. Dos países fronterizos son de colores distintos

# El mapa comarcal de Teruel



Intenta pintarlo con el mínimo número posible de colores y siguiendo las condiciones que acabamos de indicar

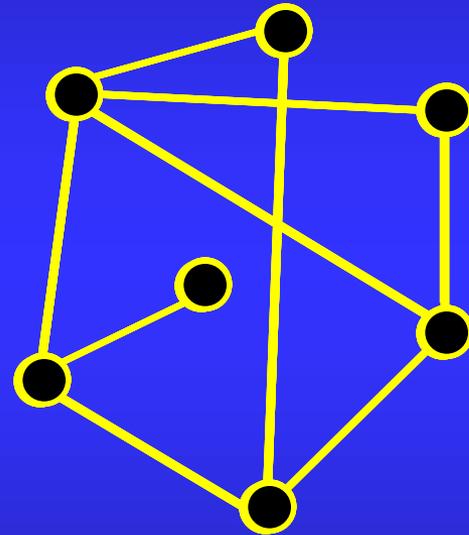


Se obtiene un grafo con sus vértices pintados

# COLOREANDO GRAFOS

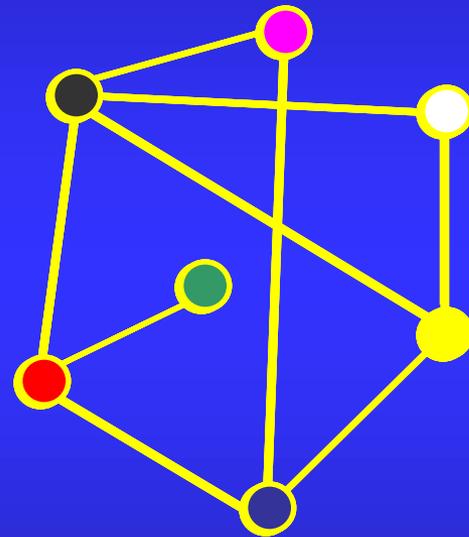
Vamos a intentar pintar los vértices de un grafo de tal forma que:

*Si dos vértices están unidos por una arista, los colores con los que los hemos pintado sean diferentes.*



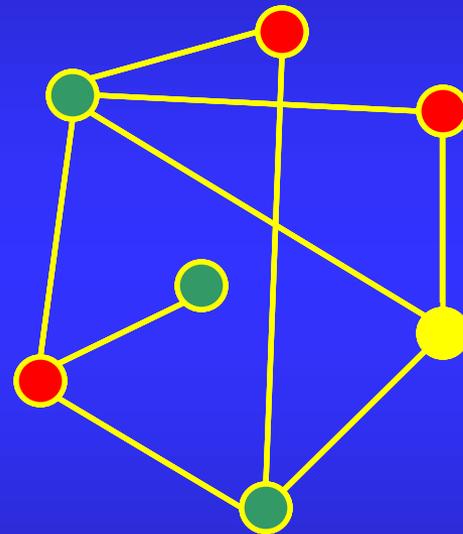
# COLOREANDO GRAFOS

Está claro que siempre podemos hacerlo pintando cada vértice de un color diferente.



# COLOREANDO GRAFOS

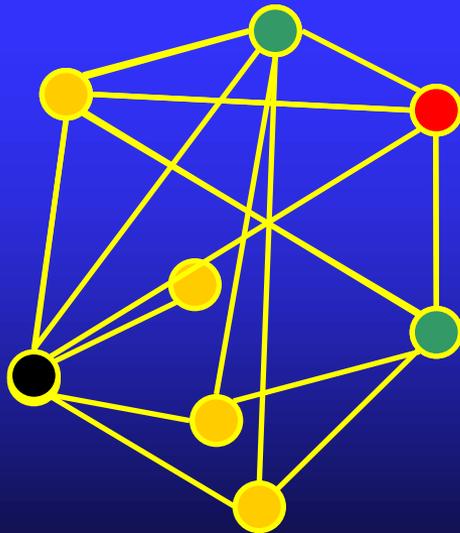
A menudo podemos hacerlo empleando menos colores que vértices.



# COLOREANDO GRAFOS

Un grafo se dice  $n$ -coloreable si pueden pintarse sus vértices con  $n$  colores diferentes de manera que

- 2 vértices que están unidos por una arista están pintados de colores diferentes, y
- $n$  es el más pequeño posible.

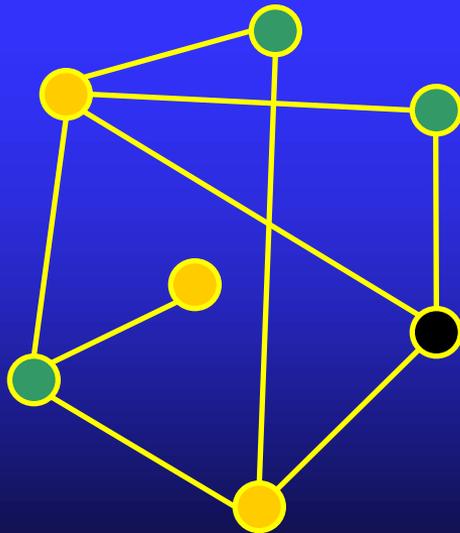


Este grafo es  
4-coloreable.

# COLOREANDO GRAFOS

Un grafo se dice  $n$ -coloreable si pueden pintarse sus vértices con  $n$  colores diferentes de manera que

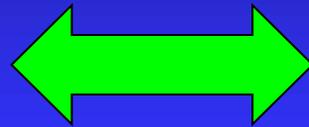
- 2 vértices que están unidos por una arista están pintados de colores diferentes, y
- $n$  es el más pequeño posible.



Este grafo es  
3-coloreable.

# EQUIVALENCIAS

**MAPAS**



**GRAFOS  
PLANOS**

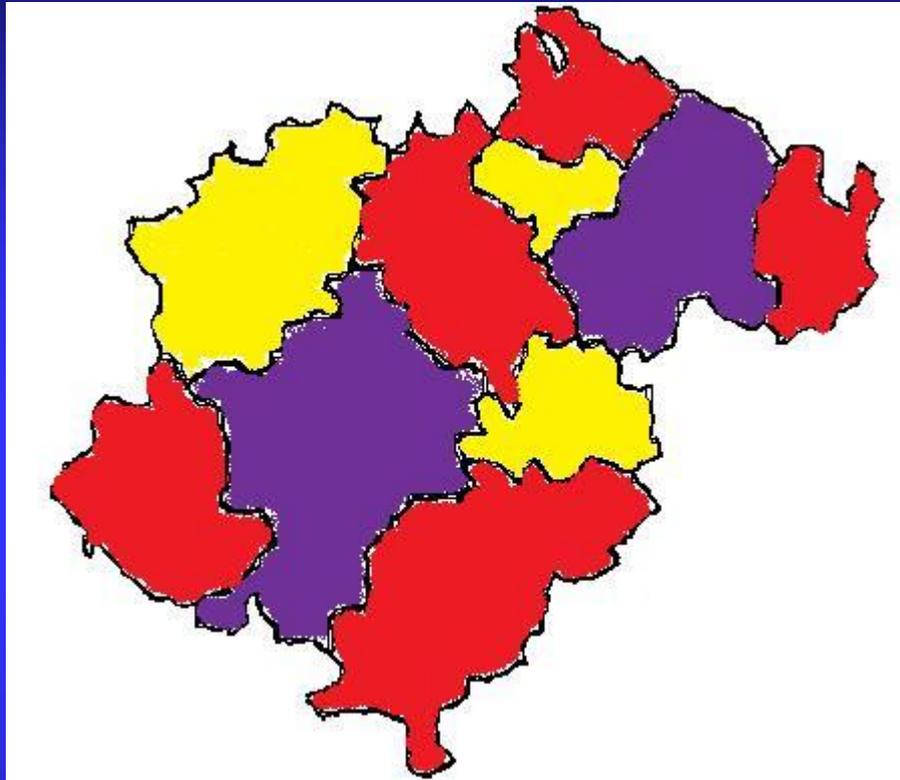
*Un grafo plano es un grafo que puede ser dibujado sin que ninguna arista se corte con otra.*

Planarity

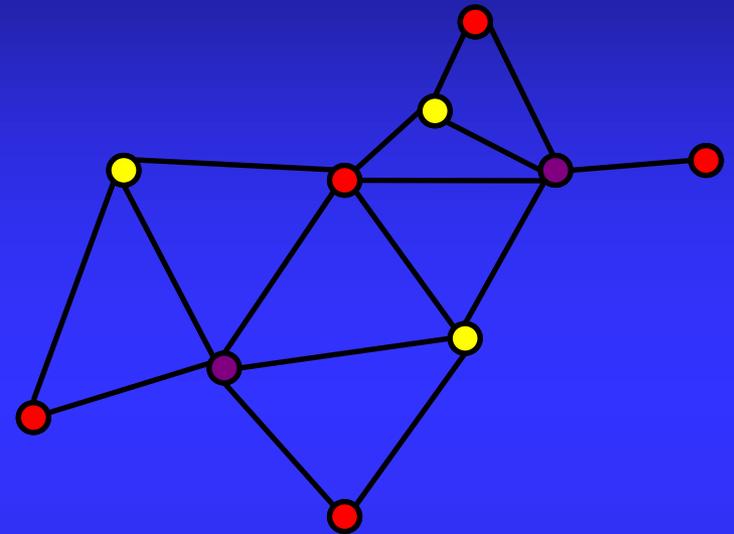
**COLOREAR  
MAPAS**



**COLOREAR  
GRAFOS**

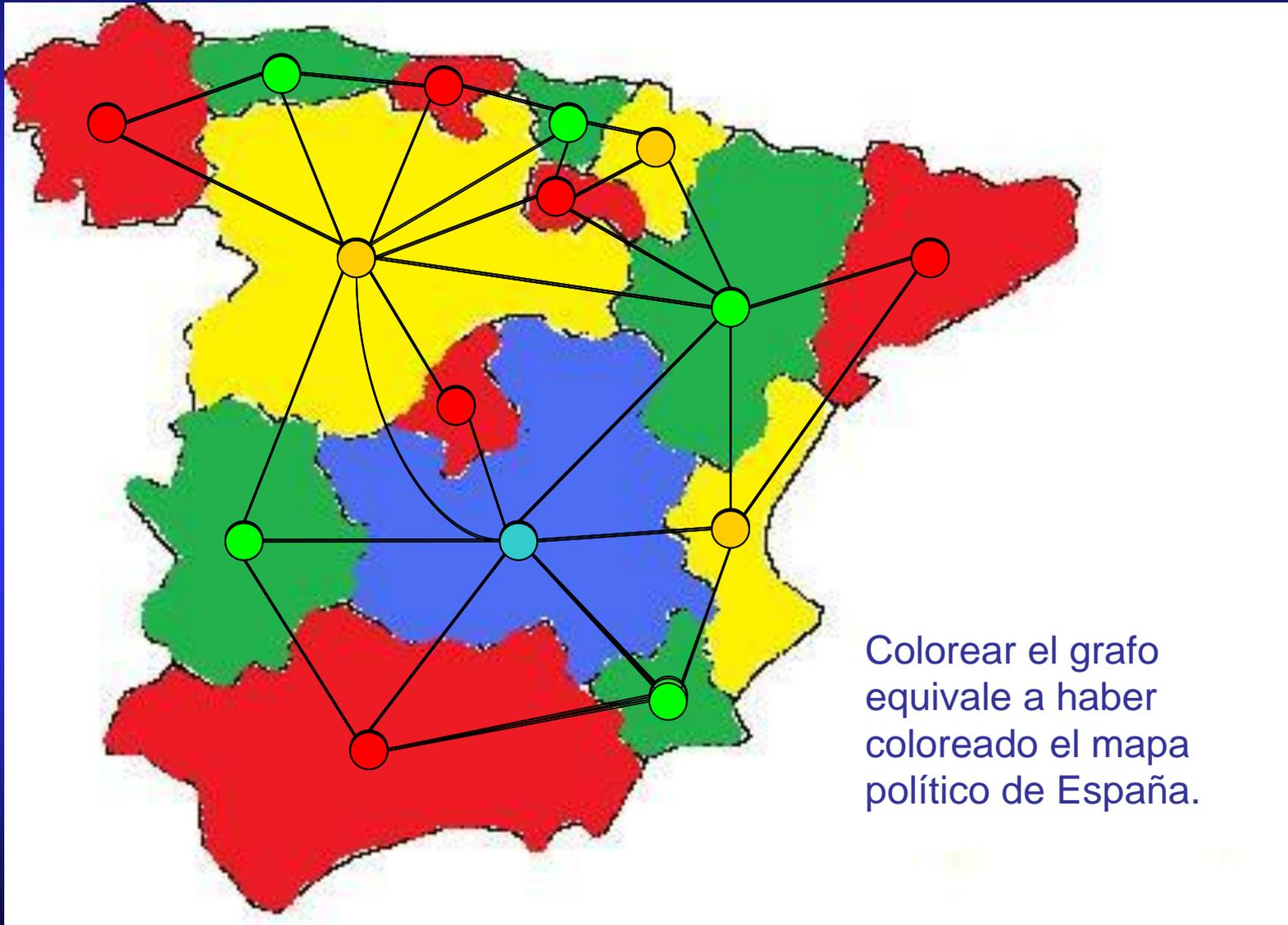


**El mapa se puede colorear  
con 3 colores**



**El grafo es 3-coloreable**

# TRATA DE COLOREAR ESTE GRAFO:



# CUESTIONES

¿Cómo son los grafos 1-coloreables?

¿Cómo es un grafo  $n$ -coloreable que además tenga  $n$  vértices?

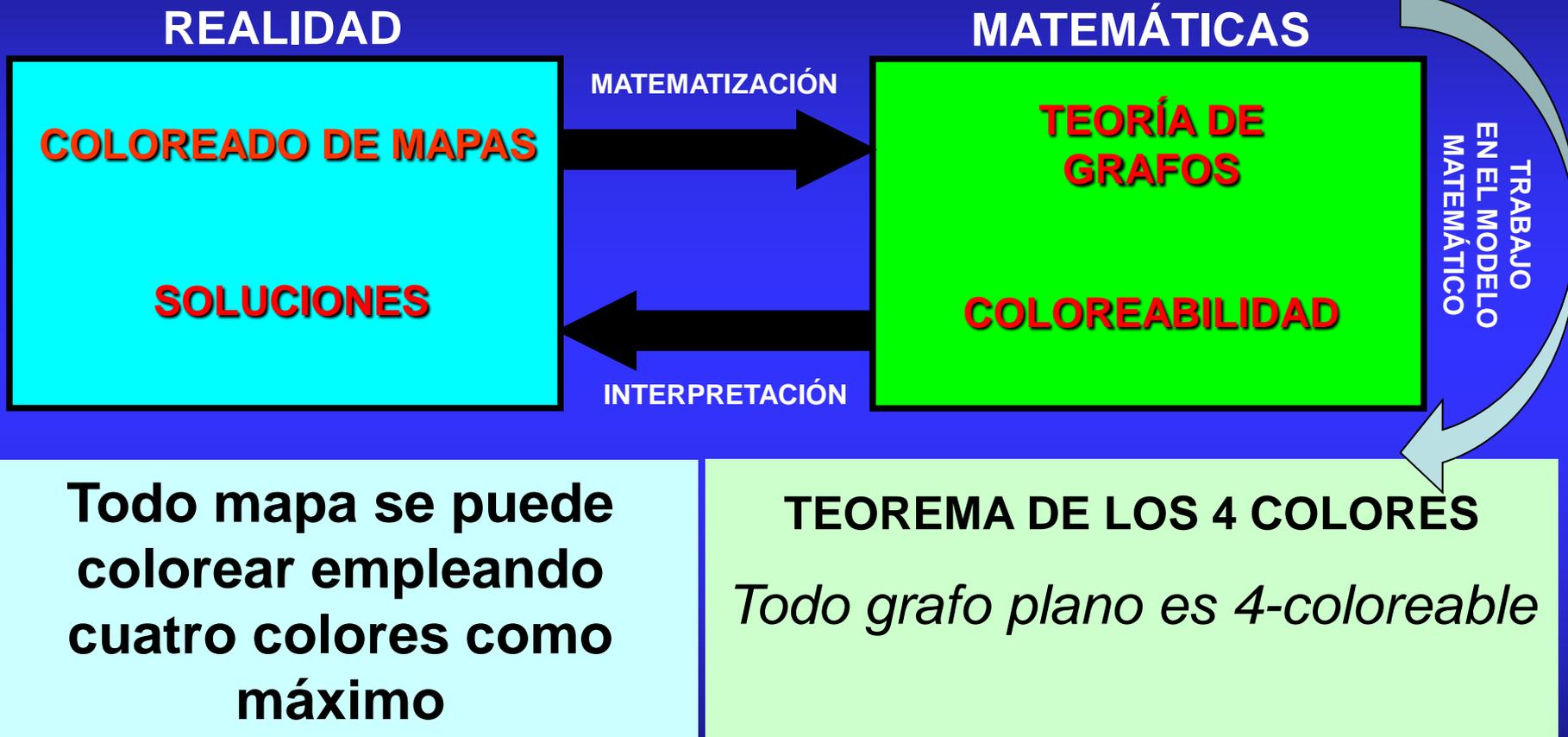
Dibuja grafos de 5 vértices que sean, respectivamente 2, 3 y 4-coloreables.

## **UN POCO DE TRABAJO**

**Sobre la mesa tenéis distintas hojas con grafos dibujados.**

**Con la ayuda de las fichas de colores, intentad averiguar cuál es el número mínimo de colores necesario para colorearlos.**

# EN ESTE PROBLEMA...

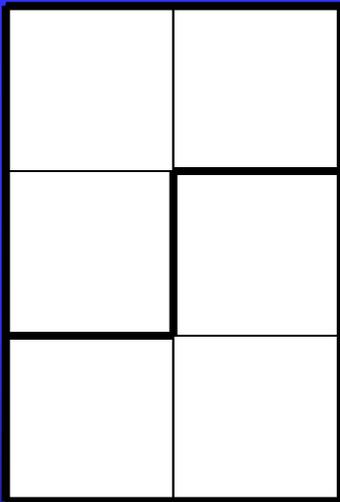


# RESOLVIENDO “SUDOKUS”

Un Sudoku parcial o mini-Sudoku es una variante del clásico Sudoku 9x9.

Consta de un tablero compuesto por un número de celdas que pueden estar agrupadas a su vez formando regiones más grandes.

Veamos un ejemplo:



En este caso, el propósito del juego es rellenar cada casilla con una cifra:

1, 2 y 3.

De forma que:

1. No se repita ninguna cifra en una fila
2. No se repita ninguna cifra en una columna
3. No se repita ninguna cifra en ninguna región destacada.

# RESOLVIENDO “SUDOKUS”

Un Sudoku parcial o mini-Sudoku es una variante del clásico Sudoku 9x9.

Consta de un tablero compuesto por un número de celdas que pueden estar agrupadas a su vez formando regiones más grandes.

Veamos un ejemplo:

2	3
1	2
3	1

En este caso, el propósito del juego es rellenar cada casilla con una cifra:

1, 2 y 3.

De forma que:

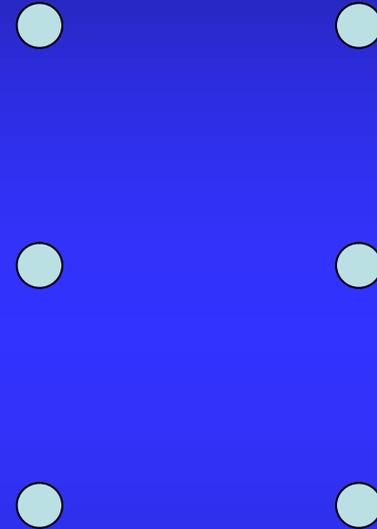
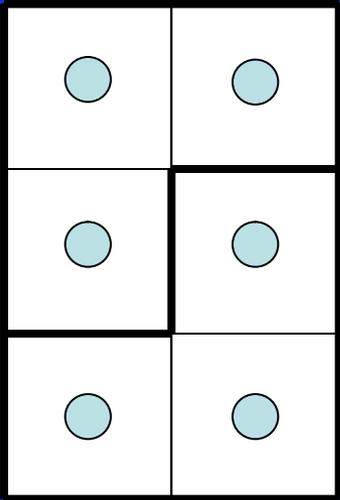
1. No se repita ninguna cifra en una fila
2. No se repita ninguna cifra en una columna
3. No se repita ninguna cifra en ninguna región destacada.

## UN POCO DE TRABAJO

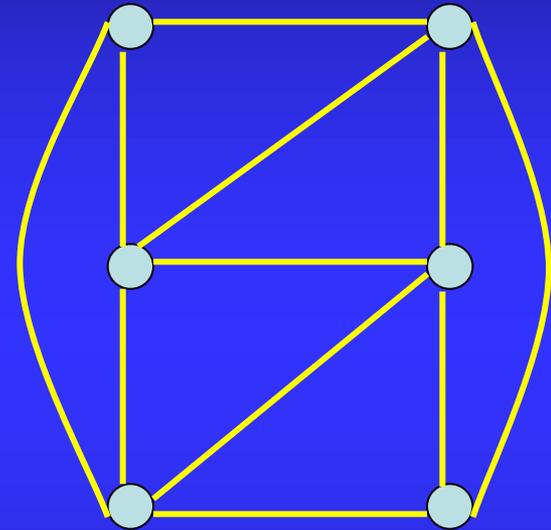
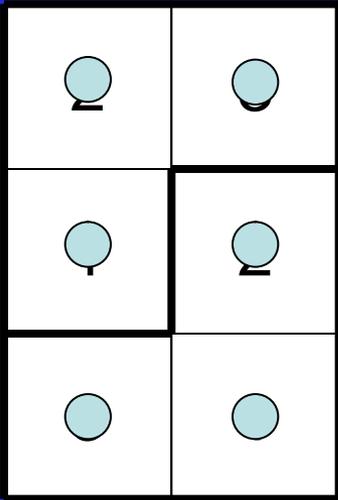
Sobre la mesa tenéis distintas hojas con sudokus (algunos *tradicionales* y otros no tanto).

!!! Vamos a resolverlos !!!

# EL SUDOKU COMO UN GRAFO COLOREABLE

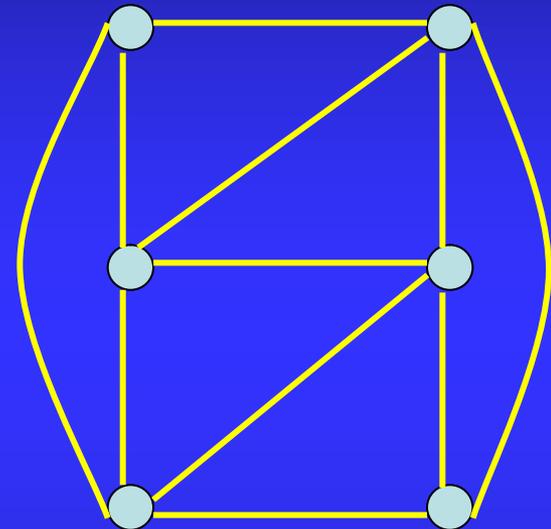


# EL SUDOKU COMO UN GRAFO COLOREABLE



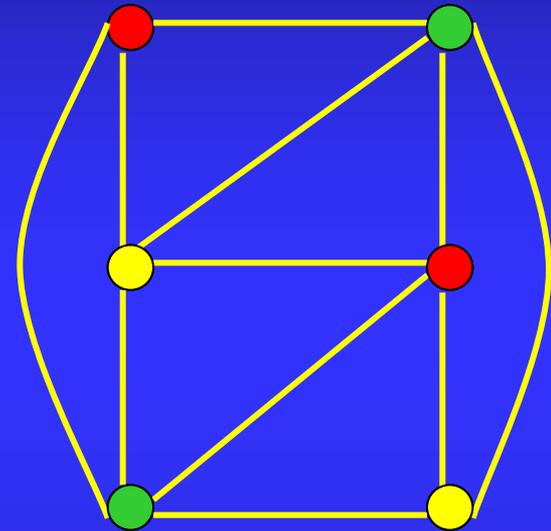
# EL SUDOKU COMO UN GRAFO COLOREABLE

2	3
1	2
3	1



# EL SUDOKU COMO UN GRAFO COLOREABLE

2	3
1	2
3	1



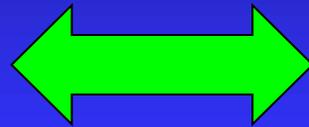
1 = amarillo

2 = rojo

3 = verde

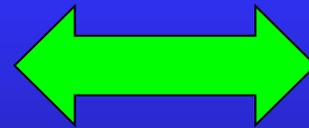
# EQUIVALENCIAS

**SUDOKUS**



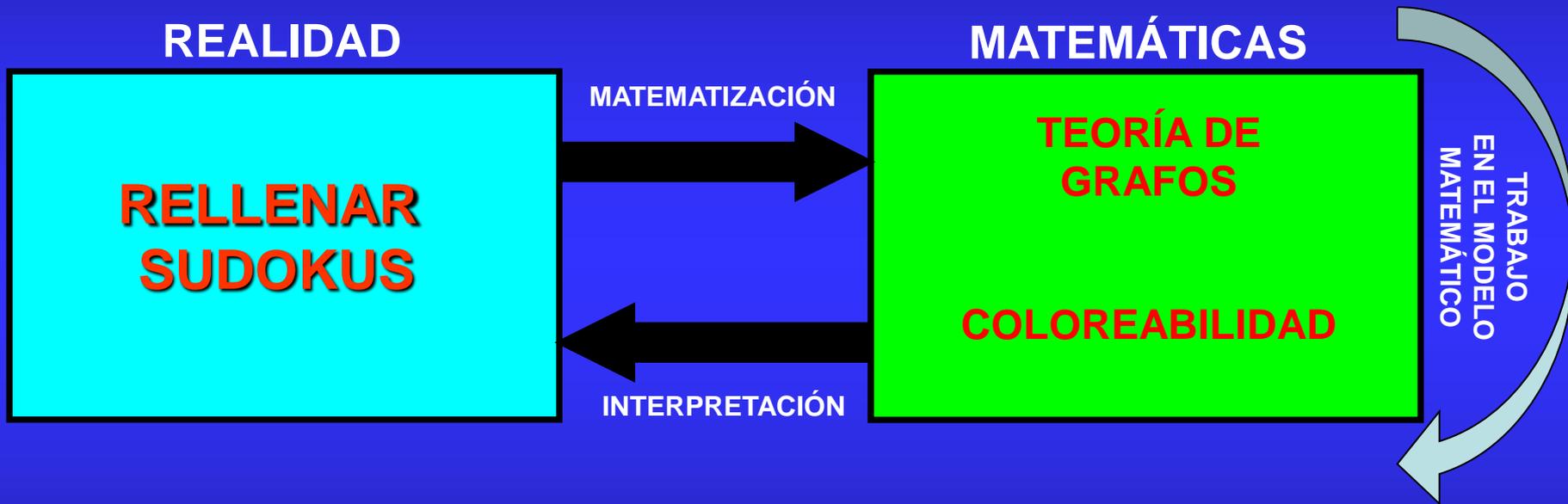
**GRAFOS**

**HACER  
SUDOKUS**



**COLOREAR  
GRAFOS**

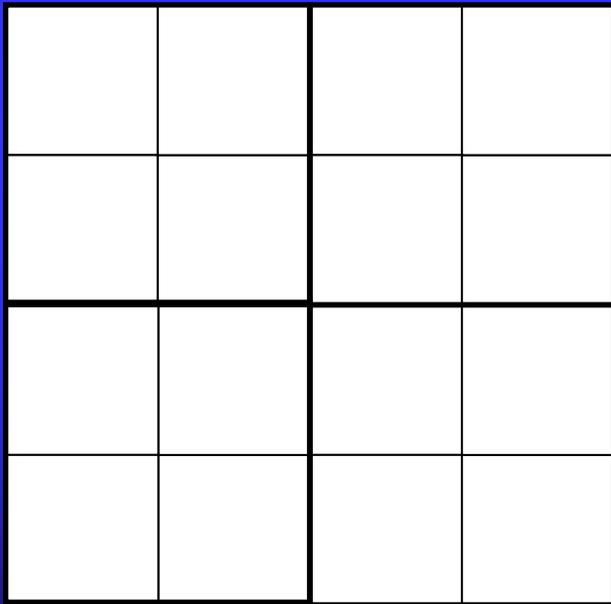
# EN ESTE “NUEVO” PROBLEMA...



# ¿QUÉ ES UN SUDOKU 4X4?

Un Sudoku 4x4 es una variedad mucho más sencilla que el tradicional Sudoku 9x9.

Consta de un tablero cuadrado compuesto por 16 casillas, agrupadas a su vez de cuatro en cuatro, formando 4 cuadrados más grandes.



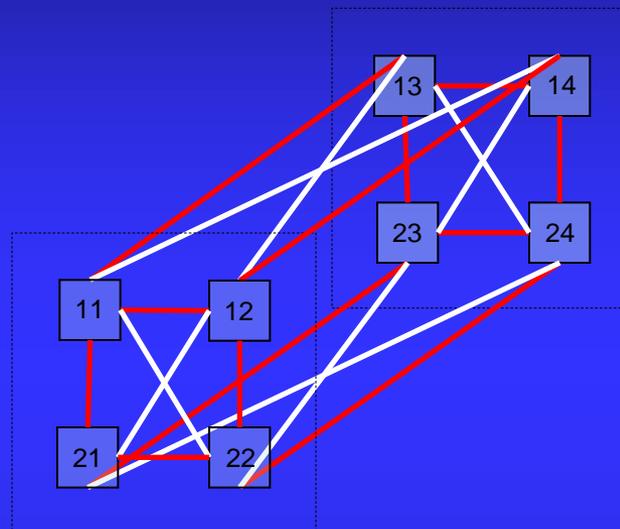
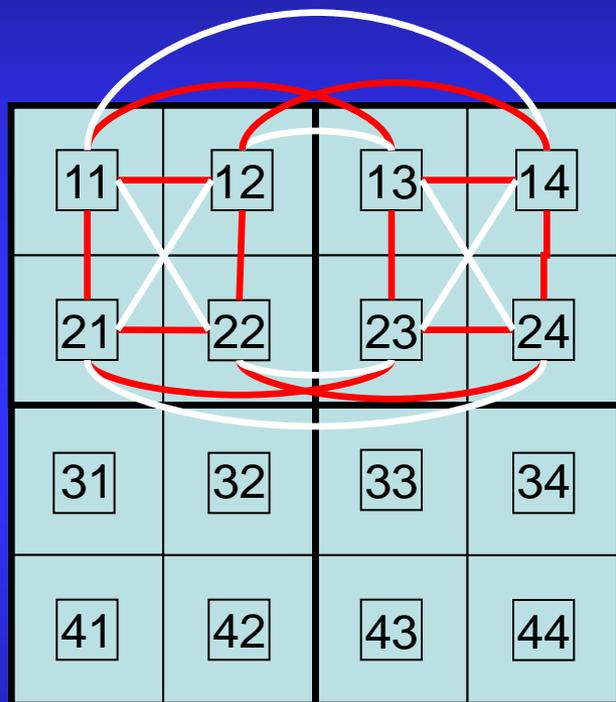
El propósito del juego es rellenar cada casilla con una cifra:

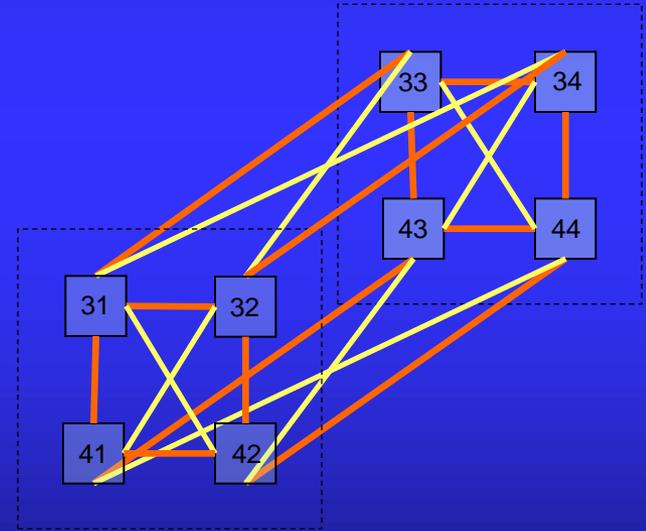
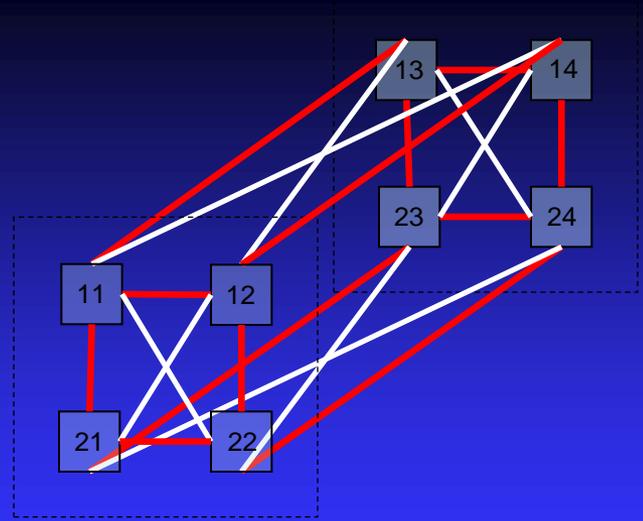
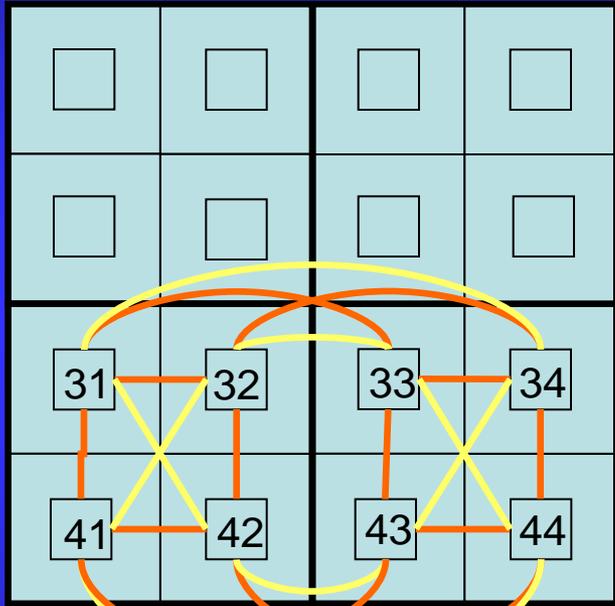
1, 2, 3 y 4

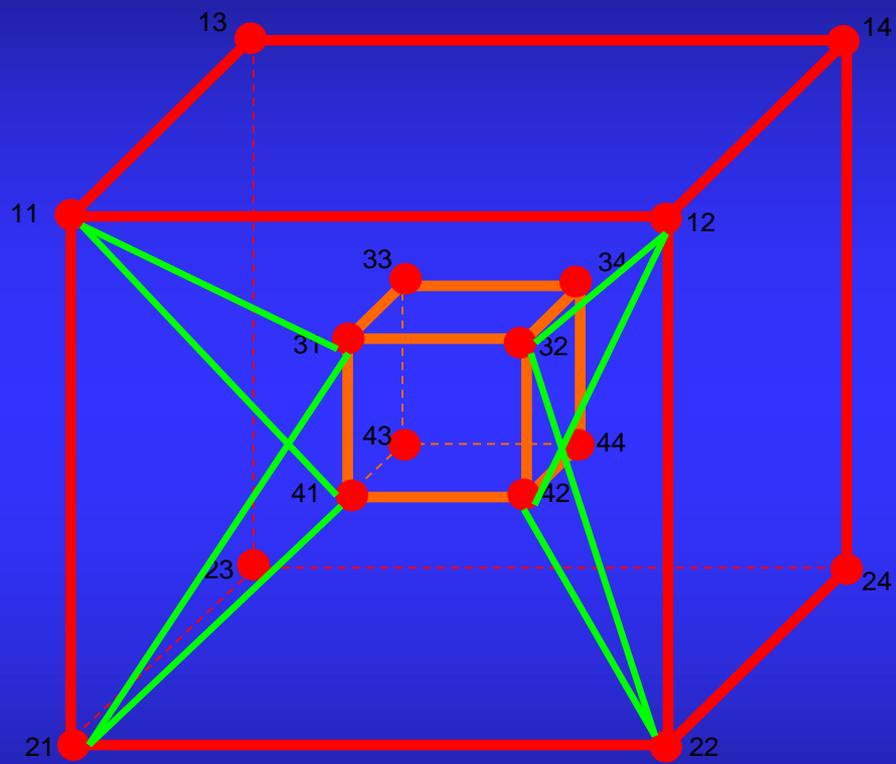
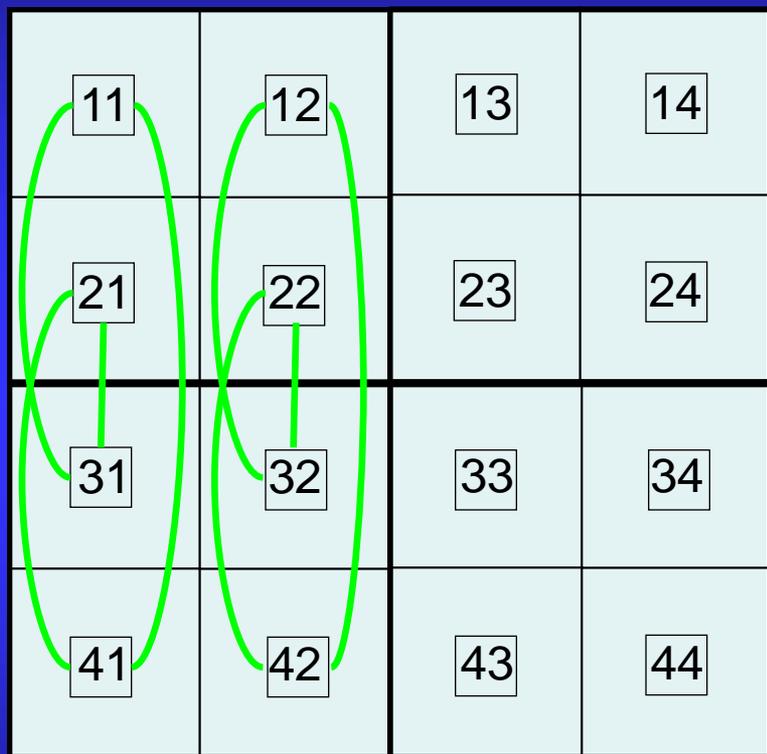
De forma que:

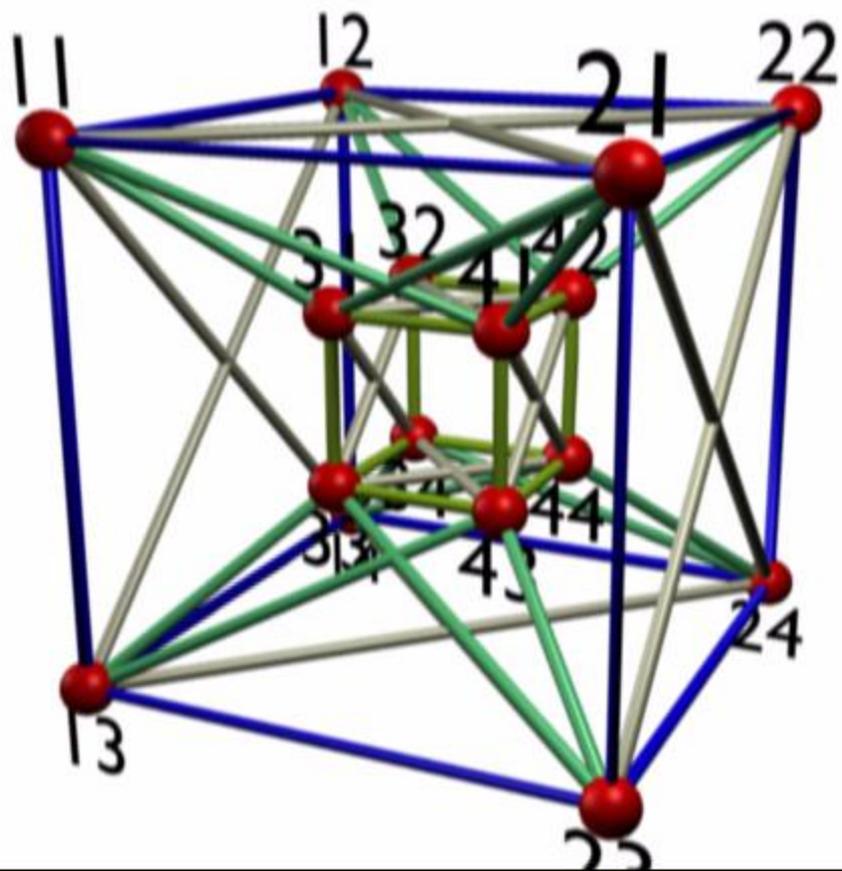
1. No se repita ninguna cifra en una fila
2. No se repita ninguna cifra en una columna
3. No se repita ninguna cifra en ninguno de los cuadrados destacados de tamaño 2x2

# ¿CÓMO ES EL GRAFO DE UN SUDOKU 4x4?









# EN CONCLUSIÓN

