Grafos y Colores

Esteban Lanzarotti - Matías López

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Menú del día

La charla se divide en las siguientes partes:

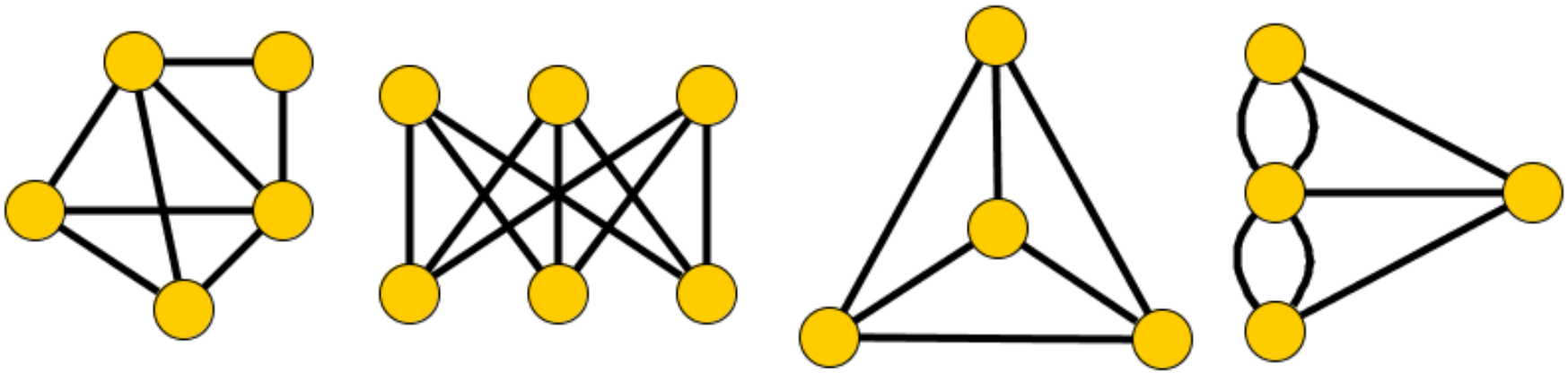
1. ¿Qué es un modelo matemático?
2. ¿Qué es un grafo?
3. ¿Qué es el coloreo?
4. Aplicaciones

Modelos matemáticos

Un modelo es una representación simplificada de la realidad que sirve de alguna manera para poder estudiarla y manipularla.

Los grafos

Un grafo es un conjunto de puntos unidos por rayas.

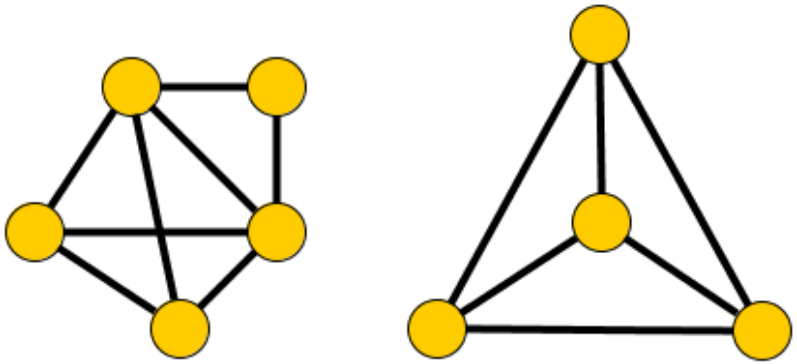


Características de un grafo

¿Qué preguntas le puedo hacer a un grafo?

- Cantidad de puntos
- Cantidad de rayas
- Cantidad de rayas que llegan a cada punto
- Cantidad de componentes
- Camino mínimo de un punto a otro
- Cantidad de colores mínima con la que puedo pintar un grafo

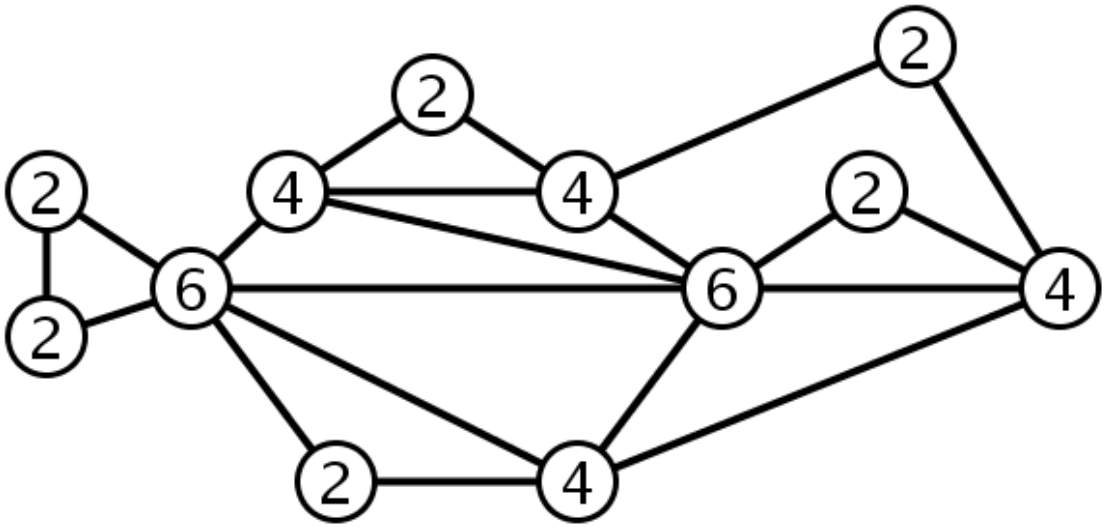
¿Puedo dibujarlos sin levantar el lápiz?



Resultado matemático: un grafo puede ser dibujado sin levantar el lápiz si:

- A todos los puntos del grafo llegan una cantidad par de rayas
- Tiene a lo sumo 2 puntos con cantidad impar de rayas que llegan a él

¿Puedo dibujarlos sin levantar el lápiz?



Coloreo

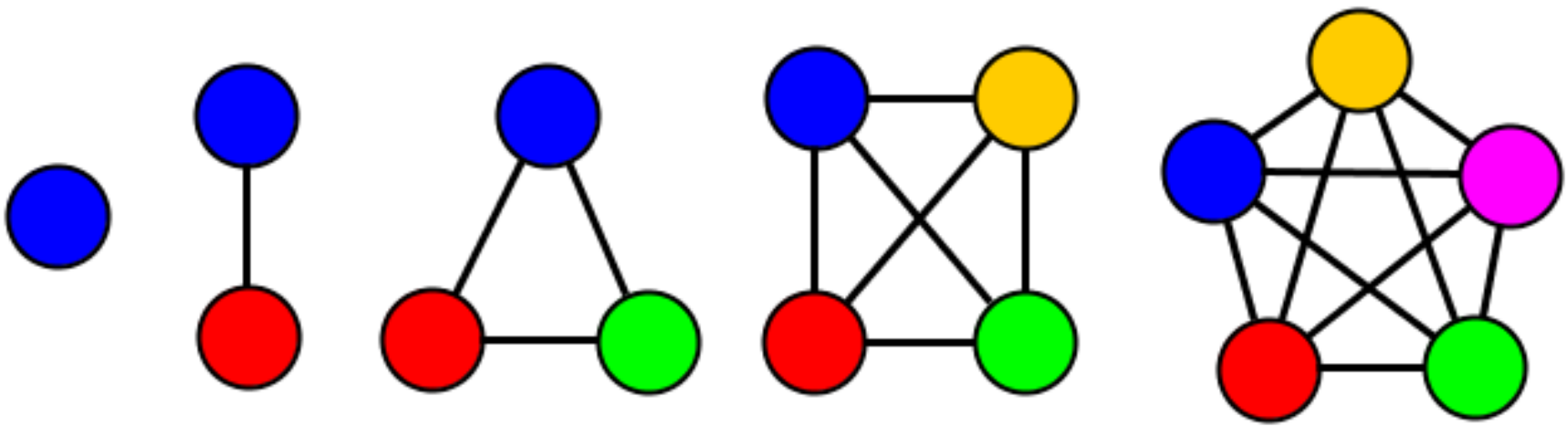
¿Cuál es la cantidad mínima de colores que se le pueden asignar a los puntos sin que compartan un color con un vecino?

Coloreo

- Los grafos completos se colorean con tantos colores como puntos tenga el grafo
- Los grafos bipartitos se pueden colorean con a lo sumo dos colores
- Los grafos planares se pueden colorear con a lo sumo cuatro colores

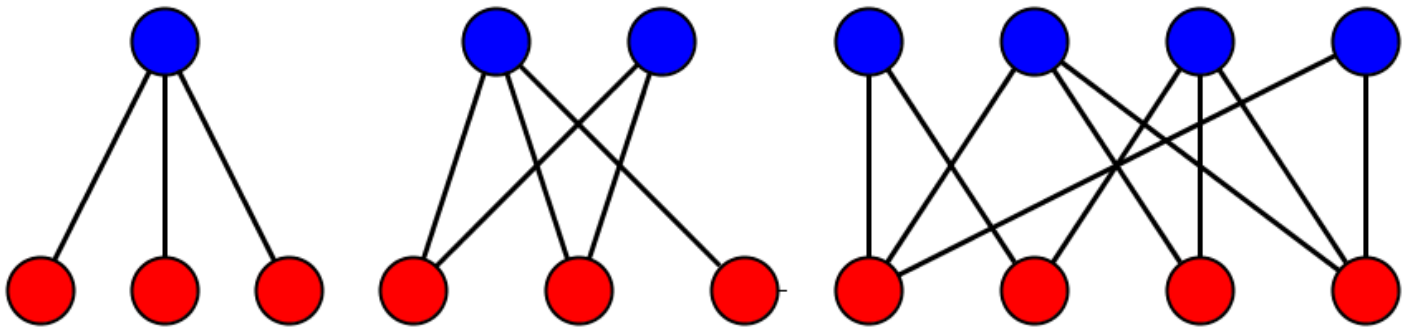
Coloreo - Grafos completos

Los grafos completos se colorean con tantos colores como puntos tenga el grafo.



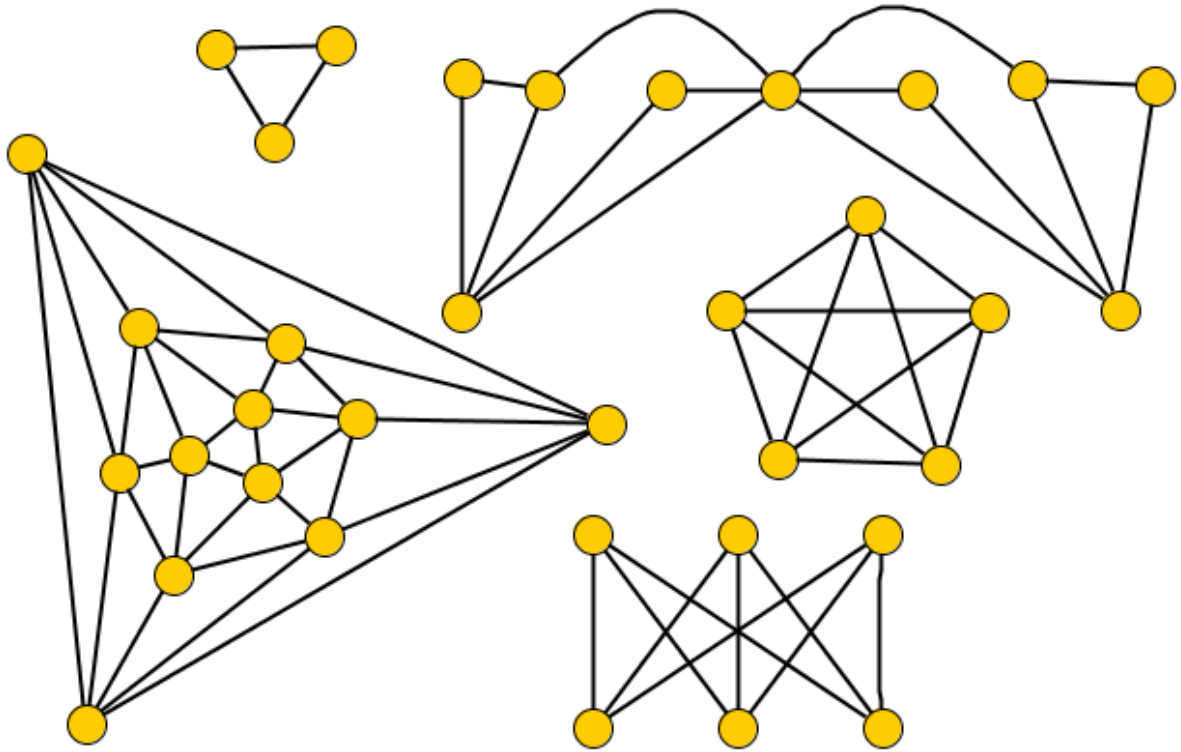
Coloreo - Grafos bipartitos

Los grafos bipartitos se pueden colorean con a lo sumo dos colores.



Coloreo - Grafos planares

Los grafos planares son aquellos que se pueden dibujar en una hoja sin que se crucen las rayas. Se pueden colorear con a lo sumo cuatro colores.



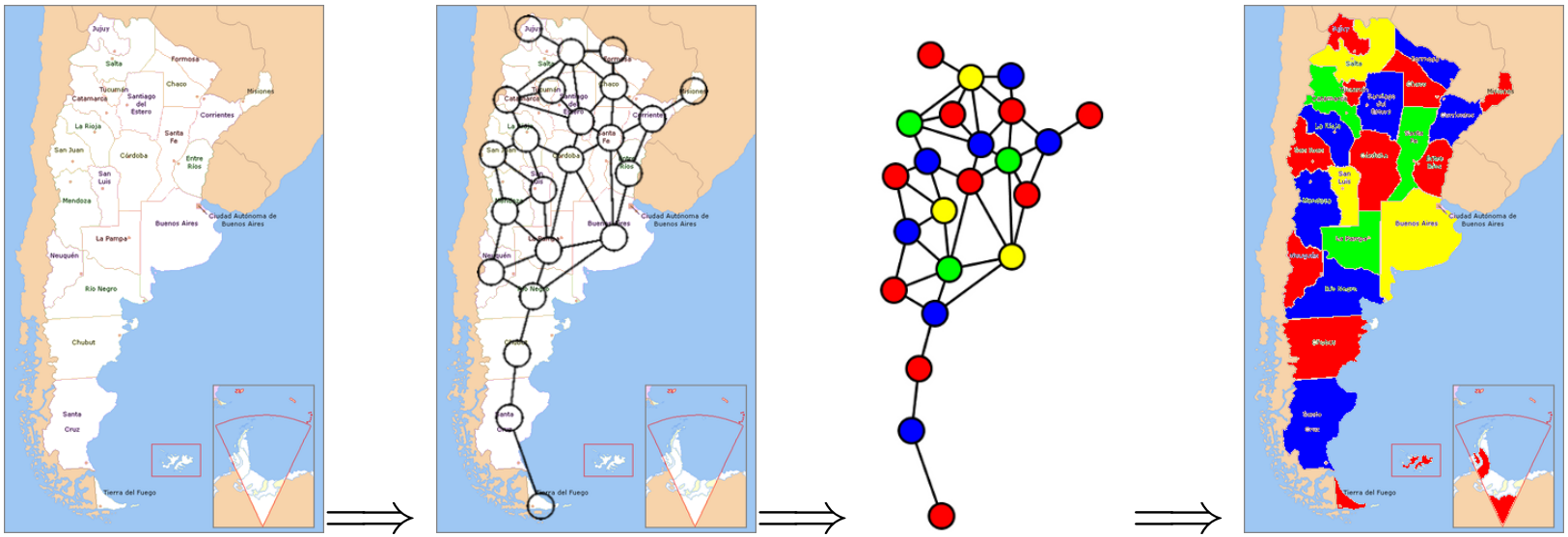
Coloreo: Teorema de los 4 colores.

Los mapas y los cuatro colores

- El problema fue resuelto en 1976. Se probó que efectivamente cuatro colores bastan para colorear cualquier grafo planar.
- Para hacerlo tuvieron que considerar un número muy grande (pero finito) de casos.
- Para lograrlo se utilizó una IBM que estuvo 50 días en ejecución.

Coloreo: Teorema de los 4 colores.

Los mapas y los cuatro colores



Materias y aulas

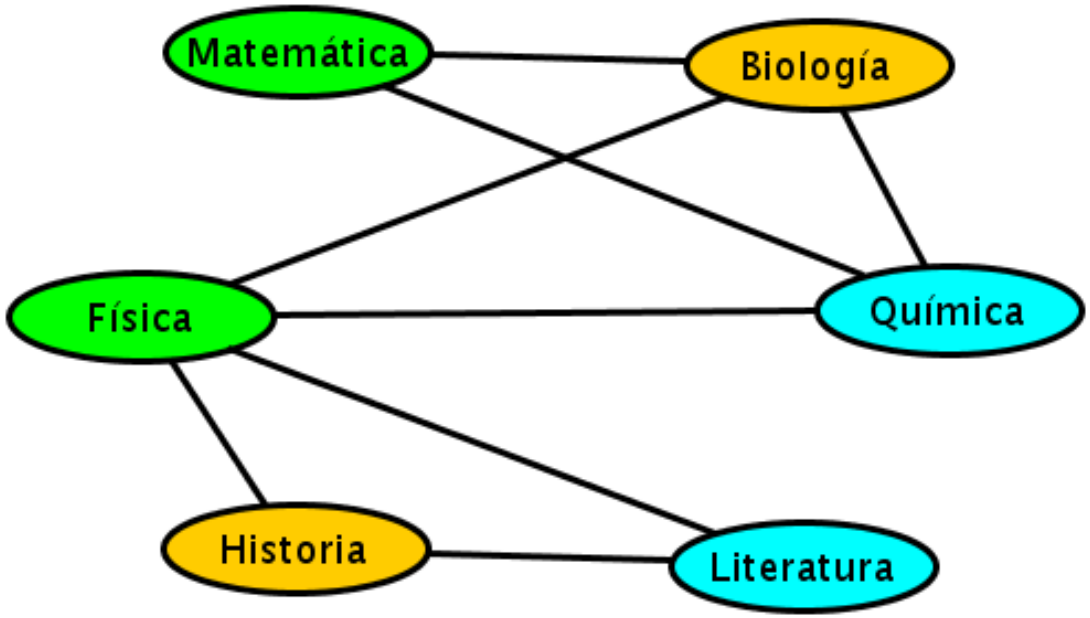
Cuadro: Horarios de materias

Matemática	8hs a 12hs
Biología	10hs a 14hs
Física	12hs a 16hs
Química	9hs a 13hs
Historia	14hs a 18hs
Literatura	14hs a 18hs

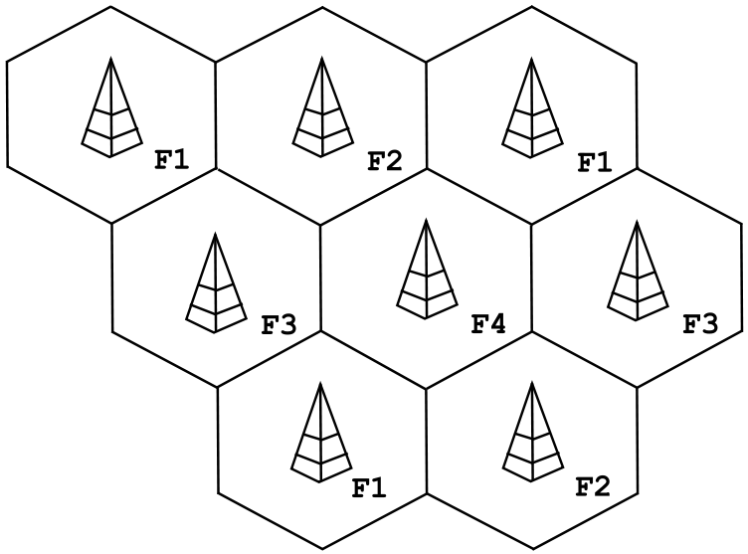
¿¿Cuántas aulas se necesitan??

Materias y aulas

Matemática	8hs a 12hs
Biología	10hs a 14hs
Física	12hs a 16hs
Química	9hs a 13hs
Historia	14hs a 18hs
Literatura	14hs a 18hs



Antenas para celulares



En una red celular:

- Hay muchas antenas
- Cada antena sirve una zona.
- Cada ciudad tiene muchas antenas.

Antenas para celulares

Cuadro: Distancia entre ciudades en km

	B	C	D	E	F
A	55			60	
B		87			98
C			77	91	85
D				75	
E					

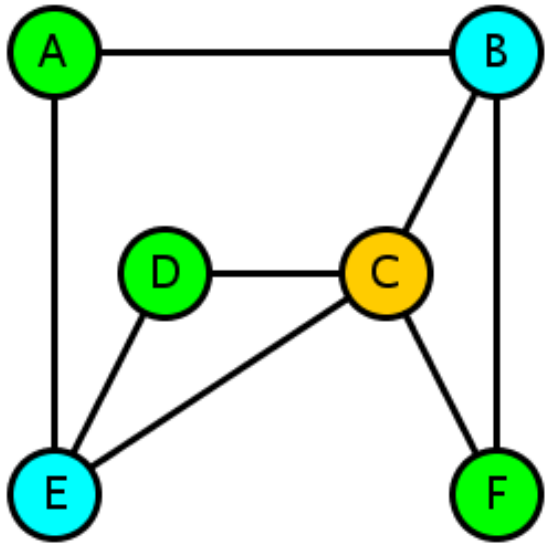
Si hay dos antenas en la misma frecuencia a menos de 100km hay interferencia

¿¿Cuántas frecuencias se necesitan??

Antenas para celulares

Las ciudades cercanas las podemos representar con un grafo.

	B	C	D	E	F
A	55			60	
B		87			98
C			77	91	85
D				75	
E					



¡Eso es casi todo amigos!

¿Preguntas?

Ahora sí, ¡Eso es todo amigos!