

## GRAFOS. ISOMORFISMO. CICLOS

Este año comenzamos nuestras actividades sobre grafos repasando un concepto que ya os contó Marco el curso pasado. Es una idea importante que permite sustituir unos grafos por otros: el **Isomorfismo**.

**Dos grafos son isomorfos si tienen el mismo número de vértices y los vértices de cada grafo se pueden numerar de 1 hasta  $n$  de modo que dos vértices del segundo grafo están unidos por una arista si y sólo si los dos vértices del primer grafo que tienen los mismos números están unidos por una arista.**

A lo mejor te parece que es una definición un poco complicada. Pero si intentas simplificarla observarás que resulta siempre escurridiza. Por ejemplo:

¿Podríamos definir grafos isomorfos como aquellos que tienen el mismo número de vértices y de aristas? Pon ejemplos.

Ya has visto que no. Pero a lo mejor somos capaces de matizar:

¿Valdría como definición de grafos isomorfos aquellos que tienen el mismo número de aristas y de vértices, coincidiendo los grados de sus vértices? Pon ejemplos.

Si esto tampoco nos vale y todavía hay que matizar más, lo mejor es aceptar la definición que hemos dado más arriba como buena.

### *Ejercicio 1*

Indica qué grafos de la figura 1 son isomorfos.

Vamos, ahora, con otra idea sencilla. Se trata de poder empezar y terminar en el mismo vértice al recorrer un grafo o una parte de él: es lo que vamos a llamar **Ciclo**

**Un ciclo es cualquier camino cerrado que no pasa por ningún vértice dos veces, excepto por el vértice del comienzo, que es también el del final.**

### *Ejercicio 2*

En la figura 1, identifica en cada apartado, distintos ciclos contenidos en cada uno de los grafos representados.

### *Ejercicio 3*

¿Es cierto que dos grafos deben ser isomorfos si los dos

- a) tienen 10 vértices de grado 9 cada uno?
- b) tienen 8 vértices de grado 3 cada uno?
- c) son conexos, sin ciclos y tienen seis aristas?

### *Ejercicio 4*

Prueba que no existe un grafo de 5 vértices con grados 4, 4, 4, 4 y 2.

### *Ejercicio 5*

En un grafo conexo, el grado de cuatro de los vértices es 3 y el resto de vértices tienen grado 4. Demuestra que no podemos eliminar una arista de modo que el grafo se convierta en otro con dos componentes conexas isomorfas.

FIGURA 1

