Grafos:

Un grafo es una estructura formada por **vértices** unidos entre sí, mediante **aristas** o **arcos**. Se define:

Terna G (V; A; ϕ) formada por 3 componentes:

V: Un conjunto **no vacío** de vértices.

A: Un conjunto de aristas.

ϕ: Una **relación** de V -> A llamada **incidencia**. (ϕ = número Phi(fi) o proporcion divina o aurea.)

Aristas incidentes en un vértice: aquellas que tienen a dicho vértice por extremo.

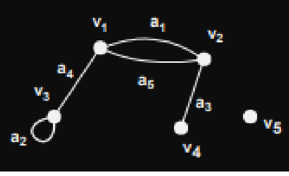
Ejemplo:

Ejemplo: Sea el grafo G (V; A; φ) definido por:

$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$; $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$; la relación de incidencia:

a_i	$\varphi(a_i)$
1	$\{v_1, v_2\}$
2	$\{v_3\}$
3	$\{v_4, v_2\}$
4	$\{v_1, v_3\}$
5	$\{v_1, v_2\}$

Representación del grafo G:



Definiciones relativas a vértices y aristas:

Sean v_1 y v_2 dos vértices y a_1 y a_2 aristas de un grafo G se dice que:

- V_1 y v_2 son **vértices adyacentes** si y solo si existe una arista a1 tal que $\phi(a_1) = \{v_1, v_2\}$.
- V_5 es un **vértice aislado** si y solo si no es adyacente a ningún otro.
- A_1 y a_5 son **aristas paralelas** si $a_1 =! a_5$ y $\phi(a_1) = \phi(a_5)$.
- A_1 y a_3 son **aristas adyacentes** si $a_1 \ != a_3$, no son paralelas y tienen un único vértice en común.
- A_2 es un **lazo** o **bucle** si y solo si está comprendida en un mismo vértice.

****Un grafo es simple cuando no tiene ni aristas paralelas ni bucles**.**

NO existe una única representación para un grafo si:

Si la definición no especifica la longitud de los vértices o su ubicación, este puede representarse de múltiples formas.

Matrices de adyacencia e incidencia

Matriz de adyacencia:

Matriz de incidencia:

Grados o valencia de un vértice:

Se define grado o valencia de un vértice a la cantidad de aristas incidentes en ese mismo vértice.

$g(v_1) = k$ siendo $k \text{ E } N_0$

El grado siempre debe ser >= 0. No puede ser <0. Incide por lo menos una arista o no incide ninguna.

- **Vértice aislado:** si su grado de incidencia = 0
- **Vértice pendiente:** si su grado o valencia = 1.
- **Si un vértice presenta únicamente un bucle el grado es = 2.!! IMPORTANT**

Caminos, ciclos y conectividad:

Caminos de un grafo: sucesión de aristas adyacentes. Para denotarlo se utiliza una n-ada de vértices que tiene por extremos a dicha arista.

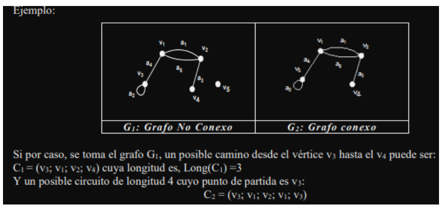
Longitud del camino: cantidad de aristas que componen dicho camino.

Ciclo o circuito de un grafo: es camino cerrado. El vértice inicial coincide con el final.

Camino simple: camino en el que todos los vértices son distintos.

Grafo conexo

Un grafo es conexo si y solo si existe algún camino entre todos los vértices, caso contrario, no es conexo.



***Si un grafo presenta un vértice aislado, pero sobre ese vértice encontramos una incidencia (bucle) esto convierte al grafo no conexo del ejemplo en un grafo conexo.**

Caminos y ciclos eulerianos

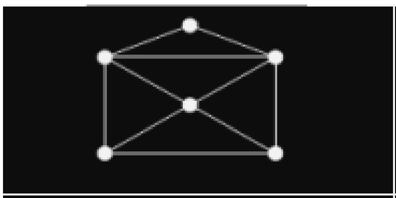
Aquel camino que pasa por todas las aristas de un grafo una sola vez.

- Es **condición necesaria** para que **exista un camino euleriano** que el grafo sea conexo y tenga 2 vértices de grado impar.

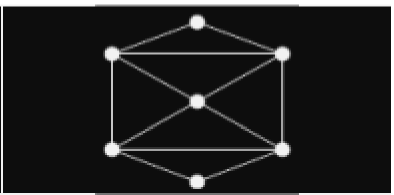
Se denomina **ciclo euleriano** al ciclo que pasa por todas las aristas al menos una vez.

- Es **condición necesaria** para que **exista un ciclo euleriano** que el grafo sea conexo y todos los vértices tengan grado par.

Ejemplo:



Grafo que tiene un camino euleriano



Grafo que tiene un ciclo euleriano

Árbol binario

Diferencia ente Grafo y Dígrafo (Unidad 4)

Un digrafo tiene un sentido (dirección) que nos permite conocer el punto de partida de un elemento y el punto final.

En el caso del grafo, solo conocemos los vértices que presentan una unión, pero no su punto de partida y punto de llegada. Por esta razón, el orden de los vértices dentro de las {} es indistinto.

- **Los grafos se representan entre {} pero esto no denota un conjunto.**