**ESTRUCTURA DE DATOS NO LINEALES:**

**ARBOLES Y GRAFOS**

Las pilas, colas y listas son estructuras lineales, puesto que en todas ellas cada elemento tiene un único elemento anterior y un único elemento posterior.

Pero, además, existen **estructuras de datos no lineales**, en las que esta restricción desaparece. Esto es, en estas estructuras **cada elemento puede tener varios anteriores y/o varios posteriores.** Se introduce el concepto de BIFURCACIÓN dado que ***en estas estructuras cada elemento*** ***puede tener diferentes siguientes elementos***. Estas estructuras reciben el nombre de **árboles y grafos**, otros autores le dan el nombre de estructuras multi-enlazadas.

Definiciones:

**ÁRBOL:** es una estructura de datos no lineal y homogénea en el que cada elemento puede tener varios elementos posteriores, pero tan sólo puede tener un elemento anterior.

Terminología básica:

**Nodo Padre** **de un nodo N** es aquel que apunta al mismo. En un árbol cada nodo sólo puede tener un padre.

**Nodo Hijo de otro nodo A** hijo es cualquier nodo apuntado por el nodo A. Un nodo puede tener varios hijos.

**Nodo Raíz** es el único del árbol que no tiene padre.

**Hojas** son todos los nodos que no tienen hijos.

**Nodos Interiores** son los nodos que no son ni el nodo raíz, ni nodos hoja.

**Camino** es una secuencia de nodos, en el que dos nodos consecutivos cualesquiera son padre e hijo.

**Rama** es un camino desde el nodo raíz a una hoja.

**Altura** es el máximo número de nodos de las ramas del árbol. Dicho en otros términos, el máximo número de nodos que hay que recorrer para llegar de la raíz a una de las hojas.

**Grado** es el número máximo de hijos que tienen los nodos del árbol.

**Nivel** de un nodo, es el número de nodos del camino desde la raíz hasta dicho nodo.

**Bosque** colección de dos o más árboles.

**ÁRBOL BINARIO**: es un conjunto finito de cero o más nodos tales que:

● Existe un nodo denominado raíz del árbol.

● Cada nodo puede tener 0,1, o 2 subárboles, conocidos como subárbol izquierdo y subárbol derecho.

**GRAFO:** es un ***conjunto de puntos o nodos, y un conjunto de líneas*** ***tal que cada*** ***una de ellas une un punto a otro punto***.

**¿Cómo se representa un GRAFO?**

- **Simbólicamente**: Como ya se ha descripto en el apartado anterior, como un par (V,A) donde **V** es un conjunto de **variables** y **A** es un conjunto de **aristas** entre pares de variables.

- **Gráficamente**: por medio de un diagrama formado por un conjunto de nodos (uno para cada variable) y un conjunto de líneas (una para cada arista del conjunto A).

- **Numéricamente**: utilizando cierto tipos de matrices.

Por ejemplo, sea el grafo G de la figura

**V** (G1) = {a,b,c,d}

**A** (G1) = {(a,b),(a,d),(b,c),(b,d)}

b

a

d

c

Existe una **clasificación de grafos según sus aristas**. Por tanto, las aristas de un grafo pueden ser dirigidas o no dirigidas, dependiendo de si se considera o no, el orden de los nodos. Se considerarán dos tipos de grafos:

- **Dirigidos**: cuando todas las aristas son dirigidas.

- **No Dirigidos**: cuando todas las aristas no son dirigidas.

Un ejemplo de grafo dirigido lo constituye la red de aguas de una ciudad ya que cada tubería sólo admite que el agua la recorra en un único sentido. Por el contrario, la red de carreteras de un país representa en general un grafo no dirigido, puesto que una misma carretera puede ser recorrida en ambos sentidos.