**4.2 – Grafos.**

**4.2.1 - Qué es un grafo**

Los [grafos](https://www.grapheverywhere.com/que-son-los-grafos/) son una composición de conjuntos de objetos que denominamos nodos. En ellos se almacena diferentes tipos de elementos o datos que podemos utilizar para procesar o conocer con fines específicos.

Adicionalmente estos nodos, suelen estar unidos o conectados a otros nodos a través de elementos que denominamos aristas.

Los nodos pertenecientes a un grafo pueden contener datos estructurada o no estructurada y al interrelacionarse con otros nodos producen relaciones interesantes que podemos analizar con diferentes finalidades.

**4.2.1 - Tipos de grafos.**

* Grafo simple. o simplemente grafo es aquel que acepta una sola arista uniendo dos vértices cualesquiera. Esto es equivalente a decir que una arista cualquiera es la única que une dos vértices específicos. Es la definición estándar de un grafo.
* Multígrafo. o pseudografo son grafos que aceptan más de una arista entre dos vértices. Estas aristas se llaman múltiples o lazos (loops en inglés). Los grafos simples son una subclase de esta categoría de grafos. También se les llama grafos no-dirigido.
* Grafo dirigido. Son grafos en los cuales se ha añadido una orientación a las aristas, representada gráficamente por una flecha
* Grafo etiquetado. Grafos en los cuales se ha añadido un peso a las aristas (número entero generalmente) o un etiquetado a los vértices.
* Grafo aleatorio. Grafo cuyas aristas están asociadas a una probabilidad.
* Hipergrafo. Grafos en los cuales las aristas tienen más de dos extremos, es decir, las aristas son incidentes a 3 o más vértices.
* Grafo infinito. Grafos con conjunto de vértices y aristas de cardinal infinito.

**4.2.2 - Cómo se representan los grafos.**

Las dos representaciones principales de grafos son las siguientes:

Matriz de adyacencia (MA): Se utiliza una matriz de tamaño n × n donde las filas y las columnas hacen referencia a los vértices para almacenar en cada casilla la longitud entre cada par de vértices del grafo. La celda MA [i, j] almacena la longitud entre el vértice i y el vértice j. Si su valor es infinito significa que no existe arista entre esos vértices, y MA [i, i] = 0.

Lista de adyacencia (LA): Se utiliza un vector de tamaño n (un elemento por cada vértice) donde LA[i] almacena la referencia a una lista de los vértices adyacentes a i. En una red esta lista almacenará también la longitud de la arista que va desde i al vértice adyacente.

**4.2.4 - Aplicaciones de grafos.**

Gracias a la teoría de grafos se pueden resolver diversos problemas como por ejemplo la síntesis de [circuitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito) secuenciales, contadores o sistemas de apertura. Se utiliza para diferentes áreas como pueden ser el Dibujo computacional o en áreas de Ingeniería.

Los grafos se utilizan también para modelar trayectos como el de una línea de autobús a través de las calles de una ciudad, en el que se pueden obtener caminos óptimos para el trayecto aplicando diversos [algoritmos](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo) como puede ser el algoritmo de [Floyd](https://es.wikipedia.org/wiki/Robert_W._Floyd).

Para la administración de proyectos, utilizamos técnicas como [técnica de revisión y evaluación de programas](https://es.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9cnica_de_revisi%C3%B3n_y_evaluaci%C3%B3n_de_programas) (PERT) en las que se modelan los mismos utilizando grafos y optimizando los tiempos para concretar los mismos.

Una importante aplicación de la teoría de grafos es en el campo de la informática, ya que ha servido para la resolución de importantes y complejos algoritmos. Un claro ejemplo es el [Algoritmo de Dijkstra](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Dijkstra), utilizado para la determinación del camino más corto en el recorrido de un grafo con determinados pesos en sus vértices.

**4.2 – Grafos.**

<https://www.grapheverywhere.com/grafos-que-son-tipos-orden-y-herramientas-de-visualizacion/>

<https://rootear.com/desarrollo/grafos#:~:text=a%20nuestro%20grafo.-,Tipos%20de%20grafos,que%20une%20dos%20v%C3%A9rtices%20espec%C3%ADficos.&text=Multigrafo.%20o%20pseudografo%20son%20grafos,una%20arista%20entre%20dos%20v%C3%A9rtices>.

<https://es.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms/graph-representation/a/representing-graphs>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_grafos#:~:text=teor%C3%ADa%20de%20grafos-,Aplicaciones,o%20en%20%C3%A1reas%20de%20Ingenier%C3%ADa>