

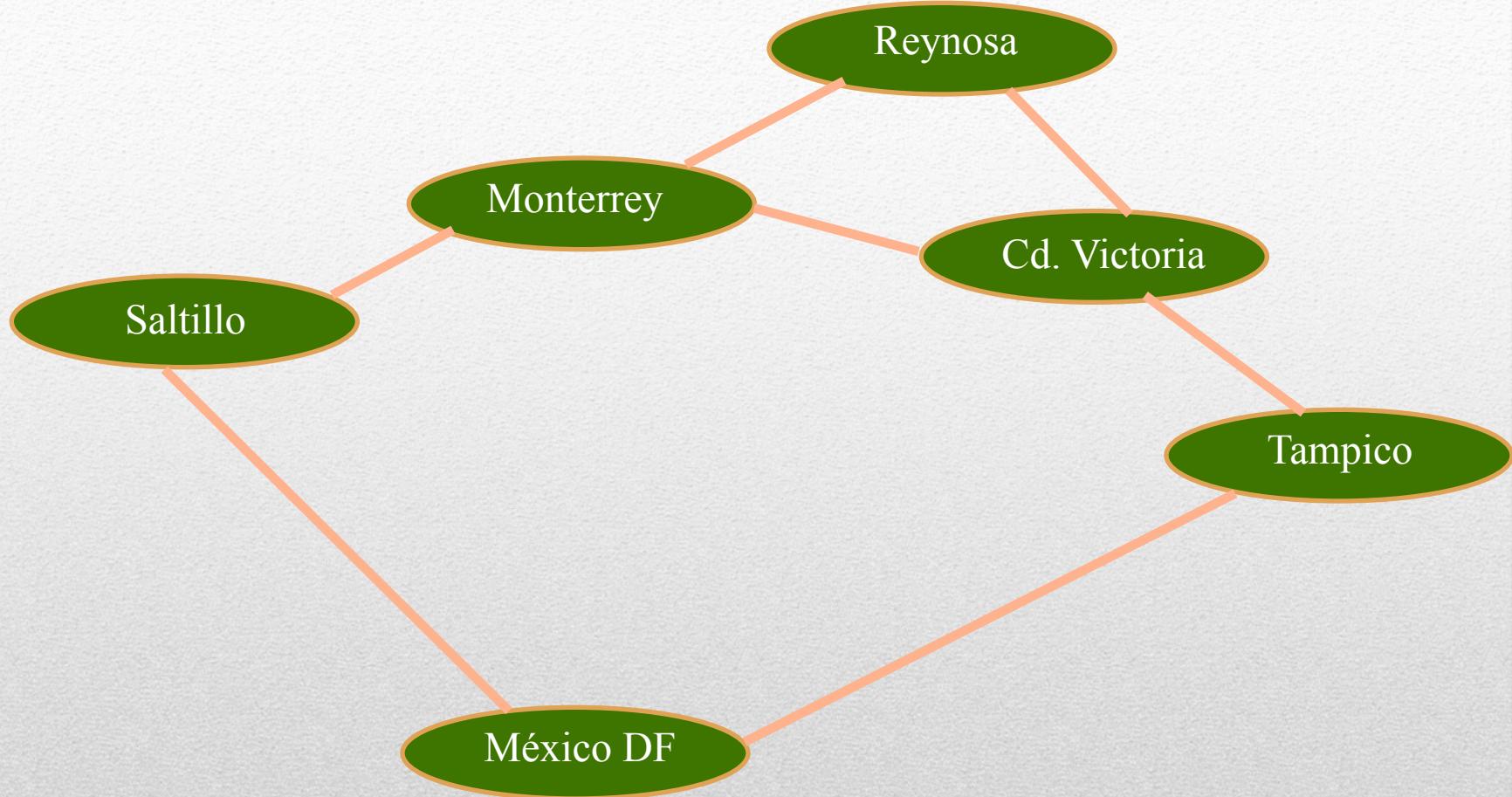
Grafos

Una estructura de Datos para
representar múltiples relaciones

Ing. Luis Humberto González

- ✓ Es una estructura de tipo RED. En la jerarquía de las estructuras, es el caso más general que existe.
- ✓ Un grafo mantiene una relación de “muchos a muchos” (N:M) entre sus elementos.
- ✓ Una analogía fácil de entender....
 - La red de carreteras entre las diferentes ciudades de un país.

Grafos



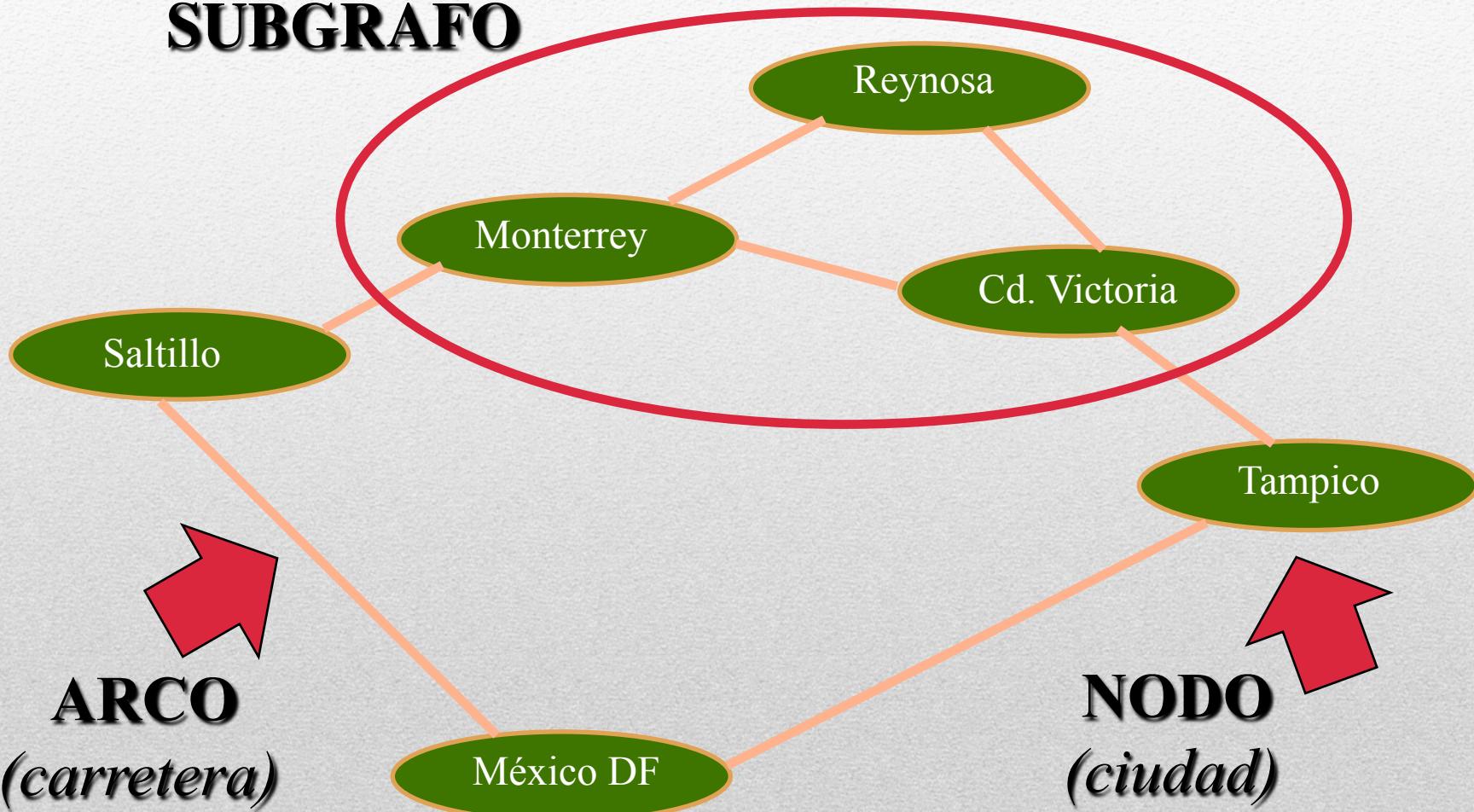
Un grafo gráficamente...

- ✓ Grafo:
Conjunto de Nodos y Arcos (también llamados Vértices y Aristas).
- ✓ Nodo:
Elemento básico de información en un grafo.
- ✓ Arco:
Liga que une dos nodos de un grafo (establece relación entre dos elementos).
- ✓ Subgrafo:
Es un grafo que contiene a un subconjunto de Nodos y Arcos.

Terminología de Grafos...

Terminología gráficamente...

SUBGRAFO



✓ Nodos Adyacentes:

- Nodos que tienen un arco que los conecta.

✓ Vecinos de un Nodo:

- Todos los nodos que son adyacentes al Nodo.

✓ Camino o Trayectoria (PATH):

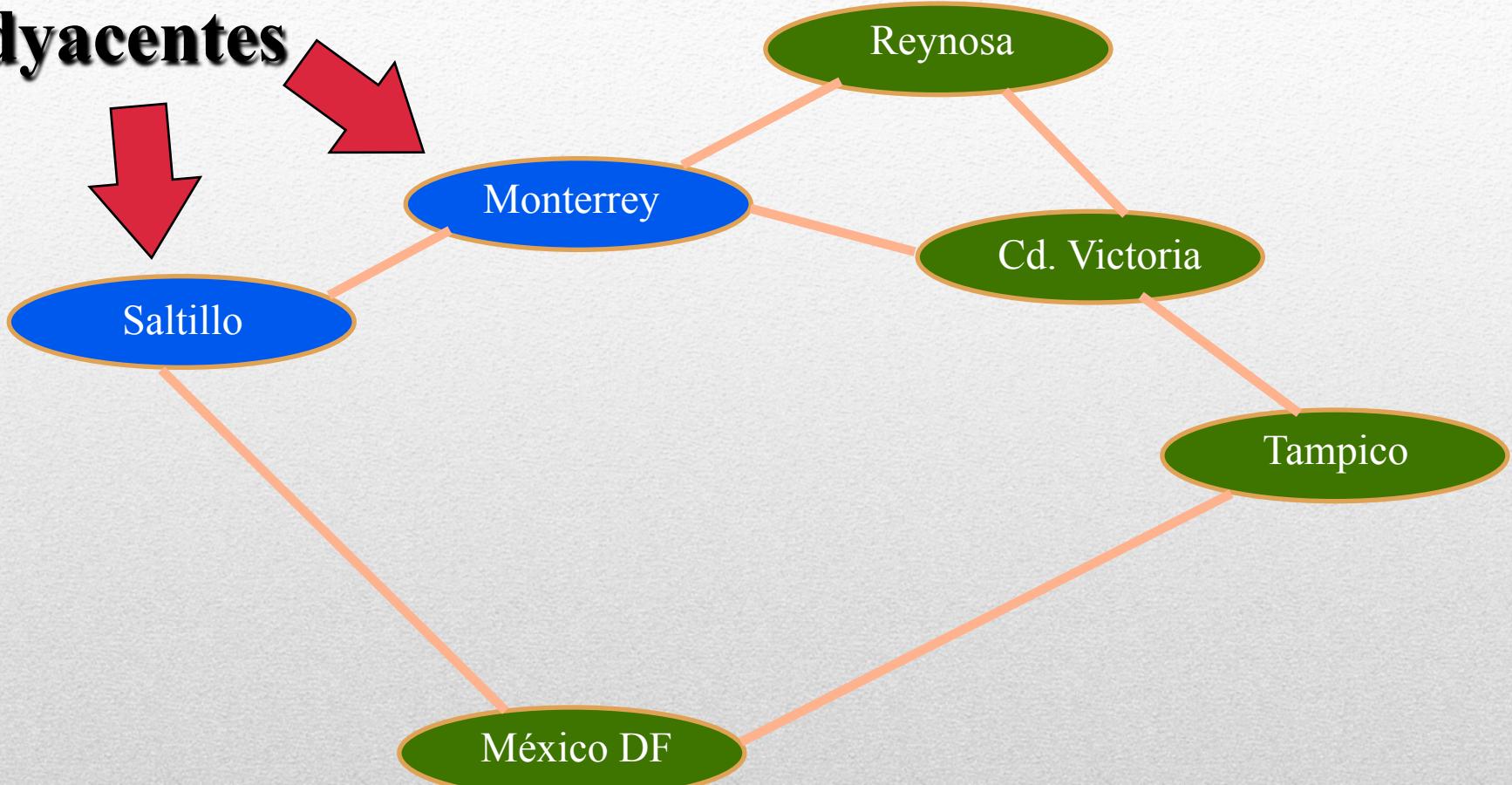
- Secuencia de Nodos, de tal forma que cada par de nodos son adyacentes.

✓ Trayectoria Simple:

- Camino donde todos los nodos contenidos son distintos.

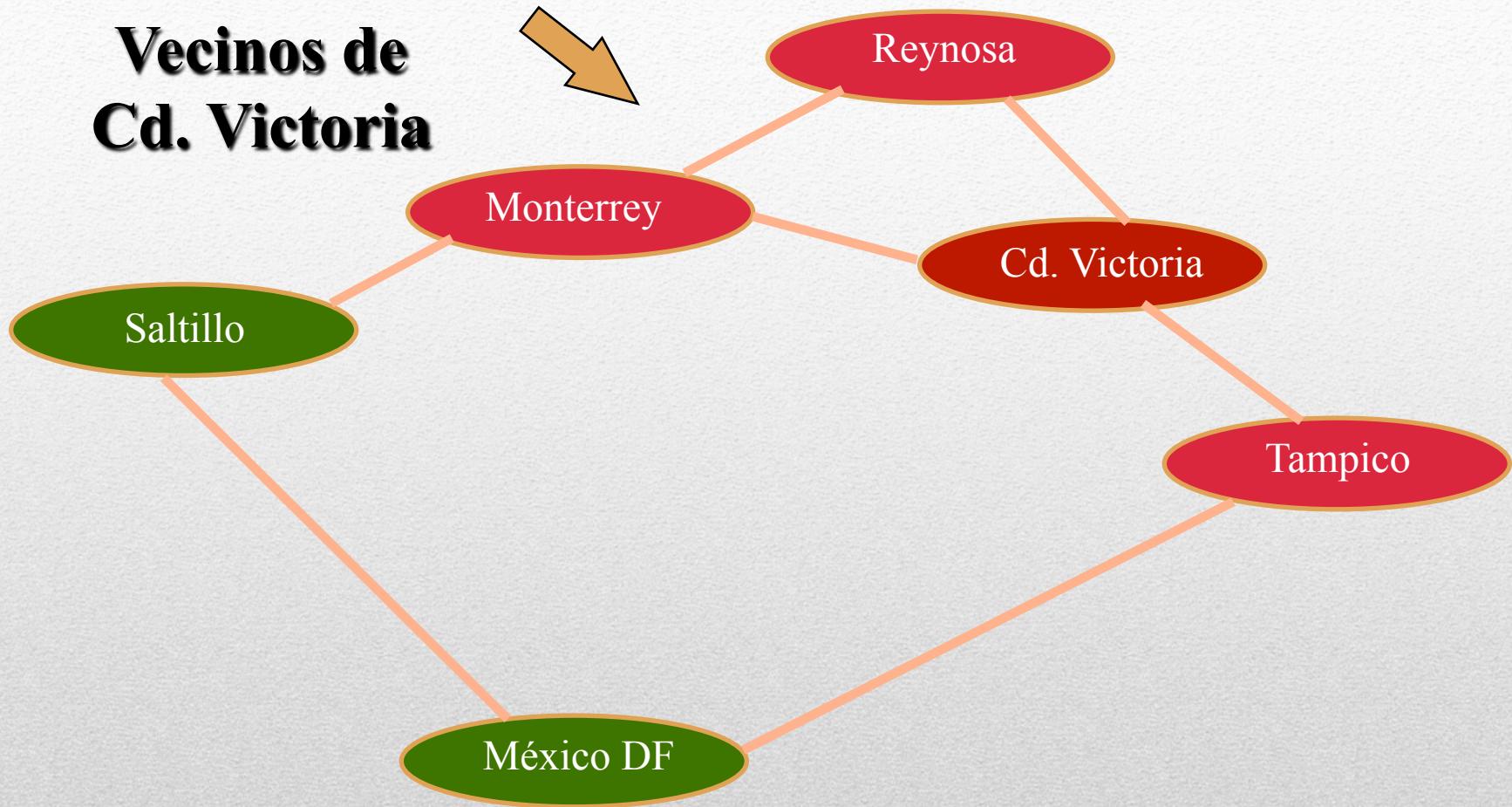
Terminología de Grafos...

Adyacentes



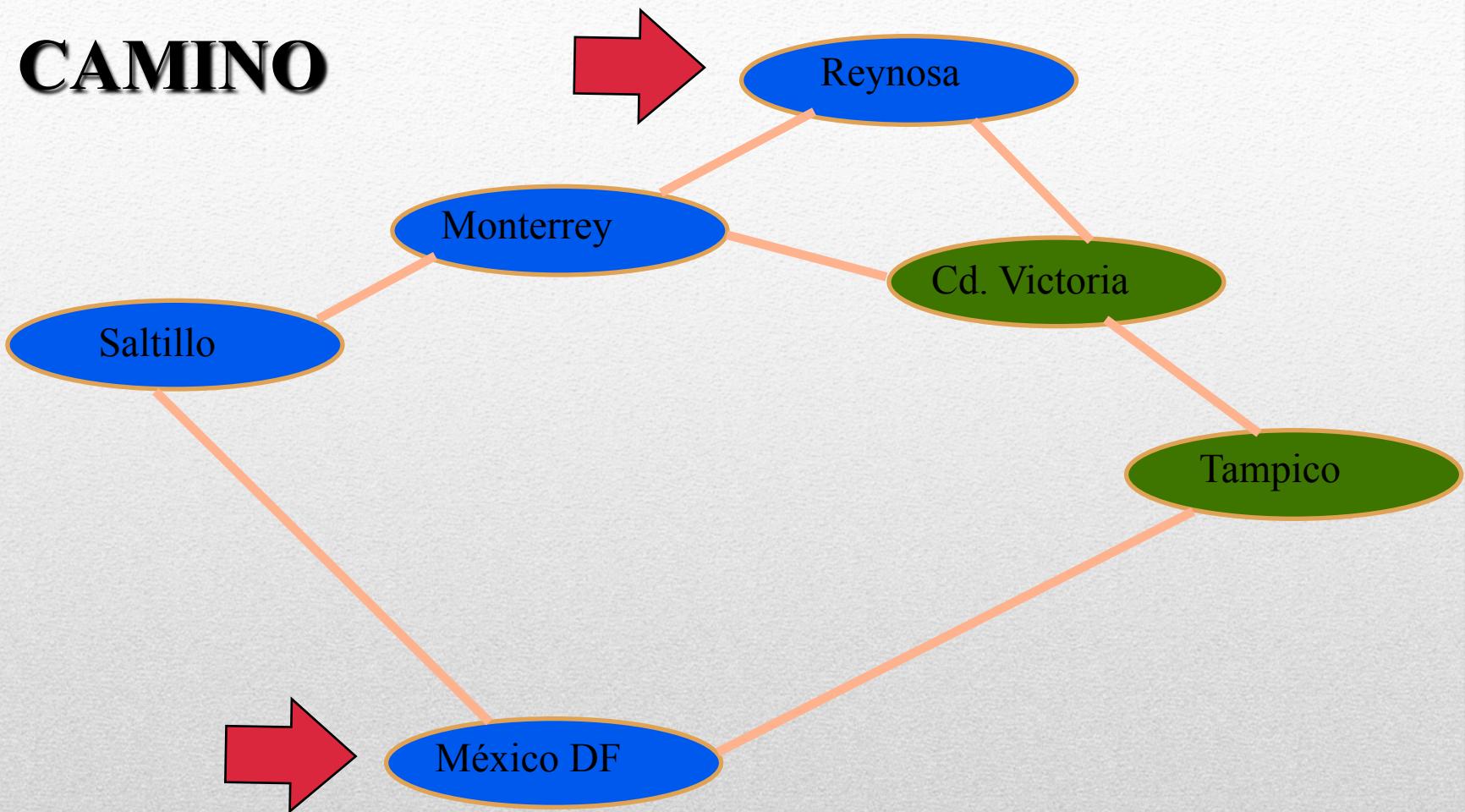
Terminología gráficamente...

Vecinos de Cd. Victoria



Terminología gráficamente...

CAMINO



Terminología gráficamente...

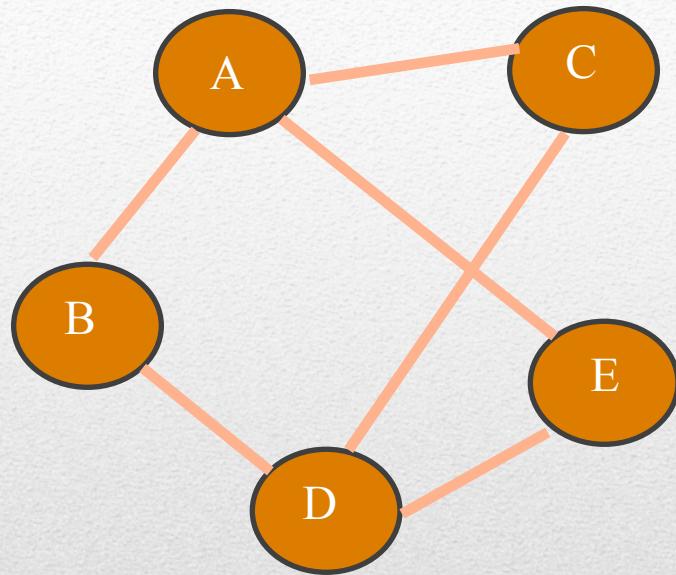
✓ Grafo No-Dirigido:

- Los arcos en el grafo no tienen ninguna dirección particular, es decir, se consideran bidireccionales.
- Un arco de A a B es igual que uno de B a A.

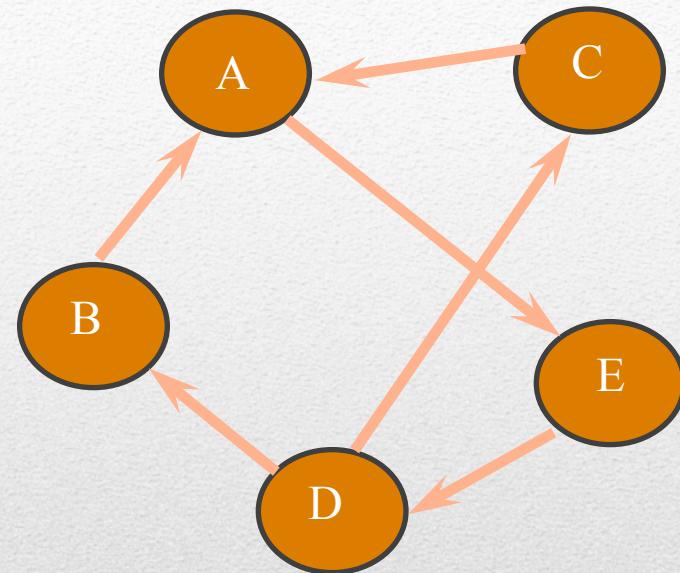
✓ Grafo Dirigido:

- Los arcos tienen dirección. El primer elemento del arco es denominado el ORIGEN y el segundo el DESTINO.
- Una arco de A a B es diferente de un arco de B a A.

Terminología de Grafos...



Grafo No-Dirigido



Grafo Dirigido (Digrafo)

Terminología gráficamente...

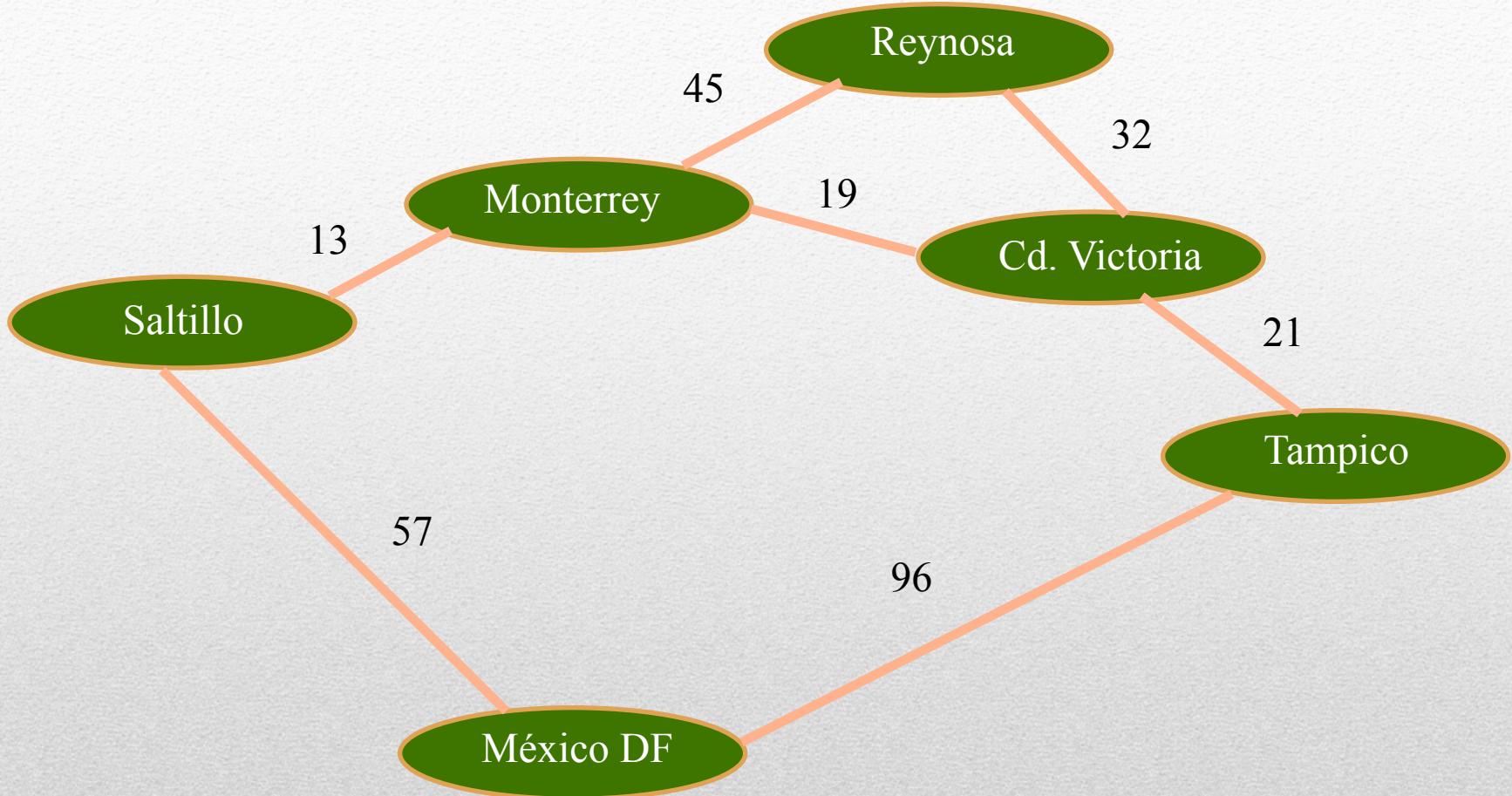
✓ Grafo Ponderado:

- Los arcos en el grafo tienen asociado un valor (peso).
- Típicamente relacionado con costo, distancia,...

✓ Ciclo:

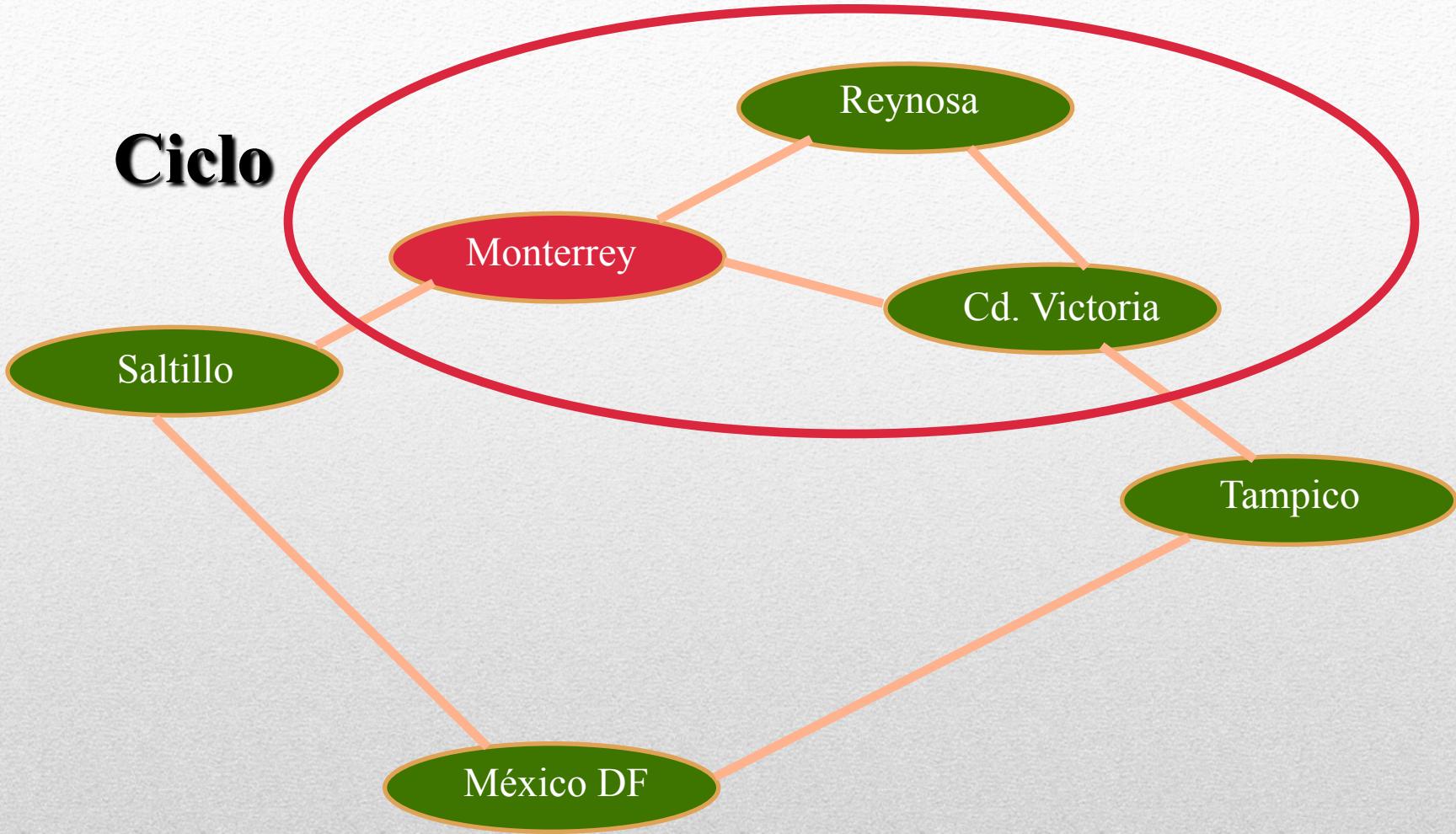
- Es una trayectoria en la que el Nodo de Inicio y el de Terminación son iguales.

Terminología de Grafos...



Terminología gráficamente...

Ciclo



Terminología gráficamente...

Operaciones Típicas sobre un Grafo

- ✓ Insertar un Nodo
 - ✓ Insertar un nuevo Arco
 - ✓ Borrar un Nodo
 - ✓ Borrar un Arco
 - ✓ Buscar un Nodo
 - ✓ Recorrer el Grafo
-

✓ Conectividad, Redes de Transporte

- ¿Existe un camino entre dos Nodos?
- ¿Cuál es el costo mínimo de conexión para todos los Nodos?
- ¿Cuál es la ruta óptima para ir de un Nodo a otro?

✓ Autómatas o Diagramas de Estado

Aplicaciones Típicas de un Grafo

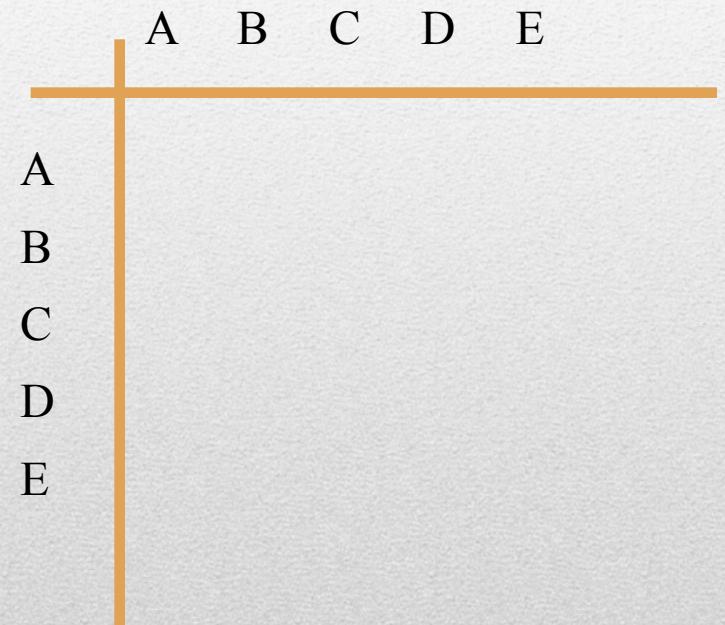
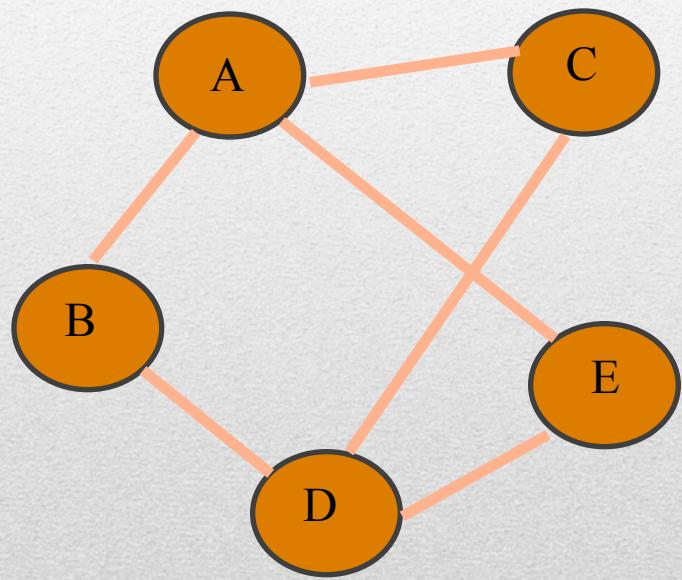
Existen muchas formas de representar a un grafo, sin embargo, las más comunes son:

✓ *Matriz de Adyacencias*

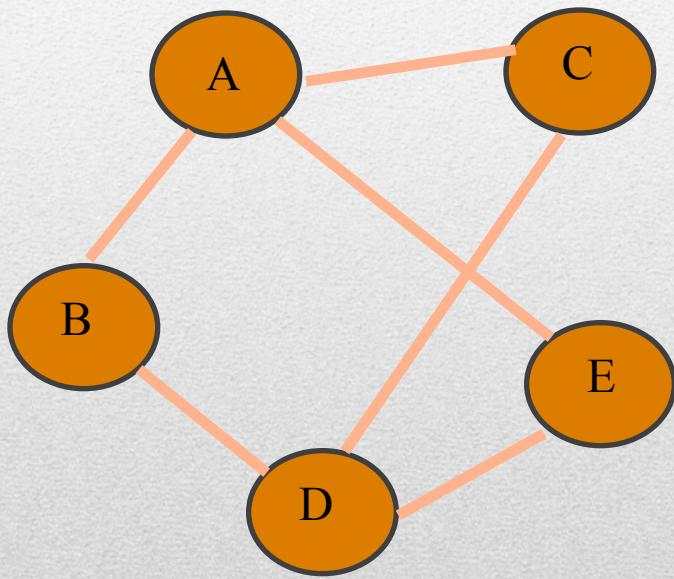
✓ *Lista de Adyacencias*

✓ *Lista de Arcos*

Representación de Grafos



Ejemplo de Matriz de Adyacencias.



	A	B	C	D	E
A	F	T	T	F	T
B	T	F	F	T	F
C	T	F	F	T	F
D	F	T	T	F	T
E	T	F	F	T	F

Ejemplo de Matriz de Adyacencias.

- ✓ Si el grafo es No-Dirigido, la matriz es SIMETRICA, por lo que se desperdicia mucho espacio.
- ✓ Si el grafo es Dirigido, sí se requiere TODA la matriz.
- ✓ Si el grafo es Ponderado, en lugar de valores booleanos se pueden utilizar los pesos de los arcos.

Matriz de Adyacencias.

VENTAJA:

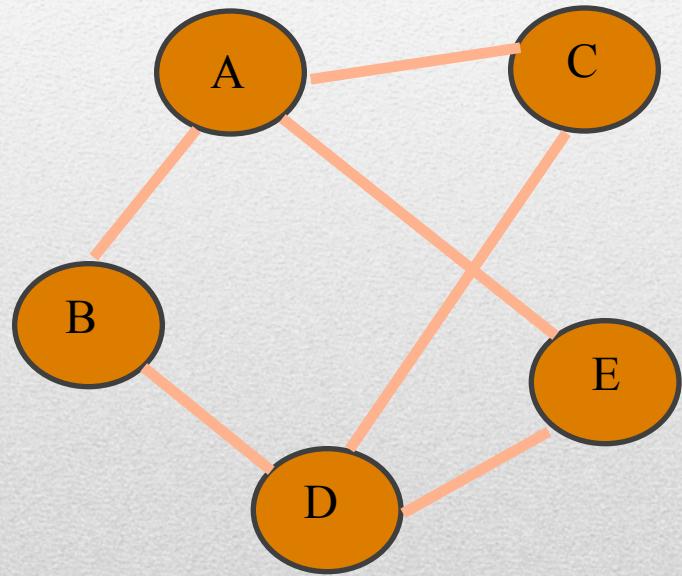
- ✓ Las operaciones sobre grafos son muy sencillas de implementar.

DESVENTAJA:

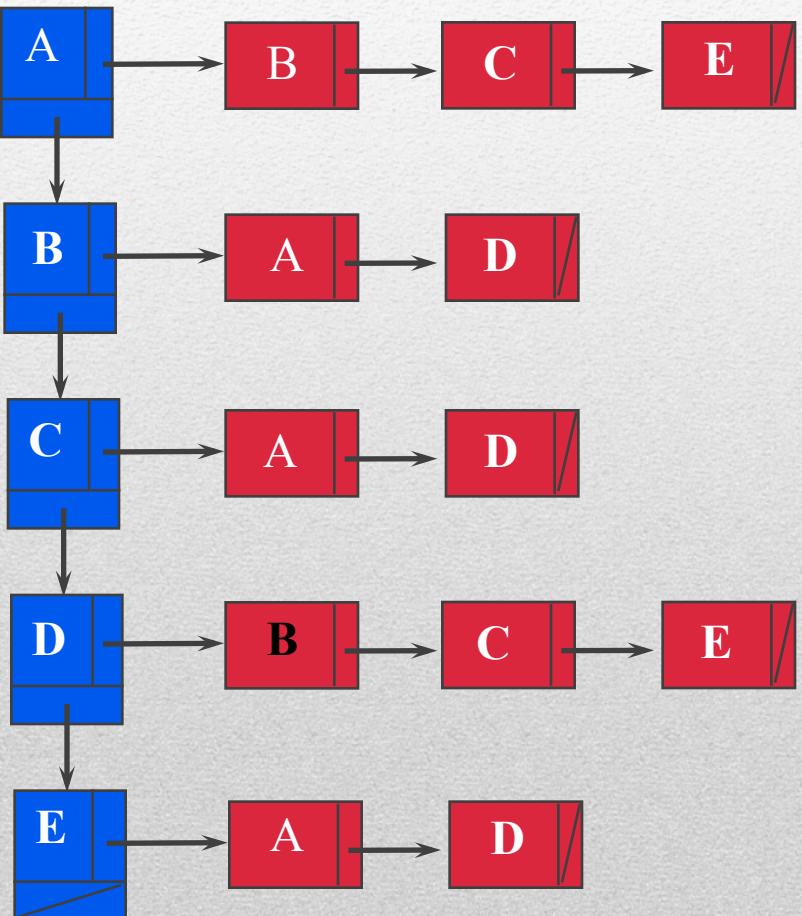
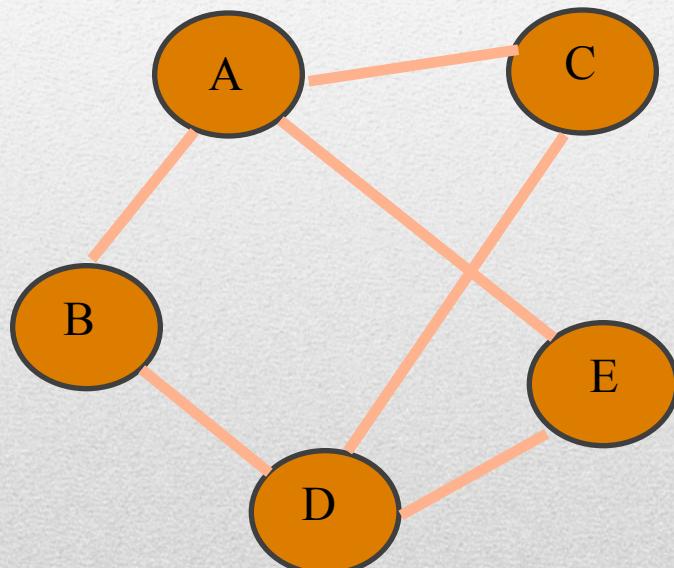
- ✓ Se requiere conocer con anticipación la cantidad de elementos que conformarán al grafo.

Matriz de Adyacencias.

Ejemplo de Lista de Adyacencias.



Ejemplo de Lista de Adyacencias.



VENTAJA:

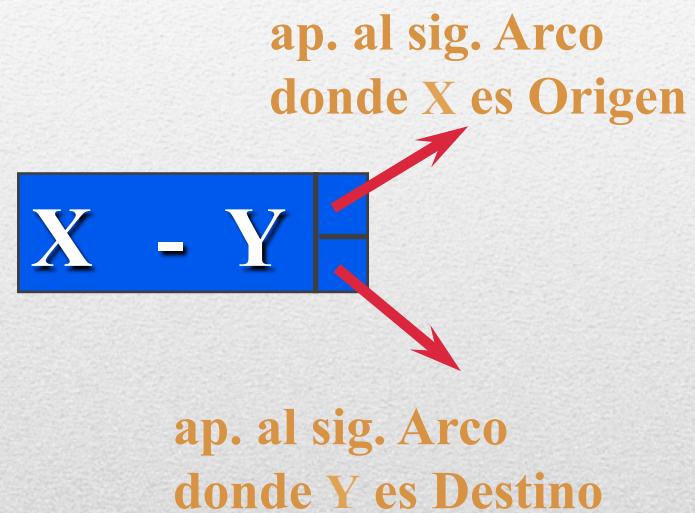
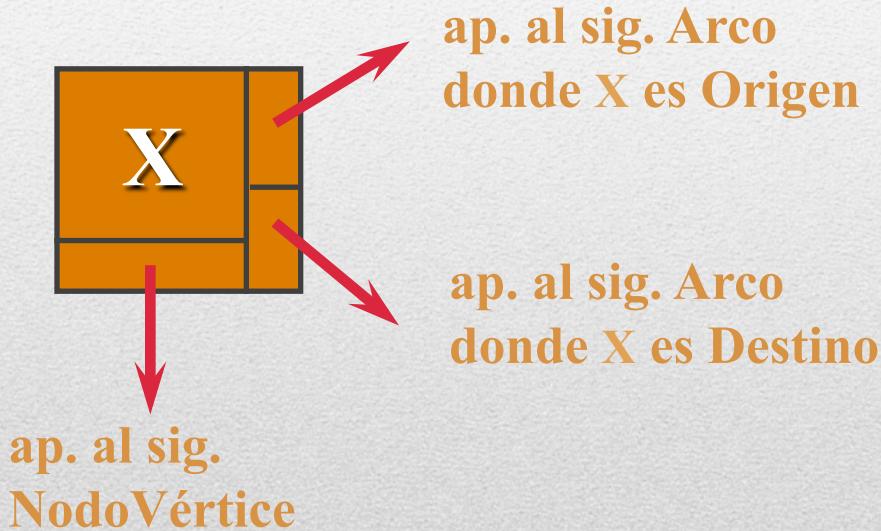
- ✓ No necesita conocer con anterioridad la cantidad de Nodos y de Arcos que conforman al grafo.

DESVENTAJA:

- ✓ Duplica información.
- ✓ Requiere más espacio de memoria debido a manejo de apuntadores.

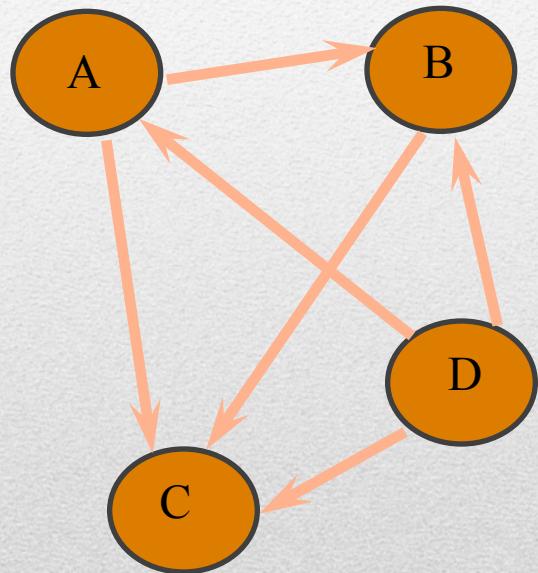
Lista de Adyacencias.

- ✓ Esta representación es más compleja de implementar.
- ✓ Gráficamente los Nodos Vértice y los elementos de la lista de Arcos se verían como:

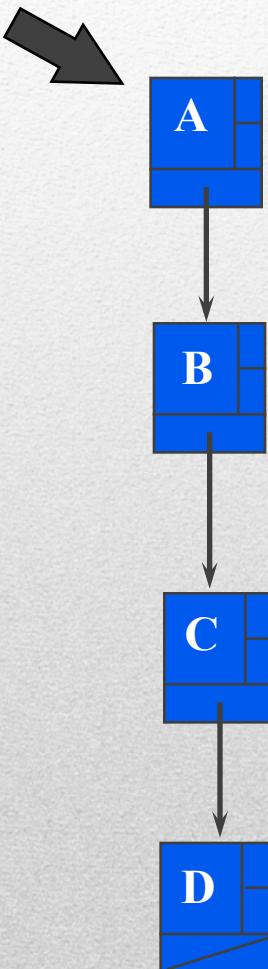
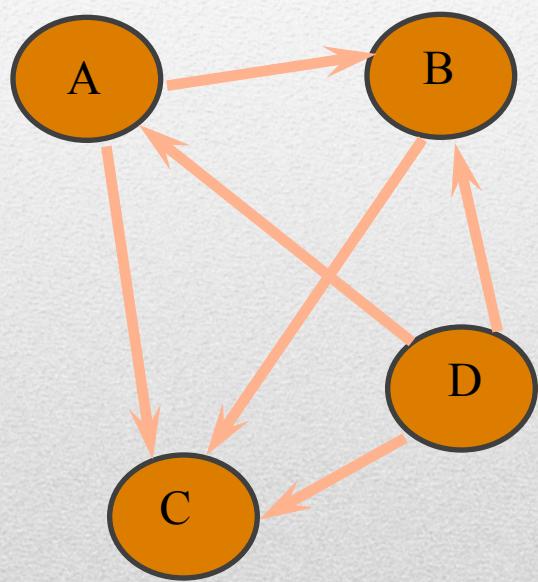


Lista de Arcos.

Ejemplo de Lista de Arcos..



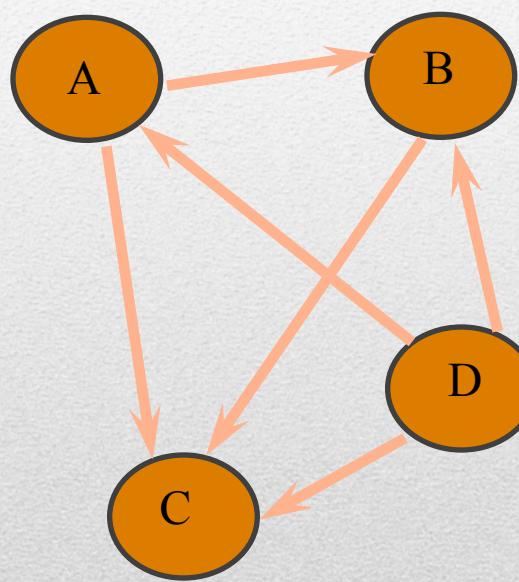
Ejemplo de Lista de Arcos..



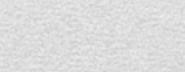
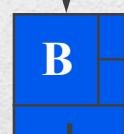
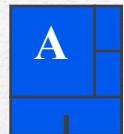
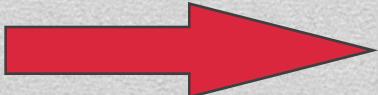
Los Nodos Vértice



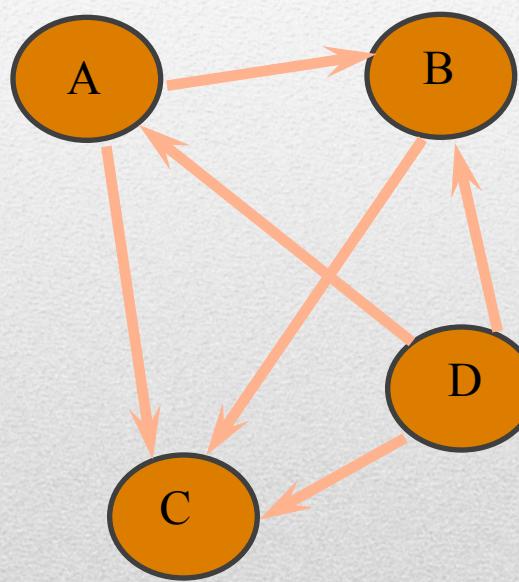
Ejemplo de Lista de Arcos..



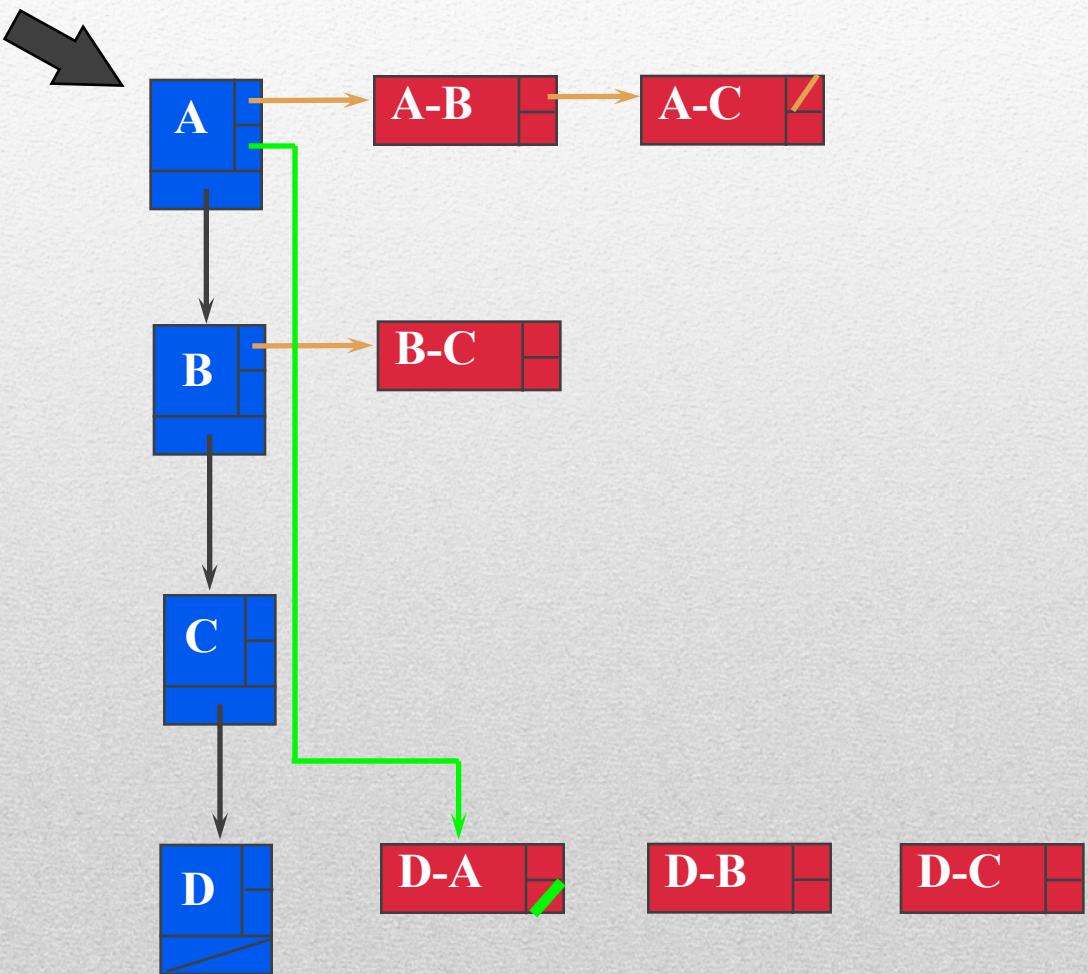
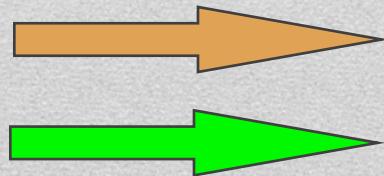
Los ARCOS



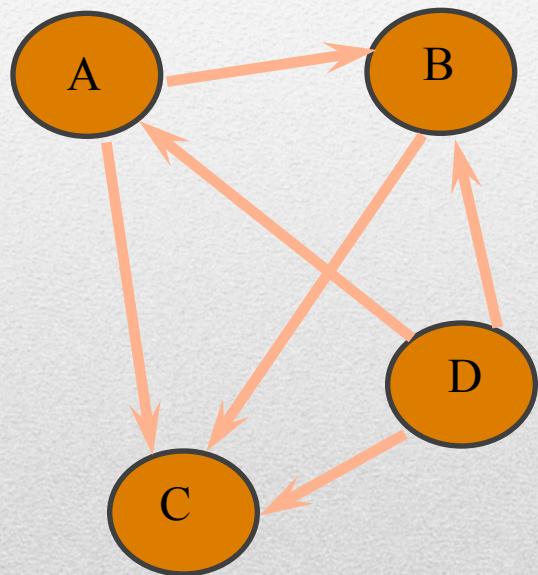
Ejemplo de Lista de Arcos..



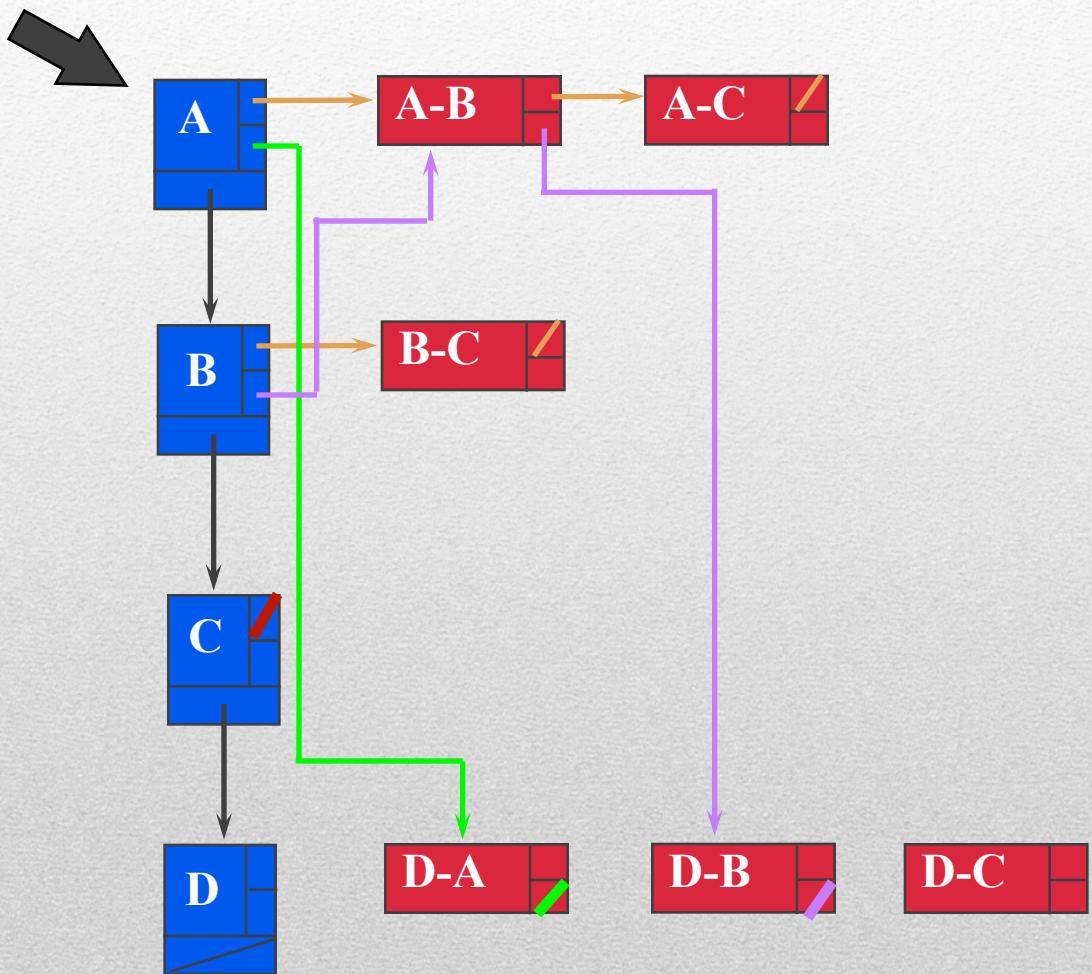
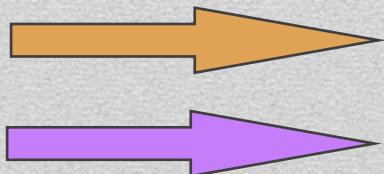
Los ARCOS de A



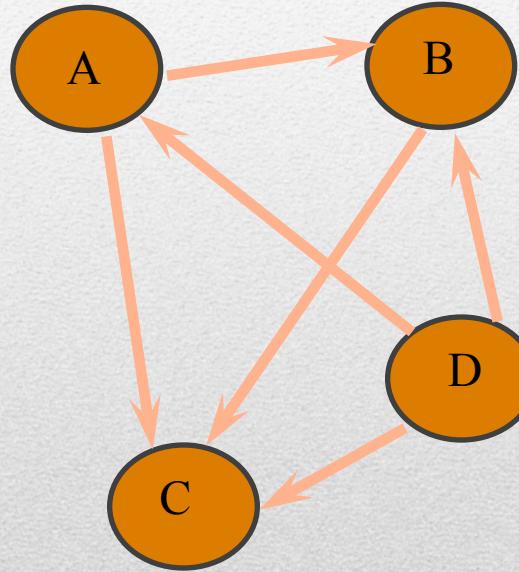
Ejemplo de Lista de Arcos..



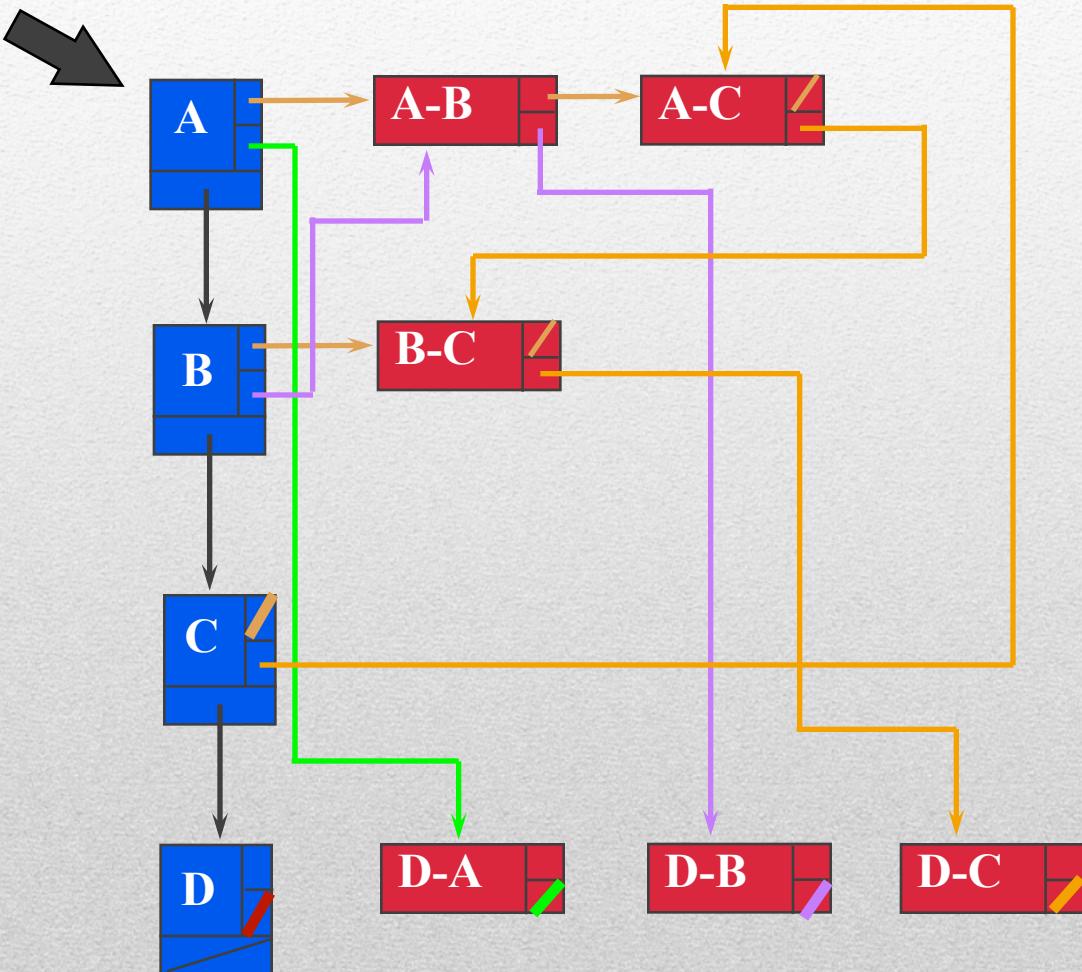
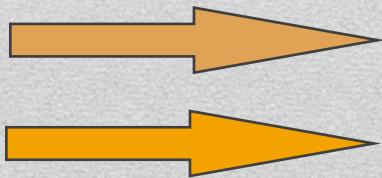
Los ARCOS de B



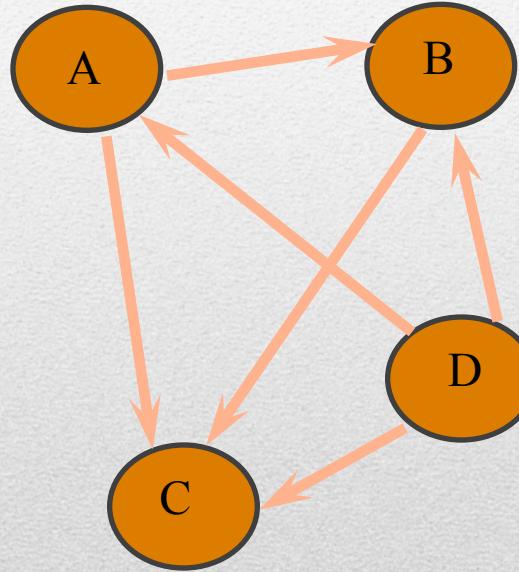
Ejemplo de Lista de Arcos..



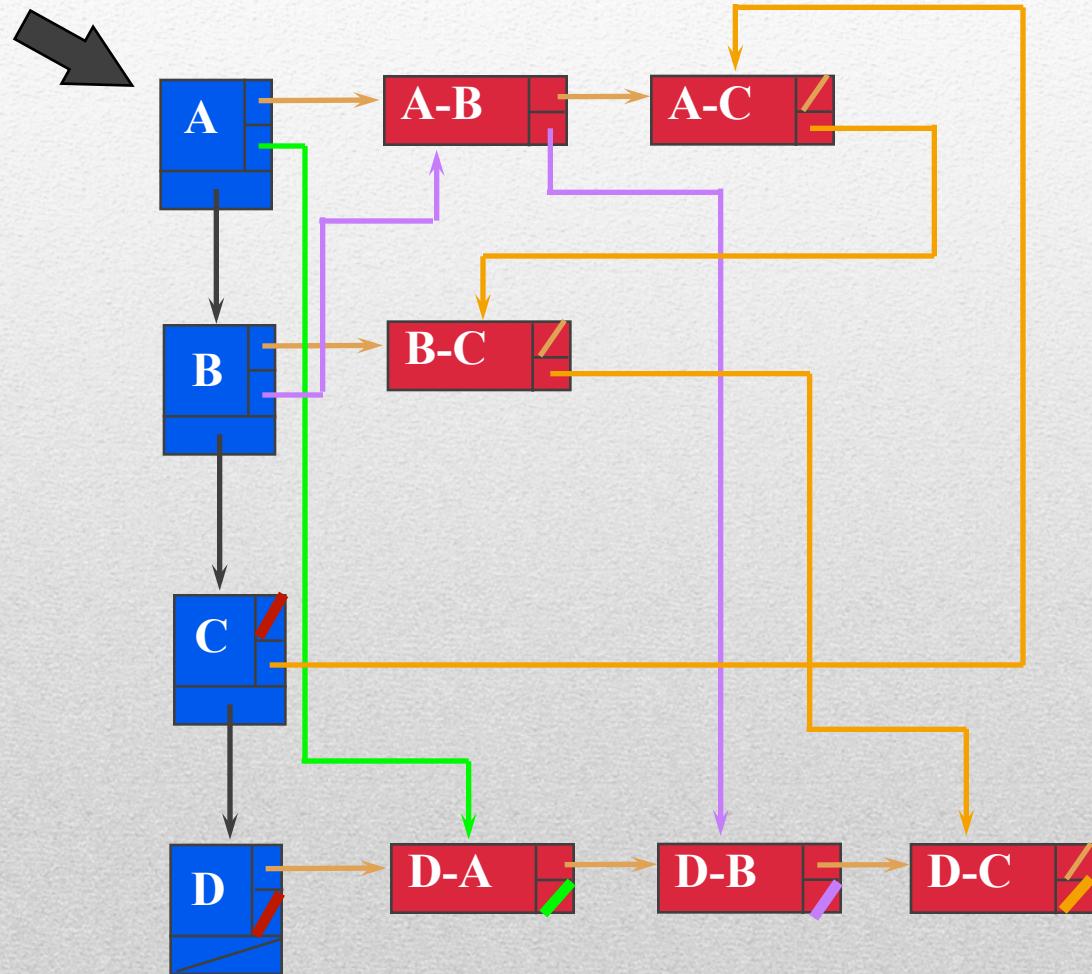
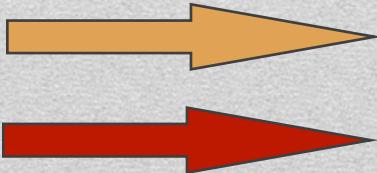
Los ARCOS de C



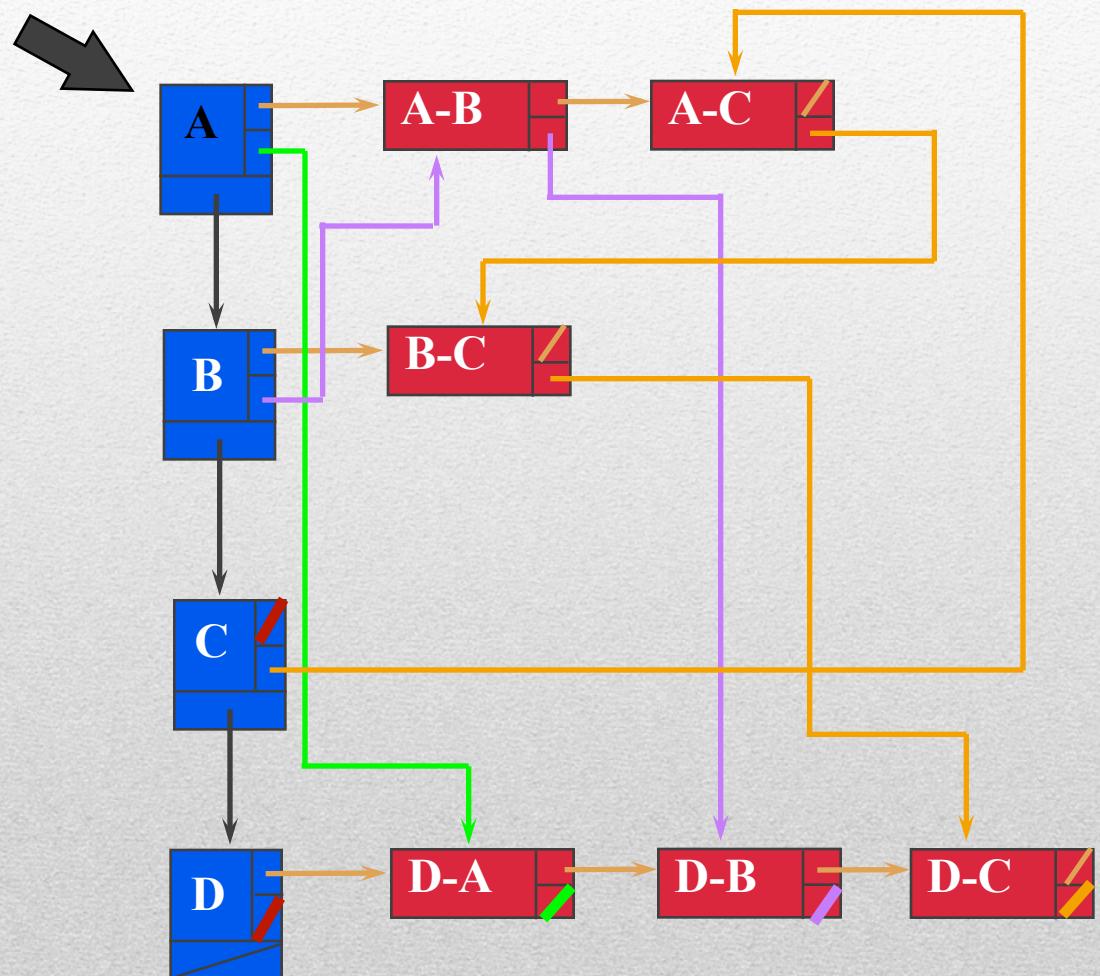
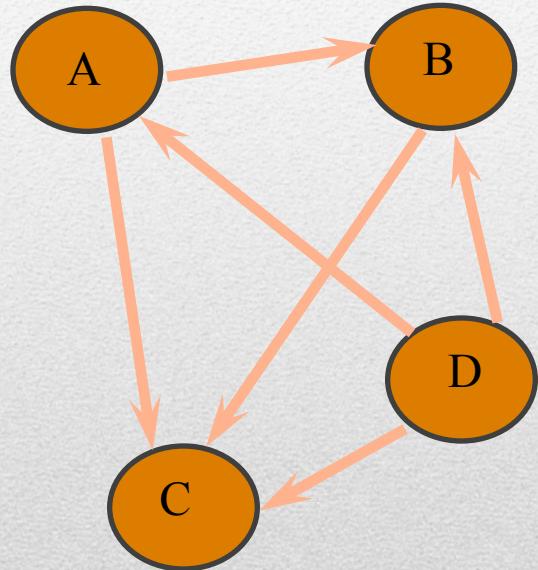
Ejemplo de Lista de Arcos..



Los ARCOS de D



Ejemplo de Lista de Arcos..



Ventajas:

- ✓ Es una representación muy eficiente.

Desventajas:

- ✓ Es bastante compleja de implementar.
- ✓ Requiere más espacio de memoria debido al manejo de apuntadores.

Lista de Arcos...
