



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA



INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:
ESTRUCTURAS DE DATOS**

**TEMA:
PILAS, COLAS, LISTAS, ÁRBOLES Y GRAFOS**

**MATERIAL DIDÁCTICO
ACTIVIDADES PARA TEORÍA DE
ESTRUCTURAS DE DATOS
(PARTE II)**

**ELABORADO POR:
M. EN I. MIREYA SALGADO GALLEGOS**

MAYO 2015

ÍNDICE

Presentación		5
Guía de uso		7
Forma de Aplicación		7
Recomendaciones		8
Ejemplos		8
Serie de actividades		24
Actividad 1.	Subraya los datos que identifiques en la descripción de los siguientes programas, identifica qué otros datos requieres para su solución, define éstos y determina el tipo de dato (de cada uno de ellos) que utilizarías para almacenar dicha información.....	24
Actividad 2.	Ordena los siguientes diagramas de flujo que resuelvan el problema planteado.....	25
Actividad 3.	Obtén el pseudocódigo de los siguientes diagramas de flujo.....	26
Actividad 4.	Obtén el diagrama de flujo de los siguientes pseudocódigos.....	27
Actividad 5.	Realizar el pseudocódigo de los siguientes programas.....	29
Actividad 6.	Realizar el pseudocódigo de los siguientes programas utilizando vectores y matrices.....	30
Actividad 7.	Con base en el siguiente esquema realizar los incisos que a continuación se te piden utilizando modularización y registros.....	31
Actividad 8.	En cada opción dibuja el resultado final que representan la inserción y eliminación de los elementos de la pila P.....	33
Actividad 9.	Escribe la secuencia de instrucciones correcta de las siguientes operaciones de la pila P.....	34
Actividad 10.	De acuerdo a la operación especificada, contesta el valor del puntero y escribe la representación gráfica correctamente, considerando una pila de 5 elementos como máximo.....	35
Actividad 11.	En cada opción dibuja el resultado final que representan la inserción y eliminación de los elementos de la cola C.....	37
Actividad 12.	Escribe la secuencia de instrucciones correcta de las siguientes operaciones de la cola C.....	38
Actividad 13.	De acuerdo a la operación especificada, contesta el valor de cada frente y final de la cola y escribe la representación gráfica correctamente, considerando una cola de 5 elementos como máximo.....	39
Actividad 14.	De acuerdo a la operación especificada, contesta el valor de cada frente y final de la cola circular y escribe la representación gráfica correctamente, considerando una cola de 5 elementos como máximo.....	41
Actividad 15.	Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada. Realizar el esquema que representaría la lista.....	43
Actividad 16.	Simular el conjunto de operaciones de la siguiente tabla indicando el resultado final en el cuadrulado de la memoria, realizar su esquema final e identificar el lugar de cabeza. Considerar que para cualquier inserción ésta debe ser ordenada de mayor a menor, eso implica identificar qué tipo de inserción se debe realizar asimismo el tipo de eliminación.....	45
Actividad 17.	Calcular el resultado de las siguientes expresiones, colocar paréntesis a las	

	expresiones en donde se pueda enfatizar la operación.....	46
Actividad 18.	Transforma las siguientes expresiones infijas en su expresión Postfija.....	47
Actividad 19.	Transforma las siguientes expresiones infijas en su expresión Prefija.....	48
Actividad 20.	Obtén la expresión posfija de la siguiente expresión con base en el algoritmo que se presenta a continuación. Dibuja paso a paso la pila y el resultado de la expresión.....	49
Actividad 21.	Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, conviértela en doblemente enlazada colocando en la columna ant la dirección que representaría el elemento anterior al nodo en cuestión. Realizar el esquema final de la lista.....	51
Actividad 22.	Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, conviértela en doblemente enlazada colocando en la columna sig la dirección que representaría el elemento anterior al nodo en cuestión. Realizar el esquema final de la lista.....	52
Actividad 23.	Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, simular el conjunto de operaciones de la siguiente tabla indicando el resultado final en el cuadrículado de la memoria realizando la tabulación de una lista doblemente enlazada, asimismo el esquema final e identificar el lugar de cabeza y final. Considerar que para cualquier inserción ésta debe ser ordenada de mayor a menor, eso implica identificar qué tipo de inserción se debe realizar asimismo el tipo de eliminación.....	53
Actividad 24.	Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista circular simplemente enlazada. Realizar el esquema final e identificar el lugar de Lc. Considerar que para cualquier inserción ésta debe ser ordenada de mayor a menor, eso implica identificar qué tipo de inserción se debe realizar asimismo el tipo de eliminación.....	54
Actividad 25.	Haciendo referencia a la figura, determinar cada uno de los conceptos de un árbol, auxíliate de la tabla posterior a la figura.....	55
Actividad 26.	Proponer un árbol con base en la tipología y esquema propuesto.....	56
Actividad 27.	Determina los recorridos que se te piden de cada uno de los siguientes árboles...	57
Actividad 28.	Haciendo referencia a las expresiones obtener el árbol la expresión según sea el caso.....	59
Actividad 29.	Tacha los árboles que son binarios de búsqueda.....	60
Actividad 30.	Marcar el recorrido del árbol con base en el elemento buscado considerando el esquema.....	61
Actividad 31.	De los siguientes conjuntos de números o caracteres obtén su árbol binario de búsqueda, auxíliate de la tabla para cada inciso.....	62
Actividad 32.	Con base en el siguiente esquema eliminar los nodos que se piden en la tabla que a continuación se presenta, considerar que las eliminaciones son instrucciones consecutivas, es decir que se basan en el esquema nuevo que se va generando.....	63
Actividad 33.	Con base en la tabla y el grafo siguiente identificar cada uno de sus términos.....	64
Actividad 34.	De las siguientes figuras, encierra en los grafos que son dirigidos y tacha los que son no dirigidos.....	65
Actividad 35.	Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos dirigidos.....	66
Actividad 36.	Obtener el grafo que representa cada matriz de adyacencia.....	67
Actividad 37.	Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos con factor de peso.....	68
Actividad 38.	Obtener la lista de adyacencia de los siguientes grafos dirigidos.....	69
Actividad 39.	Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos.....	70
Actividad 40.	Obtener el grafo de las matrices de adyacencia siguientes.....	71
Actividad 41.	Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos con factor de peso.....	72
Actividad 42.	Obtener la lista de adyacencia de los siguientes grafos.....	73

Actividad 43.	Realiza las operaciones que en la tabla se te indican considerando los datos siguientes y completa los valores de A.....	74
Actividad 44.	Obtén el recorrido en achura de los siguientes grafos, realízalo paso a paso.....	75
Actividad 45.	Obtén el recorrido en profundidad de los siguientes grafos, realízalo paso a paso	76
Actividad 46.	De los siguientes grafos obtener la matriz de distancias, los caminos más cortos a cada uno de los vértices y el grafo que representa estos caminos aplicando el algoritmo de Dijkstra.....	77
Actividad 47.	De los siguientes grafos obtener la matriz de distancias de los caminos más cortos a cada uno de todos los vértices aplicando el algoritmo de Floyd.....	78
Actividad 48.	De los siguientes grafos obtener la matriz de cerradura, los caminos obtenidos aplicando el algoritmo de Warshall.....	79
Actividad 49.	De los siguientes grafos obtener el árbol de expansión de costo mínimo aplicando el algoritmo de Prim.....	80
Actividad 50.	De los siguientes grafos obtener el árbol de expansión de costo mínimo aplicando el algoritmo de Kruskal.....	81
Actividades Resueltas.....		82
Bibliografía.....		100

PRESENTACIÓN

El programa de Estructuras de Datos tiene por objetivo *que el alumno identifique las herramientas teóricas fundamentales para la representación y manipulación de información en la computadora, haciendo énfasis en el tipo de datos dinámicos*, con base en éste, el programa está conformado en la actualidad de 4 unidades de competencia:

1. Reconocer y manejar las variables dinámicas
2. Aplicar las principales estructuras de datos lineales.
3. Aplicar la estructura de datos árbol.
4. Aplicar la estructura de datos grafo

La forma de impartición de esta unidad de aprendizaje se basa en dos partes, la parte teórica y la parte práctica para cumplir con el número de 3 y 2 horas respectivamente. Este material está enfocado a repasar la parte teórica con la finalidad de que a los alumnos les queden claros los conceptos o la parte de teoría específicamente, ya que la parte práctica debe ser desarrollada con otro tipo de ejercicios y/o actividades (que serán desarrolladas posteriormente en una segunda parte de este material).

Basado en lo anterior, este material didáctico está orientado principalmente a los alumnos del segundo periodo de la licenciatura de Ingeniería en Computación o los que en cualquier periodo cursen la unidad de aprendizaje de Estructuras de Datos, con la finalidad de apoyar en el desarrollo de habilidades de interpretación, razonamiento, análisis y aplicación de la teoría que posteriormente le puedan apoyar para la parte práctica del programa que es la de desarrollar programas aplicando estructuras de datos dinámicas.

Este material está enfocado únicamente a la realización de ejercicios basados en la parte teórica de los temas que aborda la unidad de aprendizaje.

Cabe mencionar que se omite toda teoría debido a que es sólo una herramienta de apoyo para ésta, ya contemplada en los apuntes de la materia de estructuras de datos¹.

¹ Albarrán Trujillo S.E, Salgado Gallegos M, **Apuntes de Estructuras de Datos**, UAEM, 2011

El material presentado, es una recopilación de actividades que el alumno irá realizando con base en la teoría expuesta previamente.

Por motivos de la naturaleza del material en el apartado de la solución de los problemas sólo se anexan algunos ejercicios resueltos, debido a que las actividades son todas diferentes.

Al final de este documento se anexa una bibliografía con la finalidad de que el alumno pueda, si así lo requiere, consultar algún material para su apoyo.

Los conocimientos previos requeridos para este material son los temas de pila, cola, lista en sus diferentes modalidades, árboles y grafos.

GUÍA DE USO

La presente guía de uso pretende orientar la aplicación de este material, describiendo las partes de éste y ejemplificando con una actividad.

Cada ejercicio está representado en un formato, el cual consta de 4 partes que se describen a continuación:

1) TEMA:	
2) Actividad N° 1	3) Instrucción

- 1) **Tema:** Tema que el alumno debe tener como antecedente. Tema al que hace referencia la actividad a resolver.
- 2) **Actividad:** Número de actividad a resolver.
- 3) **Instrucción:** Descripción de lo que se requiere que realice el alumno.

El objetivo de este material es que los alumnos refuercen los conocimientos teóricos de cada tema de la unidad de aprendizaje, de esta manera los alumnos podrán reconocer y familiarizarse con cada una de las estructuras de datos dinámicas propias para la solución de programas.

FORMA DE APLICACIÓN

Debido a que es una serie de ejercicios, su forma de aplicación no va más allá de entregarles el material a los alumnos para que ellos se dediquen a responder las actividades. Puede ser aplicada para ser respondida en forma individual o bien en equipos, se recomienda en binas.

Dentro de la serie de ejercicio se integran pictogramas las cuales se describen a continuación.



Se refiere a que la actividad está resuelta en el apartado de actividades resueltas.



Su intención es informarle al alumno que a partir de que aparece este pictograma se introducen actividades con una nueva temática.

RECOMENDACIONES

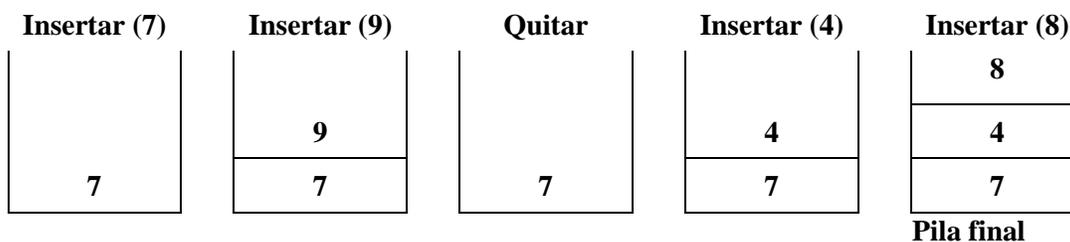
Se recomienda a los alumnos:

- Que para evitar errores en la solución de actividades, cuente con los conocimientos básicos referentes a cada tema en cuestión, es decir que se traten de realizar las actividades una vez que previamente se estudiaron o abordaron los temas relacionados con las actividades.
- Responderlo a mano.
- Si se llegase a tener alguna duda en la solución de las actividades, el alumno debe recurrir al profesor, a los apuntes o a la bibliografía sugerida.

EJEMPLOS DE SOLUCIÓN

Por la naturaleza de este material didáctico sólo se presentan algunos ejemplos de solución ya que las actividades de cada tema varían en forma y modalidad.

TEMA: Pila, operaciones básicas.	
Ejemplo N° 1	Determinar el resultado final de la pila ejecutando las operaciones básicas presentadas.



TEMA: Pila, operaciones básicas.**Ejemplo N° 2****Representar esquemáticamente el siguiente conjunto de operaciones, considerando una pila que pueda almacenar como máximo 5 elementos.**

Instrucción	Valor del puntero	Representación gráfica										
Inicializar	0	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Pila Vacía	0	Devuelve 1										
Insertar 18	1	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	18				
1	2	3	4	5								
18												
Cima	1	Devuelve valor 18										
Insertar 4	2	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	18	4			
1	2	3	4	5								
18	4											
Pila Llena	2	Devuelve 0										
Quitar	1	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	18				
1	2	3	4	5								
18												
Insertar 100	2	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	18	100			
1	2	3	4	5								
18	100											
Cima	2	Devuelve valor 100										
Insertar 50	3	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>100</td> <td>50</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	18	100	50		
1	2	3	4	5								
18	100	50										
Pila Vacía	3	Devuelve 0										

TEMA: Cola, operaciones básicas.**Ejemplo N° 3**

Representar esquemáticamente el siguiente conjunto de operaciones, considerando una cola que pueda almacenar como máximo 5 elementos

Operación	Valor		Representación gráfica										
	Frente	Final											
Inicializar	1	1	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar A	1	2	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	A				
1	2	3	4	5									
A													
Cola Vacía	1	2	Devuelve 0										
Insertar G	1	3	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>G</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	A	G			
1	2	3	4	5									
A	G												
Frente	1	3	Devuelve valor G										
Cola Llena	1	3	Devuelve 0										
Quitar	2	3	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>G</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		G			
1	2	3	4	5									
	G												
Insertar B	2	4	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>G</td> <td>B</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		G	B		
1	2	3	4	5									
	G	B											
Frente	2	4	Devuelve valor G										
Insertar M	2	5	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>G</td> <td>B</td> <td>M</td> <td> </td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		G	B	M	
1	2	3	4	5									
	G	B	M										
Insertar P	2	6	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>G</td> <td>B</td> <td>M</td> <td>P</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		G	B	M	P
1	2	3	4	5									
	G	B	M	P									

TEMA: Expresiones.**Ejemplo N° 5**

Calcular el resultado de las siguientes expresiones, colocar paréntesis a las expresiones en donde se pueda enfatizar la operación.

- a) $1 + 4 * 6 - 3 =$
 a. $1 + (4 * 6) - 3 =$
 b. $1 + 24 - 3 =$
 c. **22**
- b) $2 ^ 2 * 3 - 4 + 20 / 2 / (2 + 3) =$
 a. $((2 ^ 2) * 3) - 4 + ((20 / 2) / (2 + 3)) =$
 b. $((4 * 3) - 4) + (10 / 5) =$
 c. $(12 - 4) + 2 =$
 d. $8 + 2 =$
 e. **10**

TEMA: Expresiones.**Ejemplo N° 6**

Obtener la expresión prefija.

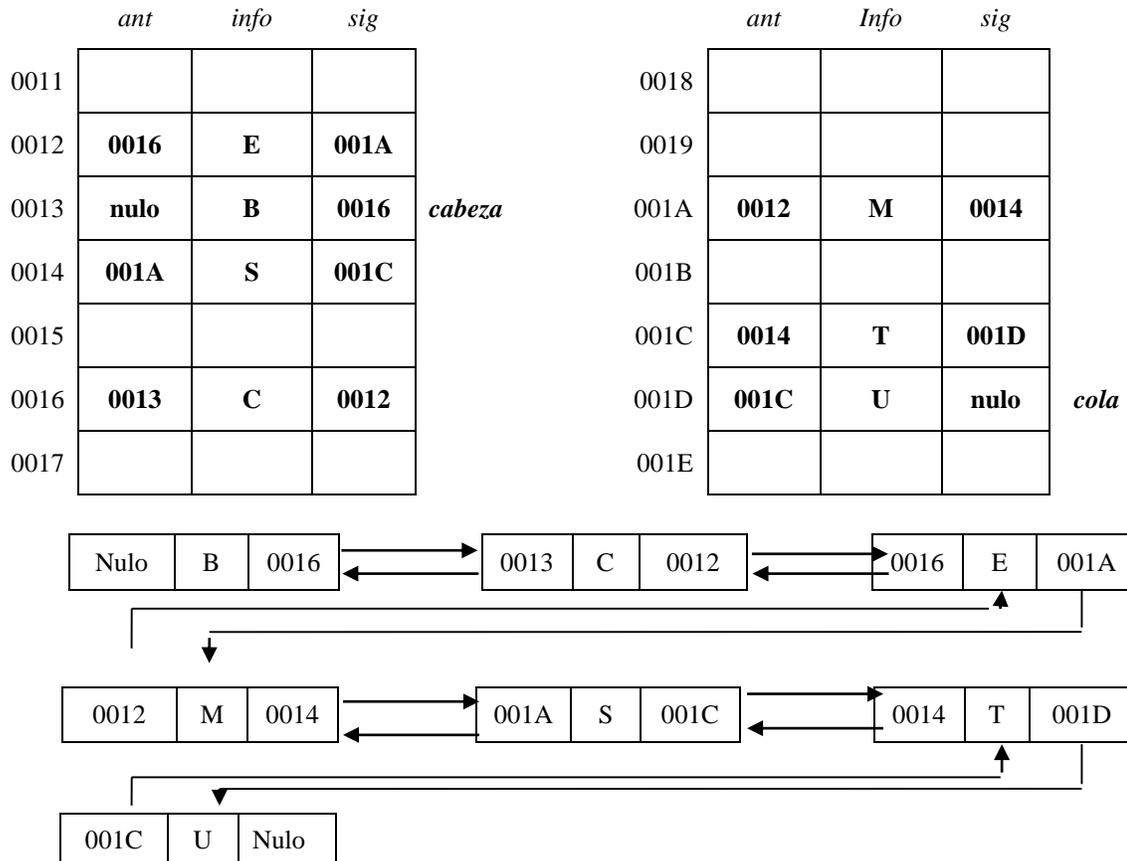
$$((a+b)*c) - (d/(e+f))$$

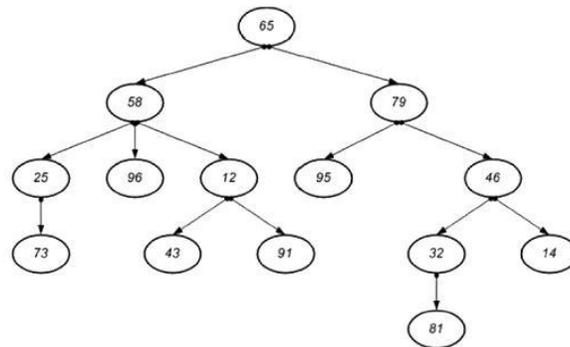
Paso	Expresión
0	$((a+b)*c) - (d/(e+f))$
1	$-((a+b)*c) (d/(e+f))$
2	$-((+ab)*c) (d/(e+f))$
3	$-*+abc (d/(e+f))$
4	$-*+abc (d/(+ef))$
5	$-*+abc (/d+ef)$
6	$-*+abc/d+ef$

TEMA: Lista Doblemente Enlazada, operaciones básicas.
Ejemplo N° 7

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, simular el conjunto de operaciones de la siguiente tabla indicando el resultado final en el cuadrículado de la memoria realizando la tabulación de una lista doblemente enlazada, asimismo el esquema final e identificar el lugar de cabeza y cola. Considerar que para cualquier inserción ésta debe ser ordenada, eso implica identificar qué tipo de inserción se debe realizar asimismo el tipo de eliminación

Operación	Nodo	
	Dirección	Valor
Insertar	0012	A
Insertar	0019	G
Insertar	0018	J
Insertar	001A	M
Insertar	0011	R
Eliminar	-	A
Insertar	0013	B
Eliminar	-	J
Insertar	001C	T
Insertar	0014	S
Insertar	001D	U
Eliminar	-	G
Insertar	0012	E
Insertar	0016	C
Eliminar	-	R

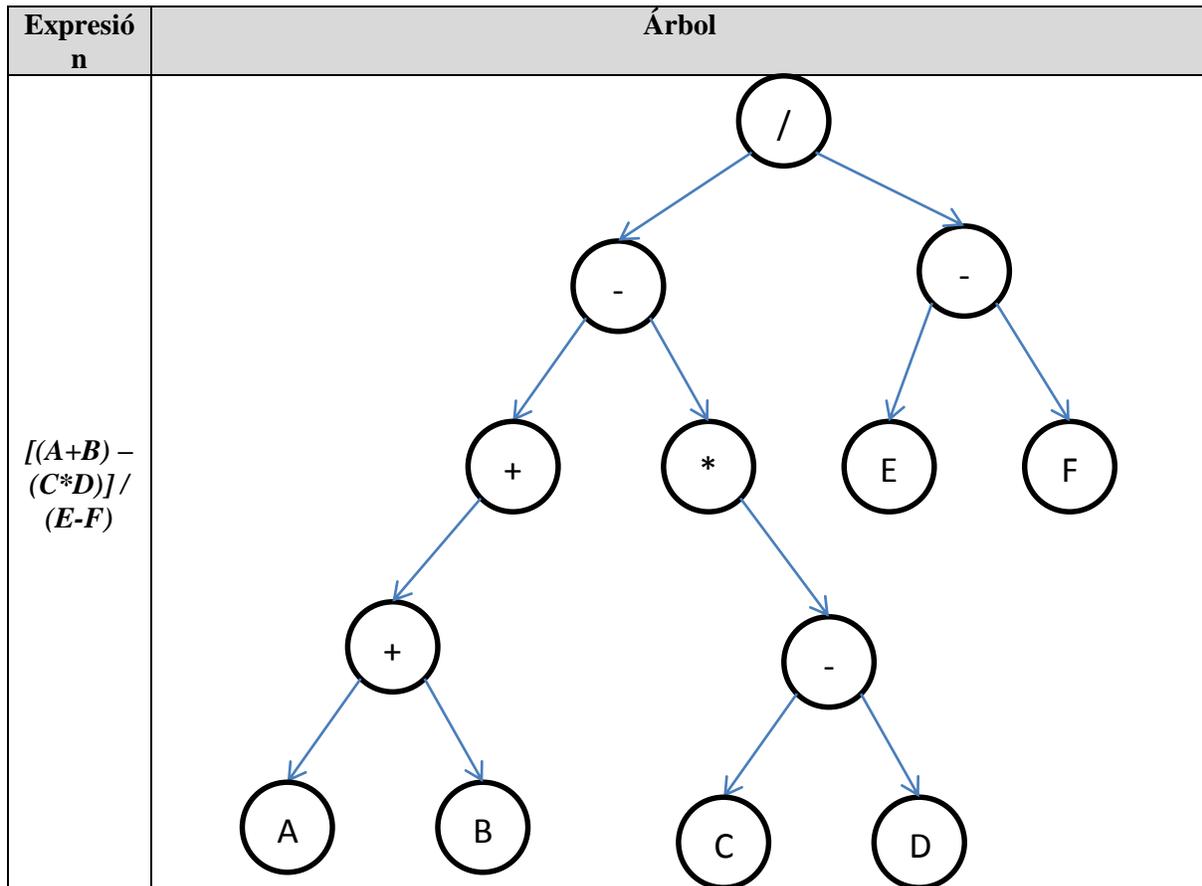


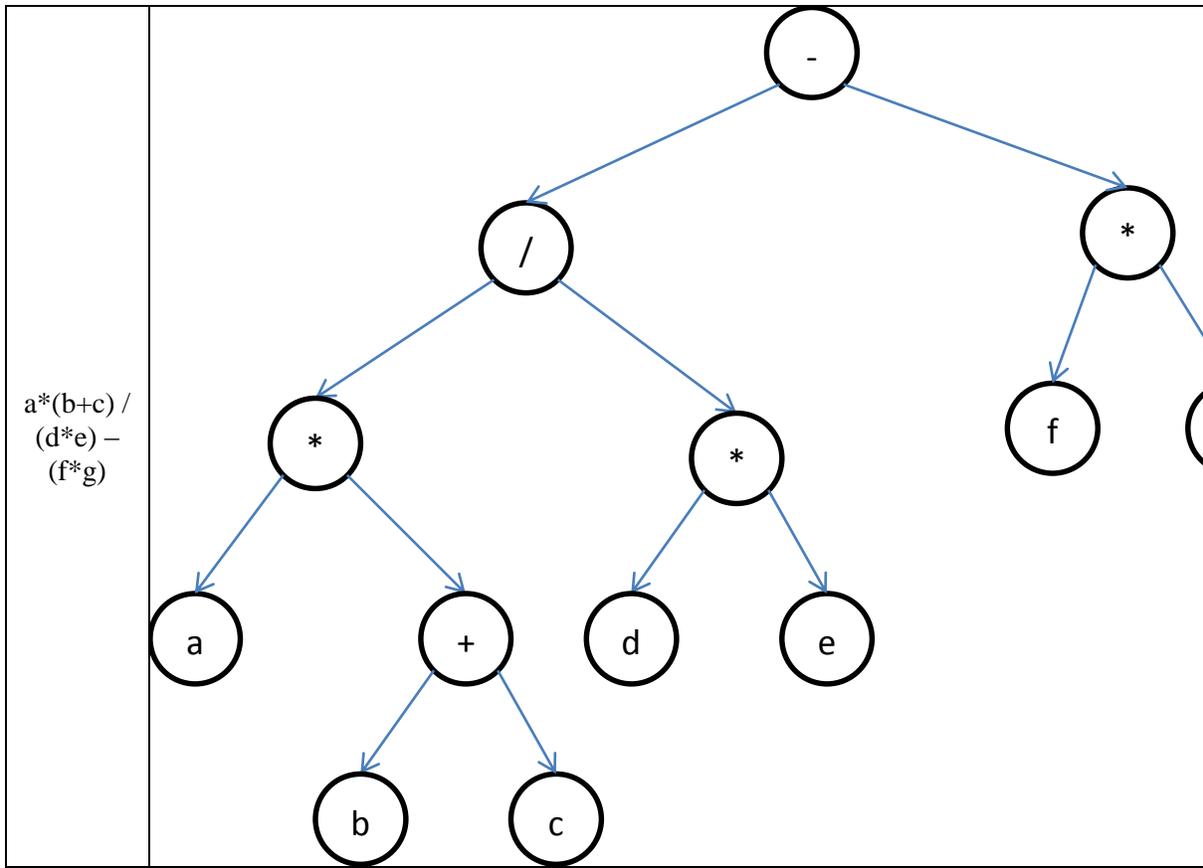
TEMA: Árboles.**Ejemplo N° 8****Haciendo referencia a la figura, determinar cada uno de los conceptos de un árbol**

Término	Descripción	Algunos Resultados
<i>Nodos</i>	Elementos o <i>vértices</i> de un árbol	65, 58, 79, 25, 96, 12, 95, 46, 73, 43, 91, 32, 14, 81
<i>Raíz</i>	Todo árbol que no es vacío, tiene un único nodo raíz, del cual descienden los demás elementos del árbol	65
<i>Padre</i>	Antecesor o ascendiente de un nodo, excepto nodo <i>raíz</i>	65 es padre de 58 58 es padre de 96 46 es padre de 14 12 es padre de 91
<i>Hijos</i>	Descendientes de un nodo, puede ser varios.	81 es hijo de 32 73 es hijo de 25 79 es hijo de 65 43 es hijo de 12
<i>Grado</i>	Número de hijos que salen de un nodo, es decir el número de descendientes directos	El grado de 46 es 2 El grado de 58 es 3 El grado de 25 es 1 El grado de 12 es 2
<i>Nodo terminal u hoja</i>	Todo nodo que no tiene ramificaciones (hijos) o con grado 0	73, 96, 43, 91, 95, 81, 14
<i>Hermanos</i>	Todos los nodos que son descendientes directos de un mismo nodo	58 y 79 son hermanos 95 y 46 son hermanos 43 y 91 son hermanos 25, 96 y 12 son hermanos
<i>Nivel</i>	Número de antecesores que tiene un nodo desde la raíz, considerando que el nivel de la raíz es 1.	El nivel de 46 es 3 El nivel de 81 es 5 El nivel de 91 es 4 El nivel de 79 es 2
<i>Profundidad o altura</i>	Es el máximo de los niveles de los nodos de un árbol.	5
<i>Peso de un árbol</i>	Es el número de nodos terminales.	7
<i>Nodo interior</i>	Todo nodo que no es raíz, ni terminal u hoja.	58, 79, 25, 12, 46, 32
<i>Grado del árbol</i>	Es el máximo grado de todos los nodos del árbol.	3

TEMA: Árboles.**Ejemplo N° 9**

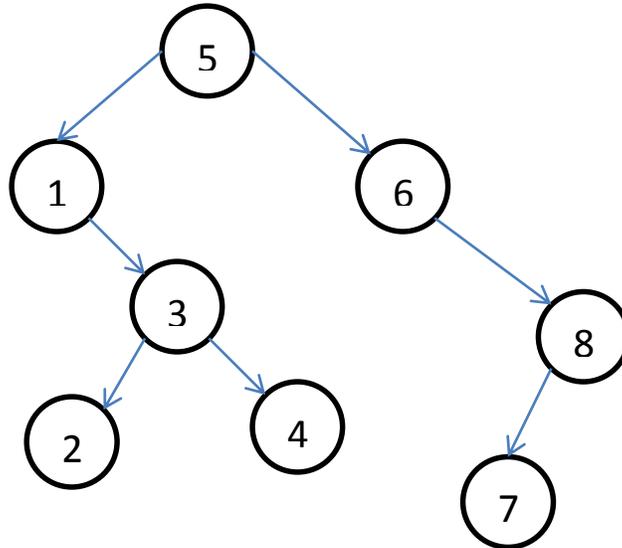
Haciendo referencia a las expresiones obtener el árbol o viceversa según sea el caso.



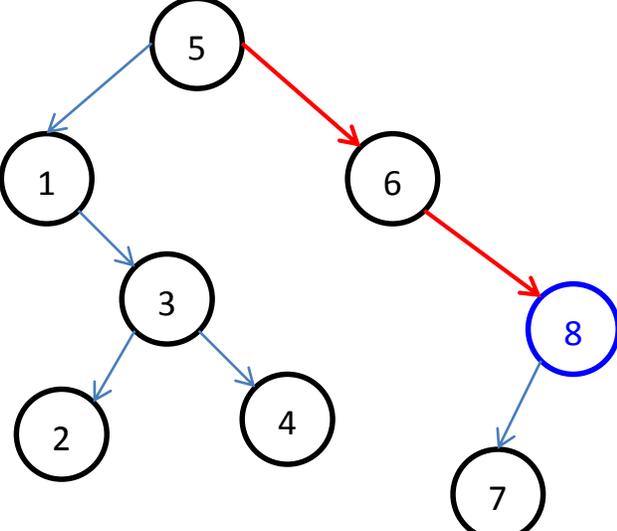
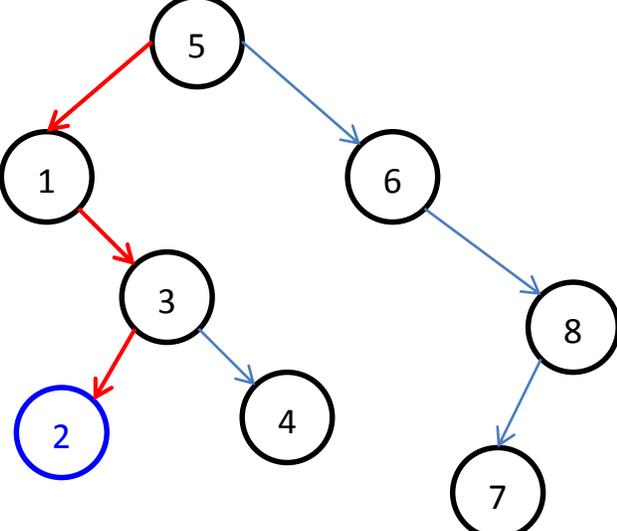


TEMA: Árboles.**Ejemplo N° 10**

Marcar el recorrido del árbol con base en el elemento buscado considerando el esquema siguiente.

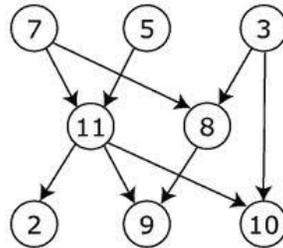


Buscar	Instrucción	Recorrido
4	<p>4 se compara con 5 $4 < 5$ entonces subárbol izquierdo</p> <p>4 se compara con 1 $4 > 1$ entonces subárbol derecho</p> <p>4 se compara con 3 $4 > 3$ entonces subárbol derecho</p> <p>4 se compara con 4 $4 = 4$ entonces se detiene la búsqueda</p>	

8	<p>8 se compara con 5 $8 > 5$ entonces subárbol derecho</p> <p>8 se compara con 6 $8 > 6$ entonces subárbol derecho</p> <p>8 se compara con 8 $8 = 8$ entonces se detiene la búsqueda</p>	
2	<p>2 se compara con 5 $2 < 5$ entonces subárbol izquierdo</p> <p>2 se compara con 1 $2 > 1$ entonces subárbol derecho</p> <p>2 se compara con 3 $2 < 3$ entonces subárbol izquierdo</p> <p>2 se compara con 2 $2 = 2$ entonces se detiene la búsqueda</p>	

TEMA: Grafos.**Ejemplo N° 11**

Elaborar la matriz de adyacencia que representa el siguiente grafo con factor de peso.



- **Paso 1**, el tamaño de la matriz es de orden: 8×8
- **Paso 2**, se identifican los vértices del grafo de manera ordenada.
Vértices: $V = \{2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11\}$

- **Paso 3**,

Vértices	2	3	5	7	8	9	10	11
2								
3								
5								
7								
8								
9								
10								
11								

- **Paso 4**,
Arcos: $A = \{(7,11), (7,8), (5,11), (3,8), (3,10), (8,9), (11,2), (11,9), (11,10)\}$

- **Paso 5**,

$$a_{ij} = \begin{cases} \text{factor de peso,} & \text{si hay un arco} \\ 0, & \text{si no hay arco} \end{cases}$$

Se obtienen los factores de peso de cada uno de los arcos y sus vértices, los cuales se muestran a continuación.

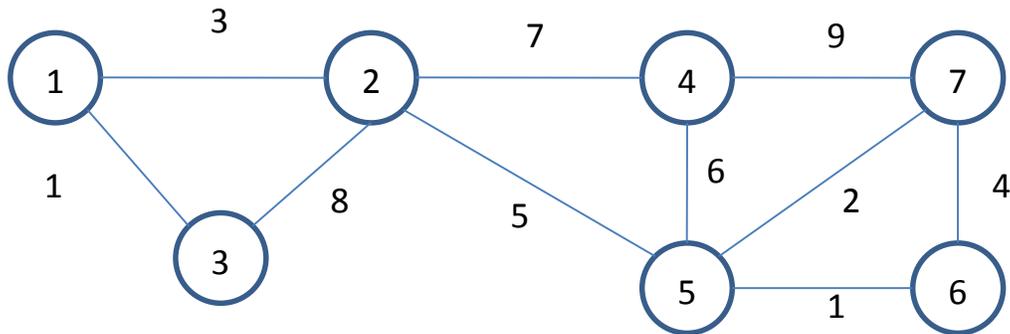
Arco	Factor de Peso
(7, 11)	2
(7, 8)	8
(5, 11)	1
(3, 8)	5
(3, 10)	3
(8, 9)	1
(11, 2)	1
(11, 9)	2
(11, 10)	4

Y los cuales se representan en la matriz de adyacencia para cada uno de los arcos del grafo, finalmente la matriz de adyacencia es:

Vértices	2	3	5	7	8	9	10	11
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	5	0	3	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	8	0	0	2
8	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	2	4	0

TEMA: Grafos.**Ejemplo N° 12**

Se presenta la aplicación del algoritmo de Kruskal para determinar el árbol de expansión de costo mínimo del siguiente grafo.

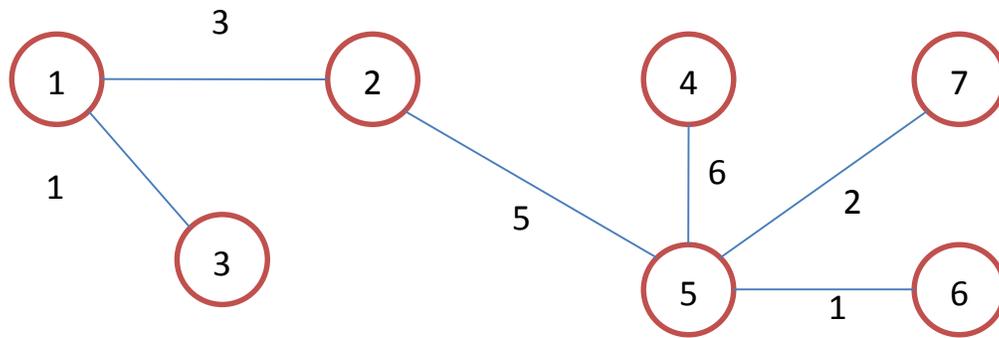


Se van eligiendo los caminos de menor costo en cada iteración.

<i>Camin o Menor</i>	<i>Valo r</i>	<i>Decisión</i>	<i>Grafo</i>
1-3	1	Se marcan	
5-6	1	Se marca	
5-7	2	Se marca ya que no forma ciclos con ninguna arista de las ya marcadas.	

<i>Camin o Menor</i>	<i>Valo r</i>	<i>Decisión</i>	<i>Grafo</i>
1-2	3	<i>Se marca ya que no forma ciclos con ninguna arista de las ya marcadas</i>	
6-7	4	<i>Se desecha ya que formaría ciclos con las aristas (5,7) y (5,6)</i>	--
2-5	5	<i>Se marca ya que no forma ciclos con ninguna arista de las ya marcadas</i>	
4-5	6	<i>Se marca ya que no forma ciclos con ninguna arista de las ya marcadas</i>	
<i>Termina ya que todos los vértices ya están marcados</i>			

El árbol de expansión mínimo es:



SERIE DE ACTIVIDADES

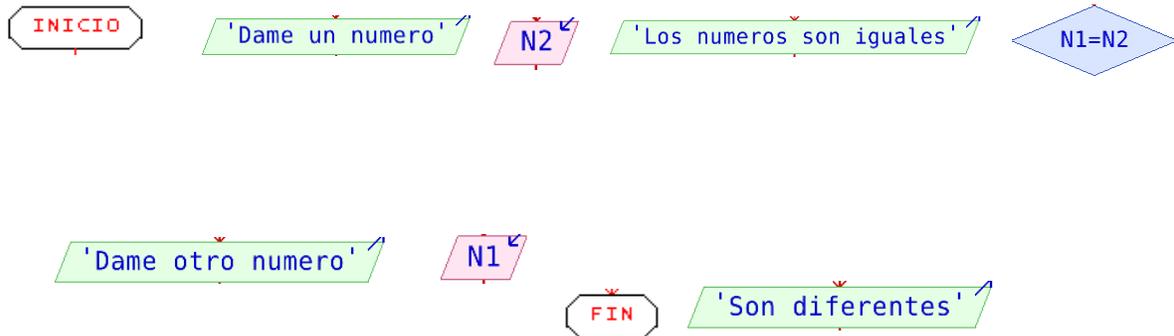
I. CONOCIMIENTOS PREVIOS

TEMA: Repaso de temas de programación	
Actividad N° 1	Subraya los datos que identifiques en la descripción de los siguientes programas, identifica qué otros datos requieres para su solución, define éstos y determina el tipo de dato (de cada uno de ellos) que utilizarías para almacenar dicha información

DESCRIPCIÓN	DECLARACIÓN DE VARIABLES
Escribir un programa tal que, dado el costo de un artículo vendido y la cantidad de dinero entregada por el cliente, calcule e imprima el cambio que debe entregársele al mismo	
Diseñar un programa que pida 5 números, si el primero es negativo debe imprimir el producto de los 5, en caso de ser positivo o cero, realizar la suma	
Leer las longitudes de los lados de un triángulo y determinar si es equilátero, isósceles o escaleno	
Escribir el total de números leídos hasta que se ingrese un -1	
Llenar un vector de 130 elementos sólo con números pares	

TEMA: Repaso de temas de programación	
Actividad N° 2	Ordena los siguientes diagramas de flujo que resuelvan el problema planteado

PROGRAMA QUE DICE SI DOS NUMEROS SON IGUALES O DIFERENTES.



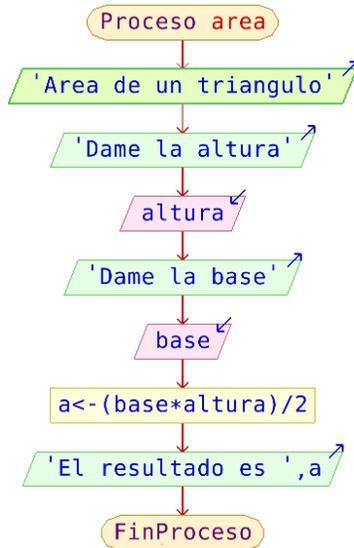
PROGRAMA QUE LEE UN NÚMERO DICE SI ES CERO



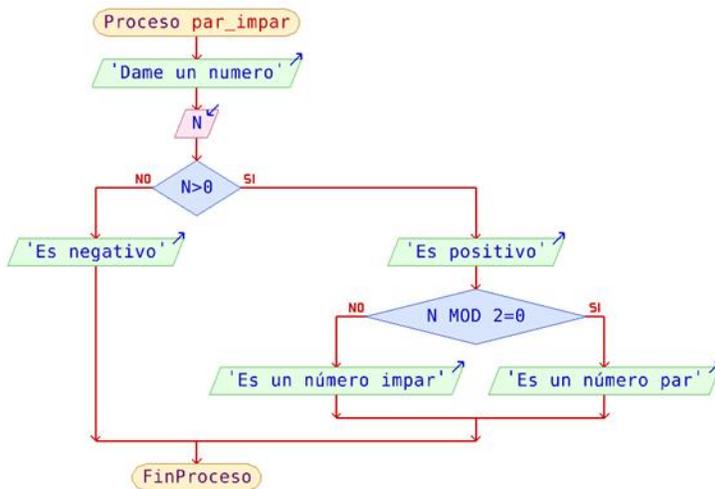
TEMA: Repaso de temas de programación

Actividad N° 3 **Obtén el pseudocódigo de los siguientes diagramas de flujo.**

a)



b)



Solución inciso b) página 82

TEMA: Repaso de temas de programación**Actividad N° 4****Obtén el diagrama de flujo de los siguientes pseudocódigos.**

Proceso Cuenta_Ceros

I<-1

CC<-0

Mientras I<=60 Hacer

Escribir "Dame un Número"

Leer Num(I)

I<-I+1

FinMientras

I<-1

Repetir

Si Num(I) = 0 Entonces

CC<-CC+1

FinSi

I<-I+1

Hasta Que I>60

Escribir "Total de ceros: ", CC

FinProceso

Proceso sin_titulo

Dimension Vot [126,5]

```
Para I<-1 Hasta 125 Con Paso 1 Hacer
    Para J<-1 Hasta 5 Con Paso 1 Hacer
        Leer Vot[I][J]
        J<-J+1
    FinPara
    I<-I+1
FinPara
J<-1
Repetir
    VT<-0
    I<-1
    Mientras I<=125 Hacer
        V<-(Vot[I][J]+VT)
        I<-I+1
    FinMientras
    V<-(Vot[I][J]+VT)
    J<-J+1
Hasta Que J>5
I<-1
Mientras I<=5 Hacer
    Escribir "I es Vo [126][I]"
    I<-I+1
FinMientras
FinProceso
```

TEMA: Repaso de temas de programación**Actividad N° 5****Realizar el pseudocódigo de los siguientes programas**

1. Programa que reciba como datos números naturales positivos, calcule el cuadrado de estos números e imprima el cuadrado y la suma de éstos.
2. Programa que reciba como datos las edades de N personas de una población y obtener la edad promedio de esa población
3. Pedir un número N y realizar un triángulo de asteriscos. Por ejemplo, si N=4 debe imprimir
*
**

4. Leer números hasta que se teclee -2000 y decir cuántos son positivos, cuántos negativos y cuántos ceros.
5. Recibir como datos los N lanzamientos de martillo de la atleta ganadora de la medalla de oro celebradas en Atenas, calcular el promedio de dichos lanzamientos.

TEMA: Repaso de temas de programación**Actividad N° 6 Realizar el pseudocódigo de los siguientes programas utilizando vectores y matrices**

1. Pedir un número N y llenar un vector de 100 elementos de la siguiente forma. Si N = 4

4	8	12	16	20	24	28	32	...	400
---	---	----	----	----	----	----	----	-----	-----

2. Llenar una matriz cuadrada de NxN (dimensión de la matriz) con la siguiente forma.

1	2	3
3	2	1
1	2	3

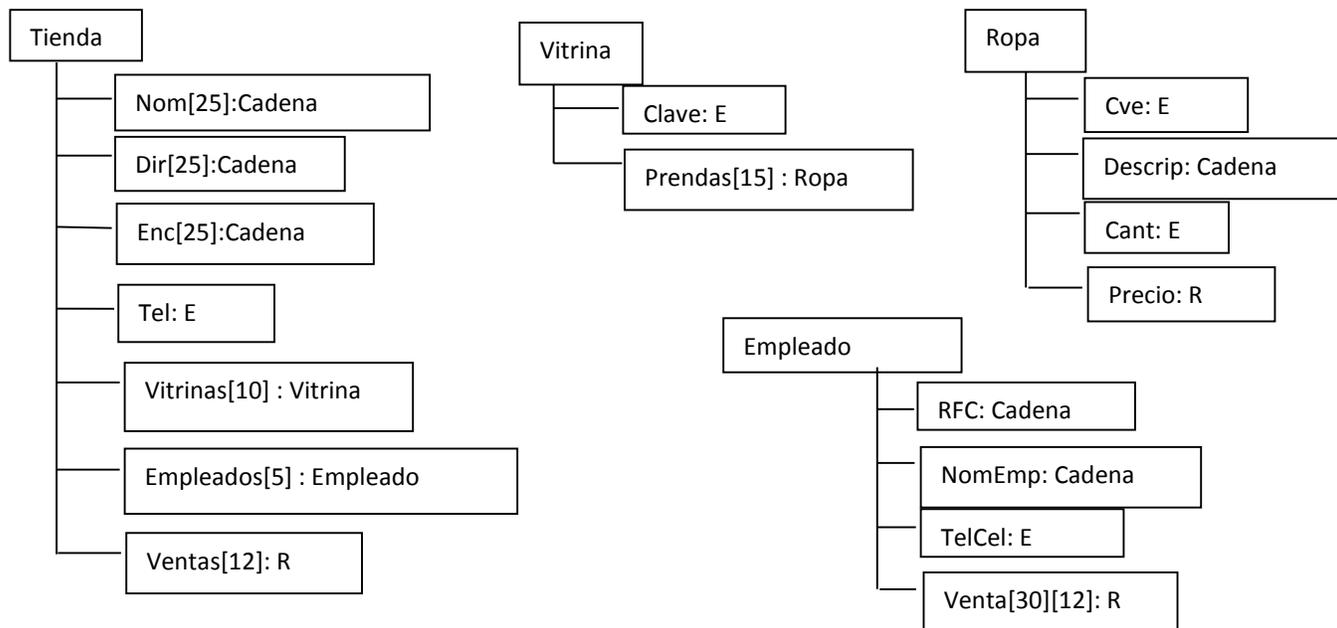
3. Almacenar los votos de 5 partidos de 25 municipios, y decir qué partido fue el ganador.
4. Almacenar 40 datos de tipo entero y mostrar el arreglo ordenado de mayor a menor.
5. Almacenar 5 calificaciones de 15 alumnos, calcular el promedio de cada alumno.



Solución N° 1 página 83

TEMA: Repaso de temas de programación
Actividad N° 7
Con base en el siguiente esquema realizar los incisos que a continuación se te piden utilizando modularización y registros.

Un empresario desea almacenar la información de su tienda de ropa. Quiere determinar las ventas mensuales de la tienda además de saber quién es el vendedor que vendió más en toda la temporada (1 año). El empresario concentra datos de la tienda como son su nombre, dirección, encargado y teléfono. La tienda a su vez controla 10 vitrinas en las cuales se encuentra la ropa que se vende y éstas se identifican con una clave, cada vitrina tiene a lo más 15 prendas de ropa; los datos de esta ropa son: clave, descripción, cantidad y precio. Por otro lado se tienen los datos para el control de los 5 empleados, los cuales son: RFC, nombre y teléfono, las ventas de cada empleado se almacenan por día y mes durante un año. Para controlar el total de las ventas de la tienda éstas se almacenan cada mes. A continuación se presenta el esquema general que permite el almacenamiento de esta información.



- Define en pseudocódigo el registro que representa el esquema anterior, para uniformizar utiliza los mismos nombres para definir los campos de cada registro, recuerda que para definir un registro de registros deben estar definidos primero los subregistros. (2 puntos)
- Define una variable denominada T de tipo Tienda que permita almacenar la información anterior. (1 punto)
- Elabora en pseudocódigo el programa principal que permita controlar las siguientes opciones: 1. Altas 2. Consultas 3. Ventas 4. Estadísticas 5. Salir. Para leer la opción elegida este programa llama al módulo **Validar_Opcion** enviando como argumento el número de opciones posibles a elegir (5) y procede al llamado del módulo de la opción elegida: **Altas()**, **Consultas()**, **Ventas()**, **Estadísticas()** y **Salir()** respectivamente. Termina su ejecución hasta que la opción sea 5. Auxíliate de la variable T . (4 puntos)

- **Módulo Validar_Opcion:** Recibe como parámetro un dato de tipo entero que se denominará *x*. Este módulo realiza la lectura de una opción que debe validar que se encuentre entre el rango de 1 y *x*. Sólo hasta que la opción sea válida regresa el valor de esa opción. (3 puntos)
- **Módulo Altas:** Este módulo pide toda la información de la tienda excepto las ventas mensuales y las ventas diarias de los empleados. (4 puntos)
- **Módulo Consultas:** Este módulo despliega un segundo menú con las opciones 1.Empleados 2.Ventas 3.Salir. Para leer la opción elegida este módulo también llama a *Validar_Opcion* enviando como argumento el número de opciones a elegir (3) y procede al llamado del módulo de la opción elegida: *C_Empleado()* y *C_Ventas()* respectivamente, la opción Salir sólo permite regresarse al menú anterior. Termina su ejecución hasta que la opción sea 3. (2 puntos)
- **Módulo C_Empleado:** Solicita el RFC del empleado que se desea consultar. Éste llama al módulo *Buscar_RFC*. Si existe el RFC llama al módulo *Desplegar_Empleado*, si no despliega un mensaje de que no existe el empleado. (3 puntos)
- **Módulo C_Ventas:** Este módulo despliega las ventas totales mensuales de la tienda. (2 puntos)
- **Módulo Buscar_RFC:** Recibe el RFC del empleado a buscar, si lo encuentra regresa la posición del empleado y si no lo encuentra regresa un -1. (3 puntos)
- **Módulo Desplegar_Empleado:** Recibe la posición del empleado a desplegar y despliega sus datos. (2 puntos)
- **Módulo Ventas:** Pide el RFC del empleado, el total de prendas vendidas, para cada prenda pide el número de la vitrina, la clave de la prenda a vender y la cantidad a vender de esa prenda para calcular el costo total de la venta. Este módulo debe buscar el costo de la prenda de acuerdo a la clave que se introdujo, además debe afectar la cantidad existente de esa prenda disminuyendo en 1 cuando ésta es comprada. Una vez calculada la venta total llama al módulo *Ventas_Totales* enviando el total de la venta y el RFC del empleado. (8 puntos)
- **Módulo Ventas_Totales:** Recibe como parámetros el total de ventas (**Total:R**) y el RFC del empleado que realizó la venta (**R:Cadena**). Este módulo pide el día y mes de venta (en números enteros) y lo almacena en el arreglo de ventas del Empleado (**Venta[30][12]**) considera que pueden ser más de una venta ese día esto implica que se acumule con ventas anteriores. Este módulo también afecta el de ventas totales de la tienda (**ventas[12]**). (6 puntos)
- **Módulo Estadísticas:** Este módulo despliega un segundo menú con las opciones 1.Venta Mayor 2.Mejor Vendedor 3.Salir. Para leer la opción elegida este módulo también llama a *Validar_Opcion* enviando como argumento el número de opciones a elegir (3) y procede al llamado del módulo de la opción elegida: *Venta_Mayor()* y *Mejor_Vendedor()*, la opción Salir sólo permite regresarse al menú anterior. Termina su ejecución hasta que la opción sea 3. (4 puntos)
- **Módulo Venta_Mayor:** Despliega el mes de la venta mayor de la tienda. (3 puntos)
- **Módulo Mejor_Vendedor:** Despliega el vendedor que realizó mayores ventas por mes. (3 puntos)



Solución inciso a) página 84



2. APLICAR LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS DE DATOS LINEALES

TEMA: Pila, Insertar y eliminar un elemento de la pila

Actividad N° 8

En cada opción dibuja el resultado final que representan la inserción y eliminación de los elementos de la pila P.

- a) Insertar 3
 Insertar 50
 Insertar 21
 Quitar
 Quitar
 Insertar 34
 Quitar
 Insertar 81
 Quitar
 Quitar
 Insertar 23
 Insertar 55
 Quitar
 Insertar 160
 Quitar

Pila P



Solución página 85

- b) Insertar A
 Insertar G
 Quitar
 Insertar A
 Insertar B
 Quitar
 Quitar
 Insertar Y
 Insertar D
 Quitar
 Insertar N
 Insertar T
 Quitar
 Insertar M
 Quitar
 Insertar N
 Insertar K

Pila P

TEMA: Pilas, Insertar y eliminar un elemento de la pila**Actividad N° 9****Escribe la secuencia de instrucciones correcta de las siguientes operaciones de la pila P.**

a)

		30		41	
	30	70	12	12	41
60	12	12	29	29	77
29	29	29	77	77	12

b)

					E
D		A		F	H
C		G	A	C	F
A	A	D	G	G	C
G	G	C	D	D	G

TEMA: Pilas, operaciones básicas**Actividad N° 10**

De acuerdo a la operación especificada, contesta el valor del puntero y escribe la representación gráfica correctamente, considerando una pila de 5 elementos como máximo.

Ejercicio #1

Operación	Valor del puntero	Representación gráfica										
Inicializar		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Pila Vacía		Devuelve _____										
Insertar R		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Cima		Devuelve valor __										
Insertar K		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Quitar		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Pila Llena		Devuelve _____										
Insertar G		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Cima		Devuelve valor __										
Insertar P		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Insertar W		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Quitar		<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Pila Vacía		Devuelve _____										

Ejercicio #2

Operación	Valor del puntero	Representación gráfica										
Insertar 9		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>5</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	12	5	2		
1	2	3	4	5								
12	5	2										
Insertar 1		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Pila Llena		Devuelve _____										
Quitar		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Inicializar		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Insertar 14		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Pila Vacía		Devuelve _____										
Insertar 2		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Cima		Devuelve valor _____										
Insertar 8		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Insertar 23		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Quitar		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5								
Pila Vacía		Devuelve _____										



TEMA: Cola, Insertar y eliminar un elemento de la cola.

Actividad N° 11

En cada opción dibuja el resultado final que representan la inserción y eliminación de los elementos de la cola C.

Insertar 3
 Insertar 6
 Insertar 12
 Insertar 10
 Quitar
 Quitar
 Insertar 5
 Insertar 21
 Quitar
 Quitar
 Insertar 32
 Quitar
 Quitar
 Insertar 22

Cola C



TEMA: Cola, Insertar y eliminar un elemento de la cola.

Actividad N° 12

Escribe la secuencia de instrucciones correcta de las siguientes operaciones de la cola C.

			7
		3	8
	11	3	8
9	4	11	3
15	9	4	11
2	15	9	4
	2	15	9
		23	2



Solución página 86

TEMA: Cola, operaciones básicas.

Actividad N° 13	De acuerdo a la operación especificada, contesta el valor de cada frente y final de la cola y escribe la representación gráfica correctamente, considerando una cola de 5 elementos como máximo.
------------------------	---

Ejercicio #1

Operación	Valor		Representación gráfica										
	Frente	Final											
Inicializar			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Cola Vacía			Devuelve _____										
Insertar 8			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Quitar			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar 2			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar 10			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Frente			Devuelve valor _____										
Insertar 4			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Quitar			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar 7			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Cola Llena			Devuelve _____										
Insertar 5			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									

Ejercicio #2

Operación	Valor		Representación gráfica										
	Frente	Final											
Insertar S			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">J</td> <td style="text-align: center;">T</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	A	J	T	D	
1	2	3	4	5									
A	J	T	D										
Cola Llena			Devuelve _____										
Inicializar			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Cola Vacía			Devuelve _____										
Insertar R			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar G			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Quitar			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Frente			Devuelve valor _____										
Insertar T			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar Ñ			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Quitar			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar L			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar M			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									

 Solución página 87


TEMA: Cola circular, operaciones básicas.
Actividad N° 14

De acuerdo a la operación especificada, contesta el valor de cada frente y final de la cola circular y escribe la representación gráfica correctamente, considerando una cola de 5 elementos como máximo.

Ejercicio #1

Operación	Valor		Representación gráfica										
	Frente	Final											
Insertar 8	2		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>34</td> <td>2</td> <td>16</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		5	34	2	16
1	2	3	4	5									
	5	34	2	16									
Cola Llena			Devuelve _____										
Quitar			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar 3			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Frente			Devuelve valor ____										
Insertar 17			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Quitar			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar 2			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Cola Vacía			Devuelve _____										
Quitar			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar 4			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Insertar 7			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									

Ejercicio #2

Operación	Valor		Representación gráfica				
	Frente	Final	1	2	3	4	5
Insertar H	2			V	G	A	
Cola Llena			Devuelve ____				
Insertar L							
Cola Vacía			Devuelve ____				
Insertar N							
Quitar							
Frente			Devuelve valor ____				
Insertar F							
Cola Llena			Devuelve ____				
Insertar I							
Quitar							
Quitar							
Insertar T							
Insertar R							



TEMA: Lista simplemente enlazada, Inserción y eliminación de un elemento

Actividad N° 15

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada. Realizar el esquema que representaría la lista.

a)

	<i>info</i>	<i>sig</i>	
0FA1	9	0FAC	
0FA2	13	0FA6	
0FA3	6	0FA4	
0FA4	34	0FA6	
0FA5	2	0FAA	
0FA6	56	0FA8	
0FA7	21	0FA9	<i>Inicio</i>

	<i>info</i>	<i>sig</i>
0FA8	10	NULO
0FA9	7	0FA1
0FAA	12	0FAC
0FAB	4	0FA2
0FAC	78	0FAD
0FAD	5	0FAB
0FAE	33	0FA1

ESQUEMA

b)

	<i>info</i>	<i>sig</i>
FFC1	(FFC7
FFC2	%	FFCA
FFC3	/	FFCC
FFC4	“	FFC6
FFC5	!	FFCB
FFC6	\$	FFC8
FFC7)	FFC2

	<i>info</i>	<i>sig</i>
FFC8	&	FFC5
FFC9	?	FFC1
FFCA	;	FFCE
FFCB	=	FFCC
FFCC	*	FFC3
FFCD	+	NULO
FFCE	¡	FFCD

*Inicio***ESQUEMA**
 Solución página 88

TEMA: Lista simplemente enlazada, operaciones básicas.**Actividad N° 16**

Simular el conjunto de operaciones de la siguiente tabla indicando el resultado final en el cuadrículado de la memoria, realizar su esquema final e identificar el lugar de cabeza. Considerar que para cualquier inserción ésta debe ser ordenada de mayor a menor, eso implica identificar qué tipo de inserción se debe realizar asimismo el tipo de eliminación.

Operación	Nodo	
	Dirección	Valor
<i>Insertar</i>	FF18	2
<i>Insertar</i>	FF1A	9
<i>Insertar</i>	FF12	22
<i>Eliminar</i>	-	2
<i>Insertar</i>	FF13	17
<i>Insertar</i>	FF1B	6
<i>Insertar</i>	FF1D	13
<i>Eliminar</i>	-	9
<i>Eliminar</i>	-	17
<i>Insertar</i>	FF1A	10
<i>Insertar</i>	FF14	8
<i>Eliminar</i>	-	13
<i>Insertar</i>	FF1E	4
<i>Insertar</i>	FF13	1
<i>Insertar</i>	FF17	25
<i>Insertar</i>	FF18	11
<i>Eliminar</i>	-	10

MEMORIA

	<i>info</i>	<i>sig</i>
FF11		
FF12		
FF13		
FF14		
FF15		
FF16		
FF17		

	<i>Info</i>	<i>sig</i>
FF18		
FF19		
FF1A		
FF1B		
FF1C		
FF1D		
FF1E		

ESQUEMA

**TEMA: Expresiones.****Actividad N° 17****Calcular el resultado de las siguientes expresiones, colocar paréntesis a las expresiones en donde se pueda enfatizar la operación.**

- a) $(3 + 4) * 8 + 6 =$
- b) $(2 * (20 + 3)) - 40 / 2 =$
- c) $9 + 4 * (5 - 14 / (5 - 2)) =$
- d) $(4 ^ (3 + 2)) * 3 + (15 / 5) =$
- e) $((8 / 2) * (3 + 1)) + ((24 / 4) / (6 - 4)) =$
- f) $4 + 3 * 2 + 24 / 6 = 18$
- g) $12 / 3 + 3 * 5 = 10$
- h) $3 * 5 + 4 / 9 + 8 = 12$
- i) $4 + 8 * 4 - 2 * 5 = 38$
- j) $3 - 5 / 5 * 6 + 4 = 20$

TEMA: Expresiones, prefija, infija y posfija**Actividad N° 18** | Transforma las siguientes expresiones infijas en su expresión Posfija.

Infija	Postfija
$(K+(L * M)) - (O*(P/G))$	
$(1 + ((2 *4)/(3 + 5))) / (8 +9)$	
$(a * b) + ((c-d) * (e+f))$	
$(c + (d *e / (g + f))) / (j - h)$	
$((6 + 8) * 3) / ((6+2) * (8-9))$	

TEMA: Expresiones, prefija, infija y posfija.**Actividad N° 19** Transforma las siguientes expresiones infijas en su expresión Prefija.

Infija	Prefija
$(7-3^2) + (5-((0*6)-1))$	
$4 *(2 + 3) / ((9 - 8) * (1 - 6))$	
$((a * b) + (c / d)) + (e - f)$	
$(A + B) - ((C * D) + (E / F))$	
$a * b * (c + d) + (e + f) / g$	

Solución primer ejercicio página **89**

TEMA: Expresiones, algoritmo de obtención de expresión posfija.	
Actividad N° 20	Obtén la expresión posfija de la siguiente expresión con base en el algoritmo que se presenta a continuación. Dibuja paso a paso la pila y el resultado de la expresión.

$$(3 + 7) * (2 * 5) / (6 - 4)$$

Considera que Linea es la expresión anterior.

Modulo PrioridadDentro (opdor: C): E

Caso(opdor)

Opdor = '(': Regresa 0

opdor = '*': Regresa 2

opdor = '^': Regresa 0

opdor = '+': Regresa 1

opdor = '/': Regresa 2

opdor = '-': Regresa 1

FinCaso

FinModulo

Modulo PrioridadFuera (opdor: C): E

Caso(opdor)

opdor = '(': Regresa 5

opdor = '*': Regresa 2

opdor = '^': Regresa 4

opdor = '+': Regresa 1

opdor = '/': Regresa 2

opdor = '-': Regresa 1

FinCaso

FinModulo

Modulo Operador (ch: C): E

Si (ch='(' o ch='+' o ch='-' o ch='*' o ch='/' o ch='^') entonces

Regresa 1

FinSi

Regresa 0

FinModulo

Modulo Postfija(Linea[80]: S, post[80]: S)

ch: C

i, Apilado: E

Para i←-1, i<= LONGITUD(Linea), i←i+1

Si (Operador(Linea[i]) = 1) entonces

Apilado←0

Mientras (Apilado ≠ 1)

Si (PilaVacía() = 1) entonces

Push(Linea[i])

Apilado←-1

Otro

ch←Tope()

Si (PrioridadDentro(ch) >= PrioridadFuera(Linea[i]))

Concatenar(post,ch)

```

                Pop()
            Otro
                Push(Linea[i])
                Apilado←1
            FinSi
        FinSi
    FinMientras
Otro
    Si (Linea[i] = ')' ) entonces
        ch←Tope()
        Pop()
        Mientras (ch!='(')
            Concatenar(post,ch)
            ch←Tope()
            Pop()
        FinMientras
    Otro
        Concatenar(post,Linea[i])
    FinSi
FinSi
FinPara
Mientras (PilaVacia() ≠ 1)
    ch←Tope()
    Pop()
    Concatenar(post,ch)
FinMientras
FinModulo

```

El módulo Concatenar lo que hace es unir lo que tiene ch a post (post, ch).

El módulo Tope regresa el último valor de la pila o bien el valor de cima o tope de la pila.


TEMA: Lista Doblemente Enlazada, conceptos básicos
Actividad N° 21

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, conviértela en doblemente enlazada colocando en la columna *ant* la dirección que representaría el elemento anterior al nodo en cuestión. Realizar el esquema final de la lista.

ESQUEMA

	<i>ant</i>	<i>info</i>	<i>sig</i>	
0FA1		8	0FAA	<i>Inicio</i>
0FA2		1	0FAE	
0FA3		50	0FAD	
0FA4		31	0FA3	
0FA5		12	0FAB	
0FA6		20	NULO	
0FA7		6	0FA8	

	<i>ant</i>	<i>info</i>	<i>sig</i>
0FA8		9	0FA1
0FA9		5	0FA4
0FAA		4	0FA9
0FAB		11	0FAC
0FAC		21	0FA6
0FAD		13	0FA5
0FAE		15	0FA7

TEMA: Lista Doblemente Enlazada, conceptos básicos.

Actividad N° 22

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, conviértela en doblemente enlazada colocando en la columna *sig* la dirección que representaría el elemento anterior al nodo en cuestión. Realizar el esquema final de la lista.

	<i>ant</i>	<i>info</i>	<i>sig</i>
FFC1	FFC7	O	
FFC2	FFC9	M	
FFC3	NULO	R	
FFC4	FFCE	D	
FFC5	FFC3	G	
FFC6	FFC2	F	
FFC7	FFC4	T	

	<i>ant</i>	<i>info</i>	<i>sig</i>
FFC8	FFCD	U	
FFC9	FFCB	P	
FFCA	FFC1	N	
FFCB	FFCC	E	
FFCC	FFC5	S	
FFCD	FFC6	H	
FFCE	FFC8	Y	

ESQUEMA



Solución primer ejercicio página 90

TEMA: Lista Doblemente Enlazada, Operaciones Básicas
Actividad N° 23

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, simular el conjunto de operaciones de la siguiente tabla indicando el resultado final en el cuadrículado de la memoria realizando la tabulación de una lista doblemente enlazada, asimismo el esquema final e identificar el lugar de cabeza y final. Considerar que para cualquier inserción ésta debe ser ordenada de menor a mayor, eso implica identificar qué tipo de inserción se debe realizar asimismo el tipo de eliminación.

Operación	Nodo	
	Dirección	Valor
<i>Insertar</i>	FF1B	6
<i>Insertar</i>	FF11	4
<i>Insertar</i>	FF1E	13
<i>Eliminar</i>	-	6
<i>Insertar</i>	FF13	17
<i>Insertar</i>	FF1D	21
<i>Insertar</i>	FF17	16
<i>Eliminar</i>	-	21
<i>Insertar</i>	FF1C	9
<i>Insertar</i>	FF15	3
<i>Insertar</i>	FF1A	18
<i>Insertar</i>	FF1D	35
<i>Eliminar</i>	-	16
<i>Insertar</i>	FF16	23
<i>Insertar</i>	FF12	30
<i>Insertar</i>	FF1B	39
<i>Insertar</i>	FF17	41
<i>Eliminar</i>	-	3
<i>Eliminar</i>	-	35

MEMORIA

	<i>ant</i>	<i>info</i>	<i>sig</i>
FF11			
FF12			
FF13			
FF14			
FF15			
FF16			
FF17			

	<i>ant</i>	<i>Info</i>	<i>sig</i>
FF18			
FF19			
FF1A			
FF1B			
FF1C			
FF1D			
FF1E			

ESQUEMA


TEMA: Lista Circular Simplemente Enlazada, Operaciones Básicas
Actividad N° 24

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista circular simplemente enlazada. Realizar el esquema final e identificar el lugar de *Lc*. Considerar que para cualquier inserción ésta debe ser ordenada de mayor a menor, eso implica identificar qué tipo de inserción se debe realizar asimismo el tipo de eliminación.

Operación	Nodo	
	Dirección	Valor
<i>Insertar</i>	0056	R
<i>Insertar</i>	0078	T
<i>Insertar</i>	0013	W
<i>Eliminar</i>	-	T
<i>Insertar</i>	0050	G
<i>Insertar</i>	0089	M
<i>Eliminar</i>	-	R
<i>Eliminar</i>	-	G
<i>Insertar</i>	0020	P
<i>Insertar</i>	0002	H
<i>Insertar</i>	0088	S
<i>Insertar</i>	0057	B
<i>Eliminar</i>	-	H
<i>Insertar</i>	0025	A

ESQUEMA

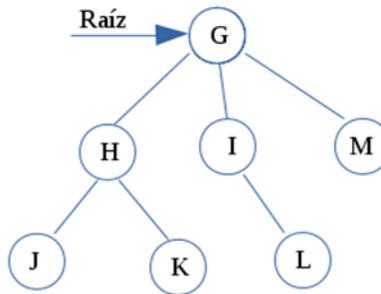


3. APLICAR LA ESTRUCTURA DE DATOS ÁRBOL

TEMA: Árboles, terminología.

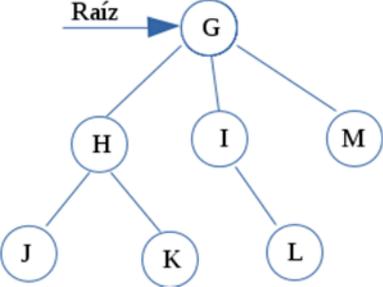
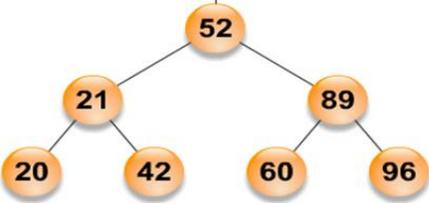
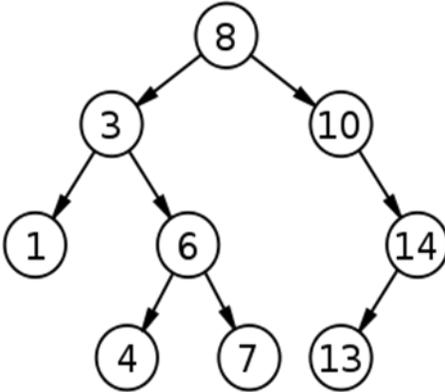
Actividad N° 25

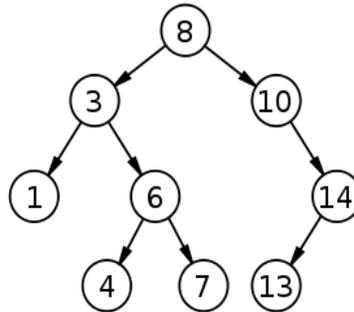
Haciendo referencia a la figura, determinar cada uno de los conceptos de un árbol, auxíliate de la tabla posterior a la figura.



Término	Resultados
<i>Nodos</i>	
<i>Raíz</i>	
<i>Padre</i>	
<i>Hijos</i>	
<i>Grado</i>	
<i>Nodo terminal u hoja</i>	
<i>Hermanos</i>	
<i>Nivel</i>	
<i>Profundidad o altura</i>	
<i>Peso de un árbol</i>	
<i>Nodo interior</i>	
<i>Grado del árbol</i>	


TEMA: Árboles, tipología.
Actividad N° 26
Proponer un árbol con base en la tipología y esquema propuesto.

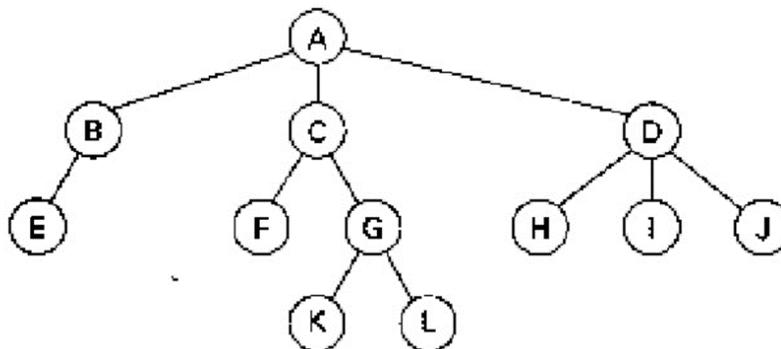
Distintos	 <pre> graph TD G((G)) --> H((H)) G --> I((I)) G --> M((M)) H --> J((J)) H --> K((K)) I --> L((L)) </pre>	
Similares	 <pre> graph TD 52((52)) --> 21((21)) 52 --> 89((89)) 21 --> 20((20)) 21 --> 42((42)) 89 --> 60((60)) 89 --> 96((96)) </pre>	
Equivalentes	 <pre> graph TD 8((8)) --> 3((3)) 8 --> 10((10)) 3 --> 1((1)) 3 --> 6((6)) 6 --> 4((4)) 6 --> 7((7)) 10 --> 14((14)) 14 --> 13((13)) </pre>	


TEMA: Árboles, recorridos.
Actividad N° 27
Determina los recorridos que se te piden de cada uno de los siguientes árboles.


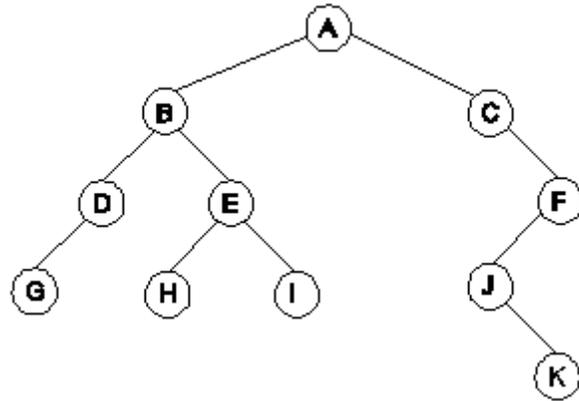
Recorrido	Nodos visitados
Por Anchura	
PreOrden	
PostOrden	
InOrden	



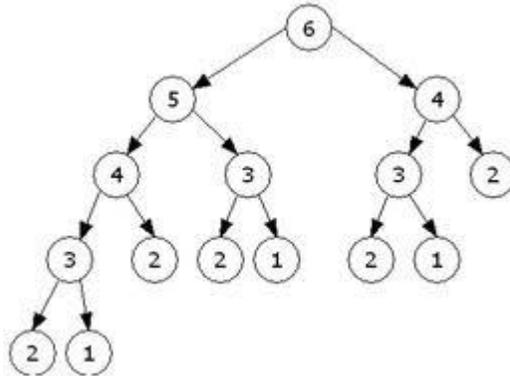
Solución ejercicio página 91



Recorrido	Nodos visitados
Por Anchura	
PreOrden	
PostOrden	
InOrden	

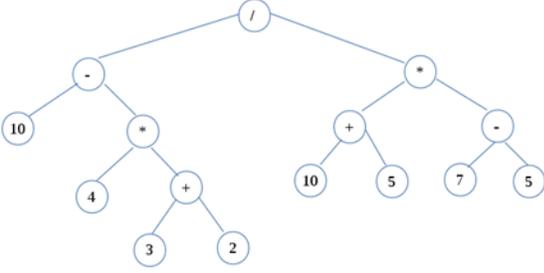
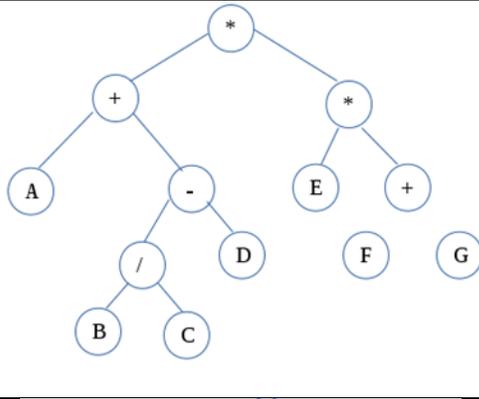
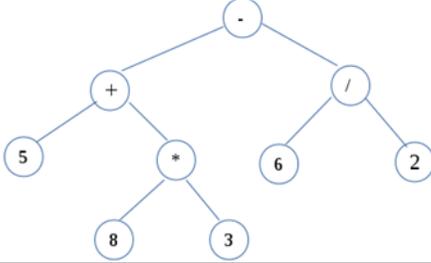


Recorrido	Nodos visitados
Por Anchura	
PreOrden	
PostOrden	
InOrden	



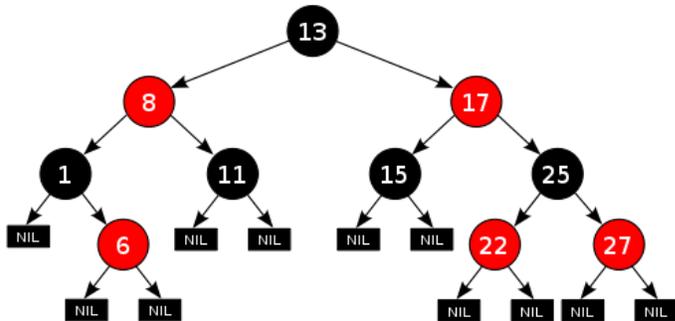
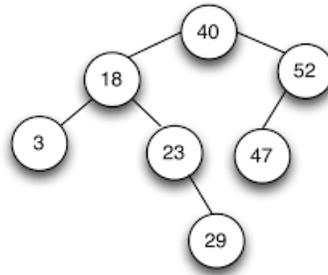
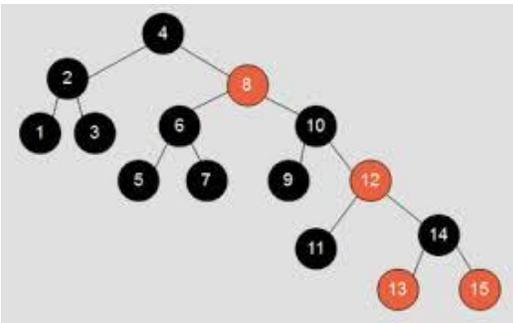
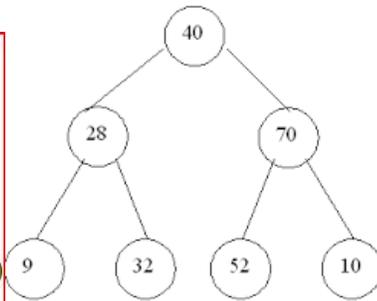
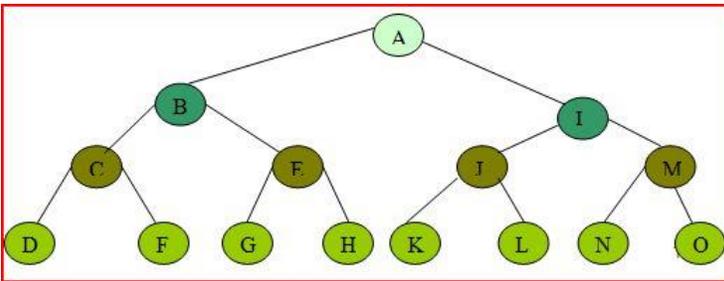
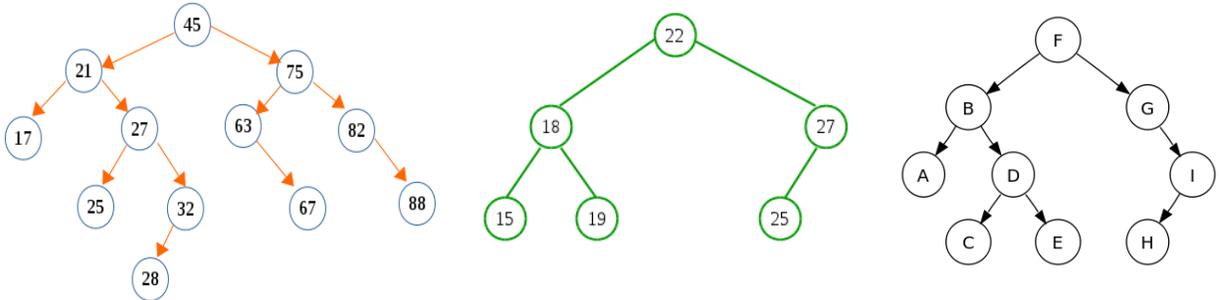
Recorrido	Nodos visitados
Por Anchura	
PreOrden	
PostOrden	
InOrden	


TEMA: Árboles, expresiones.
Actividad N° 28 Haciendo referencia a las expresiones obtener el árbol la expresión según sea el caso.

Expresión	Árbol
	 <p>The tree has a root node $/$. The left child is a node $-$ with children 10 and $*$. The $*$ node has children 4 and $+$. The $+$ node has children 3 and 2. The right child of the root is a node $*$ with children $+$ and $-$. The $+$ node has children 10 and 5. The $-$ node has children 7 and 5.</p>
$(A+(B*(C-D)))/((E+(F*G))-H)$	
	 <p>The tree has a root node $*$. The left child is a node $+$ with children A and $-$. The $-$ node has children $/$ and D. The $/$ node has children B and C. The right child of the root is a node $*$ with children E and $+$. The $+$ node has children F and G.</p>
	 <p>The tree has a root node $-$. The left child is a node $+$ with children 5 and $*$. The $*$ node has children 8 and 3. The right child of the root is a node $/$ with children 6 and 2.</p>
$(1+(2*(3-(4*5)))) + (6 + 7)$	



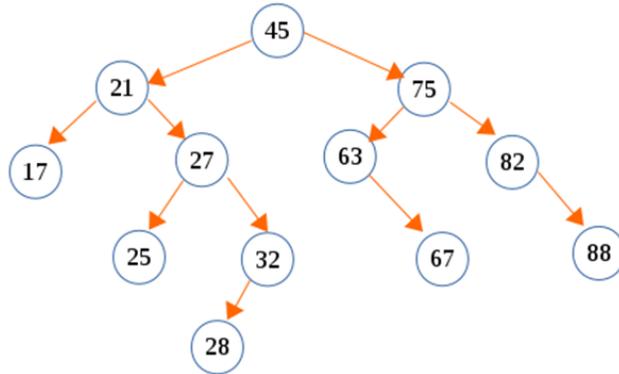
TEMA: Árboles, árbol binario de búsqueda (ABB).
Actividad N° 29 Tacha los árboles que son binarios de búsqueda.



TEMA: Árboles, buscar un elemento en un ABB.

Actividad N° 30

Marcar el recorrido del árbol con base en el elemento buscado considerando el esquema siguiente.



Buscar	Instrucción	Recorrido
28		
15		
8		
32		
12		

 Solución ejercicio 28 página 92

TEMA: Árboles, insertar un elemento en un ABB.

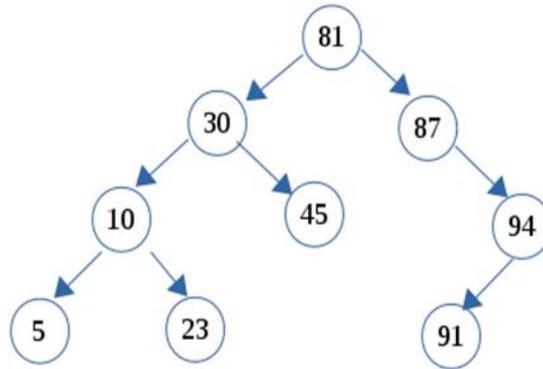
Actividad N° 31

De los siguientes conjuntos de números o caracteres obtén su árbol binario de búsqueda, auxíliate de la tabla para cada inciso.

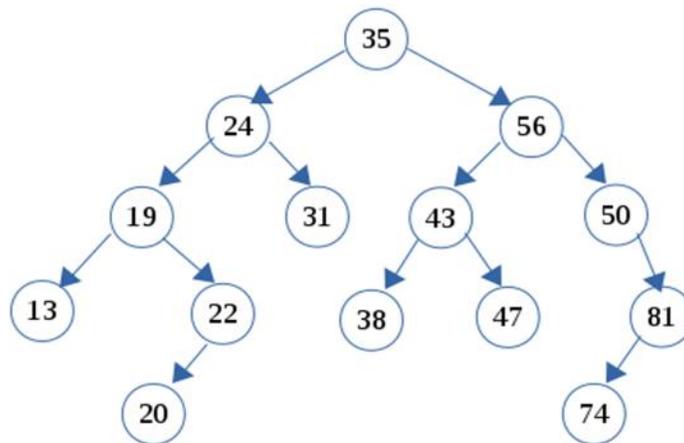
- | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|
| a) | 28 | 12 | 34 | 8 | 33 | 54 | 67 | 28 | 41 | 30 |
| b) | R | P | G | M | W | T | C | E | D | A |
| c) | 20 | 1 | 5 | 6 | 7 | 43 | 25 | 14 | 26 | 40 |
| d) | F | K | M | E | L | C | B | N | Z | H |

TEMA: Árboles, eliminación de un elemento en un ABB.
Actividad N° 32

Con base en el siguiente esquema eliminar los nodos que se piden en la tabla que a continuación se presenta, considerar que las eliminaciones son instrucciones consecutivas, es decir que se basan en el esquema nuevo que se va generando.



Eliminar	Instrucción	Recorrido
5		
81		
94		



Eliminar	Instrucción	Recorrido
24		
43		
50		

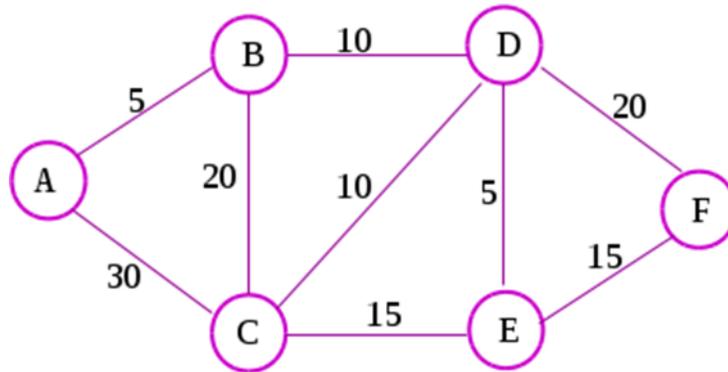


4. APLICAR LA ESTRUCTURA DE DATOS GRAFO

TEMA: Grafos, conceptos básicos.

Actividad N° 33

Con base en la tabla y el grafo siguiente identificar cada uno de sus términos.



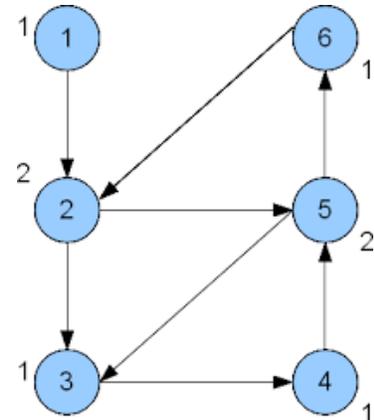
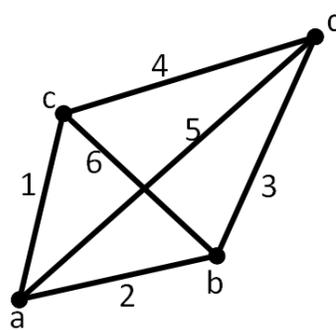
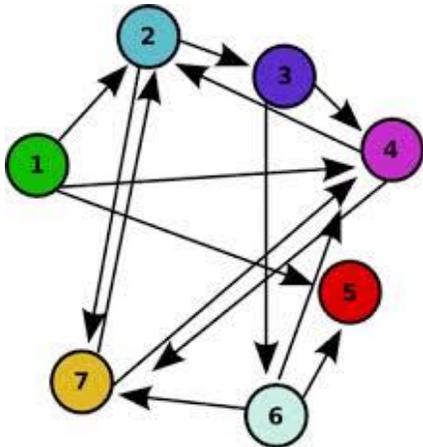
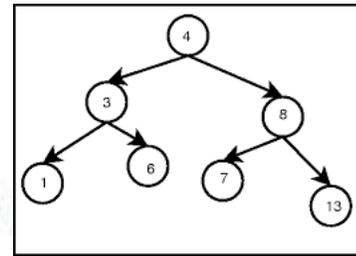
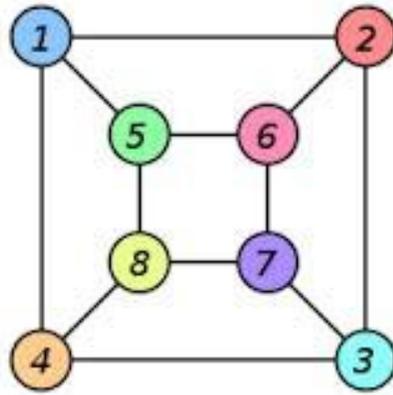
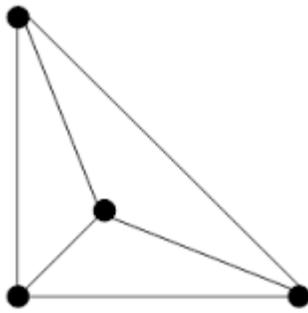
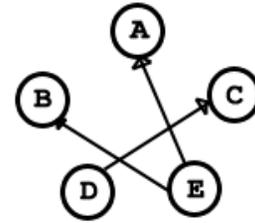
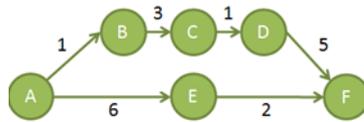
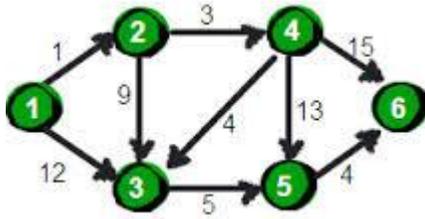
Término	Resultado
<i>Vértices</i>	
<i>Aristas</i>	
<i>Factor de peso</i>	
<i>Grado</i>	



TEMA: Grafos, tipología.

Actividad N° 34

De las siguientes figuras, encierra en los grafos que son dirigidos y tacha los que son no dirigidos.



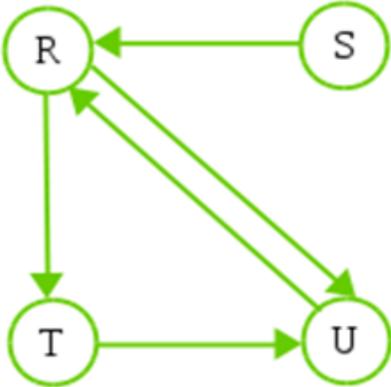


TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos dirigidos.

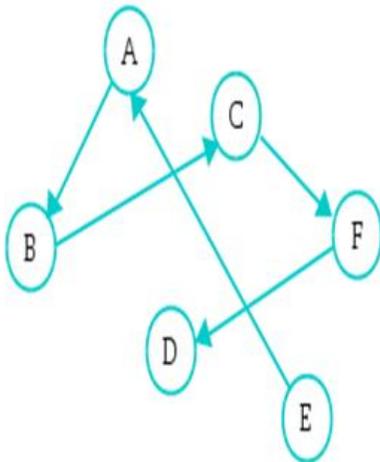
Actividad N° 35

Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos dirigidos.

a)



b)



Solución página 93

TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos dirigidos.

Actividad N° 36 | **Obtener el grafo que representa cada matriz de adyacencia.**

	1	2	3	4
1	1	0	0	0
2	1	0	1	0
3	0	1	1	0
4	0	1	0	0

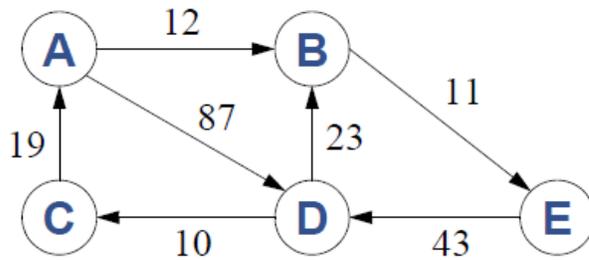
	A	B	C	D	E
A	0	0	0	1	1
B	0	0	1	1	0
C	1	0	0	0	1
D	0	1	1	0	0
E	1	0	0	1	0



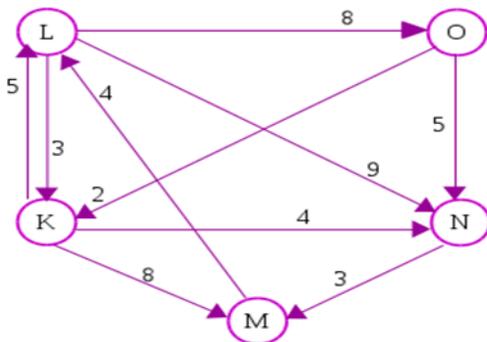
TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos dirigidos con factor de peso..

Actividad N° 37

Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos con factor de peso.

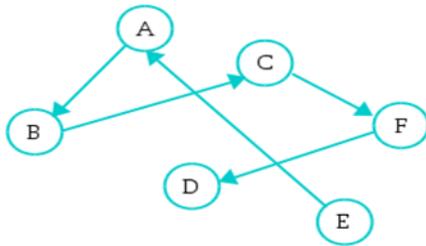
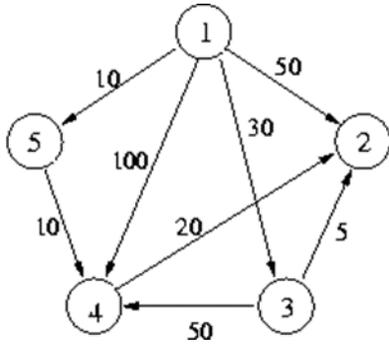


Solución página 94



TEMA: Grafos, lista de adyacencia de grafos dirigidos con factor de peso.

Actividad N° 38 | **Obtener la lista de adyacencia de los siguientes grafos dirigidos.**

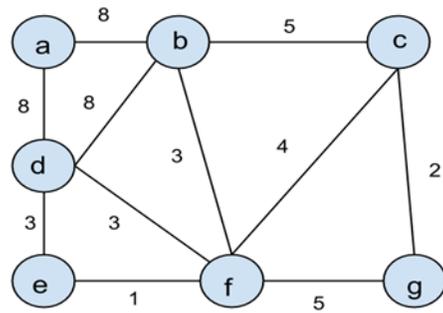
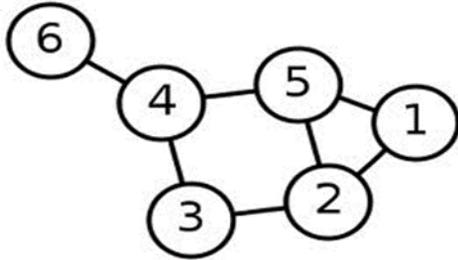




TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos no dirigidos.

Actividad N° 39

Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos no dirigidos.



TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos no dirigidos.

Actividad N° 40 | **Obtener el grafo de las matrices de adyacencia siguientes.**

	A	B	C	D
A	1	0	1	0
B	0	0	0	1
C	0	1	1	0
D	0	1	0	1

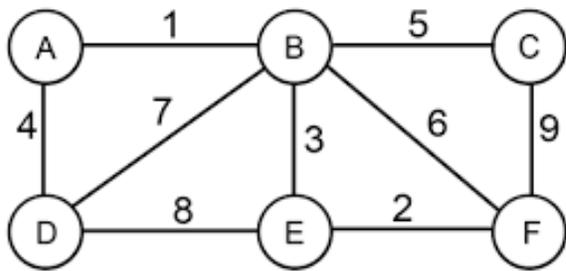
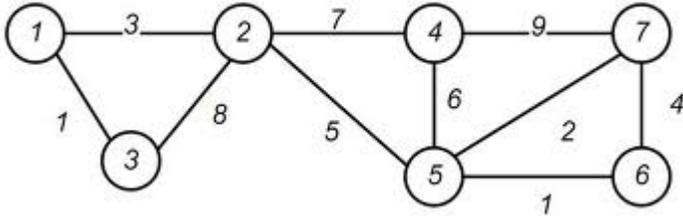
	1	2	3	4	5
1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	1	0
3	1	0	0	1	0
4	0	0	1	0	1
5	0	1	0	0	0



TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos no dirigidos con factor de peso.

Actividad N° 41

Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos con factor de peso.



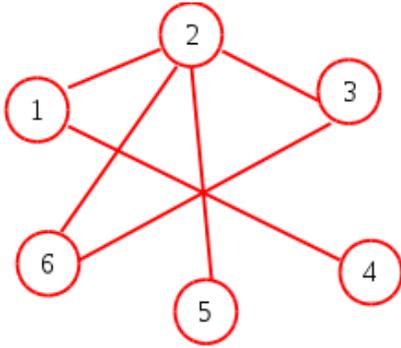


TEMA: Grafos, lista de adyacencia de grafos.

Actividad N° 42

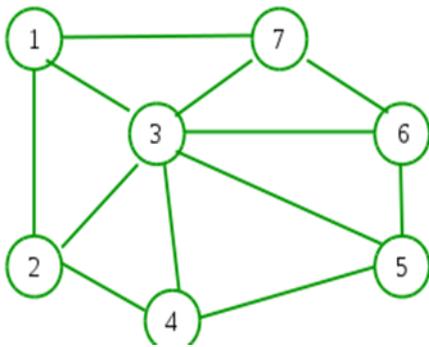
Obtener la lista de adyacencia de los siguientes grafos.

a)



Solución página 92

b)




TEMA: Grafos, operaciones básicas.
Actividad N° 43
Realiza las operaciones que en la tabla se te indican considerando los datos siguientes y completa los valores de A.

$$V = \{R, S, A, F\}$$

$$A =$$

Operación	Representación G	Grafo
1. IniciaGrafo(G)		
2. AnadeVértice(B)		
3. AnadeArco(G,B,R)		
4. AnadeVértice(M)		
5. AnadeArco(G,M,B)		
6. AnadeArco(G,S,M)		
7. AnadeArco(G,A,S)		
8. AnadeArco(G,F,S)		
9. ElimVertice(G,A)		
10. BorrarArco(G,S,M)		
11. AnadeArco(G,P,R)		
12. ElimVertice(G,S)		
13. AnadeArco(G,P,B)		
14. AnadeArco(G,F,R)		
15. AnadeArco(G,F,M)		

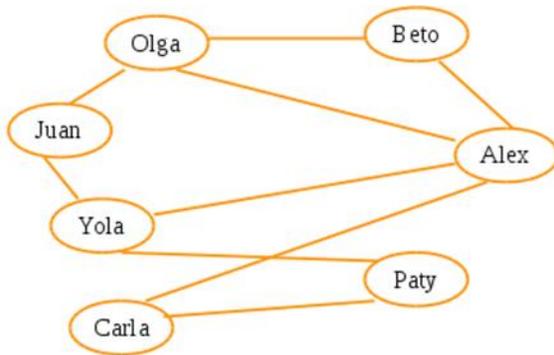


TEMA: Grafos, recorridos.

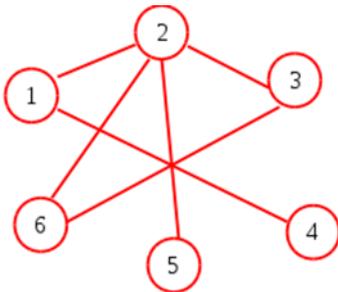
Actividad N° 44

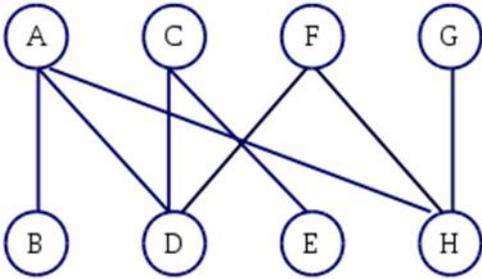
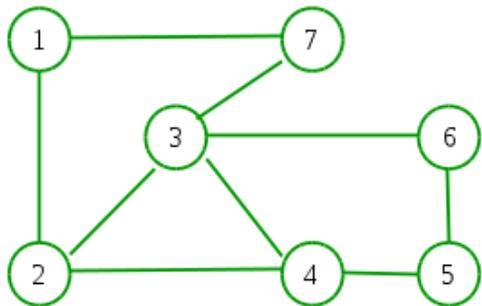
Obtén el recorrido en achura de los siguientes grafos, realízalo paso a paso.

Vértice de partida a



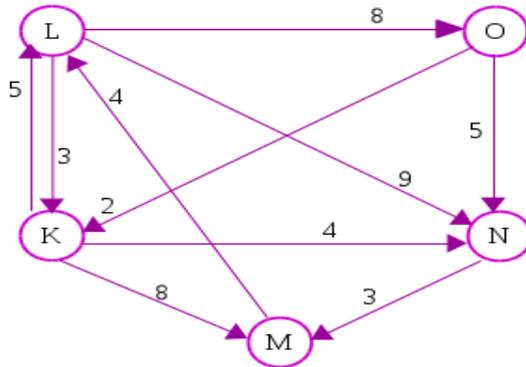
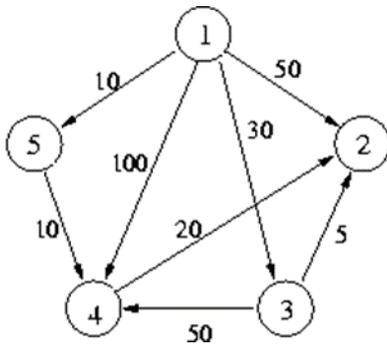
Vértice de partida 1



TEMA: Grafos, recorridos.**Actividad N° 45****Obtén el recorrido en profundidad de los siguientes grafos, realízalo paso a paso.****Vértice de partida C****Vértice de partida 1**

Solución página 96

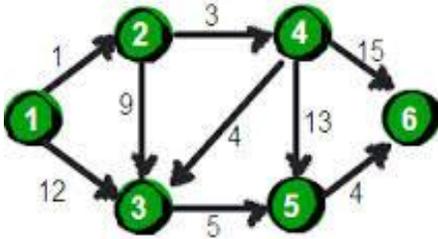

TEMA: Grafos, algoritmo de Dijkstra.
Actividad N° 46
De los siguientes grafos obtener la matriz de distancias, los caminos más cortos a cada uno de los vértices y el grafo que representa estos caminos aplicando el algoritmo de Dijkstra.

 a) Origen *L*

 b) Origen *1*


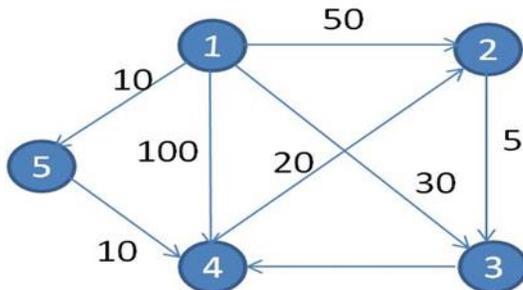
Solución página 97

TEMA: Grafos, algoritmo de Floyd.
Actividad N° 47
De los siguientes grafos obtener la matriz de distancias de los caminos más cortos a cada uno de todos los vértices aplicando el algoritmo de Floyd.

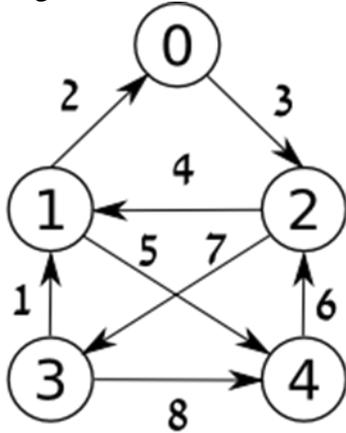
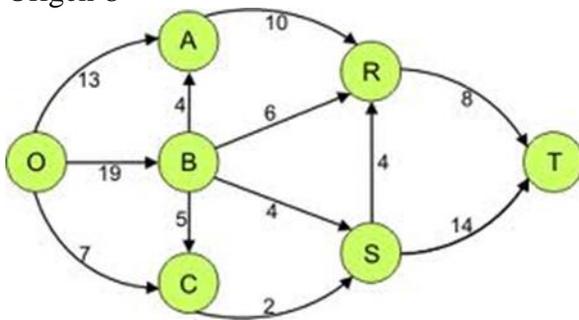
a) Origen 1

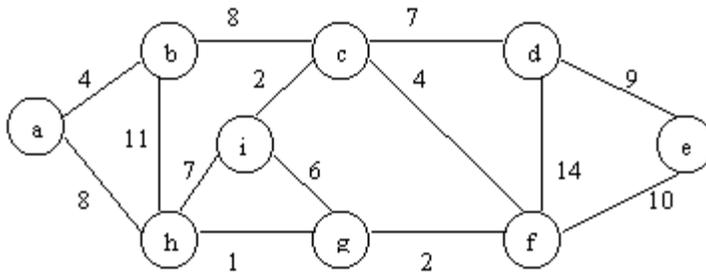
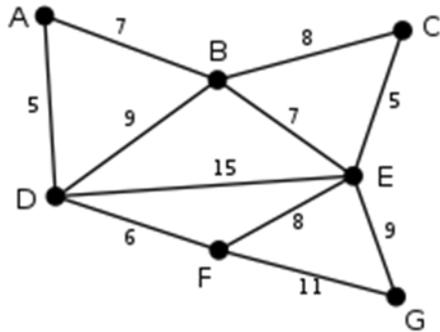


b) Origen 1



TEMA: Grafos, algoritmo de Warshall.
Actividad N° 48
De los siguientes grafos obtener la matriz de cerradura, los caminos obtenidos aplicando el algoritmo de Warshall.

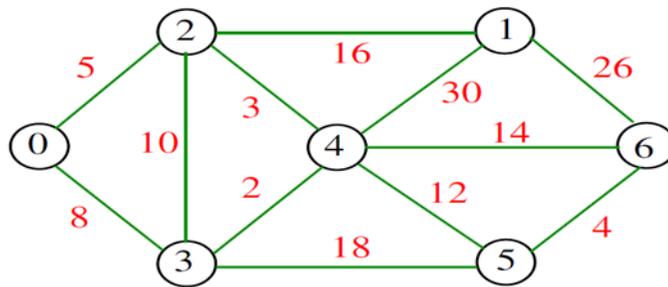
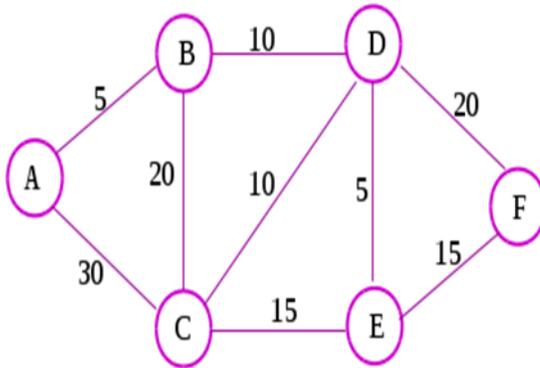
 a) Origen l

 b) Origen O


TEMA: Grafos, algoritmo de Prim.
Actividad N° 49
De los siguientes grafos obtener el árbol de expansión de costo mínimo aplicando el algoritmo de Prim.
a)

b)

Solución página 98

TEMA: Grafos, algoritmo de Kruskal.

Actividad N° 50

De los siguientes grafos obtener el árbol de expansión de costo mínimo aplicando el algoritmo de Kruskal.

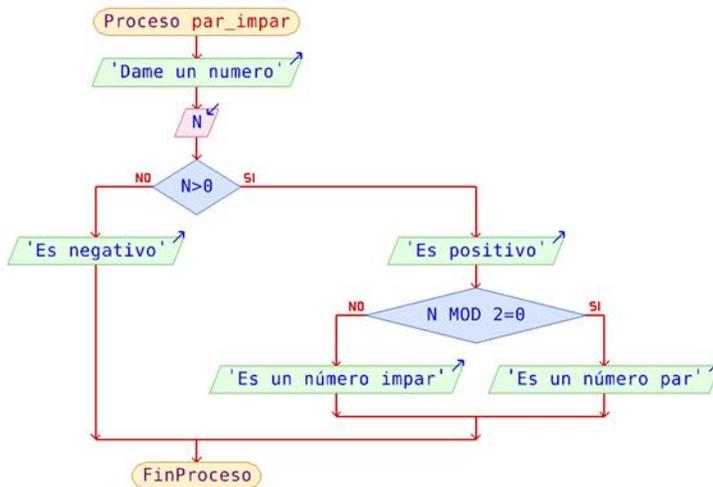


ACTIVIDADES RESUELTAS

TEMA: Repaso de temas de programación

Actividad N° 3 **Obtén el pseudocódigo de los siguientes diagramas de flujo.**

b)



Solución

Programa

Escribir ('Dame un número')

Leer (N)

Si (N > 0) entonces

Escribir ('Es positivo')

Si (N mod 2 = 0) entonces

Escribir ('Es número par')

Otro

Escribir ('Es número impar')

FinSi

Otro

Escribir ('Es negativo')

FinSi

FinPrograma

TEMA: Repaso de temas de programación

Actividad N° 6	Realizar el pseudocódigo de los siguientes programas utilizando vectores y matrices
-----------------------	--

1. Pedir un número N y llenar un vector de 100 elementos de la siguiente forma. Si N = 4

4	8	12	16	20	24	28	32	...	400
---	---	----	----	----	----	----	----	-----	-----

Solución*Programa**Vector[100]: Entero**N, i: Entero**Escribir ('Dame un número')**Leer (N)**i ← 1**Repite**Vector[i] ← N**N ← N * i**i ← i + 1**Hasta (i > 100)**FinPrograma*

TEMA: Repaso de temas de programación	
Actividad N° 7	Con base en el siguiente esquema realizar los incisos que a continuación se te piden utilizando modularización y registros.

a) Definan en pseudocódigo el registro que representa el esquema anterior, consideren los mismos nombres para los campos a definir.

Solución inciso a)

Ropa:Registro

Cve:E

Descrip:Cadena

Cant:E

Precio:R

FinRegistro

Vitrina:Registro

Clave:E

Prendas[15]:Ropa

FinRegistro

Empleado:Registro

RFC:Cadena

NomEmp:Cadena

TelCel:E

Venta[30][12]:R

FinRegistro

Alumno:Registro

Cta:E

NomAlu(30) : S

Tel : E

FinRegistro

Tienda:Registro

Nom:Cadena

Dir:Cadena

Enc:Cadena

Tel:E

Vitrinas[10]:Vitrina

Empleados[5]:Empleado

Ventas[12]:R

FinRegistro

TEMA: Pila, Insertar y eliminar un elemento de la pila**Actividad N° 8****En cada opción dibuja el resultado final que representan la inserción y eliminación de los elementos de la pila P.**

- c) Insertar 3
Insertar 50
Insertar 21
Quitar
Quitar
Insertar 34
Quitar
Insertar 81
Quitar
Quitar
Insertar 23
Insertar 55
Quitar
Insertar 160
Quitar

Pila P

23

TEMA: Cola, Insertar y eliminar un elemento de la cola.

Actividad N° 12

Escribe la secuencia de instrucciones correcta de las siguientes operaciones de la cola C.

			7
		3	8
	11	3	8
9	4	11	3
15	9	4	11
2	15	9	4
	2	15	9
		23	2

Insertar 7
Quitar
Insertar 8
Insertar 3
Insertar 11
Quitar
Insertar 4
Insertar 9
Quitar
Insertar 15
Quitar
Insertar 2
Quitar
Quitar
Quitar
Insertar 23

TEMA: Cola, operaciones básicas.

Actividad N° 13

De acuerdo a la operación especificada, contesta el valor de cada frente y final de la cola y escribe la representación gráfica correctamente, considerando una cola de 5 elementos como máximo.

Operación	Valor		Representación gráfica										
	Frente	Final											
Insertar S	1	5	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>J</td> <td>T</td> <td>D</td> <td>S</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	A	J	T	D	S
1	2	3	4	5									
A	J	T	D	S									
Cola Llena	1	5	Devuelve <u>1</u>										
Inicializar	0	0	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5									
Cola Vacía	0	0	Devuelve <u>1</u>										
Insertar R	1	1	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	R				
1	2	3	4	5									
R													
Insertar G	1	2	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	R	G			
1	2	3	4	5									
R	G												
Quitar	2	2	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		G			
1	2	3	4	5									
	G												
Frente	2	2	Devuelve valor <u>2</u>										
Insertar T	2	3	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>G</td> <td>T</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		G	T		
1	2	3	4	5									
	G	T											
Insertar Ñ	2	4	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>G</td> <td>T</td> <td>Ñ</td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5		G	T	Ñ	
1	2	3	4	5									
	G	T	Ñ										
Quitar	3	4	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>T</td> <td>Ñ</td> <td></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5			T	Ñ	
1	2	3	4	5									
		T	Ñ										
Insertar L	3	5	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>T</td> <td>Ñ</td> <td>L</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5			T	Ñ	L
1	2	3	4	5									
		T	Ñ	L									
Insertar M	3	5	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>T</td> <td>Ñ</td> <td>L</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5			T	Ñ	L
1	2	3	4	5									
		T	Ñ	L									

TEMA: Lista simplemente enlazada, Inserción y eliminación de un elemento
Actividad N° 15

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada. Realizar el esquema que representaría la lista.

Solución inciso b)

b)

	<i>info</i>	<i>sig</i>
FFC1	(FFC7
FFC2	%	FFCA
FFC3	/	NULO
FFC4	“	FFC6
FFC5	!	FFCB
FFC6	\$	FFC8
FFC7)	FFC2

	<i>info</i>	<i>sig</i>	
FFC8	&	FFC5	<i>Inicio</i>
FFC9	?	FFC1	
FFCA	;	FFCE	
FFCB	=	FFCC	
FFCC	*	FFC3	
FFCD	+	FFC4	
FFCE	¿	FFCD	

ESQUEMA


TEMA: Expresiones, prefija, infija y posfija.

Actividad N° 19 Transforma las siguientes expresiones infijas en su expresión Prefija.

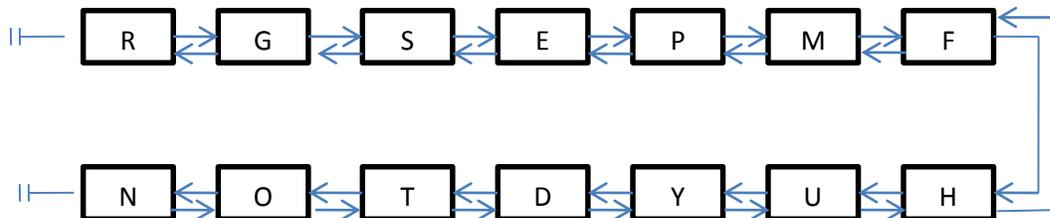
Infija	Prefija
$(7-3^2) + (5-((0*6)-1))$	$+ - 7 ^ 3 2 - 5 - * 0 6 1$

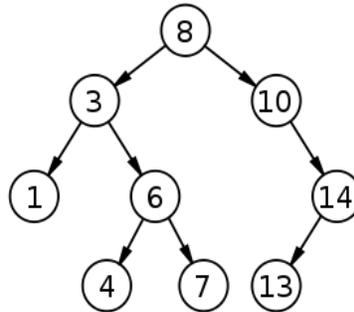
TEMA: Lista Doblemente Enlazada, conceptos básicos.
Actividad N° 22

Imagina que la siguiente cuadrícula es la memoria de la computadora en la cual se almacenan los nodos de una lista simplemente ligada, conviértela en doblemente enlazada colocando en la columna *sig* la dirección que representaría el elemento anterior al nodo en cuestión. Realizar el esquema final de la lista.

	<i>ant</i>	<i>info</i>	<i>sig</i>
FFC1	FFC7	O	FFCA
FFC2	FFC9	M	FFC6
FFC3	NULO	R	FFC5
FFC4	FFCE	D	FFC7
FFC5	FFC3	G	FFCC
FFC6	FFC2	F	FFCD
FFC7	FFC4	T	FFC1

	<i>ant</i>	<i>info</i>	<i>sig</i>
FFC8	FFCD	U	FFCE
FFC9	FFCB	P	FFC2
FFCA	FFC1	N	NULO
FFCB	FFCC	E	FFC9
FFCC	FFC5	S	FFCB
FFCD	FFC6	H	FFC8
FFCE	FFC8	Y	FFC4

ESQUEMA


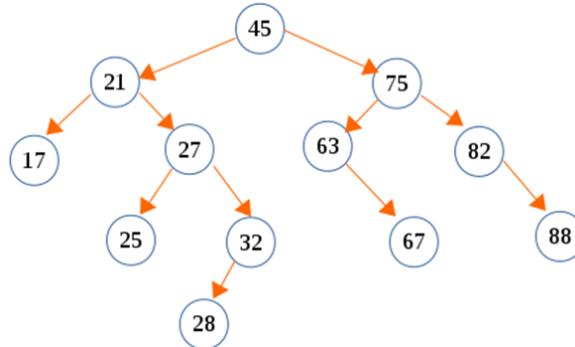

TEMA: Árboles, recorridos.
Actividad N° 27
Determina los recorridos que se te piden de cada uno de los siguientes árboles.


Recorrido	Nodos visitados
Por Anchura	8, 3, 10, 1, 6, 14, 4, 7, 13
PreOrden	8, 3, 1, 6, 4, 7, 10, 14, 13
PostOrden	1, 4, 7, 6, 3, 13, 14, 10, 8
InOrden	1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 14, 13

TEMA: Árboles, buscar un elemento en un ABB.

Actividad N° 30

Marcar el recorrido del árbol con base en el elemento buscado considerando el esquema siguiente.



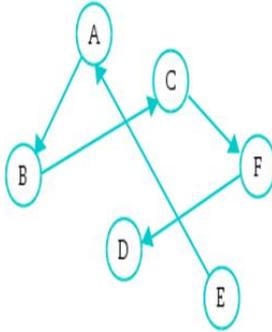
Buscar	Instrucción	Recorrido
28	$28 < 45 \Rightarrow$ IZQUIERDA	
	$28 > 21 \Rightarrow$ DERECHA	
	$28 > 27 \Rightarrow$ DERECHA	
	$28 < 32 \Rightarrow$ IZQUIERDA	
	$28 = 28 \Rightarrow$ ENCONTRADO	

TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos dirigidos.

Actividad N° 35

Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos dirigidos.

b)



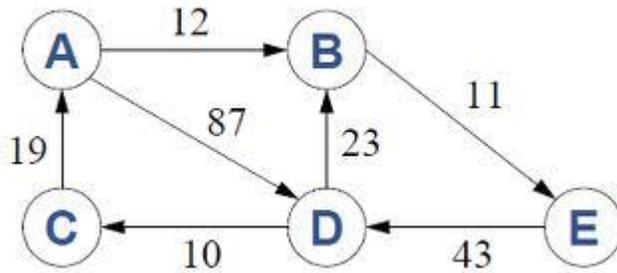
Solución

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	0	0	0	0
B	0	0	1	0	0	0
C	0	0	0	0	0	1
D	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	0	0	0
F	0	0	0	1	0	0

TEMA: Grafos, matriz de adyacencia de grafos dirigidos con factor de peso..

Actividad N° 37

Obtener la matriz de adyacencia de los siguientes grafos con factor de peso.



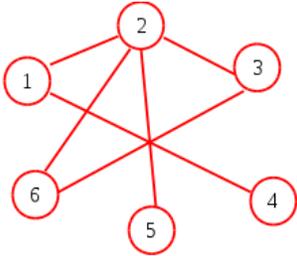
Solución

	A	B	C	D	E
A	0	12	0	87	0
B	0	0	0	0	11
C	19	0	0	0	0
D	0	23	10	0	0
E	0	0	0	43	0

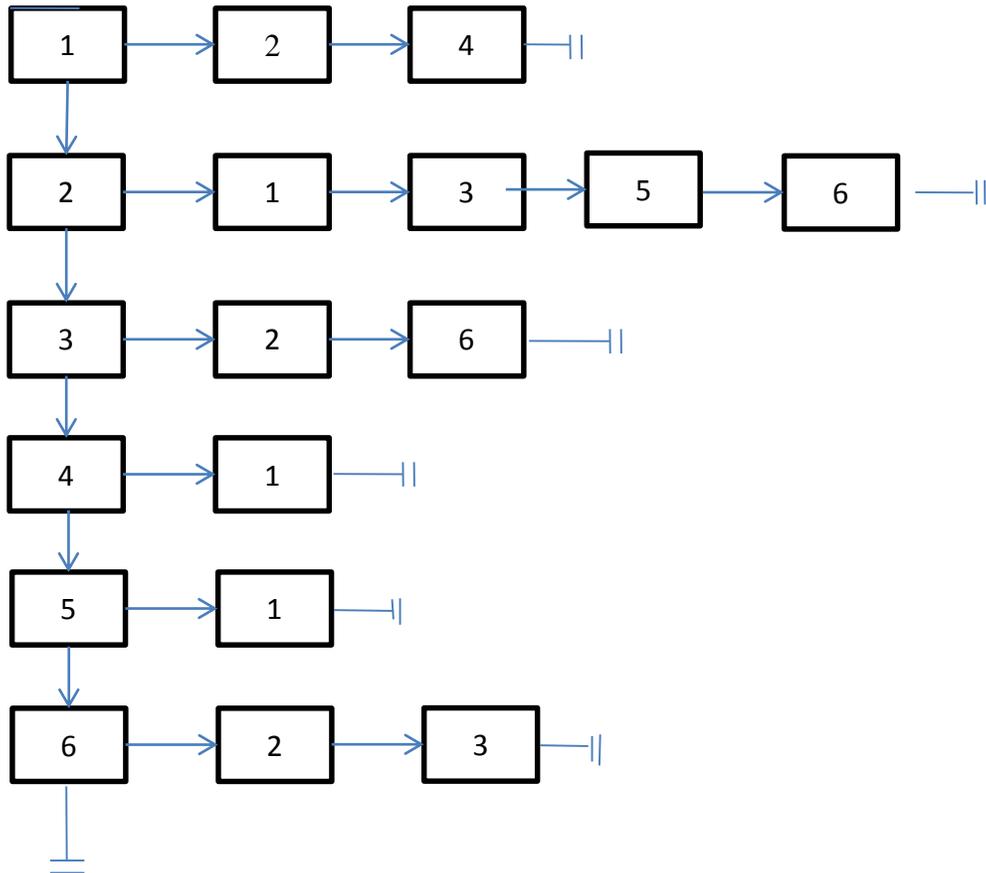
TEMA: Grafos, lista de adyacencia de grafos dirigidos.

Actividad N° 42 | **Obtener la lista de adyacencia de los siguientes grafos.**

a)



Solución

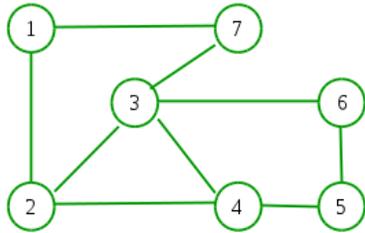


TEMA: Grafos, recorridos.

Actividad N° 45

Obtén el recorrido en profundidad de los siguientes grafos, realízalo paso a paso.

Vértice de partida 1



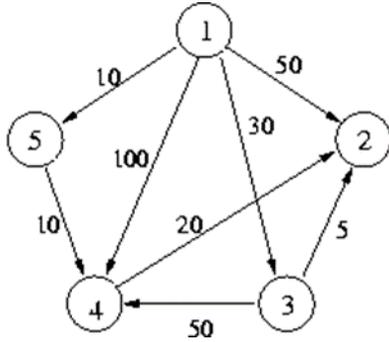
Solución

Partida vértice 1:

1-7-2-3-6-4-5

TEMA: Grafos, algoritmo de Dijkstra.	
Actividad N° 46	De los siguientes grafos obtener la matriz de distancias, los caminos más cortos a cada uno de los vértices y el grafo que representa estos caminos aplicando el algoritmo de Dijkstra.

c) Origen 1



	1	2	3	4	5
1	0	50	30	100	10
2	∞	0	∞	∞	∞
3	∞	5	0	50	∞
4	∞	20	∞	0	∞
5	∞	∞	∞	10	0

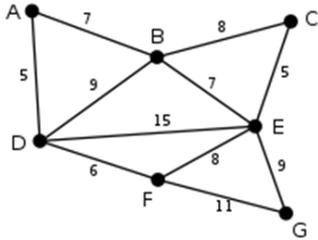
Vértices: $V = \{1,2,3,4,5\}$

<i>Paso</i>	<i>S</i>	<i>D[2], P[2]</i>	<i>D[3], P[3]</i>	<i>D[4], P[4]</i>	<i>D[5], P[5]</i>
0	1	50,1	30,1	100,1	10,1
1	1,5	50,1	30,1	100,1 20,5	
2	1,5,4	50,1 120,4	30,1	30,1	
3	1,5,4,3	50,1 120,4 35,3 40,4			
4	1,5,4,3,2	35,3	30,1	20,5	10,1

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
D:	0	35	30	20	10

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
P:	-	3	1	5	1

TEMA: Grafos, algoritmo de Prim.
Actividad N° 49 De los siguientes grafos obtener el árbol de expansión de costo mínimo aplicando el algoritmo de Prim.

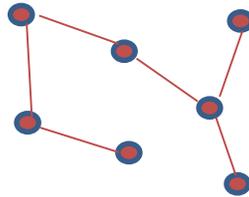


Se parte del vértice A.

Camino	Valor	Árbol de expansión
A-B	7	
A-D	5	
A-B	7	
D-B	9	
D-E	15	
B-E	7	
B-C	8	
E-C	5	
D-F	6	
E-F	8	

Caminos	Valor	Árbol de expansión
F-G	11	
E-G	9	
TERMINA PORQUE TODOS LOS NODOS ESTÁN MARCADOS		

El árbol de expansión del costo mínimo es:



BIBLIOGRAFIA

- Albarrán Silvia E y Salgado Mireya. Apuntes de Estructuras de datos. UAEM, 2011.
- Cairó, Osvaldo y Guardati Silvia. Estructuras de Datos. 3ª ed. McGraw-Hill. México, 2006.
- Dale, Nell; Lilly Susan. Pascal y Estructuras de Datos. 2ª ed. McGraw-Hill. México, 1992.
- Franch Gutiérrez, Xavier. Estructuras de datos. Especificación, diseño e implementación, Edicions de la UPC, S.L., 2004.
- Garrido, Antonio y Fernández Joaquín, Abstracción y Estructuras de Datos en C++, Delta Publicaciones, 2006.
- Joyanes, Aguilar Luis; Zahonero, Martínez Ignacio. Estructura de Datos. Algoritmos, Abstracción y Objetos. McGraw-Hill, Madrid, 1998
- Langsam, Yedidyah; Augenstein, Moshe y Tenenbaum, Aarón. Estructuras de datos en C. 2ª ed. Prentice-Hall, México, 1997.
- Lipschutz Seymour. Estructura de Datos. McGraw-Hill, Serie Schaum. México, 1992.
- Rodríguez Artalejo, González Caldero, Gómez Martin, Estructuras de datos. Un enfoque moderno, Editorial Complutense, 2011.