

INDICE

Página

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. CONCEPTOS BÁSICOS Y METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR MEDIO DE COMPUTADORAS.	2
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 DEFINICIÓN DE LENGUAJE	4
1.3 DEFINICIÓN DE ALGORITMO.....	5
1.4 TIPOS DE ALGORITMOS.....	5
1.5 LENGUAJES ALGORÍTMICOS	5
1.6 METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR MEDIO DE COMPUTADORA.....	6
1.7 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	6
1.8 ANÁLISIS DEL PROBLEMA	6
1.9 DISEÑO DEL ALGORITMO.....	6
1.10 CODIFICACIÓN.....	6
1.11 PRUEBA Y DEPURACIÓN	6
1.12 DOCUMENTACIÓN.....	7
1.13 MANTENIMIENTO	7
CAPITULO II. ENTIDADES PRIMITIVAS PARA EL DESARROLLO DE ALGORITMOS	8
2.1 TIPOS DE DATOS	9
2.2 EXPRESIONES	9
2.3 OPERADORES Y OPERANDOS	10
2.4 IDENTIFICADORES.....	13
CAPITULO III. TÉCNICAS DE DISEÑO	15
3.1 TOP DOWN.....	16
3.2 BOTTOM UP	16
CAPITULO IV. TÉCNICAS PARA LA FORMULACIÓN DE ALGORITMOS	17
4.1 DIAGRAMA DE FLUJO	18
4.2 PSEUDOCÓDIGO.....	19
4.3 DIAGRAMAS ESTRUCTURADOS (NASSI-SCHNEIDERMAN).....	19
CAPITULO V. ESTRUCTURAS ALGORITMICAS	21
5.1. ESTRUCTURAS SECUENCIALES	22
PROBLEMAS SECUENCIALES.....	23
PROBLEMAS PROPUESTOS	24
5.2 ESTRUCTURAS DE CONDICIONALES	25
PROBLEMAS CONDICIONALES	26
PROBLEMAS PROPUESTOS	29
PROBLEMAS SELECTIVOS COMPUESTOS	31
PROBLEMAS PROPUESTOS	34

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de algoritmos es un tema fundamental en el diseño de programas por lo cual el alumno debe tener buenas bases que le sirvan para poder desarrollar de manera fácil y rápida sus programas.

Estos apuntes servirán de apoyo al catedrático en su labor cotidiana de enseñanza y al estudiante le facilitará desarrollar su capacidad analítica y creadora, para de esta manera mejorar su destreza en la elaboración de algoritmos que sirven como base para la codificación de los diferentes programas que tendrá que desarrollar a lo largo de su carrera.

Este curso tiene como propósito iniciar al estudiante en el diseño de algoritmos, proporcionando los elementos necesarios para desarrollar la capacidad de abstracción que permita la resolución de problemas.

MC. Roberto Bernal Guadiana
DIRECTOR

CAPITULO I. CONCEPTOS BÁSICOS Y METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR MEDIO DE COMPUTADORAS.

- 1.1 Introducción
 - De los problemas a los programas
 - Breves prácticas de programación
- 1.2 Definición de lenguaje
- 1.3 Definición de algoritmo
- 1.4 Algoritmos cotidianos
- 1.5 Definición de lenguajes algorítmicos
- 1.6 Metodología para la solución de problemas por medio de computadora
- 1.7 Definición del problema
- 1.8 Análisis del problema
- 1.9 Diseño del algoritmo
- 1.10 Codificación
- 1.11 Prueba y depuración
- 1.12 Documentación
- 1.13 Mantenimiento

OBJETIVO EDUCACIONAL:

El alumno:

- Conocerá la terminología relacionada con los algoritmos; así como la importancia de aplicar técnicas adecuadas de programación.
- Conocerá la metodología en cada una de sus etapas.

1.1 INTRODUCCIÓN

La computadora no solamente es una máquina que puede realizar procesos para darnos resultados, sin que tengamos la noción exacta de las operaciones que realiza para llegar a esos resultados. Con la computadora además de lo anterior también podemos diseñar soluciones a la medida, de problemas específicos que se nos presenten. Mas aún, si estos involucran operaciones matemáticas complejas y/o repetitivas, o requieren del manejo de un volumen muy grande de datos.

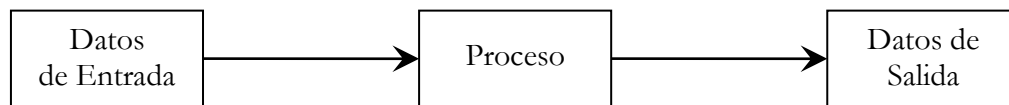
El diseño de soluciones a la medida de nuestros problemas, requiere como en otras disciplinas una metodología que nos enseñe de manera gradual, la forma de llegar a estas soluciones.

A las soluciones creadas por computadora se les conoce como **programas** y no son más que una serie de operaciones que realiza la computadora para llegar a un resultado, con un grupo de datos específicos. Lo anterior nos lleva al razonamiento de que un **programa** nos sirve para solucionar un problema específico.

Para poder realizar **programas**, además de conocer la metodología mencionada, también debemos de conocer, de manera específica las funciones que puede realizar la computadora y las formas en que se pueden manejar los elementos que hay en la misma.

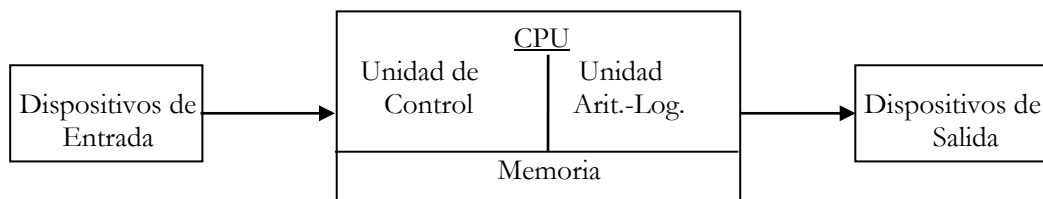
Computadora: Es un dispositivo electrónico utilizado para procesar información y obtener resultados. Los datos y la información se pueden introducir en la computadora como entrada (input) y a continuación se procesan para producir una salida (output).

Proceso de información en la computadora



Programa: Es el conjunto de instrucciones escritas de algún lenguaje de programación y que ejecutadas secuencialmente resuelven un problema específico.

Organización física de una computadora



Dispositivos de Entrada: Como su nombre lo indica, sirven para introducir datos (información) en la computadora para su proceso. Los datos se leen de los dispositivos de entrada y se almacenan en la memoria central o interna. Ejemplos: teclado, scanners (digitalizadores de rastreo), mouse (ratón), trackball (bola de ratón estacionario), joystick (palancas de juego), lápiz óptico.

Dispositivos de Salida: Regresan los datos procesados que sirven de información al usuario. Ejemplo: monitor, impresora.

La Unidad Central de Procesamiento (C.P.U) se divide en dos:

- Unidad de control
- Unidad Aritmético - Lógica

Unidad de Control: Coordina las actividades de la computadora y determina qué operaciones se deben realizar y en qué orden; así mismo controla todo el proceso de la computadora.

Unidad Aritmético - Lógica: Realiza operaciones aritméticas y lógicas, tales como suma, resta, multiplicación, división y comparaciones.

La Memoria de la computadora se divide en dos:

- Memoria Central o Interna
- Memoria Auxiliar o Externa

Memoria Central (interna): La CPU utiliza la memoria de la computadora para guardar información mientras trabaja con ella; mientras esta información permanezca en memoria, la computadora puede tener acceso a ella en forma directa. Esta memoria construida internamente se llama Memoria de Acceso Aleatorio (RAM – Random Access Memory).

La **memoria interna** consta de dos áreas de memoria:

La memoria **RAM (Random Access Memory):** Recibe el nombre de memoria principal o memoria del usuario, en ella se almacena información sólo mientras la computadora está encendida. Cuando se apaga o arranca nuevamente la computadora, la información se pierde, por lo que se dice que la memoria RAM es una memoria volátil.

La memoria **ROM (Read Only Memory):** Es una memoria estática que no puede cambiar, la computadora puede leer los datos almacenados en la memoria ROM, pero no se pueden introducir datos en ella, o cambiar los datos que ahí se encuentran; por lo que se dice que esta memoria es de sólo lectura. Los datos de la memoria ROM están grabados en forma permanente y son introducidos por el fabricante de la computadora.

Memoria Auxiliar (Externa): Es donde se almacenan todos los programas o datos que el usuario desee. Los dispositivos de almacenamiento o memorias auxiliares (externas o secundarias) más comúnmente utilizados son: cintas magnéticas y discos magnéticos.

1.2 DEFINICIÓN DE LENGUAJE

Lenguaje: Es una serie de símbolos que sirven para transmitir uno o mas mensajes (ideas) entre dos entidades diferentes. A la transmisión de mensajes se le conoce comúnmente como **comunicación**.

La **comunicación** es un proceso complejo que requiere una serie de reglas simples, pero indispensables para poderse llevar a cabo. Las dos principales son las siguientes:

- * Los mensajes deben correr en un sentido a la vez.
- * Debe forzosamente existir 4 elementos: Emisor, Receptor, Medio de Comunicación y Mensaje.

Lenguajes de Programación

Es un conjunto de símbolos, caracteres y reglas (programas) que permiten a las personas comunicarse con la computadora.

Los lenguajes de programación tienen un conjunto de instrucciones que nos permiten realizar operaciones de entrada/salida, cálculo, manipulación de textos, lógica/comparación y almacenamiento/recuperación.

Los lenguajes de programación se clasifican en:

- **Lenguaje Máquina:** Son aquellos cuyas instrucciones son directamente entendibles por la computadora y no necesitan traducción posterior para que la CPU pueda comprender y ejecutar el programa. Las instrucciones en lenguaje máquina se expresan en términos de la unidad de memoria más pequeña el bit (dígito binario 0 o 1).
- **Lenguaje de Bajo Nivel (Ensamblador):** En este lenguaje las instrucciones se escriben en códigos alfabéticos conocidos como mnemotécnicos para las operaciones y direcciones simbólicas.
- **Lenguaje de Alto Nivel:** Los lenguajes de programación de alto nivel (BASIC, pascal, cobol, fortran, C, java, php, etc.) son aquellos en los que las instrucciones o sentencias a la computadora son escritas con palabras similares a los lenguajes humanos (en general en inglés), lo que facilita la escritura y comprensión del programa.

1.3 DEFINICIÓN DE ALGORITMO

La palabra algoritmo se deriva de la traducción al latín de la palabra árabe *alkhowarizmi*, nombre de un matemático y astrónomo árabe que escribió un tratado sobre manipulación de números y ecuaciones en el siglo IX.

Un algoritmo es una serie de pasos organizados que describe el proceso que se debe seguir, para dar solución a un problema específico.

Una definición más formal sería: un algoritmo es una secuencia finita de *operaciones* realizables, *no ambiguas*, cuya ejecución da una *solución* de un problema en un *tiempo finito*.

Su importancia radica en mostrar la manera de llevar a cabo procesos y resolver problemas, los algoritmos reciben una entrada y la transforman en una salida ("efecto caja negra"). Sin embargo, para que un algoritmo pueda ser considerado como tal, debe ser *definido* (si se sigue el mismo proceso más de una vez se llega siempre al mismo resultado), *finito* (tiene un determinado número de pasos) y *eficiente* (menor tiempo posible).

1.4 TIPOS DE ALGORITMOS

- **Cualitativos:** Son aquellos en los que se describen los pasos utilizando palabras.
- **Cuantitativos:** Son aquellos en los que se utilizan cálculos numéricos para definir los pasos del proceso.

1.5 LENGUAJES ALGORÍTMICOS

Es una serie de símbolos y reglas que se utilizan para describir de manera explícita un proceso.

Tipos de Lenguajes Algorítmicos

- **Gráficos:** Es la representación gráfica de las operaciones que realiza un algoritmo (diagrama de flujo).
- **No Gráficos:** Representa en forma descriptiva las operaciones que debe realizar un algoritmo (pseudocódigo).

1.6 METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR MEDIO DE COMPUTADORA

1.7 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Esta fase está dada por el enunciado del problema, el cual requiere una *definición clara y precisa*. Es importante que se conozca lo que se desea que realice la computadora; mientras esto no se conozca del todo no tiene mucho caso continuar con la siguiente etapa.

1.8 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Una vez que se ha comprendido lo que se desea de la computadora, es necesario definir:

- Los datos de entrada.
- Cuál es la información que se desea producir (salida).
- Los métodos y fórmulas que se necesitan para procesar los datos.

Una recomendación muy práctica es el que nos pongamos en el lugar de la computadora y analicemos que es lo que necesitamos que nos ordenen y en que secuencia para producir los resultados esperados.

1.9 DISEÑO DEL ALGORITMO

Las características de un buen algoritmo son:

- Debe tener un punto particular de inicio.
- Debe ser definido (no ambiguo), no debe permitir dobles interpretaciones.
- Debe ser general, es decir, soportar la mayoría de las variantes que se puedan presentar en la definición del problema.
- Debe ser finito en tamaño y tiempo de ejecución.

1.10 CODIFICACIÓN

La codificación es la operación de escribir la solución del problema (de acuerdo a la lógica del diagrama de flujo o pseudocódigo), en una serie de instrucciones detalladas, en un código reconocible por la computadora, la serie de instrucciones detalladas se le conoce como código fuente, el cual se escribe en un lenguaje de programación o lenguaje de alto nivel.

1.11 PRUEBA Y DEPURACIÓN

Los errores humanos dentro de la programación de computadoras son muchos y aumentan considerablemente con la complejidad del problema. El proceso de identificar y eliminar errores, para dar paso a una solución sin errores se le llama **depuración**.

La **depuración o prueba** resulta una tarea tan creativa como el mismo desarrollo de la solución, por ello se debe considerar con el mismo interés y entusiasmo.

Resulta conveniente observar los siguientes principios al realizar una depuración, ya que de este trabajo depende el éxito de nuestra solución.

1.12 DOCUMENTACIÓN

Es la guía o comunicación escrita en sus variadas formas, ya sea en enunciados, procedimientos, dibujos o diagramas.

A menudo un programa escrito por una persona, es usado por otra. Por ello la documentación sirve para ayudar a comprender o usar un programa o para facilitar futuras modificaciones (mantenimiento).

La **documentación** se divide en tres partes:

- Documentación Interna
 - Documentación Externa
 - Manual del Usuario
- Documentación Interna: Son los comentarios o mensajes que se añaden al código fuente para hacer más claro el entendimiento de un proceso.
- Documentación Externa: Se define en un documento escrito los siguientes puntos:
- Descripción del Problema
 - Nombre del Autor
 - Algoritmo (diagrama de flujo o pseudocódigo)
 - Diccionario de Datos
 - Código Fuente (programa)
- Manual del Usuario: Describe paso a paso la manera cómo funciona el programa, con el fin de que el usuario obtenga el resultado deseado.

1.13 MANTENIMIENTO

Se lleva a cabo después de terminado el programa, cuando se detecta que es necesario hacer algún cambio, ajuste o complementación al programa para que siga trabajando de manera correcta. Para poder realizar este trabajo se requiere que el programa esté correctamente documentado.

CAPITULO II. ENTIDADES PRIMITIVAS PARA EL DESARROLLO DE ALGORITMOS

- 2.1 Tipos de datos
- 2.2 Expresiones
- 2.3 Operadores y operandos
- 2.4 Identificadores como localidades de memoria

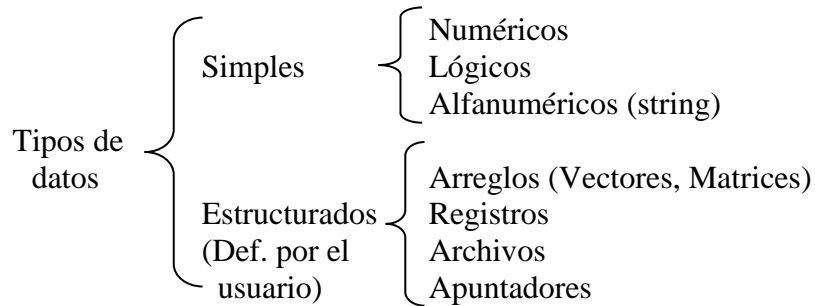
OBJETIVO EDUCACIONAL:

El alumno:

- Conocerá las reglas para cambiar fórmulas matemáticas a expresiones válidas para la computadora, además de diferenciar constantes e identificadores y tipos de datos simples.

2.1 TIPOS DE DATOS

Todos los datos tienen un tipo asociado con ellos. Un dato puede ser un simple carácter, tal como 'b', un valor entero tal como 35. El tipo de dato determina la naturaleza del conjunto de valores que puede tomar una variable.



Tipos de Datos Simples

- **Datos Numéricos:** Permiten representar valores escalares de forma numérica, esto incluye a los números enteros y los reales. Este tipo de datos permiten realizar operaciones aritméticas comunes.
- **Datos Lógicos:** Son aquellos que solo pueden tener dos valores (cierto o falso) ya que representan el resultado de una comparación entre otros datos (numéricos o alfanuméricos).
- **Datos Alfanuméricos (String):** Es una secuencia de caracteres alfanuméricos que permiten representar valores identificables de forma descriptiva, esto incluye nombres de personas, direcciones, etc. Es posible representar números como alfanuméricos, pero estos pierden su propiedad matemática, es decir no es posible hacer operaciones con ellos. Este tipo de datos se representan encerrados entre comillas.

Ejemplo:

"Instituto Tecnológico de Tuxtepec"
"1997"

2.2 EXPRESIONES

Las expresiones son combinaciones de constantes, variables, símbolos de operación, paréntesis y nombres de funciones especiales. Por ejemplo:

$$a+(b + 3)/c$$

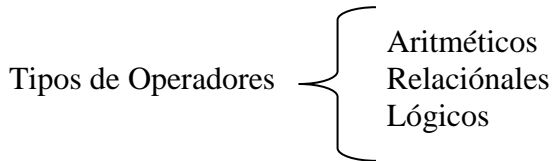
Cada expresión toma un valor que se determina tomando los valores de las variables y constantes implicadas y la ejecución de las operaciones indicadas.

Una expresión consta de operadores y operandos. Según sea el tipo de datos que manipulan, se clasifican las expresiones en:

- Aritméticas
- Relacionales
- Lógicas

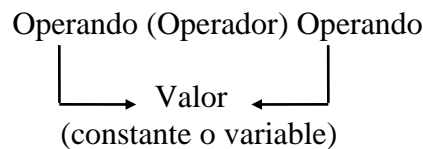
2.3 OPERADORES Y OPERANDOS

➤ **Operadores:** Son elementos que relacionan de forma diferente, los valores de una o mas variables y/o constantes. Es decir, los operadores nos permiten manipular valores.



➤ **Operadores Aritméticos:** Los operadores aritméticos permiten la realización de operaciones matemáticas con los valores (variables y constantes).

Los operadores aritméticos pueden ser utilizados con tipos de datos enteros o reales. Si ambos son enteros, el resultado es entero; si alguno de ellos es real, el resultado es real.



Operadores Aritméticos

+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
Mod	Modulo (residuo de la división entera)

Ejemplos:

Expresión	Resultado
7 / 2	3.5
12 mod 7	5
4 + 2 * 5	14

Prioridad de los Operadores Aritméticos

- Todas las expresiones entre paréntesis se evalúan primero. Las expresiones con paréntesis anidados se evalúan de dentro a fuera, el paréntesis mas interno se evalúa primero.
- Dentro de una misma expresión los operadores se evalúan en el siguiente orden.
 - 1.- ^ Exponenciación
 - 2.- *, /, mod Multiplicación, división, modulo.
 - 3.- +, - Suma y resta.
- Los operadores en una misma expresión con igual nivel de prioridad se evalúan de izquierda a derecha.

Ejemplos:

$$4 + 2 * 5 = 14$$

$$23 * 2 / 5 = 9.2$$

$$3 + 5 * (10 - (2 + 4)) = 23$$

$$3.5 + 5.09 - 14.0 / 40 = 5.09$$

$$2.1 * (1.5 + 3.0 * 4.1) = 28.98$$

$$46 / 5 = 9.2$$

$$3 + 5 * (10 - 6) = 3 + 5 * 4 = 3 + 20 = 23$$

$$3.5 + 5.09 - 3.5 = 8.59 - 3.5 = 5.09$$

$$2.1 * (1.5 + 12.3) = 2.1 * 13.8 = 28.98$$

➤ Operadores Relacionales:

- Se utilizan para establecer una relación entre dos valores.
- Compara estos valores entre si y esta comparación produce un resultado de certeza o falsedad (verdadero o falso).
- Los operadores relacionales comparan valores del mismo tipo (numéricos o cadenas)
- Tienen el mismo nivel de prioridad en su evaluación.
- Los operadores relacionales tiene menor prioridad que los aritméticos.

Operadores Relacionales

>	Mayor que
<	Menor que
>=	Mayor o igual que
<=	Menor o igual que
<>	Diferente
=	Igual

Ejemplos:

Si a = 10 b = 20 c = 30

a + b > c	Falso
a - b < c	Verdadero
a - b = c	Falso
a * b <> c	Verdadero

Ejemplos no lógicos:

$$a < b < c$$

$$10 < 20 < 30$$

$$T < 30 \quad (\text{no es lógico porque tiene } \textit{diferentes operandos})$$

➤ Operadores Lógicos:

- Estos operadores se utilizan para establecer relaciones entre valores lógicos.
- Estos valores pueden ser resultado de una expresión relacional.

Operadores Lógicos

And	Y
Or	O
Not	Negación

Operador And

Operando1	Operador	Operando2	Resultado
T	AND	T	T
T		F	F
F		T	F
F		F	F

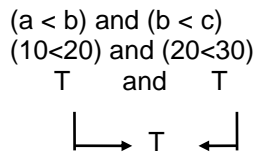
Operador Or

Operando1	Operador	Operando2	Resultado
T	OR	T	T
T		F	T
F		T	T
F		F	F

Operador Not

Operando	Resultado
T	F
F	T

Ejemplos:



Prioridad de los Operadores Lógicos

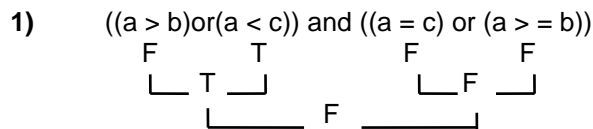
- Not
- And
- Or

Prioridad de los Operadores en General

- 1.- ()
- 2.- ^
- 3.- *, /, Mod, Not
- 4.- +, -, And
- 5.- >, <, >=, <=, <>, =, Or

Ejemplos:

a = 10 b = 12 c = 13 d = 10



2) $((a \geq b) \text{ or } (a < d)) \text{ and } ((a \geq d) \text{ and } (c > d))$

a	b	d	c	Result
F	F	F	F	F
F	F	T	F	F
F	T	F	F	F
F	T	T	F	F
T	F	F	F	F
T	F	T	F	F
T	T	F	F	F
T	T	T	F	F
T	F	T	T	T
T	T	T	T	T

3) $\text{not } (a = c) \text{ and } (c > b)$

a	b	c	Result
F	F	F	F
F	F	T	T
F	T	F	F
F	T	T	F
T	F	F	T
T	F	T	F
T	T	F	T
T	T	T	F

2.4 IDENTIFICADORES

Los *identificadores* representan los datos de un programa (constantes, variables, tipos de datos). Un identificador es una secuencia de caracteres que sirve para identificar una posición en la memoria de la computadora, que nos permite acceder a su contenido.

Ejemplo: Nombre
 Num_hrs
 Calif2

Reglas para formar un Identificador

- Debe comenzar con una letra (A a Z, mayúsculas o minúsculas) y no deben contener espacios en blanco.
- Letras, dígitos y caracteres como la subraya (_) están permitidos después del primer carácter.
- La longitud de identificadores puede ser de hasta 8 caracteres.

Constantes y Variables

- **Constante:** Una constante es un dato numérico o alfanumérico que no cambia durante la ejecución del programa.

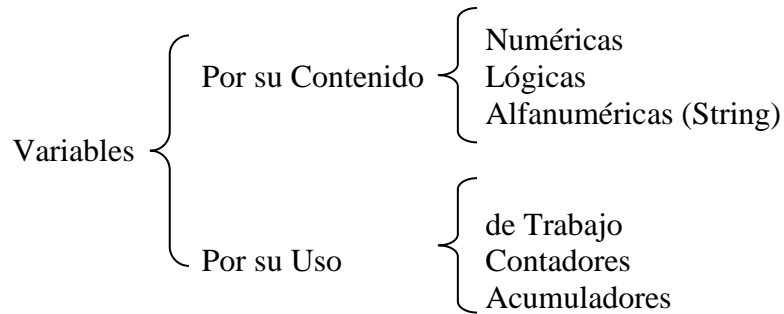
Ejemplo:
 $\text{pi} = 3.1416$

- **Variable:** Es un espacio en la memoria de la computadora que permite almacenar temporalmente un dato durante la ejecución de un proceso, su contenido puede cambiar durante la ejecución del programa. Para poder reconocer una variable en la memoria de la computadora, es necesario darle un nombre con el cual podamos identificarla dentro de un algoritmo.

Ejemplo:
 $\text{área} = \text{pi} * \text{radio} ^ 2$

Las variables son: el radio, el área y la constante es pi

Clasificación de las Variables



Por su Contenido

➤ **Variable Numéricas:** Son aquellas en las cuales se almacenan valores numéricos, positivos o negativos, es decir almacenan números del 0 al 9, signos (+ y -) y el punto decimal. Ejemplo:

iva=0.15 pi=3.1416 costo=2500

➤ **Variables Lógicas:** Son aquellas que solo pueden tener dos valores (cierto o falso) estos representan el resultado de una comparación entre otros datos.

➤ **Variables Alfanuméricas:** Esta formada por caracteres alfanuméricos (letras, números y caracteres especiales). Ejemplo:

letra='a' apellido='lopez' direccion='Av. Libertad #190'

Por su Uso

➤ **Variables de Trabajo:** Variables que reciben el resultado de una operación matemática completa y que se usan normalmente dentro de un programa. Ejemplo:
suma=a+b/c

➤ **Contadores:** Se utilizan para llevar el control del número de ocasiones en que se realiza una operación o se cumple una condición. Con los incrementos generalmente de uno en uno.

➤ **Acumuladores:** Forma que toma una variable y que sirve para llevar la suma acumulativa de una serie de valores que se van leyendo o calculando progresivamente.

CAPITULO III. TÉCNICAS DE DISEÑO

3.1 Top down

3.2 Bottom up

OBJETIVO EDUCACIONAL:

El alumno:

- Conocerá las características de las técnicas de diseño mas empleadas, así como su aplicación a cada tipo de problemas.

3.1 TOP DOWN

También conocida como de arriba-abajo y consiste en establecer una serie de niveles de mayor a menor complejidad (arriba-abajo) que den solución al problema. Consiste en efectuar una relación entre las etapas de la estructuración de forma que una etapa jerárquica y su inmediato inferior se relacionen mediante entradas y salidas de información.

Este diseño consiste en una serie de descomposiciones sucesivas del problema inicial, que recibe el refinamiento progresivo del repertorio de instrucciones que van a formar parte del programa.

La utilización de la técnica de diseño **Top-Down** tiene los siguientes objetivos básicos:

- Simplificación del problema y de los subprogramas de cada descomposición.
- Las diferentes partes del problema pueden ser programadas de modo independiente e incluso por diferentes personas.
- El programa final queda estructurado en forma de bloque o módulos lo que hace mas sencilla su lectura y mantenimiento.

3.2 BOTTOM UP

El diseño ascendente se refiere a la identificación de aquellos procesos que necesitan computarizarse con forme vayan apareciendo, su análisis como sistema y su codificación, o bien, la adquisición de paquetes de software para satisfacer el problema inmediato.

Cuando la programación se realiza internamente y haciendo un enfoque ascendente, es difícil llegar a integrar los subsistemas al grado tal de que el desempeño global, sea fluido. Los problemas de integración entre los subsistemas son sumamente costosos y muchos de ellos no se solucionan hasta que la programación alcanza la fecha limite para la integración total del sistema. En esta fecha, ya se cuenta con muy poco tiempo, presupuesto o paciencia de los usuarios, como para corregir aquellas delicadas interfaces, que en un principio, se ignoran.

Aunque cada subsistema parece ofrecer lo que se requiere, cuando se contempla al sistema como una entidad global, adolece de ciertas limitaciones por haber tomado un enfoque ascendente. Uno de ellos es la duplicación de esfuerzos para acceder el software y mas aun al introducir los datos. Otro es, que se introducen al sistema muchos datos carentes de valor. Un tercero y tal vez el mas serio inconveniente del enfoque ascendente, es que los objetivos globales de la organización no fueron considerados y en consecuencia no se satisfacen.

CAPITULO IV. TÉCNICAS PARA LA FORMULACIÓN DE ALGORITMOS

- 4.1 Diagrama de flujo
- 4.2 Pseudocódigo
- 4.3 Diagrama estructurado (nassi-schneiderman)

OBJETIVO EDUCACIONAL:

El alumno:

- Será capaz de diferenciar los métodos de representación y formulación de algoritmos, así como de conocer las características mas importantes de cada técnica.

Las dos herramientas utilizadas comúnmente para diseñar algoritmos son:

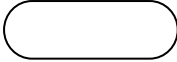


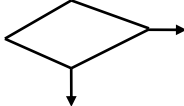
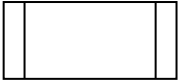



Diagrama de Flujo
Pseudocódigo

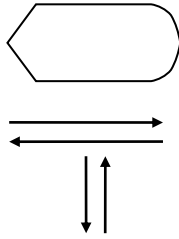
4.1 DIAGRAMA DE FLUJO

Un diagrama de flujo es la representación gráfica de un algoritmo. También se puede decir que es la representación detallada en forma gráfica de como deben realizarse los pasos en la computadora para producir resultados.

Esta representación gráfica se da cuando varios símbolos (que indican diferentes procesos en la computadora), se relacionan entre si mediante líneas que indican el orden en que se deben ejecutar los procesos.

Los símbolos utilizados han sido normalizados por el Instituto Norteamericano de Normalización (ANSI, por su siglas en inglés).

<u>SÍMBOLO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
	Indica el inicio y el final de nuestro diagrama de flujo.
	Indica la entrada y salida de datos.
	Símbolo de proceso y nos indica la asignación de un valor en la memoria y/o la ejecución de una operación aritmética.
	Símbolo de decisión indica la realización de una comparación de valores.
	Se utiliza para representar los subprogramas.
	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página.
	Conector fuera de página. Representa la continuidad del diagrama en otra página.
	Indica la salida de información por impresora.



Indica la salida de información en la pantalla o monitor.

Líneas de flujo o dirección. Indican la secuencia en que se realizan las operaciones.

Recomendaciones para el diseño de Diagramas de Flujo

- Se deben usar solamente líneas de flujo horizontales y/o verticales.
- Se debe evitar el cruce de líneas utilizando los conectores.
- Se deben usar conectores solo cuando sea necesario.
- No deben quedar líneas de flujo sin conectar.
- Se deben trazar los símbolos de manera que se puedan leer de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.
- Todo texto escrito dentro de un símbolo deberá ser escrito claramente, evitando el uso de muchas palabras.

4.2 PSEUDOCÓDIGO

Mezcla de lenguaje de programación y español (o inglés o cualquier otro idioma) que se emplea, dentro de la programación estructurada, para realizar el diseño de un programa. En esencial, el pseudocódigo se puede definir como un lenguaje de especificaciones de algoritmos.

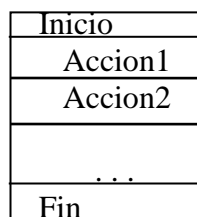
Es la representación narrativa de los pasos que debe seguir un algoritmo para dar solución a un problema determinado. El pseudocódigo utiliza palabras que indican el proceso a realizar.

Ventajas de utilizar un Pseudocódigo a un Diagrama de Flujo

- Ocupa menos espacio en una hoja de papel.
- Permite representar en forma fácil operaciones repetitivas complejas.
- Es muy fácil pasar de pseudocódigo a un programa en algún lenguaje de programación.
- Si se siguen las reglas se puede observar claramente los niveles que tiene cada operación.

4.3 DIAGRAMAS ESTRUCTURADOS (NASSI-SCHNEIDERMAN)

El diagrama estructurado N-S también conocido como diagrama de chapin es como un diagrama de flujo en el que se omiten las flechas de unión y las cajas son contiguas. Las acciones sucesivas se pueden escribir en cajas sucesivas y como en los diagramas de flujo, se pueden escribir diferentes acciones en una caja. Un algoritmo se representa en la siguiente forma:



Inicio
Leer Nombre,Hrs,Precio
Calcular $\text{Salario} = \text{Hrs} * \text{Precio}$
Calcular $\text{Imp} = \text{Salario} * 0.15$
Calcular $\text{Neto} = \text{Salario} + \text{Imp}$
Escribir Nombre, Imp, SNeto
Fin

CAPITULO V. ESTRUCTURAS ALGORITMICAS

5.1 Secuenciales

- Asignación
- Entrada
- Salida

5.2 Condicionales

- Simples
- Múltiples

5.3 Repetición fila condicional

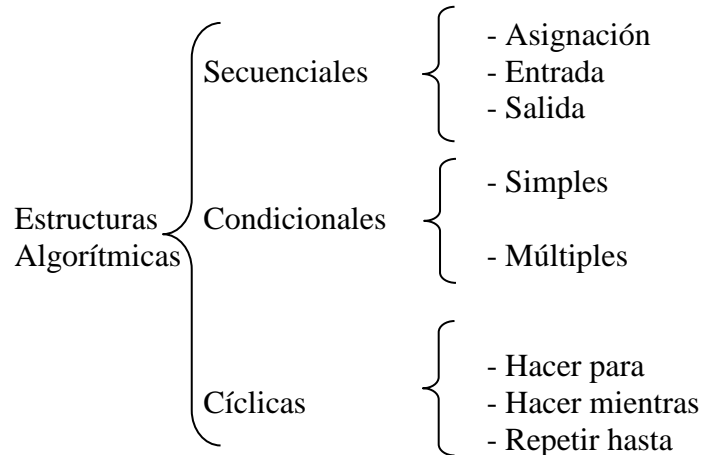
OBJETIVO EDUCACIONAL:

El alumno:

- Conocerá las diferentes estructuras algorítmicas como componentes básicos de los programas y aplicara la combinación de ellas para el desarrollo de algoritmos mas complejos.

ESTRUCTURAS ALGORITMICAS

Las estructuras de operación de programas son un grupo de formas de trabajo, que permiten, mediante la manipulación de variables, realizar ciertos procesos específicos que nos lleven a la solución de problemas. Estas estructuras se clasifican de acuerdo con su complejidad en:



5.1. ESTRUCTURAS SECUENCIALES

La estructura secuencial es aquella en la que una acción (instrucción) sigue a otra en secuencia. Las tareas se suceden de tal modo que la salida de una es la entrada de la siguiente y así sucesivamente hasta el fin del proceso. Una estructura secuencial se representa de la siguiente forma:

```

Inicio
  Accion1
  Accion2
  .
  .
  AccionN
Fin
  
```

- **Asignación:** La asignación consiste, en el paso de valores o resultados a una zona de la memoria. Dicha zona será reconocida con el nombre de la variable que recibe el valor. La asignación se puede clasificar de la siguiente forma:

- **Simple:** Consiste en pasar un valor constante a una variable ($a=15$)
- **Contador:** Consiste en usarla como un verificador del número de veces que se realiza un proceso ($a=a+1$)
- **Acumulador:** Consiste en usarla como un sumador en un proceso ($a=a+b$)
- **De trabajo:** Donde puede recibir el resultado de una operación matemática que involucre muchas variables ($a=c+b*2/4$).

- **Lectura:** La lectura consiste en recibir desde un dispositivo de entrada (p.ej. el teclado) un valor. Esta operación se representa en un pseudocódigo como sigue:

```
Leer a, b
```

Donde "a" y "b" son las variables que recibirán los valores

Escritura: Consiste en mandar por un dispositivo de salida (p.ej. monitor o impresora) un resultado o mensaje. Este proceso se representa en un pseudocódigo como sigue:

Escribe "El resultado es:", R
 Donde "El resultado es:" es un mensaje que se desea aparezca y R es una variable que contiene un valor.

PROBLEMAS SECUENCIALES

1) Suponga que un individuo desea invertir su capital en un banco y desea saber cuánto dinero ganará después de un mes si el banco paga a razón de 2% mensual.

```
Inicio
  Leer cap_inv
  gan = cap_inv * 0.02
  Imprimir gan
Fin
```

2) Un vendedor recibe un sueldo base más un 10% extra por comisión de sus ventas, el vendedor desea saber cuánto dinero obtendrá por concepto de comisiones por las tres ventas que realiza en el mes y el total que recibirá en el mes tomando en cuenta su sueldo base y comisiones.

```
Inicio
  Leer sb, v1, v2, v3
  tot_vta = v1 + v2 + v3
  com = tot_vta * 0.10
  tpag = sb + com
  Imprimir tpag, com
Fin
```

3) Una tienda ofrece un descuento del 15% sobre el total de la compra y un cliente desea saber cuánto deberá pagar finalmente por su compra.

```
Inicio
  Leer tc
  d = tc * 0.15
  tp = tc - d
  Imprimir tp
Fin
```

4) Un alumno desea saber cual será su calificación final en la materia de Algoritmos. Dicha calificación se compone de los siguientes porcentajes:

55% del promedio de sus tres calificaciones parciales.

30% de la calificación del examen final.

15% de la calificación de un trabajo final.

```
Inicio
  Leer c1, c2, c3, ef, tf
  prom = (c1 + c2 + c3)/3
  ppar = prom * 0.55
  pef = ef * 0.30
  ptf = tf * 0.15
  cf = ppar + pef + ptf
  Imprimir cf
Fin
```

- 5) Un maestro desea saber qué porcentaje de hombres y qué porcentaje de mujeres hay en un grupo de estudiantes.

```

Inicio
  Leer nh, nm
  ta = nh + nm
  ph = nh * 100 / ta
  pm = nm * 100 / ta
  Imprimir ph, pm
Fin

```

- 6) Realizar un algoritmo que calcule la edad de una persona.

```

Inicio
  Leer fnac, fact
  edad = fact - fnac
  Imprimir edad
Fin.

```

PROBLEMAS PROPUESTOS

- 1) Dada una cantidad en pesos, obtener la equivalencia en dólares, asumiendo que la unidad cambiaría es un dato desconocido.
- 2) Leer un número y escribir el valor absoluto del mismo.
- 3) La presión, el volumen y la temperatura de una masa de aire se relacionan por la fórmula:

$$\text{masa} = (\text{presión} * \text{volumen}) / (0.37 * (\text{temperatura} + 460))$$
- 4) Calcular el número de pulsaciones que una persona debe tener por cada 10 segundos de ejercicio, si la fórmula es:

$$\text{num. pulsaciones} = (220 - \text{edad}) / 10$$
- 5) Calcular el nuevo salario de un obrero si obtuvo un incremento del 25% sobre su salario anterior.
- 6) En un hospital existen tres áreas: Ginecología, Pediatría, Traumatología. El presupuesto anual del hospital se reparte conforme a la sig. tabla:

Área	Porcentaje del presupuesto
Ginecología	40%
Traumatología	30%
Pediatría	30%

Obtener la cantidad de dinero que recibirá cada área, para cualquier monto presupuestal.

- 7) El dueño de una tienda compra un artículo a un precio determinado. Obtener el precio en que lo debe vender para obtener una ganancia del 30%.
- 8) Todos los lunes, miércoles y viernes, una persona corre la misma ruta y cronometra los tiempos obtenidos. Determinar el tiempo promedio que la persona tarda en recorrer la ruta en una semana cualquiera.
- 9) Tres personas deciden invertir su dinero para fundar una empresa. Cada una de ellas invierte una cantidad distinta. Obtener el porcentaje que cada quien invierte con respecto a la cantidad total invertida.

- 10) Un alumno desea saber cual será su promedio general en las tres materias mas difíciles que cursa y cual será el promedio que obtendrá en cada una de ellas. Estas materias se evalúan como se muestra a continuación:

La calificación de Matemáticas se obtiene de la siguiente manera:

Examen 90%

Promedio de tareas 10%

En esta materia se pidió un total de tres tareas.

La calificación de Física se obtiene de la siguiente manera:

Examen 80%

Promedio de tareas 20%

En esta materia se pidió un total de dos tareas.

La calificación de Química se obtiene de la siguiente manera:

Examen 85%

Promedio de tareas 15%

En esta materia se pidió un promedio de tres tareas.

5.2 ESTRUCTURAS DE CONDICIONALES

Las estructuras condicionales comparan una variable contra otro(s) valor(es), para que en base al resultado de esta comparación, se siga un curso de acción dentro del programa. Cabe mencionar que la comparación se puede hacer contra otra variable o contra una constante, según se necesite. Existen dos tipos básicos, las simples y las múltiples.

- **Simples:** Las estructuras condicionales simples se les conoce como "Tomas de decisión". Estas tomas de decisión tienen la siguiente forma:

Si <condición> entonces

 Acción(es)

Fin-si

- **Dobles:** Las estructuras condicionales dobles permiten elegir entre dos opciones o alternativas posibles en función del cumplimiento o no de una determinada condición. Se representa de la siguiente forma:

Si <condición> entonces

 Acción(es)

si no

 Acción(es)

Fin-si

Donde:

Si Indica el comando de comparación.
 Condición..... Indica la condición a evaluar.
 entonces..... Precede a las acciones a realizar cuando se cumple la condición.
 acción(es)..... Son las acciones a realizar cuando se cumple o no la condición.
 si no..... Precede a las acciones a realizar cuando no se cumple la condición.

Dependiendo de si la comparación es cierta o falsa, se pueden realizar una o más acciones.

- **Múltiples:** Las estructuras de comparación múltiples, son tomas de decisión especializadas que permiten comparar una variable contra distintos posibles resultados, ejecutando para cada caso una serie de instrucciones específicas. La forma común es la siguiente:

```

Si <condición> entonces
    Acción(es)
si no
    Si <condición> entonces
        Acción(es)
    si no
        .
        .
        .
    > Varias condiciones
  
```

- **Forma General**
 Casos Variable
 Op1: Acción(es)
 Op2: Acción(es)
 .
 .
 OpN: acción
 Fin-casos

PROBLEMAS CONDICIONALES

a) Problemas Selectivos Simples

1) Un hombre desea saber cuánto dinero se genera por concepto de intereses sobre la cantidad que tiene en inversión en el banco. El decidirá reinvertir los intereses siempre y cuando estos excedan a \$7000, y en ese caso desea saber cuánto dinero tendrá finalmente en su cuenta.

```

Inicio
    Leer p_int, cap
    int = cap * p_int
    si int > 7000 entonces
        capf = cap + int
    fin-si
    Imprimir capf
fin
  
```

- 2) Determinar si un alumno aprueba a reprueba un curso, sabiendo que aprobará si su promedio de tres calificaciones es mayor o igual a 70; reprueba en caso contrario.

```

Inicio
  Leer calif1, calif2, calif3
  prom = (calif1 + calif2 +
calif3)/3
Si prom >= 70 entonces
  Imprimir "alumno aprobado"
si no
  Imprimir "alumno reprobado"
Fin-si
Fin

```

- 3) En un almacén se hace un 20% de descuento a los clientes cuya compra supere los \$1000 ¿Cuál será la cantidad que pagara una persona por su compra?

```

Inicio
  Leer compra
  Si compra > 1000 entonces
    desc = compra * 0.20
  si no
    desc = 0
  fin-si
  tot_pag = compra - desc
  imprimir tot_pag
fin

```

- 4) Un obrero necesita calcular su salario semanal, el cual se obtiene de la siguiente manera:
 Si trabaja 40 horas o menos se le paga \$16 por hora
 Si trabaja más de 40 horas se le paga \$16 por cada una de las primeras 40 horas y \$20 por cada hora extra.

```

Inicio
  Leer ht
  Si ht > 40 entonces
    he = ht - 40
    ss = he * 20 + 40 * 16
  si no
    ss = ht * 16
  Fin-si
  Imprimir ss
Fin

```

5) Un hombre desea saber cuánto dinero se genera por concepto de intereses sobre la cantidad que tiene en inversión en el banco. El decidirá reinvertir los intereses siempre y cuando estos excedan a \$7000, y en ese caso desea saber cuánto dinero tendrá finalmente en su cuenta.

```

Inicio
  Leer p_int, cap
  int = cap * p_int
  si int > 7000 entonces
    capf = cap + int
  fin-si
  Imprimir capf
fin

```

6) Que lea dos números y los imprima en forma ascendente

```

Inicio
  Leer num1, num2
  Si num1 < num2 entonces
    Imprimir num1, num2
  si no
    Imprimir num2, num1
  fin-si
fin

```

7) Una persona enferma, que pesa 70 kg, se encuentra en reposo y desea saber cuántas calorías consume su cuerpo durante todo el tiempo que realice una misma actividad. Las actividades que tiene permitido realizar son únicamente dormir o estar sentado en reposo. Los datos que tiene son que estando dormido consume 1.08 calorías por minuto y estando sentado en reposo consume 1.66 calorías por minuto.

```

Inicio
  Leer act$, tiemp
  Si act$ = "dormido" entonces
    cg = 1.08 * tiemp
  si no
    cg = 1.66 * tiemp
  fin-si
  Imprimir cg
Fin

```

8) Hacer un algoritmo que imprima el nombre de un artículo, clave, precio original y su precio con descuento. El descuento lo hace en base a la clave, si la clave es 01 el descuento es del 10% y si la clave es 02 el descuento en del 20% (solo existen dos claves).

```

Inicio
  Leer nomb, cve, prec_orig
  Si cve = 01 entonces
    prec_desc = prec_orig - prec_orig * 0.10
  si no
    prec_desc = prec_orig - prec_orig * 0.20
  fin-si
  Imprimir nomb, cve, prec_orig, prec_desc
fin

```

9) Hacer un algoritmo que calcule el total a pagar por la compra de camisas. Si se compran tres camisas o más se aplica un descuento del 20% sobre el total de la compra y si son menos de tres camisas un descuento del 10%

```

Inicio
  Leer num_camisas, prec
  tot_comp = num_camisas * prec
  Si num_camisas >= 3 entonces
    tot_pag = tot_comp - tot_comp * 0.20
  si no
    tot_pag = tot_comp - tot_comp * 0.10
  fin-si
  Imprimir tot_pag
Fin

```

10) Una empresa quiere hacer una compra de varias piezas de la misma clase a una fábrica de refacciones. La empresa, dependiendo del monto total de la compra, decidirá que hacer para pagar al fabricante.

Si el monto total de la compra excede de \$500 000 la empresa tendrá la capacidad de invertir de su propio dinero un 55% del monto de la compra, pedir prestado al banco un 30% y el resto lo pagara solicitando un crédito al fabricante.

Si el monto total de la compra no excede de \$500 000 la empresa tendrá capacidad de invertir de su propio dinero un 70% y el restante 30% lo pagara solicitando crédito al fabricante. El fabricante cobra por concepto de intereses un 20% sobre la cantidad que se le pague a crédito.

```

Inicio
  Leer costopza, numpza
  totcomp = costopza * numpza
  Si totcomp > 500 000 entonces
    cantinv = totcomp * 0.55
    préstamo = totcomp * 0.30
    crédito = totcomp * 0.15
  si no
    cantinv = totcomp * 0.70
    crédito = totcomp * 0.30
    préstamo = 0
  fin-si
  int = crédito * 0.20
  Imprimir cantinv, préstamo, crédito, int
Fin

```

PROBLEMAS PROPUESTOS

1) Calcular el total que una persona debe pagar en una llantera, si el precio de cada llanta es de \$800 si se compran menos de 5 llantas y de \$700 si se compran 5 o más.

2) En un supermercado se hace una promoción, mediante la cual el cliente obtiene un descuento dependiendo de un número que se escoge al azar. Si el número escogido es menor que 74 el descuento es del 15% sobre el total de la compra, si es mayor o igual a 74 el descuento es del 20%. Obtener cuánto dinero se le descuenta.

3) Calcular el número de pulsaciones que debe tener una persona por cada 10 segundos de ejercicio aeróbico; la fórmula que se aplica cuando el sexo es femenino es:

$$\text{num. pulsaciones} = (220 - \text{edad})/10$$

y si el sexo es masculino:

$$\text{num. pulsaciones} = (210 - \text{edad})/10$$

4) Una compañía de seguros esta abriendo un departamento de finanzas y estableció un programa para captar clientes, que consiste en lo siguiente: Si el monto por el que se efectúa la fianza es menor que \$50 000 la cuota a pagar será por el 3% del monto, y si el monto es mayor que \$50 000 la cuota a pagar será el 2% del monto. La afianzadora desea determinar cuál será la cuota que debe pagar un cliente.

5) En una escuela la colegiatura de los alumnos se determina según el número de materias que cursan. El costo de todas las materias es el mismo.

Se ha establecido un programa para estimular a los alumnos, el cual consiste en lo siguiente: si el promedio obtenido por un alumno en el último período es mayor o igual que 9, se le hará un descuento del 30% sobre la colegiatura y no se le cobrará IVA; si el promedio obtenido es menor que 9 deberá pagar la colegiatura completa, la cual incluye el 10% de IVA.

Obtener cuánto debe pagar un alumno.

6) Una empresa de bienes raíces ofrece casas de interés social, bajo las siguientes condiciones:
Si los ingresos del comprador son menores de \$8000 el enganche será del 15% del costo de la casa y el resto se distribuirá en pagos mensuales, a pagar en diez años.
Si los ingresos del comprador son de \$8000 o más el enganche será del 30% del costo de la casa y el resto se distribuirá en pagos mensuales a pagar en 7 años.

La empresa quiere obtener cuánto debe pagar un comprador por concepto de enganche y cuánto por cada pago parcial.

7) El gobierno ha establecido el programa SAR (Sistema de Ahorro para el Retiro) que consiste en que los dueños de la empresa deben obligatoriamente depositar en una cuenta bancaria un porcentaje del salario de los trabajadores; adicionalmente los trabajadores pueden solicitar a la empresa que deposite directamente una cuota fija o un porcentaje de su salario en la cuenta del SAR, la cual le será descontada de su pago.

Un trabajador que ha decidido aportar a su cuenta del SAR desea saber la cantidad total de dinero que estará depositado a esa cuenta cada mes, y el pago mensual que recibirá.

8) Una persona desea iniciar un negocio, para lo cual piensa verificar cuanto dinero le prestara el banco por hipotecar su casa. Tiene una cuenta bancaria, pero no quiere disponer de ella a menos que el monto por hipotecar su casa sea muy pequeño. Si el monto de la hipoteca es menor que \$1 000 000 entonces invertirá el 50% de la inversión total y un socio invertirá el otro 50%. Si el monto de la hipoteca es de \$ 1 000 000 o mas, entonces invertirá el monto total de la hipoteca y el resto del dinero que se necesite para cubrir la inversión total se repartirá a partes iguales entre el socio y él.

9) El gobierno del estado de México desea reforestar un bosque que mide determinado número de hectáreas. Si la superficie del terreno excede a 1 millón de metros cuadrados, entonces decidirá sembrar de la siguiente manera:

Porcentaje de la superficie del bosque	Tipo de árbol
70%	pino
20%	oyamel
10%	cedro

Si la superficie del terreno es menor o igual a un millón de metros cuadrados, entonces decidirá sembrar de la siguiente manera:

Porcentaje de la superficie del bosque	Tipo de árbol
50%	pino

30%
20%

oyamel
cedro

El gobierno desea saber el número de pinos, oyameles y cedros que tendrá que sembrar en el bosque, si se sabe que en 10 metros cuadrados caben 8 pinos, en 15 metros cuadrados caben 15 oyameles y en 18 metros cuadrados caben 10 cedros. También se sabe que una hectárea equivale a 10 mil metros cuadrados.

10) Una fábrica ha sido sometida a un programa de control de contaminación para lo cual se efectúa una revisión de los puntos IMECA generados por la fábrica. El programa de control de contaminación consiste en medir los puntos IMECA que emite la fábrica en cinco días de una semana y si el promedio es superior a los 170 puntos entonces tendrá la sanción de parar su producción por una semana y una multa del 50% de las ganancias diarias cuando no se detiene la producción. Si el promedio obtenido de puntos IMECA es de 170 o menor entonces no tendrá ni sanción ni multa. El dueño de la fábrica desea saber cuanto dinero perderá después de ser sometido a la revisión.

11) Una persona se encuentra con un problema de comprar un automóvil o un terreno, los cuales cuestan exactamente lo mismo. Sabe que mientras el automóvil se devalúa, con el terreno sucede lo contrario. Esta persona comprará el automóvil si al cabo de tres años la devaluación de este no es mayor que la mitad del incremento del valor del terreno. Ayúdale a esta persona a determinar si debe o no comprar el automóvil.

PROBLEMAS SELECTIVOS COMPUESTOS

1) Leer 2 números; si son iguales que los multiplique, si el primero es mayor que el segundo que los reste y si no que los sume.

```

Inicio
  Leer num1, num2
  si num1 = num2 entonces
    resul = num1 * num2
  si no
    si num1 > num2 entonces
      resul = num1 - num2
    si no
      resul = num1 + num2
  fin-si
fin-si
fin

```

2) Leer tres números diferentes e imprimir el número mayor de los tres.

```

Inicio
Leer num1, num2, num3
Si (num1 > num2) and (num1 > num3) entonces
    mayor = num1
si no
    Si (num2 > num1) and (num2 > num3) entonces
        mayor = num2
    si no
        mayor = num3
    fin-si
fin-si
Imprimir mayor
fin

```

3) Determinar la cantidad de dinero que recibirá un trabajador por concepto de las horas extras trabajadas en una empresa, sabiendo que cuando las horas de trabajo exceden de 40, el resto se consideran horas extras y que estas se pagan al doble de una hora normal cuando no exceden de 8; si las horas extras exceden de 8 se pagan las primeras 8 al doble de lo que se pagan las horas normales y el resto al triple.

```

Inicio
Leer ht, pph
Si ht <= 40 entonces
    tp = ht * pph
si no
    he = ht - 40
    Si he <= 8 entonces
        pe = he * pph * 2
    si no
        pd = 8 * pph * 2
        pt = (he - 8) * pph
    * 3
        pe = pd + pt
    fin-si
    tp = 40 * pph + pe
fin-si
Imprimir tp
fin

```

4) Calcular la utilidad que un trabajador recibe en el reparto anual de utilidades si este se le asigna como un porcentaje de su salario mensual que depende de su antigüedad en la empresa de acuerdo con la siguiente tabla:

Tiempo	Utilidad
Menos de 1 año	5 % del salario
1 año o más y menos de 2 años	7% del salario
2 años o más y menos de 5 años	10% del salario
5 años o más y menos de 10 años	15% del salario
10 años o más	20% del salario

```

Inicio
  Leer sm, antig
  Si antig < 1 entonces
    util = sm * 0.05
  si no
    Si (antig >= 1) and (antig < 2) entonces
      util = sm * 0.07
    si no
      Si (antig >= 2) and (antig < 5) entonces
        util = sm * 0.10
      si no
        Si (antig >= 5) and (antig < 10) entonces
          util = sm * 0.15
        si no
          util = sm * 0.20
        fin-si
      fin-si
    fin-si
  fin-si
  Imprimir util
fin

```

5) En una tienda de descuento se efectúa una promoción en la cual se hace un descuento sobre el valor de la compra total según el color de la bolita que el cliente saque al pagar en caja. Si la bolita es de color blanco no se le hará descuento alguno, si es verde se le hará un 10% de descuento, si es amarilla un 25%, si es azul un 50% y si es roja un 100%. Determinar la cantidad final que el cliente deberá pagar por su compra. se sabe que solo hay bolitas de los colores mencionados.

```

Inicio
  leer tc, b$
  si b$ = 'blanca' entonces
    d=0
  si no
    si b$ = 'verde' entonces
      d=tc*0.10
    si no
      si b$ = 'amarilla' entonces
        d=tc*0.25
      si no
        si b$ = 'azul' entonces
          d=tc*0.50
        si no
          d=tc
        fin-si
      fin-si
    fin-si
  fin-si
  fin

```

6) El IMSS requiere clasificar a las personas que se jubilarán en el año de 2007. Existen tres tipos de jubilaciones: por edad, por antigüedad joven y por antigüedad adulta. Las personas adscritas a la jubilación por edad deben tener 60 años o más y una antigüedad en su empleo de menos de 25 años.

Las personas adscritas a la jubilación por antigüedad joven deben tener menos de 60 años y una antigüedad en su empleo de 25 años o más.

Las personas adscritas a la jubilación por antigüedad adulta deben tener 60 años o más y una antigüedad en su empleo de 25 años o más.

Determinar en que tipo de jubilación, quedara adscrita una persona.

```

Inicio
  leer edad,ant
  si edad >= 60 and ant < 25 entonces
    imprimir "la jubilación es por edad"
  si no
    si edad >= 60 and ant > 25 entonces
      imprimir "la jubilación es por edad adulta"
    si no
      si edad < 60 and ant > 25 entonces
        imprimir "la jubilación es por antigüedad joven"
      si no
        imprimir "no tiene por que jubilarse"
    fin-si
  fin-si
fin-si
fin

```

PROBLEMAS PROPUESTOS

1) En una fábrica de computadoras se planea ofrecer a los clientes un descuento que dependerá del número de computadoras que compre. Si las computadoras son menos de cinco se les dará un 10% de descuento sobre el total de la compra; si el número de computadoras es mayor o igual a cinco pero menos de diez se le otorga un 20% de descuento; y si son 10 o más se les da un 40% de descuento. El precio de cada computadora es de \$11,000.

2) En una llantera se ha establecido una promoción de las llantas marca "Ponchadas", dicha promoción consiste en lo siguiente:

Si se compran menos de cinco llantas el precio es de \$300 cada una, de \$250 si se compran de cinco a 10 y de \$200 si se compran más de 10.

Obtener la cantidad de dinero que una persona tiene que pagar por cada una de las llantas que compra y la que tiene que pagar por el total de la compra.

3) En un juego de preguntas a las que se responde "Sí" o "No" gana quien responda correctamente las tres preguntas. Si se responde mal a cualquiera de ellas ya no se pregunta la siguiente y termina el juego. Las preguntas son:

1. Colon descubrió América?
2. La independencia de México fue en el año 1810?
3. The Doors fue un grupo de rock Americano?

4) Un proveedor de estéreos ofrece un descuento del 10% sobre el precio sin IVA, de algún aparato si este cuesta \$2000 o más. Además, independientemente de esto, ofrece un 5% de descuento si la marca es "NOSY". Determinar cuanto pagara, con IVA incluido, un cliente cualquiera por la compra de su aparato.

5) Una frutería ofrece las manzanas con descuento según la siguiente tabla:

NUM. DE KILOS COMPRADOS	% DESCUENTO
0 - 2	0%
2.01 - 5	10%
5.01 - 10	15%
10.01 en adelante	20%

Determinar cuanto pagara una persona que compre manzanas es esa frutería.

6) El dueño de una empresa desea planificar las decisiones financieras que tomará en el siguiente año. La manera de planificarlas depende de lo siguiente:

Si actualmente su capital se encuentra con saldo negativo, pedirá un préstamo bancario para que su nuevo saldo sea de \$10 000. Si su capital tiene actualmente un saldo positivo pedirá un préstamo bancario para tener un nuevo saldo de \$20 000, pero si su capital tiene actualmente un saldo superior a los \$20 000 no pedirá ningún préstamo.

Posteriormente repartirá su presupuesto de la siguiente manera.

\$5 000 para equipo de computo

\$2 000 para mobiliario

y el resto la mitad será para la compra de insumos y la otra para otorgar incentivos al personal.

Desplegar que cantidades se destinarán para la compra de insumos e incentivos al personal y, en caso de que fuera necesario, a cuanto ascendería la cantidad que se pediría al banco.

7) Tomando como base los resultados obtenidos en un laboratorio de análisis clínicos, un médico determina si una persona tiene anemia o no, lo cual depende de su nivel de hemoglobina en la sangre, de su edad y de su sexo. Si el nivel de hemoglobina que tiene una persona es menor que el rango que le corresponde, se determina su resultado como positivo y en caso contrario como negativo. La tabla en la que el medico se basa para obtener el resultado es la siguiente:

EDAD	NIVEL HEMOGLOBINA
0 - 1 mes	13 - 26 g%
> 1 y <= 6 meses	10 - 18 g%
> 6 y <= 12 meses	11 - 15 g%
> 1 y <= 5 años	11.5 - 15 g%
> 5 y <= 10 años	12.6 - 15.5 g%
> 10 y <= 15 años	13 - 15.5 g%
mujeres > 15 años	12 - 16 g%
hombres > 15 años	14 - 18 g%

8) Una institución educativa estableció un programa para estimular a los alumnos con buen rendimiento académico y que consiste en lo siguiente:

Si el promedio es de 9.5 o más y el alumno es de preparatoria, entonces este podrá cursar 55 unidades y se le hará un 25% de descuento.

Si el promedio es mayor o igual a 9 pero menor que 9.5 y el alumno es de preparatoria, entonces este podrá cursar 50 unidades y se le hará un 10% de descuento.

Si el promedio es mayor que 7 y menor que 9 y el alumno es de preparatoria, este podrá cursar 50 unidades y no tendrá ningún descuento.

Si el promedio es de 7 o menor, el número de materias reprobadas es de 0 a 3 y el alumno es de preparatoria, entonces podrá cursar 45 unidades y no tendrá descuento.

Si el promedio es de 7 o menor, el número de materias reprobadas es de 4 o más y el alumno es de preparatoria, entonces podrá cursar 40 unidades y no tendrá ningún descuento.

Si el promedio es mayor o igual a 9.5 y el alumno es de profesional, entonces podrá cursar 55 unidades y se le hará un 20% de descuento.

Si el promedio es menor de 9.5 y el alumno es de profesional, entonces podrá cursar 55 unidades y no tendrá descuento.

Obtener el total que tendrá que pagar un alumno si la colegiatura para alumnos de profesional es de \$300 por cada cinco unidades y para alumnos de preparatoria es de \$180 por cada cinco unidades.

9) Que lea tres números diferentes y determine el número medio del conjunto de los tres números (el número medio es aquel número que no es ni mayor, ni menor).

BIBLIOGRAFIA

JEAN Paul Tremblay, B. Bunt Richard; "Introducción a la ciencias de las computadoras (enfoque algorítmico)" Mc Graw Hill

JOYANES Aguilar Luis; "Metodología de la programación" Mc Graw Hill

JOYANES Aguilar Luis; "Problemas de metodología de la programación" Mc Graw Hill

CORREA Uribe Guillermo; "Desarrollo de algoritmos y sus aplicaciones en Basic, Pascal y C (3ª. Edición)" Mc Graw Hill

Levine Guillermo; "Introducción a la computación y a la programación estructurada" Mc Graw Hill

JOYANES Aguilar Luis; "Fundamentos de programación, algoritmos y estructura de datos" Mc Graw Hill

JOYANES Aguilar Luis, Luis Rodríguez Baena y Matilde Fernández Azuela; "Fundamentos de programación, libro de problemas" Mc Graw Hill

Bores Rosario, Rosales Roman; "Computación. Metodología, lógica computacional y programación" Mc Graw Hill

LOZANO Letvin; "Diagramación y programación estructurada y libre" Mc Graw Hill

LOPEZ Roman Leobardo; "Programación estructurada (enfoque algorítmico)" Computec