

**NA**  
**Nivelación**  
Académica



Guía de Estudio

# Métodos Numéricos

Matemática



© De la presente edición

**Colección:**

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

**DOCUMENTO:**

Unidad de Formación  
Métodos Numéricos  
Documento de Trabajo

**Coordinación:**

Dirección General de Formación de Maestros  
Nivelación Académica

**Como citar este documento:**

Ministerio de Educación (2016). Guía de Estudio: Unidad de Formación  
“Métodos Numéricos”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841

NA

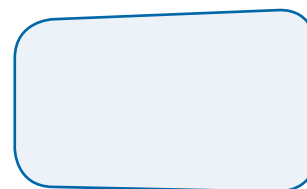


# Métodos Numéricos

Matemática







Puntaje

## Datos del participante

**Nombres y Apellidos:** .....

**Cédula de identidad:** .....

**Teléfono/Celular:** .....

**Correo electrónico:** .....

**UE/CEA/CEE:** .....

**ESFM:** .....

**Centro Tutorial:** .....



# Índice

Presentación .....	7
Estrategia Formativa .....	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación .....	10
Orientaciones para la Sesión Presencial .....	11
Materiales Educativos .....	13
Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad .....	14
 <b>Tema 1. Introducción a la Informática .....</b>	<b>17</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico .....	18
1. Conceptos básicos .....	18
2. Estructura física del computador .....	20
3. Soporte lógico de los ordenadores .....	21
 <b>Tema 2. Conceptos Fundamentales de Algoritmos y Programas .....</b>	<b>23</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico .....	24
1. Definición .....	24
2. Formas de representar un algoritmo .....	26
3. Elementos básicos de programación .....	27
4. Estructura general de un programa .....	28
 <b>Tema 3. Introducción a la Programación Estructurada .....</b>	<b>29</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico .....	29
1. Origen de la programación estructurada .....	29
2. Características de la programación estructurada .....	31
3. Inconvenientes de la programación estructurada .....	33
4. Estructura de un programa en Turbo Pascal .....	34

<b>Tema 4. Introducción a Métodos Numéricos .....</b>	<b>37</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	37
1. Números binarios.....	37
2. Introducción a métodos numéricos y errores de cálculo .....	39
 <b>Tema 5. Resolución de Ecuaciones no Lineales .....</b>	 <b>42</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	42
1. Método de la bisección .....	42
2. Método de la falsa posición .....	44
3. Método de Newton Raphson .....	45
4. Método de la secante .....	46
 Orientaciones para la Sesión de Concreción .....	 47
Orientaciones para la Sesión de Socialización .....	57
Bibliografía .....	58
Anexo	





# Presentación

El proceso de Nivelación Académica constituye una opción formativa dirigida a maestras y maestros sin pertinencia académica y segmentos de docentes que no han podido concluir distintos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP. EL mismo ha sido diseñado desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta opción formativa desarrollada bajo la estructura de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras/os autorizados, constituye una de las realizaciones concretas de las políticas de formación docente, articuladas a la implementación y concreción del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP), para incidir en la calidad de los procesos y resultados educativos en el marco de la Revolución Educativa con ‘Revolución Docente’ en el horizonte de la Agenda Patriótica 2025.

En tal sentido, el proceso de Nivelación Académica contempla el desarrollo de Unidades de Formación especializadas, de acuerdo a la Malla Curricular concordante con las necesidades formativas de los diferentes segmentos de participantes que orientan la apropiación de los contenidos, enriquecen la práctica educativa y coadyuvan al mejoramiento del desempeño docente en la UE/CEA/CEE.

Para apoyar este proceso se ha previsto el trabajo a partir de Guías de Estudio, Dossier Digital y otros recursos, los cuales son materiales de referencia básica para el desarrollo de las Unidades de Formación.

Las Guías de Estudio comprenden las orientaciones necesarias para las sesiones presenciales, de concreción y de socialización. En función a estas orientaciones, cada tutora o tutor debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de las y los participantes.

Por todo lo señalado se espera que este material sea de apoyo efectivo para un adecuado proceso formativo, tomando en cuenta los diferentes contextos de trabajo y los lineamientos de la transformación educativa en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Roberto Iván Aguilar Gómez  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

# Estrategia Formativa

El proceso formativo del Programa de Nivelación Académica se desarrolla a través de la modalidad semipresencial según calendario establecido para cada región o contexto, sin interrupción de las labores educativas en las UE/CEA/CEEs.

Este proceso formativo, toma en cuenta la formación, práctica educativa y expectativas de las y los participantes del programa, es decir, maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional que no concluyeron diversos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP y PPMI.

Las Unidades de Formación se desarrollarán a partir de sesiones presenciales en periodos intensivos de descanso pedagógico, actividades de concreción que la y el participante deberá trabajar en su práctica educativa y sesiones presenciales de evaluación en horarios alternos durante el descanso pedagógico. La carga horaria por Unidad de Formación comprende:

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	80 Hrs. X UF
24 Hrs.	50 Hrs.	6 Hrs.	

## FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

**1er. MOMENTO (SESIONES PRESENCIALES).** Parte de la experiencia cotidiana de las y los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

A partir del proceso de reflexión de la práctica de la y el participante, la tutora o el tutor promueve el diálogo con otros autores/teorías. Desde este diálogo de la y el participante retroalimenta sus conocimientos, reflexiona y realiza un análisis comparativo para generar nuevos conocimientos desde su realidad.

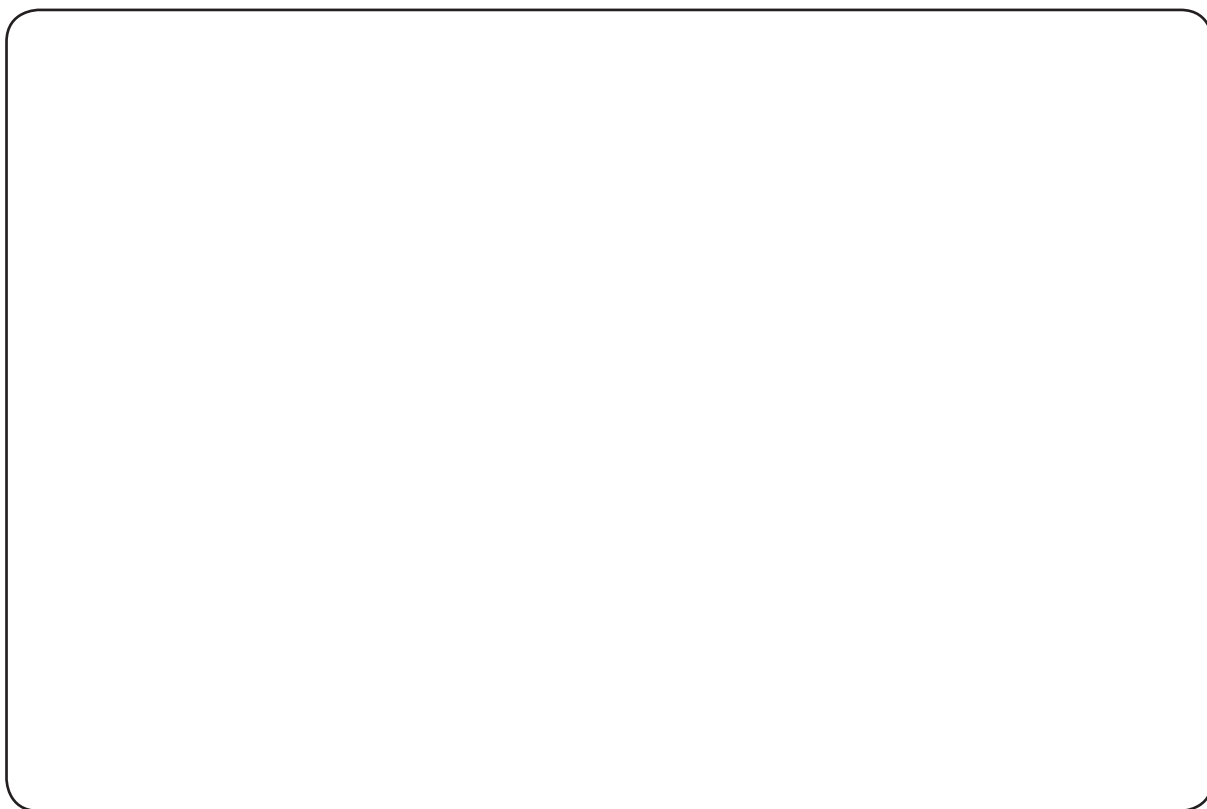
**2do. MOMENTO (CONCRECIÓN EDUCATIVA).** Durante el periodo de concreción de la y el participante deberá poner en práctica con sus estudiantes o en su comunidad educativa lo trabajado (contenidos) durante las Sesiones Presenciales. Asimismo, en este periodo de la y el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones de la tutora o el tutor, de la Guía de Estudio y del Dossier Digital de la Unidad de Formación.

**3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN).** Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida de la y el participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación de la tutora o el tutor deberá enriquecer y complementar los vacíos y posteriormente evaluar de forma integral la Unidad de Formación.



# Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), la y el participante deberá construir el objetivo holístico de la presente Unidad de Formación, tomando en cuenta las cuatro dimensiones.





# Orientaciones para la Sesión Presencial



¡Bienvenida/o!

Estimada/o tutor y participante, en la presente guía se desarrollarán diferentes contenidos planteados a partir de diversas actividades de carácter teórico/práctico, las cuales permitirán alcanzar el objetivo de la Unidad de Formación.

Las y los participantes, considerando que la presente Unidad de Formación “Métodos Numéricos”, es de carácter formativo y evaluable, trabajarán en las diferentes actividades teóricas/prácticas programadas para el desarrollo de las unidades temáticas.

Al inicio encontrarán una actividad titulada “Partiendo desde la Experiencia”, cuyo objetivo es que las y los participantes exterioricen sus saberes y conocimientos a partir de la experimentación y realidad socioeducativa.

Durante el proceso de desarrollo de la guía, es importante remitirse constantemente, desde el principio hasta el final, al material bibliográfico (Dossier digital) que se les ha proporcionado, puesto que este ayudará a tener una visión más amplia y clara de lo que se trabajará.

Durante las sesiones presenciales debe tomarse en cuenta dos aspectos:

**1. La organización del Aula:** para iniciar con el desarrollo del proceso formativo es fundamental considerar la organización del ambiente, de manera que sea un espacio propicio y adecuado para el avance de las actividades planteadas.

También es importante tomar en cuenta el tipo de actividad o actividades que se realizarán durante la sesión, por ejemplo, conformación de equipos, organizar a los participantes en semicírculo, etc., tomando en cuenta los lugares que serán objeto de investigación.

**2. Las actividades formativas, considerando la profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico:** Las actividades correspondientes a la Unidad de Formación “Métodos Numéricos”, se desarrollará de acuerdo a las consignas que se plantean en cada contenido, siendo estas de carácter práctico, apoyándose en las teorías de diferentes autores de libros, artículos o videos.





# Materiales Educativos

Los materiales educativos deben proporcionar fuentes atractivas, creativas e innovadoras, que permitan fortalecer y asimilar el conocimiento, de manera que a partir de la motivación se mantenga una mente abierta a nuevos conocimientos.

A continuación, te presentamos los materiales/recursos que se utilizarán durante todo el desarrollo de la presente Guía de Estudio.

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Computadoras	Permite observar y reconocer los componentes y elementos de un computador.
Libros, artículos y páginas web.	Orienta la interpretación de diferentes documentos bibliográficos, ayuda en la comprensión y análisis de los contenidos, lo que permite fortalecer y consolidar los conocimientos previos y nuevos.
Cuaderno de notas y apuntes.	Mejora la capacidad de síntesis de los conocimientos que se adquiere durante el desarrollo de las actividades.
Audiovisuales	Permite aclarar dudas sobre algunas definiciones que plantean los textos bibliográficos.

## Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad.



Los Métodos Numéricos se consideran como estrategias de búsqueda de soluciones con valores aproximados. Estos métodos requieren del manejo de un lenguaje determinado para realizar diversos procesos, tal es el caso de la programación estructurada, que permite traducir estos métodos a un lenguaje especial tal es el caso de la programación en Pascal.

Antes de introducirnos en el desarrollo mismo de esta Unidad de Formación realicemos las siguientes actividades:

Relata todas las experiencias que tuviste en cuanto al uso de la computadora:

¿A qué se conoce como informática?

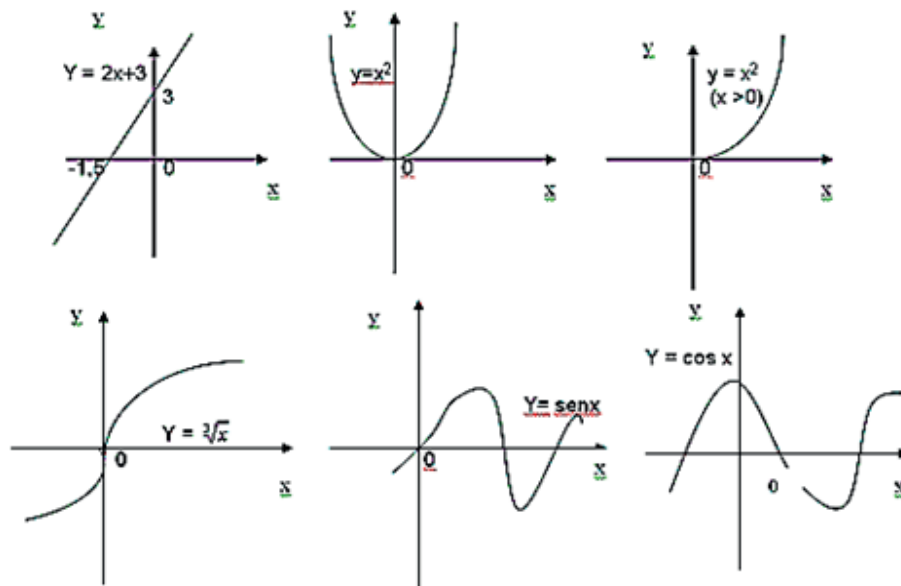


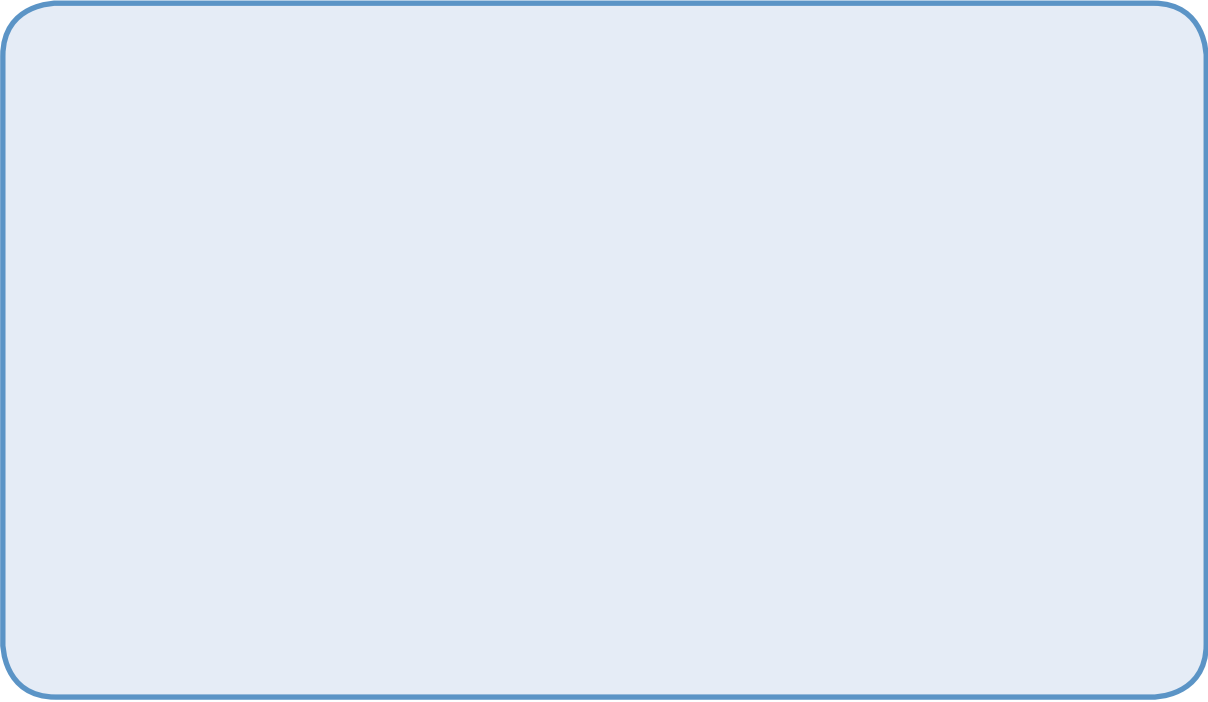
¿Qué partes o elementos de la computadora conoces?

Encontrar el valor de  $y = (x^2 + 6)/x$  ; si  $x = 3$

Encontrar los valores de  $y = x^3 + x - 1$  ; si  $x_1 = 0$  y  $x_2 = -2$

Observando las siguientes imágenes determina qué tipo de ecuación es:





# Tema 1

## Introducción a la Informática

La tecnología es sólo una herramienta. En términos de conseguir que los niños que trabajan juntos y motivarlos, el profesor es el más importante.

—Bill Gates



¿Cuál es el mensaje de la frase de Gates? ¿Por qué nos dice la tecnología es sólo una herramienta?

.....

.....

.....

.....

.....

La informática se aplica en todo ámbito de la vida, por ejemplo en educación, sirve como instrumento de aplicación en las diferentes unidades de formación, para lograr un aprendizaje eficaz al alcance de la modernidad, por lo que para las y los maestros les es de gran utilidad para adentrarse en el mundo de las Tic's, y generar en sus estudiantes curiosidad en el uso y manejo de las Tic's.

La informática, ayuda al ser humano con la tarea de potenciar las capacidades de comunicación, pensamiento lógico y memoria. Como se menciona anteriormente, es aplicada en varias áreas de la actividad social y no sólo así en educación, sino también en aplicaciones multimedia, arte, ciencia, diseño computarizado, juegos digitales, investigación, transporte público, comunicaciones, control y programación de robots y máquinas en las fábricas, consulta y almacenamiento de información, etc.



## Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

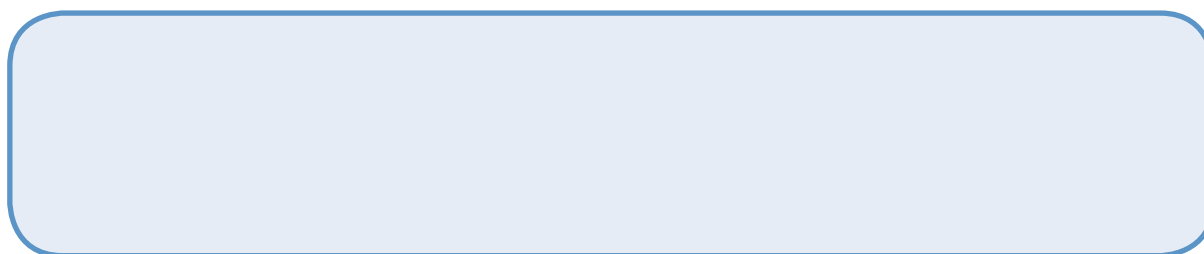
### 1. Conceptos básicos

Antes de introducirnos en el mundo de la informática es necesario conocer o recordar algunas definiciones básicas necesarias para continuar con el desarrollo de los contenidos del presente tema.

A partir de nuestros conocimientos y experiencia propia, respondemos las siguientes cuestiones:

¿Qué es un computador?

¿Qué es un programa de computadora?



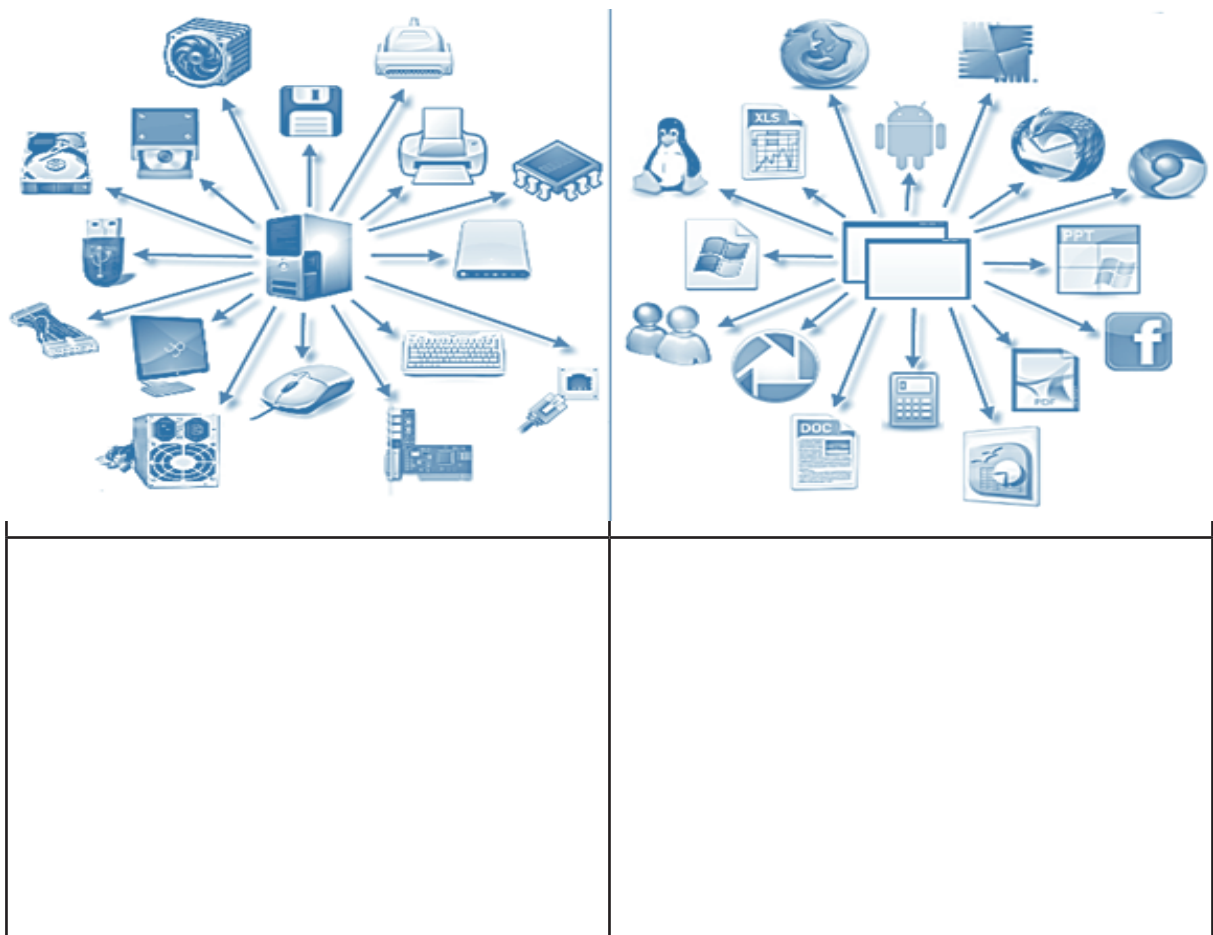
Leemos y analizamos el texto (CSI, s.f.) “Introducción a la Informática” (Pág. 1), a partir de la lectura explica, argumenta, ejemplifica y amplía las definiciones de lo se indica a continuación:

ORDENADOR	
PROGRAMA	
SISTEMA INFORMÁTICO	



TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN		
ENTRADA	PROCESO	SALIDA

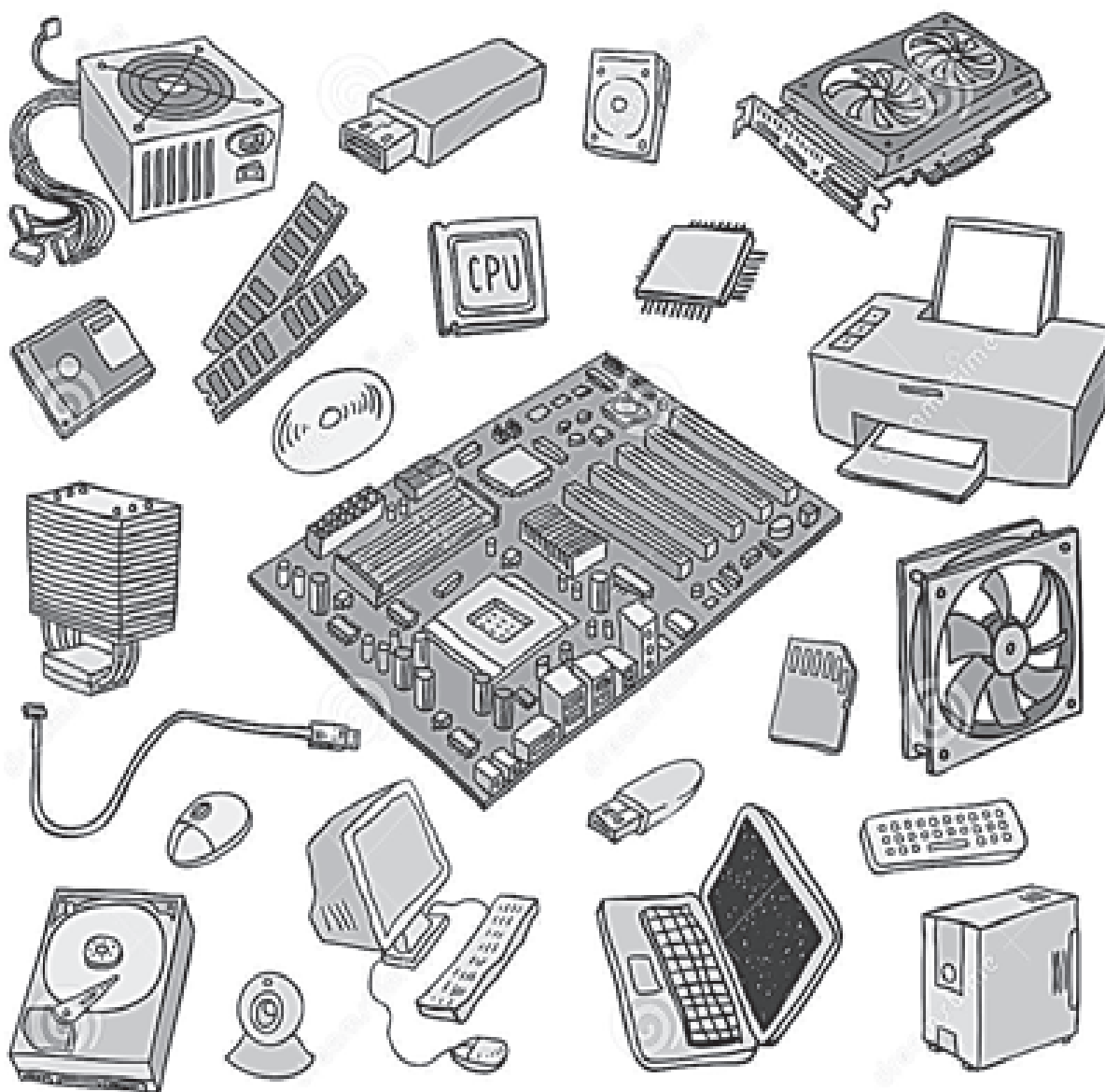
A partir de la siguiente imagen y de la lectura anterior explica la definición de Hardware y Software:



## 2. Estructura física del computador

Analizamos la estructura interna el computador a partir de la lectura del texto (A.A., s.f.) “Introducción a la Informática” (11 - 16).

En la siguiente imagen, indica y nombra con flechas todos los componentes y/o dispositivos de un computador:



Con ayuda de la lectura anterior respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la función que cumplen los periféricos de entrada/salida?
- ¿Cuántos tipos de conexiones existe y cuál es la función que cumple cada uno de ellos?

### 3. Soporte lógico de los ordenadores

El componente lógico o soporte lógico (Software) de una computadora está comprendida por el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, estos componentes lógicos incluyen, entre otras, aplicaciones informáticas tales como procesador de textos, que permite al usuario realizar todas las tareas que corresponden a edición de textos; Software de sistema, tal como un sistema operativo, el que, básicamente, permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando la interacción con los componentes físicos y el resto de las aplicaciones de la computadora.

Para ampliar y/o reforzar nuestros conocimientos sobre el Software de una computadora, analicemos el texto (A.A., s.f.) “Introducción a la Informática” (Pág. 16 - 17) y en el siguiente espacio explicamos:

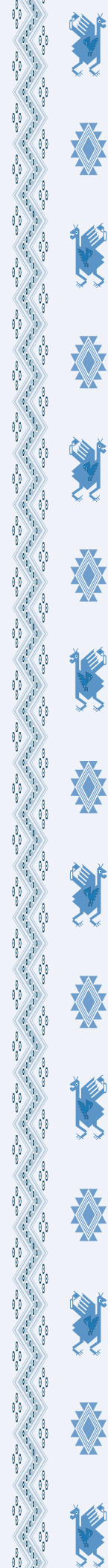
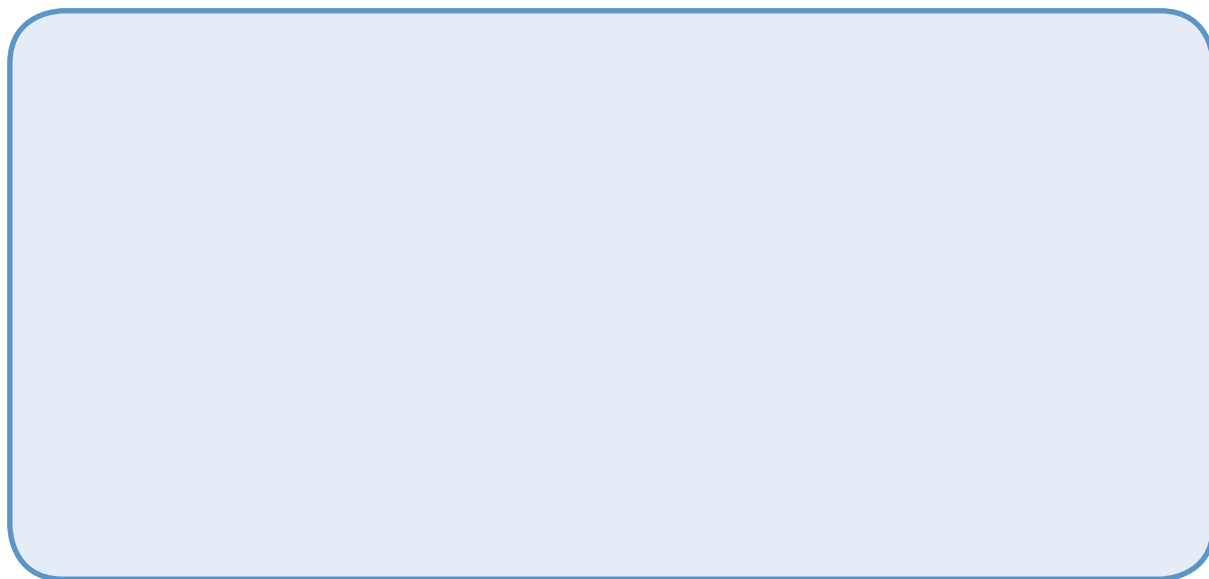
a) ¿En qué consiste un software?

b) ¿Qué son los softwares de sistemas, programación y aplicación?

c) ¿Qué tipo de función desempeña el Software de sistemas y cuáles son sus componentes?



A partir de tus propios conocimientos y/o experiencias, menciona diferentes softwares de computadora y explica cuál es la función que cumplen las mismas:



## Tema 2

### Conceptos Fundamentales de Algoritmos y Programas



Los algoritmos se aplican para resumir y dar funciones a programas de computadora que utilizamos o podemos utilizar en el diario vivir, la programación en las actividades cotidianas resolvería problemas y facilitaría el uso de la tecnología de mejores formas y mucho más sencillas, donde la toma de decisiones se ve ya influenciada y orientada a la sociedad donde la maquina por sí sola no sirve, pero al nosotros usarla complementamos nuestras capacidades ya que hacemos uso de la tecnología como una herramienta que ayude al progreso y facilidad en el desarrollo de la vida cotidiana desde el ámbito del trabajo y el colegio.

A la maestra y al maestro les sirve para iniciarse en la programación y creación de Algoritmos que pueden ser útiles en el proceso de formación de otros temas.

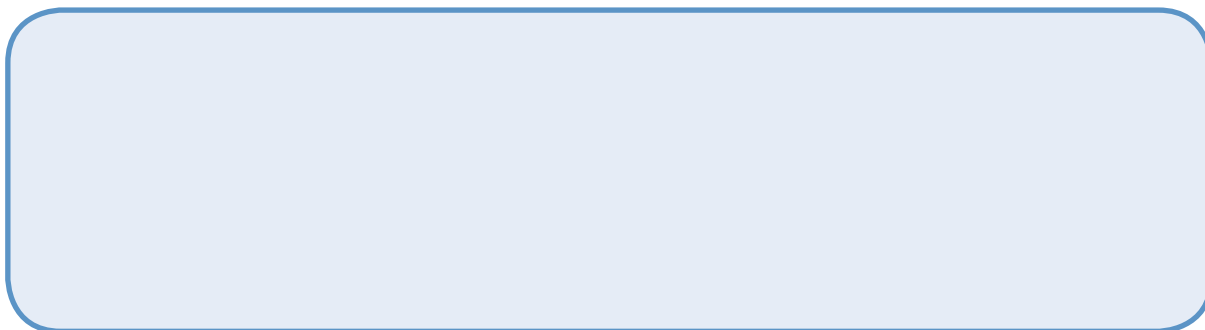
## Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

### 1. Definición

Ampliaremos nuestros conocimientos sobre la definición de un Algoritmo mediante la lectura del texto (López, 2009) “Algoritmos y programación, guía para docentes” (Pág. 21 - 22).

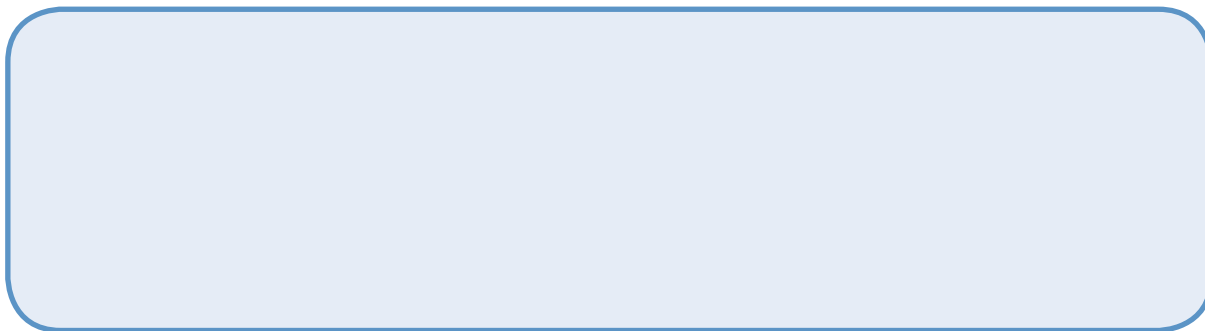
A partir de la lectura realice las siguientes actividades:

- Definir qué es Algoritmo y en qué consiste.

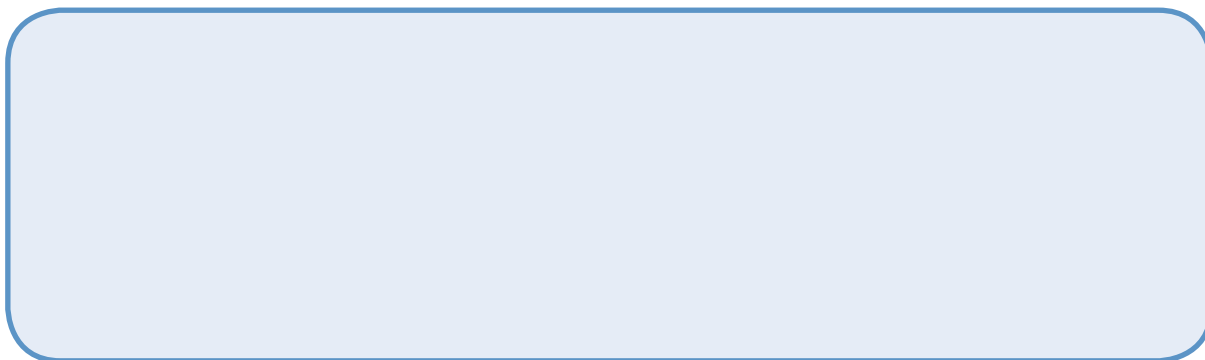
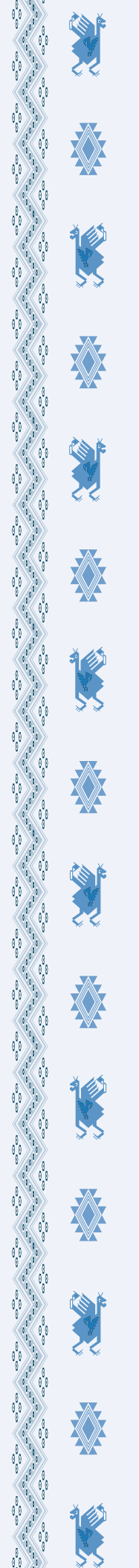


- Elaborar el Algoritmo de:

Lavar la ropa:



Freír un huevo:

Cambiar la llanta de un automóvil:

Escribir una carta:

Realizar una división:

- En la lectura se dice que un Algoritmo debe ser realizable, comprensible y preciso. ¿Por qué?

Explique con sus propias palabras



## 2. Formas de representar un algoritmo

Complementamos los conocimientos adquiridos en el subtítulo anterior analizando y comprendiendo el texto (López, 2009) “Algoritmos y programación, guía para docentes” (Pág. 26 - 27).

Ahora, elaboremos un diagrama de flujo de:

Una división exacta:



Una división inexacta:





### 3. Elementos básicos de programación



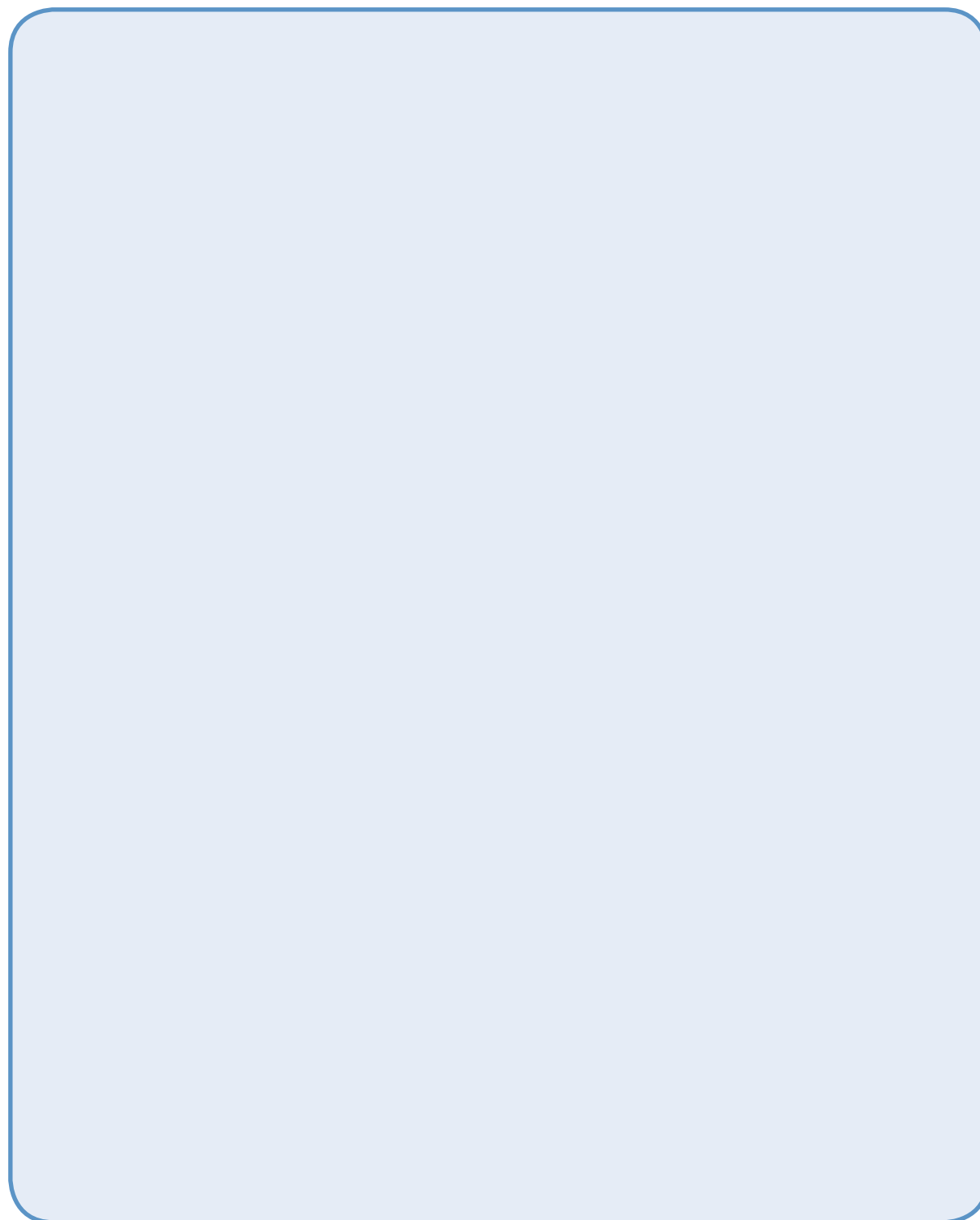
La programación consiste en el proceso a través del cual un programa o aplicación informática es desarrollado. Se conoce como programación en ciencias de la computación a los pasos que se utilizan para crear el código fuente de un programa informático.

De acuerdo con estos pasos, el código se escribe, se prueba y se perfecciona.

Conozcamos más sobre los elementos de programación observando el video: “ELEMENTOS BÁSICOS DE UN LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN” (00:01 – 01:04 min.). En el siguiente espacio explica y ejemplifica los elementos que se muestran en el video considerando lo que se indica en la imagen anterior:

## 4. Estructura general de un programa

Conozcamos sobre la estructura general de un programa, analizando los sitios web: (EcuRed, 2017) “Estructura general de un programa” (Pág. 1 - 4) y (Gutierrez, 2016) “1.5 Estructura general de un programa” (Pág. 1), a partir de ello, en el siguiente espacio elabora un mapa sinóptico “ESTRUCTURA DE UN PROGRAMA”.



## Tema 3

### Introducción a la Programación Estructurada

```
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
[■] CUERPO.PAS [t]
Program Nombre;                                CABECERA
($O+ )                                         Directivas
Uses Crt;                                     Unidades a Usar
Const                                         Constantes
    G = 9.81;
Type                                          Tipos
    S2 = String[2];
Var                                           Variables
    S : S2;
Procedure X;                                 Procedimientos
Begin
End;
Function Y;                                  Funciones
Begin
End;

Begin                                         PROGRAMA
    Readln( S );
End.

17:50
F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local menu
```

La programación estructurada es muy aplicada en robótica, creación de programas de computadoras, emuladores de juegos, software, y todo aquello que tenga que se integre con la tecnología.

A la o el maestro le sirve para profundizar sus conocimientos y adentrarse en el mundo de la programación estructurada, la cual es muy importante hoy en día por hecho de vivir en un mundo tecnológico.

### Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

#### 1. Origen de la programación estructurada

Es importante conocer un poco acerca del origen o historia de la programación estructurada, para lo cual nos remitimos a la lectura del sitio web: (Oscar, 2011) "Programación Estructurada" (Pág. 1 -2).

A continuación, analiza la siguiente cita textual:

*“Con la programación estructurada, elaborar programas de computadora sigue siendo una labor que demanda esfuerzo, creatividad, habilidad y cuidado. Sin embargo, con este nuevo estilo podemos obtener las siguientes ventajas:*

- 1. Los programas son más fáciles de entender, un programa estructurado puede ser leído en secuencia, de arriba hacia abajo, sin necesidad de estar saltando de un sitio a otro en la lógica, lo cual es típico de otros estilos de programación.*
- 2. Se logra una reducción del esfuerzo en las pruebas, el seguimiento de las fallas o depuración (debugging) se facilita debido a la lógica más visible, de tal forma que los errores se pueden detectar y corregir más fácilmente.*
- 3. Se crean programas más sencillos y más rápidos. “*

(sites.upiicsa.ipn)

A partir de todo lo anterior (sitio web y cita textual), responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué entendemos por programación estructurada?
- ¿Por qué será importante hoy en día la programación estructurada?
- A parte de las ventajas ya mencionadas ¿Qué otras ventajas tiene la programación estructurada?

## 2. Características de la programación estructurada

### *Características de la programación estructurada*

*“1. La estructura secuencial: está definida por el flujo de control automático de un programa de manera natural, a menos que otra cosa se indique, la computadora ejecuta las líneas de código en el orden en que fueron escritas el control del programa fluye de la línea anterior a la línea siguiente.*

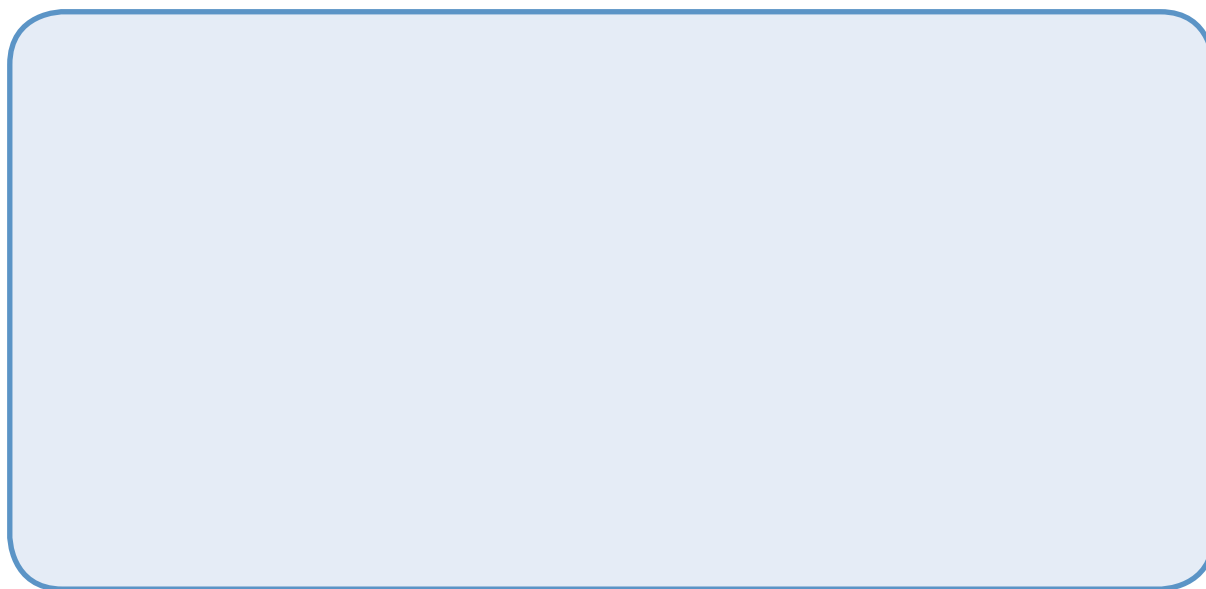
*2. Las estructuras de selección: se basan en una declaración condicional si es verdadera, ciertas líneas de código son ejecutadas si tal declaración es falsa, esas líneas no serán ejecutadas las dos estructuras de selección más comunes son: si-entonces (if-then) y si-entonces-de lo contrario (if-then-else).*

*3. Las estructuras de repetición (o de ciclos): su construcción también hace uso de declaraciones condicionales si la condición evaluada es verdadera, un bloque de una o más instrucciones se repetirá, hasta que la condición sea falsa la computadora prueba la condición una primera vez, si es verdadera, ejecuta el bloque de comandos. Entonces, finalizada la primera repetición, comprueba de nuevo la condición y si es verdadera se repite el bloque nuevamente, y así sucesivamente hasta que la condición sea falsa ya que este funcionamiento es cíclico, cada una de estas repeticiones es llamada también ciclo tres estructuras de este tipo son: repita para (for-next), repita mientras (while) y repita hasta (do-while).”*

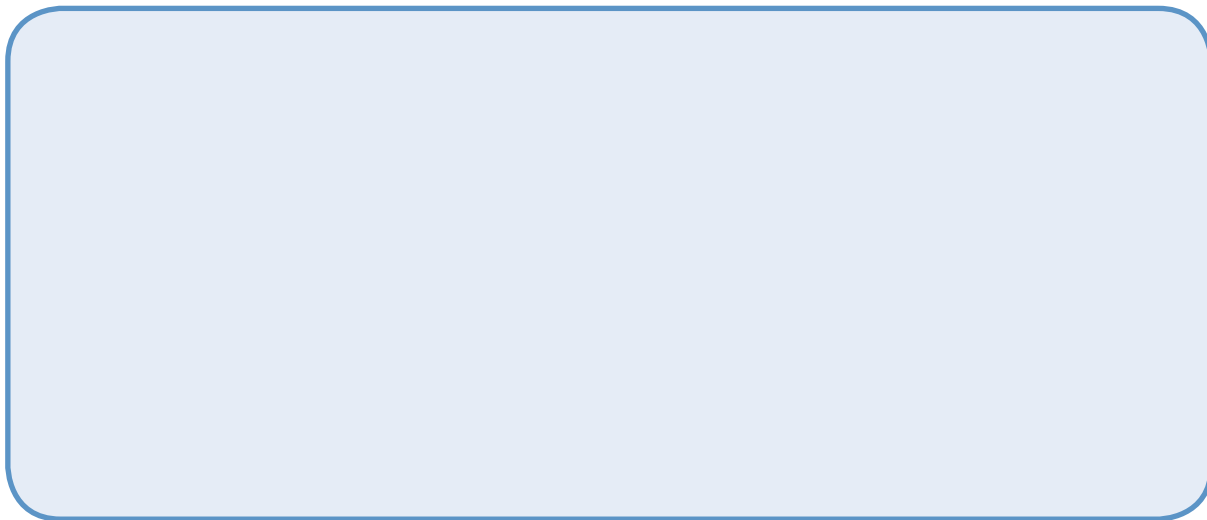
Obtenido de: <http://progrestruc2.bligoo.com.mx/>

Complementamos y ampliamos nuestros conocimientos con la explicación que nos trae el video: “Programación Estructurada” (00:01 – 06:05 min.), y en los siguientes espacios graficamos los diagramas de los tres tipos de estructuras señalando sus características:

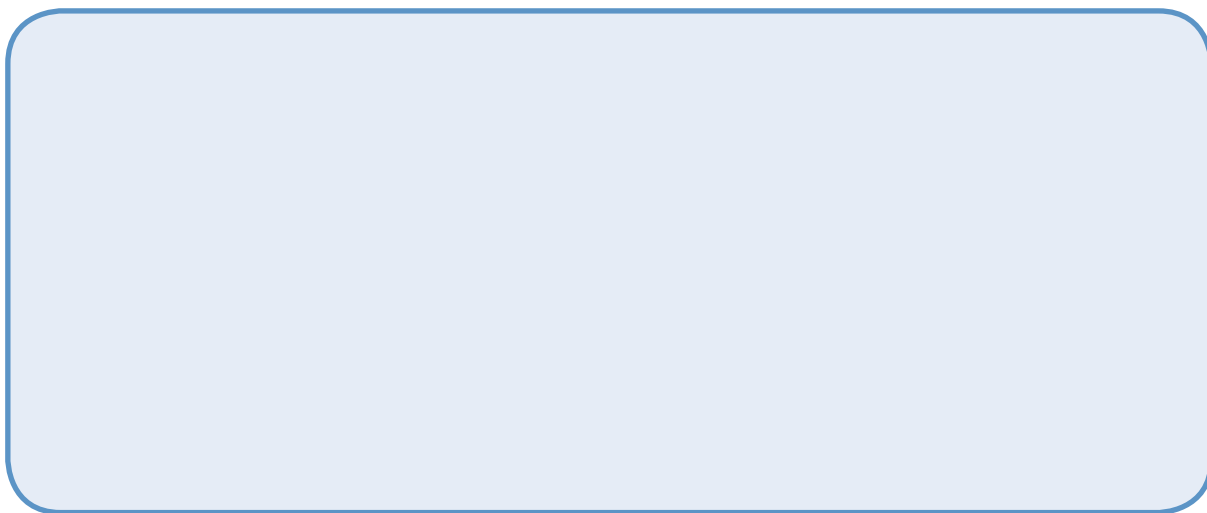
SECUENCIAL:



SELECTIVA:

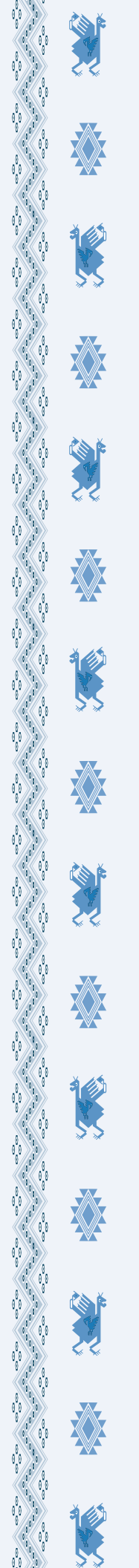
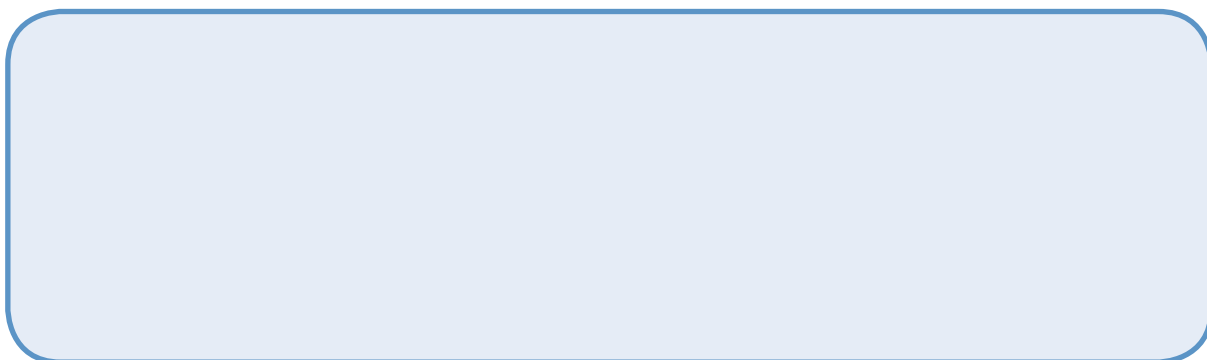


REPETITIVA (ITERATIVA):



Ahora respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la característica de la selección simple y cuál de la doble?



- ¿Cuál es la característica de: lazo “mientras” (while), ciclo “hacer desde hasta”, bucle for”?



### 3. Inconvenientes de la programación estructurada

Veamos cual o cuales son los inconvenientes de la programación estructurada:

*“El principal inconveniente de este paradigma de programación es que se obtiene un único bloque de programa, que cuando se hace demasiado grande puede resultar problemático su manejo; esto se resuelve empleando la programación modular, definiendo módulos interdependientes programados y compilados por separado.*

*Un método un poco más sofisticado es la programación por capas, en la que los módulos tienen una estructura jerárquica en la que se pueden definir funciones dentro de funciones o de procedimientos.”*

(Urbina, 2010)



Como anteriormente habíamos analizado las ventajas de este tipo de programación, ahora podremos completar el siguiente cuadro comparativo:

PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA	
VENTAJAS	DESVENTAJAS

4. Estructura de un programa en Turbo Pascal

El lenguaje de programación Pascal fue desarrollado por el profesor suizo Niklaus Wirth entre los años 1968 y 1969 y publicado en 1970. Su objetivo era netamente académico, hasta que su alcance se extendió.

Pascal es un lenguaje de alto nivel y de características generales, lo cual quiere decir que se puede utilizar para cualquier tipo de propósito. El lenguaje de programación en Pascal se considera un lenguaje estructurado, sencillo y práctico para todos aquellos usuarios que se inician en el mundo de la programación, ya que fue creado como lo dijimos anteriormente, con fines de aprendizaje.

Al ser Pascal un lenguaje estructurado, sirve de base para cualquier otro lenguaje de alto nivel, por estas características es utilizado en las universidades e institutos de educación para iniciar a los futuros ingenieros en sistemas o informática.



Para el lenguaje de programación Pascal se creó un software denominado “Turbo Pascal” es un sistema que incluye un compilador y un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación Pascal, desarrollado por Borland y liderado por Philippe Kahn.

A partir del análisis de los textos (Cuiñas, s. f.) “Apuntes Nº 2: Introducción a Turbo Pascal” (Pág. 1 - 8) (A.A., 2009) “Programación en Pascal” (Pág. 1 - 10), podremos conocer las características del lenguaje en Turbo Pascal.

Ahora, considerando los ejemplos del texto (A., s.f.) “EJERCICIOS RESUELTOS DE PASCAL” (Pág. 1 - 7), propone 3 ejemplos y plásmalos en los siguientes espacios:





# Tema 4

## Introducción a Métodos Numéricos

Los métodos numéricos son técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que sean resueltos con operaciones aritméticas. Si bien existen muchos tipos de métodos, todos comparten la característica de llevar a cabo un buen número de cálculos aritméticos y emitir soluciones aproximadas.

A la o el maestro este tema le permitirá conocer nuevas técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que sean resueltos con operaciones aritméticas. Se aplica en todas aquellas ciencias en donde se necesiten cálculo de aproximaciones, como ingeniería, diseño, biotecnología, agricultura, simulación.

### Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

#### 1. Números binarios

A partir de nuestros propios conocimientos respondamos:

¿Qué es el Sistema Binario? ¿Por qué se denomina “Binario”?



Ahora analicemos el sitio web: (García, 2017) “Así funciona el sistema numérico binario” (Pág. 1 - 6). Luego, en el siguiente espacio explica y ejemplifica la importancia que tiene el sistema binario dentro de la programación y la tecnología.

## 2. Introducción a métodos numéricos y errores de cálculo

En este apartado estudiaremos la definición de método numérico y los tipos de errores que existen en el cálculo.

Iniciamos con el análisis de la lectura del texto de (Ledezma, 2011) “Métodos Numéricos: Unidad 1. Teoría de Errores” (Pág. 2 - 5) (Seminario, s.f.) “Métodos Numéricos para Ingeniería” (Pág. 3 - 6).

Ahora, considerando ambas lecturas elabore una síntesis de las definiciones y fórmulas que se exponen en ambos textos:



Ahora calcula el error absoluto y relativo de:

a)  $a^* = 1,3848$

$a = 1,38$

b)  $a^* = 0,8418$

$a = 0,84$

c)  $a^* = 0,08 \cdot 10^{-2}$

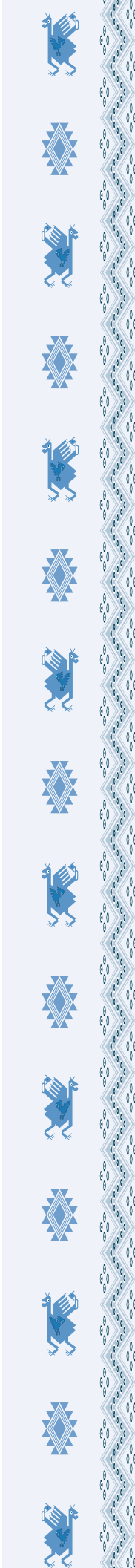
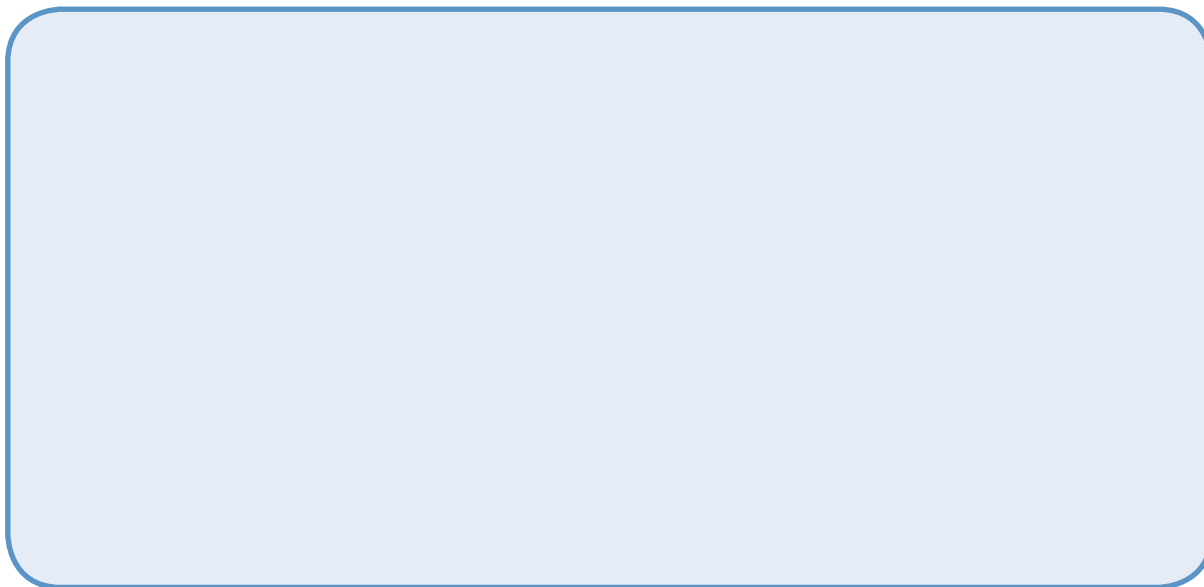
$a = 0,09 \cdot 10^2$

d) Explique resuelva y explique el porqué de su respuesta del siguiente problema:

En una librería se han vendido 5 271 ejemplares de un determinado libro, a 32,45 bs. cada uno.

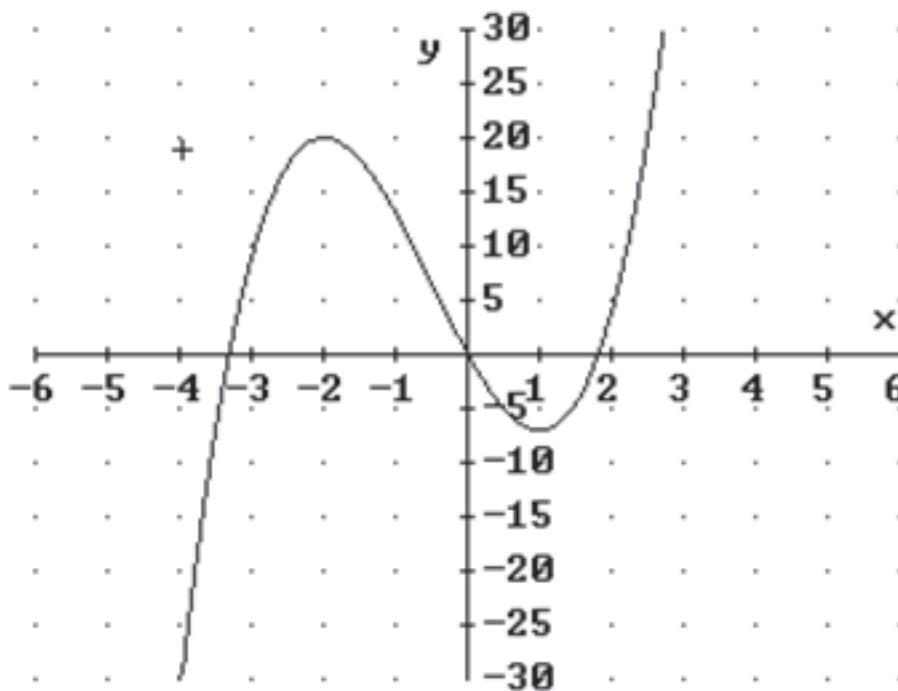
1. ¿Cuánto dinero se ha recaudado en la venta? Aproxima la cantidad obtenida dando dos cifras significativas. (error absoluto)

2. Indica el error absoluto y el error relativo cometidos al hacer la aproximación. (error relativo)



## Tema 5

### Resolución de Ecuaciones no Lineales



Se aplica en todas las ingenierías, como sistemas, civil, industrial, y también se aplican en la resolución de problemas de la vida en donde intervienen más de una variable, por lo que a la o el maestro le sirve para mejorar y profundizar métodos de resolución de ecuaciones no lineales, para innovar en el aula nuevas estrategias de resolución.

#### Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

##### 1. Método de la bisección

Asimilamos las definiciones y ejemplos del Método de Bisección analizando el libro (Angarita, 2013) "Apuntes de Análisis Numérico" (Pág. 17 - 20).



Ahora explique en qué consiste este método y para qué nos sirve:

Realice el siguiente ejercicio:

Aproxime el resultado de  $F(x) = x^2 + \ln(x)$ , mediante 4 iteraciones del método de bisección. Calcule el error absoluto y relativo. Sean  $x_1 = 2$  y  $x_2 = 1$ .



## 2. Método de la falsa posición

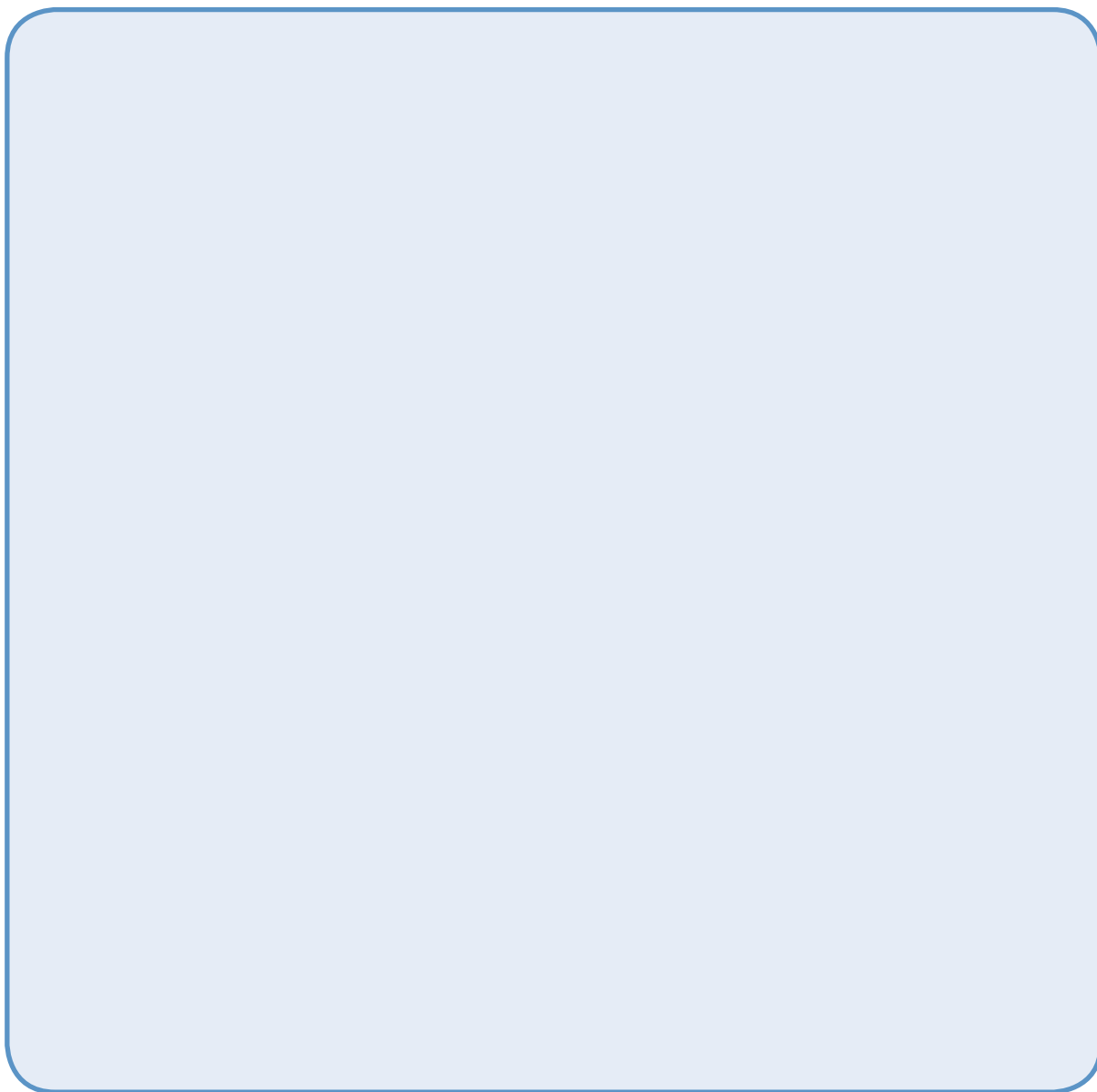
El método de la falsa posición es otra estrategia que ayuda en la iteración para la aproximación de valores, este método también es llamado como el método de “La regla falsa”.

Analicemos todo lo referente a este método a partir de la lectura de (Angarita, 2013) “Apuntes de Análisis Numérico” (Pág. 21 - 23), luego, aplicando todo lo asimilado realice lo siguiente:

Aplicando el método de la falsa posición encuentre una aproximación (en 3 iteraciones) a la raíz  $x$ , determinada mediante:

$$x = (x_1 + x_2)/2 \text{ Siendo } x_1 = 12 \text{ y } x_2 = 16$$

Calcule también sus errores respectivos (relativo porcentual y relativo) en cada iteración.



### 3. Método de Newton Raphson

El método de Newton Raphson o método de Newton es una técnica de aproximación a la solución de una ecuación. El objetivo del método de Newton para estimar una solución de una ecuación es producir una sucesión de aproximaciones que se acerquen a la solución.

Considerando las definiciones y ejemplos que se presentan en el libro (Angarita, 2013) “Apuntes de Análisis Numérico” (Pág. 27 - 28), resuelve el siguiente ejercicio:

Utilice el método de Newton-Raphson para calcular la raíz de  $f(x) = e^{-x} - x$  empleando como valor inicial  $x_0 = 0$ .



#### 4. Método de la secante

El método de la secante consiste en ir aproximando el valor de la raíz buscada a mediante las sucesivas intersecciones con el eje “OX” de la cuerda que une dos puntos cuyas ordenadas son de signos distintos.

Resuelve el siguiente ejercicio aplicando lo expresado en el libro (Angarita, 2013) “Apuntes de Análisis Numérico” (Pág. 28 – 30):

Utilice el método de la Secante para encontrar una raíz a:

$$-5x^4 + 11x^2 - 1 \text{ sabiendo que } x_0 = 1$$

# Orientaciones para la Sesión de Concreción



Las Concreciones nos muestran la puesta en acción y aplicación de los procesos práctico/teóricos y teóricos/prácticos abordados durante las sesiones presenciales y de auto formación, lo que implica que debemos enfocar la concreción en el actual Modelo Educativo, mediante un conjunto de estrategias y/o actividades.

En la sesión de concreción se presentan dos momentos, que de igual manera son importantes para la consolidación de nuestros conocimientos y su debida aplicación:

## **1. Autoformación para profundizar las lecturas complementarias:**

En la concreción del proceso de autoformación, debemos tener en cuenta las lecturas recomendadas para profundizar los conocimientos de la presente Unidad de Formación, de igual manera observaremos y analizaremos detenidamente los videos y realizamos los ejercicios prácticos que deben ser resueltos a la brevedad posible. Toda esta bibliografía de profundización la proponemos en anexos.

## **2. Trabajo con las y los estudiantes para articular con el desarrollo curricular y relacionarse e involucrarse con el contexto:**

Deben aplicarse los contenidos de la Unidad de Formación, de acuerdo a las actividades que se propone, por lo que es importante que la concreción se lleve a cabo con las y los estudiantes, pero también con la comunidad y en beneficio de ella.

De igual manera, para concretizar las prácticas de formación en aula, se recomienda, a la o el maestro, tomar en cuenta los objetivos del Proyecto Socio Comunitario Productivo de la Unidad Educativa, en el marco del Modelo Educativo.

A continuación, se proponen las siguientes actividades de concreción, que a partir de un Plan de Desarrollo Curricular, debes realizarla junto a tus estudiantes:

### **1. Organizar equipos de trabajo entre las y los estudiantes para:**

a)Elaborar cuadros y/o diapositivas en donde se expliquen todos los componentes de



un computador.

b) Elaborar cuadros con ejemplos de algoritmos de acciones que se realizan en el diario vivir de las y los estudiantes como ser: lavarse la cara, ir a la al colegio, hacer la tarea, cocinar, etc.

c) De cada algoritmo elaborara su diagrama de flujo.

2. Manteniendo los equipos elaborar cuadros de cada método de resolución de ecuaciones no lineales.

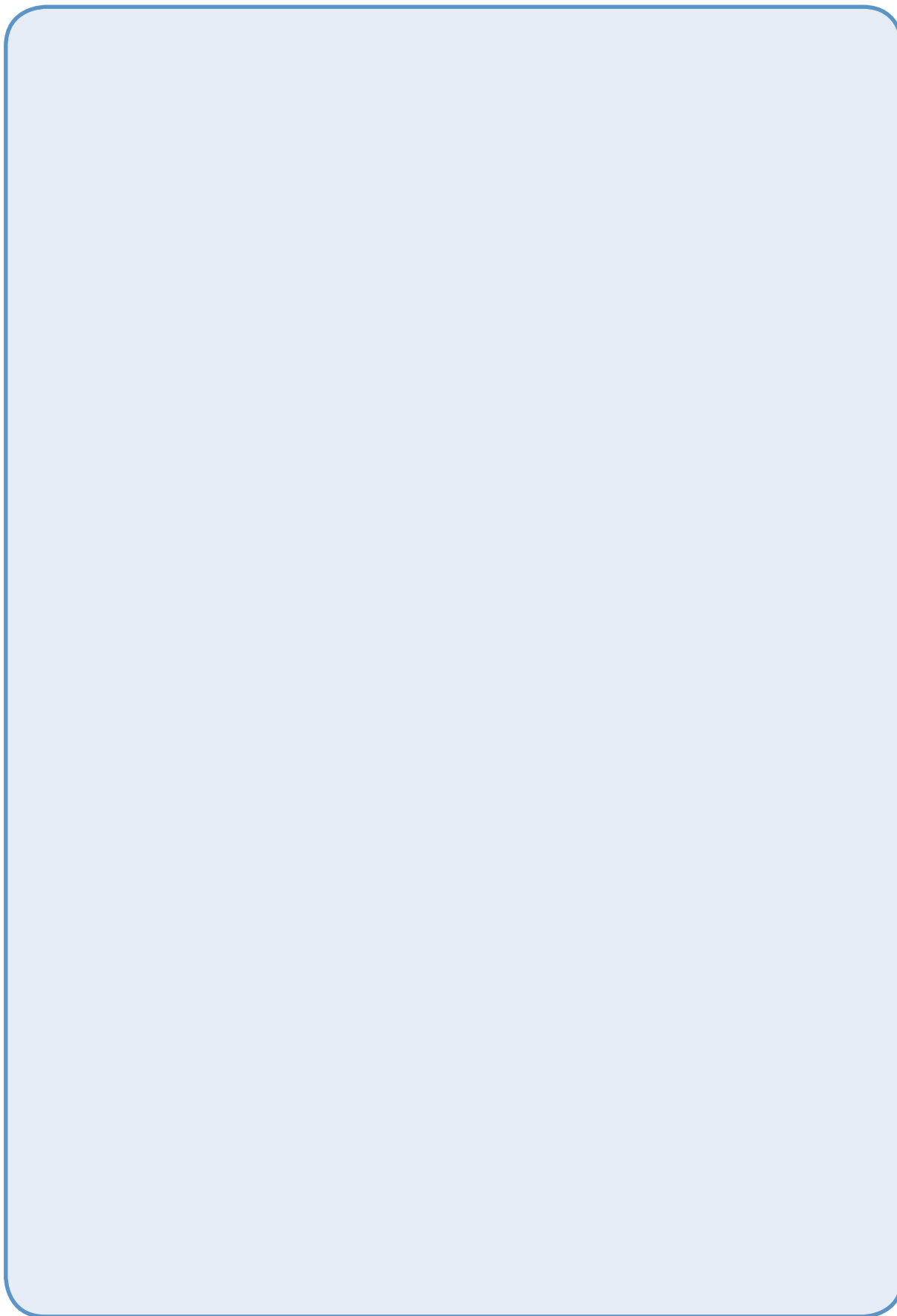
3. Realizar una clase abierta y exponer todos los productos, resaltando siempre la utilidad y aplicabilidad que tienen estos para la vida.

### 3. Narración de la experiencia educativa trasformadora:

Finalmente, este aspecto será esencial, puesto que deberá narrar el proceso formativo de la actividad de concreción y así poder consolidar nuestra experiencia educativa trasformadora, para tu relato debes tomar en cuenta:

a) Análisis de la participación de los actores educativos (Estudiantes, maestras/os y comunidad) durante la Experiencia Educativa Transformadora.









El impacto que tuvo la actividad de concreción con relación a la comunidad y al PSP de la Comunidad Educativa.

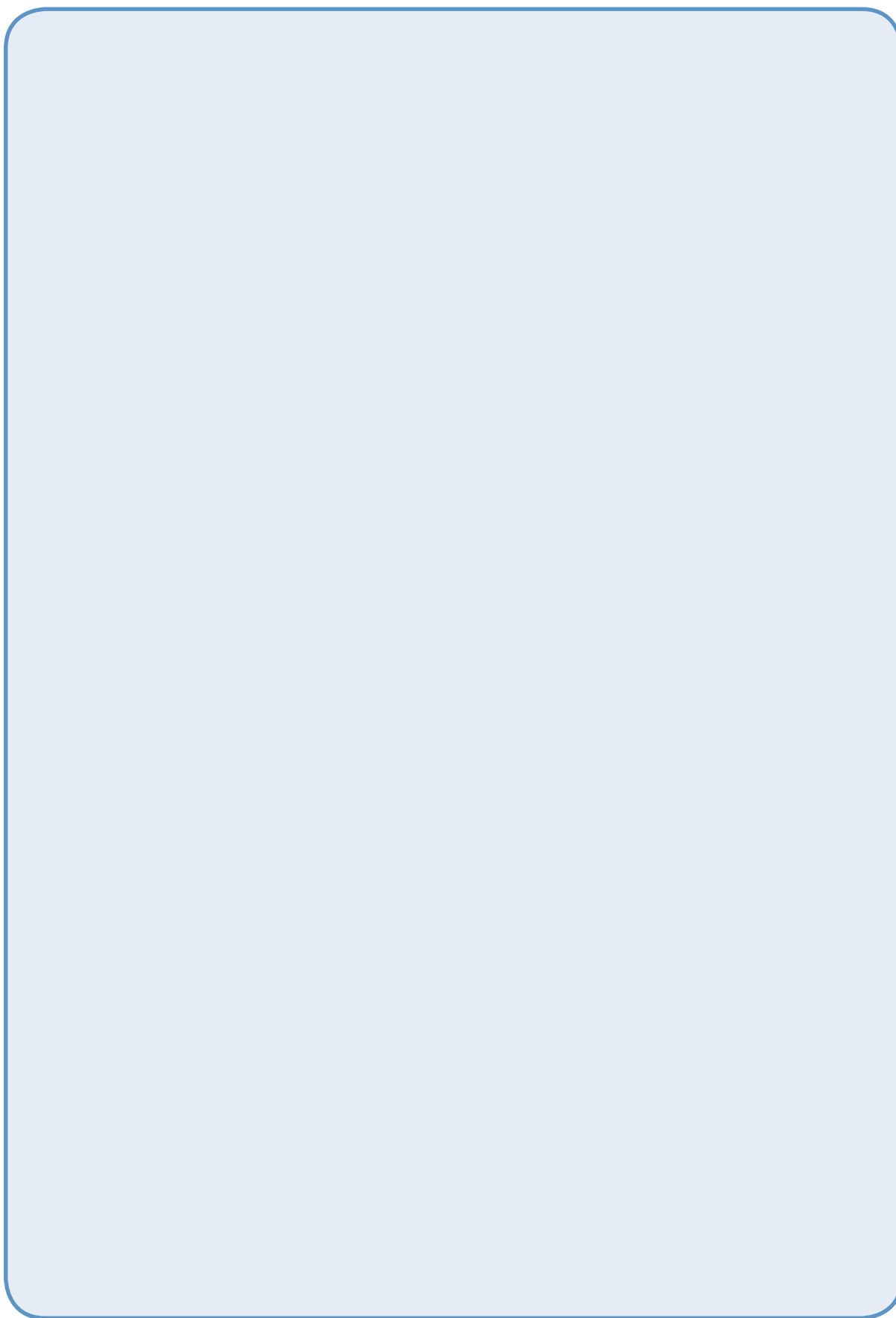




Espacio para mostrar tus evidencias (Trabajos, productos, fotografías, actas, entre otros) de la Guía de Estudio y la Actividad de Concreción.









# Orientaciones para la Sesión de Socialización



Durante todo este proceso que se planteado en la presente guía a través de diferentes actividades formativas, debe tener como resultado la apropiación de los contenidos abordados.

El o la tutor a cargo deberá realizar la evaluación correspondiente a la Unidad de Formación “Métodos Numéricos”, de acuerdo a los siguientes parámetros:

## **Evaluación de Evidencias**

- Revisión de toda la evidencia relacionada a las actividades de concreción a partir de la bibliografía propuesta en la guía y otras que hubiesen sido sugeridas.
- También están las evidencias de la concreción, como: fichas de trabajo, videos, fotografías, cuadernos de campo, apuntes (considerando que los apuntes son la producción propia del participante), planes de desarrollo curricular, maquetas, etc.

## **Evaluación de la socialización de la concreción**

- Se debe socializar el cómo y a partir de qué se hizo la articulación de los contenidos con la Malla Curricular, el Plan de Desarrollo Curricular y el Proyecto Sociocomunitario de la Unidad Educativa.
- El uso y construcción de materiales y su adecuación a los contenidos.
- La aceptación e involucramiento de las y los estudiantes y la comunidad en el trabajo realizado.
- El o los productos tangibles e intangibles, que se originaron a partir de la concreción.
- Conclusiones.

## **Evaluación Objetiva**

- Será una evaluación individual, en donde el participante debe tomar en cuenta todo lo desarrollado en la presente Unidad de Formación.



# Bibliografía

- A. (s.f.). EJERCICIOS RESUELTOS DE PASCAL. s.d.
- A.A. (2009). Programación en Pascal.
- A.A. (s.f.). INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA. s.d.
- Angarita, A. (2013). Apuntes de Análisis Numérico. Departamento de Ciencias Básicas. Unidades Tecnológicas de Santander.
- CSI. (s.f.). Introducción a la Informática. s.d.
- Cuiñas, D. (s. f.). Apuntes Nº 2: Introducción a Turbo Pascal.
- EcuRed. (12 de enero de 2017). estructura general de un programa. Obtenido de EcuRed Conocimiento con todo y para todos: [https://www.ecured.cu/Estructura\\_general\\_de\\_un\\_programa](https://www.ecured.cu/Estructura_general_de_un_programa)
- García, A. (12 de enero de 2017). Asi funciona el Sistema Numérico. Obtenido de asi-funciona.com: [http://www.asifunciona.com/informatica/af\\_binario/af\\_binario\\_4.htm](http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_4.htm)
- Gutierrez, I. T. (2016). 1.5 Estructura general de un programa. Obtenido de algoopro: <https://sites.google.com/site/algopromecanica/unidad1/>
- Ledezma, M. (2011). Métodos Numéricos. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATEHUALA.
- López, J. (2009). Algoritmos y Programación, guía para docentes. Colombia: Fundación Gabriel Pedrahita Uribe.
- Lupin. (2016). ELEMENTOS BÁSICOS DE LA PROGRAMACIÓN. Obtenido de <https://lupin56.wikispaces.com/ELEMENTOS+BASICOS+DE+LA+PROGRAMACION>
- Oscar. (22 de agosto de 2011). Programación Estructurada. Obtenido de <http://onaprogest.blogspot.com/2011/08/historia-de-la-programacion.html>
- Seminario, R. (s.f.). Métodos Numéricos para Ingeniería.



# Anexo

## ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA UNIDAD DE FORMACIÓN: MÉTODOS NUMÉRICOS

Temas	Utilidad para la o el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
Introducción a la Informática	Le sirve para adentrarse en el mundo de las TIC's, y generar en sus estudiantes curiosidad en uso y manejo de las TIC's.	La informática se aplica en todo ámbito de la vida, por ejemplo en educación, sirve como instrumento de aplicación en las diferentes unidades de formación, para lograr un aprendizaje eficaz al alcance de la modernidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos Básicos.</li> <li>• CSI, "Introducción a la Informática". (pág. 1)</li> <li>• Estructura Física del Computador.</li> <li>• (A.A., s.f.), "Introducción a la Informática". (pág. 11 - 16)</li> <li>• Soporte Lógico de los Ordenadores.</li> <li>• (A.A., s.f.), "Introducción a la Informática". (pág. 16 - 17)</li> </ul>	
Conceptos Fundamentales de Algoritmos y Programas	A la y el maestro le sirven para iniciarse en la programación y creación de Algoritmos que pueden ser útiles en el proceso de formación de otros temas.	Se aplica para resumir y dar funciones a programas que usamos en el diario vivir, la programación en las actividades cotidianas resolvería problemas y facilitaría el uso de la tecnología de mejores formas, mucho más sencillas donde la toma de decisiones se ve ya influenciada y orientada a la sociedad donde la máquina por sí sola no sirve, pero al nosotros usarla complementamos nuestras capacidades ya que hacemos uso de la tecnología como una herramienta que ayude al progreso y facilidad en el desarrollo de la vida cotidiana desde el ámbito del trabajo y la unidad educativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• López, J., (2007). "Algoritmos y Programación, guía para docentes", Segunda Edición, Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. (pág. 21 - 22).</li> <li>• Formas de Representar un Algoritmo.</li> <li>• López, J., (2007). "Algoritmos y Programación, guía para docentes", Segunda Edición, Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. (pág. 26 - 27)</li> <li>• Elementos Básicos de Programación.</li> <li>• Vídeo: "ELEMENTOS BÁSICOS DE UN LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN" (00:01 – 01:04 min.)</li> <li>• Estructura General de un Programa.</li> <li>• Sitios web: EcuRed. (12 de enero de 2017). Estructura general de un programa. Obtenido de EcuRed Conocimiento con todo y para todos: <a href="https://www.ecured.cu/Estructura_general_de_un_programa">https://www.ecured.cu/Estructura_general_de_un_programa</a> Gutierrez, I. T. (2016). 1.5 Estructura general de un programa. Obtenido de algopro: <a href="https://sites.google.com/site/algopromecanica/unidad/">https://sites.google.com/site/algopromecanica/unidad/</a></li> </ul>	

Introducción a la Programación Estructurada	Le sirve para profundizar sus conocimientos y adentrarse en el mundo de la programación estructurada, la cual es muy importante en estos tiempos modernos.	Se aplica en robótica, creación de programas de computadoras, emuladores de juegos, software, y todo aquello que tenga que ver con la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen de la Programación Estructurada. Sitio Web: Oscar. (22 de agosto de 2011). Programación Estructurada. Obtenido de <a href="http://onaprogest.blogspot.com/2011/08/historia-de-la-programacion.html">http://onaprogest.blogspot.com/2011/08/historia-de-la-programacion.html</a></li> <li>• Características de la Programación Estructurada. Video: "Programación Estructurada" (00:01 – 06:05 min.)</li> <li>• Inconvenientes de la Programación Estructurada.</li> <li>• Estructura de un Programa en Turbo Pascal. Cuiñas, D. (s. f.). Apuntes Nº 2: Introducción a Turbo Pascal. (Pág. 1 - 8) (A.A., 2009), "Introducción a la Informática – Conceptos básicos de Pascal" (Pág. 1 - 10)</li> <li>• A. (s.f.). EJERCICIOS RESUELTOS DE PASCAL. s.d. (Pág. 1 - 7)</li> </ul>	
Introducción a Métodos Numéricos	Le sirve para conocer nuevas técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que sean resueltos con operaciones aritméticas, que emiten soluciones aproximadas.	Se aplica en todas aquellas ciencias en donde se necesiten cálculo de aproximaciones, como ingeniería, diseño, biotecnología, agricultura, simulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números Binarios. Sitio web: García, A. (12 de enero de 2017). Así funciona el Sistema Numérico. Obtenido de asifunciona.com: <a href="http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_4.htm">http://www.asifunciona.com/informatica/af_binario/af_binario_4.htm</a></li> <li>• Introducción a métodos numéricos y errores de cálculo Ledezma, M. (2011). Métodos Numéricos. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATEHUALA. (Pág. 2 - 5)</li> <li>• Seminario, R. (s.f.). Métodos Numéricos para Ingeniería. (Pág. 3 - 6)</li> </ul>	
Resolución de Ecuaciones no Lineales	Le sirve para mejorar y profundizar métodos de resolución de ecuaciones no lineales, para innovar en el aula nuevas estrategias de resolución.	Se aplica en todas las ingenierías, como sistemas, civil, industrial, y también se aplican en la resolución de problemas de la vida en donde intervienen más de una variable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de la Bisección. Angarita, A. (2013). Apuntes de Análisis Numérico. Departamento de Ciencias Básicas. Unidades Tecnológicas de Santander. (Pág. 17 – 20)</li> <li>• Método de la Falsa Posición. Angarita, A. (2013). Apuntes de Análisis Numérico. Departamento de Ciencias Básicas. Unidades Tecnológicas de Santander. (Pág. 21 - 23)</li> <li>• Método de Newton Raphson. Angarita, A. (2013). Apuntes de Análisis Numérico. Departamento de Ciencias Básicas. Unidades Tecnológicas de Santander. (Pág. 27- 28)</li> <li>• Método de la Secante. Angarita, A. (2013). Apuntes de Análisis Numérico. Departamento de Ciencias Básicas. Unidades Tecnológicas de Santander. (Pág. 28 - 30)</li> </ul>	







**Revolución Educativa  
con Revolución Docente  
para Vivir Bien**