

Universidad Adventista de Centroamérica
Escuela de Ingeniería en Sistemas Computacionales



“Elaboración de un Manual de Técnicas para la Enseñanza Eficaz del Curso de
Programación I, en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales”

Proyecto presentado en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Licenciatura
en Ingeniería en Sistemas Computacionales.

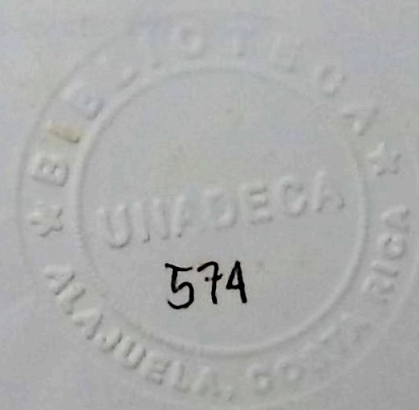
Por:

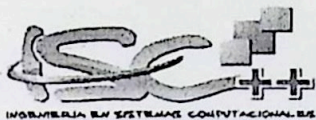
Jonathan Joel Argumedo Castillo

Asesor:

MSc. Walter Vallejos Magaña

Setiembre de 2011





UNIVERSIDAD ADVENTISTA DE CENTRO AMÉRICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
Tel. (506) 2440-4580 Fax: (506) 2441-3465 / (506) 2443-1702
Apdo. 138-4050, Alajuela, Costa Rica

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

ACTA NÚMERO 3-2011

Los suscritos miembros del Comité Evaluador, hacemos constar que el día 26 de setiembre de 2011, fue realizada la exposición del Proyecto de Graduación titulado:

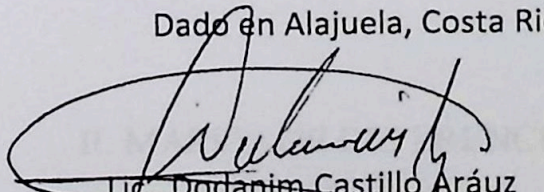
ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE TÉCNICAS PARA LA ENSEÑANZA EFICAZ DEL CURSO DE PROGRAMACIÓN I, EN LA CARREA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

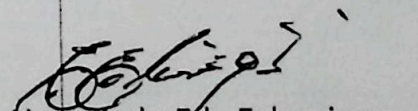
Presentado como requisito para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas por el candidato a graduación:

JONATHAN JOEL ARGUMEDO CASTILLO

Este comité determinó APROBAR dicho Proyecto de Graduación con una nota de 92, en virtud de los cual firmamos la presente acta.

Dado en Alajuela, Costa Rica, a los veintiséis días del mes de setiembre del año dos mil once.


Lic. Dodanin Castillo Aráuz
Presidente Jurado Calificador


Licenciado Edy Echenique
Miembro Jurado Evaluador

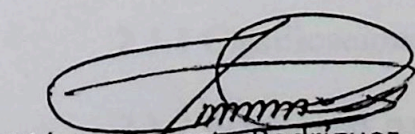

Máster Roberto Rodríguez
Miembro Jurado Evaluador

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	i
Capítulo	
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Problemática de la Enseñanza de la Programación.....	2
1.3. Declaración del problema.....	2
1.4 Hipótesis.....	3
1.5 Objetivos de la investigación.....	3
1.6 Limitaciones y delimitaciones.....	4
1.6.1 Limitaciones.....	4
1.6.2 Delimitaciones.....	5
1.7 Propósito de la investigación.....	5
1.8 Importancia y justificación del problema.....	6
1.9 Supuestos.....	7
1.10 Definición de términos.....	7
II. MARCO DE REFERENCIA.....	10
2. 1 Estrategias didácticas para la enseñanza	10
2.1.1 Clasificaciones y Funciones de las Estrategias de Enseñanza.....	11
2.1.2 Estrategias para activar (o generar) conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los alumnos.....	12

2.1.3 Estrategias para orientar la atención de los estudiantes.....	13
2.1.4 Estrategias para organizar la información que se ha de aprender.....	13
2.1.5 Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender	14
2.1.6 Objetivos o Intenciones.....	14
2.1.7 Ilustraciones.....	16
2.1.8 Resúmenes.....	18
2.1.9 Organizadores previos.....	20
2.1.10 Preguntas intercaladas.....	21
2.1.11 Mapas conceptuales y redes semánticas	23
2.2 Estrategias didácticas para el aprendizaje	26
2.2.1 Técnica Expositiva.....	28
2.2.2. Técnica del Interrogatorio.....	30
2.2.3 Aplicación de las Técnicas para la Formulación de Preguntas.....	34
2.2.3.1 Preguntas Convergentes.....	35
2.2.3.2 Preguntas Divergentes.....	37
2.2.3.3 Preguntas Evaluativas.....	40
2.2.3 Dinámica de Grupos.....	43
2.2.4 Principios Básicos de la Acción de Grupo.....	45
2.2.5 Técnica de la Discusión.....	49
2.2.6 Técnica de la Demostración.....	57
2.2.7 Método de Proyectos.....	61
2.3 La enseñanza de la Computación.....	63

2.3.1 Programación en el área de las Ciencias Computacionales.....	65
2.3.2 Reseña histórica de las Ciencias Computacionales.....	65
2.3.3 Programación.....	67
2.3.4 Lenguajes de programación.....	68
2.3.5 Enseñanza de los lenguajes de programación.....	72
2.3.6 Métodos o estrategias de aprendizaje.....	76
2.3.7 Actitud del docente en el área pedagógica.....	90
2.3.8 Pautas para la evaluación.....	92
2.3.8 Evaluación de las aptitudes y actitudes del docente.....	96
2.3.9 Evaluación del aprovechamiento académico.....	100
III. METODOLOGÍA.....	103
3.1. Introducción.....	103
3.2. Tipo de investigación.....	103
3.3 Población y muestra de estudio.....	105
3.4 Recolección de Información.....	105
3.5 Propuesta	106
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
4.1 Conclusiones.....	108
4.2 Recomendaciones.....	109
REFERENCIAS.....	111

ANEXOS.....	116
Manual para la enseñanza de la Programación	117

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1. Tabla detallada de la técnica expositiva.....	27
Tabla 2. Cuadro detallado de las técnicas de discusión.....	49
Tabla 3. Surgimiento de algunos lenguajes de programación.....	69

FIGURAS

Figura 1. El proceso de programación.....	77
Figura 2. Estrategia para la enseñanza de la programación.....	79
Figura 3. Estructura del contenido pedagógico del conocimiento.....	88
Figura 4. Estructura del conocimiento de la materia.....	89
Figura 5. Estructura de la capacitación y selección de docentes.....	90

Resumen

El presente estudio hace un recorrido por todas las técnicas de enseñanza utilizadas en la actualidad en instituciones de nivel superior y también por las diferentes técnicas de aprendizaje. La actitud y aptitud del docente son tomadas en cuenta junto a la de los estudiantes como parte primordial para la enseñanza y aprendizaje de un contenido y su eficacia.

La programación es un área fundamental en la ingeniería en sistemas ya que parte considerable de la oferta laboral involucra el desarrollo de sistemas. Esta área es de constante evolución y actualización, aparte de compleja, hace que se convierta en un reto para los docentes y las diferentes instituciones la comprensión para formar profesionales competentes.

Una propuesta de un manual para la enseñanza de la programación es el resultado del estudio que pretende dar un aporte significativo para futuras generaciones en el aprovechamiento del curso de Programación I.

Una fusión de la pedagogía aplicada de la mejor forma por medio de diferentes técnicas mejorará la percepción de la programación en el estudiante y generará el deseo por conocer más sobre el contenido y una buena experiencia que ayudará a disminuir el nivel de apatía en el área.

1.2 Problemática de la enseñanza de la programación

La enseñanza de la programación enfrenta algunos problemas obvios con el aspirante típico a programador:

- Falta de conocimiento de una metodología de enseñanza.
- Desconocimiento de la materia.
- Carencia de habilidades para programar.
- Carencia de disciplina en programación.

1.3 Declaración del Problema

En todas las universidades, los planes de estudio en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales incluyen un porcentaje bastante alto de materias que involucran directa o indirectamente la solución de problemas y lógica, desarrollando y programando proyectos como parte de la misma.

Considerando la programación para la formación educativa en el área de sistemas surge la incógnita del ¿por qué algunos estudiantes tienen deficiencias para desarrollar o resolver problemas que implican reflejar el conocimiento o la asimilación de estas materias, ya sea durante sus estudios o después de concluidos los mismos?

La interrogante surge al ver este caso ¿afecta al estudiante la metodología de la enseñanza del docente?

1.4 Hipótesis

Basándose en la pregunta realizada se formulan o determinan las hipótesis de la presente investigación, reconociendo que pueden surgir variantes. Para motivos de la investigación se concentrará en demostrar las siguientes cuestiones:

H1: No existe una metodología de enseñanza estipulada para las clases de Programación I en las instituciones universitarias.

H2: No existe un aprovechamiento académico en las clases de Programación I en las instituciones universitarias.

H3: Existe relación significativa entre la metodología utilizada por el docente con respecto al grado de aprovechamiento teórico y práctico que se manifiesta en los estudiantes universitarios de la clase de Programación I.

1.5 Objetivos de la Investigación

Al haber planteado las hipótesis de la investigación, es de suma importancia determinar los detalles específicos que se quieren demostrar para poder conducir el estudio hacia una meta clara.

Los detalles a los que se denomina objetivos específicos se enlistan a continuación:

1. Determinar si existe una guía para la enseñanza eficaz de los cursos de Programación I en las universidades.

2. Determinar si la aplicación de técnicas para la enseñanza en los cursos de Programación I permitiría un mayor aprovechamiento del curso en los estudiantes.
3. Proponer una metodología para la enseñanza del curso de Programación I, sustentado en las técnicas actuales de enseñanza universitaria.
4. Determinar los implementos necesarios para una correcta enseñanza de los cursos de Programación I en las universidades.

1.6 Limitaciones y Delimitaciones

1.6.1 Limitaciones

En todo estudio pueden existir aspectos que afectarán directa o indirectamente, que obstaculicen y desvíen el proceso para alcanzar los objetivos trazados. Es importante aclarar esos aspectos que se consideran limitaciones:

- a) distancia existente de universidades de nivel superior que se involucrarán en este estudio,
- b) disposición de las instituciones involucradas de brindar información sobre los cursos,
- c) control sobre la aplicación de instrumentos por parte de las universidades,
- d) disponibilidad del curso en las universidades involucradas,
- e) diversidad de profesores que enseñan el curso estudiado,

- f) falta de una metodología definida para la enseñanza del curso,
- g) diferentes lenguajes de programación impartidos en cada institución y
- h) recursos financieros designados a la investigación.

1.6.2 Delimitaciones

En el planeamiento de todo problema pueden existir pretensiones muy ambiciosas, lo que hace necesario el fijar y concentrarse en puntos específicos, como los objetivos en secciones anteriores; a estos puntos específicos es necesario determinar aspectos que quedan fuera del alcance de la investigación y que se presentan a continuación:

1. Se tomará un prontuario homogéneo de las universidades involucradas para el estudio.
2. Abarca como periodo de estudio el cuatrimestre en el que se desarrolló el proyecto:
II Cuatrimestre 2011.
3. Se excluyen factores externos y temporales del estudiante que pueda afectar a su rendimiento académico.
4. Se excluyen por parte del docente los factores externos como falta de conocimiento e indisposición para impartir el curso.

1.7 Propósito de la investigación

La presente investigación tiene como propósito brindar un manual e información a los docentes de programación respecto de si los estudiantes que toman el curso de

Programación I, manifiestan un aprovechamiento de la materia de acuerdo a la metodología utilizada actualmente y presentar una propuesta de un curso ideal para la enseñanza eficaz.

1.8 Importancia y Justificación del Problema

Estudiantes de diferentes niveles de la carrera de ingeniería en sistemas o que por lo menos han tomado cursos de programación básico o egresados, han expresado por medio de entrevistas personales el deseo de haber logrado un aprovechamiento académico mas relevante en el área de programación, ya que una parte considerable de la oferta laboral involucra el desarrollo de sistemas; basta con mirar ofertas de trabajo en los clasificados y verificar los requerimientos para comprobar lo mencionado.

Es necesario emprender esta investigación, ya que tanto docentes como estudiantes que pertenecen a una carrera conocerán aspectos en la metodología de enseñanza que pueden afectar en su rendimiento al estar involucrados en el área del desarrollo de sistemas. El beneficiado indirecto es la carrera y las universidades que brindan la materia ya que acorde a la metodología que utilicen los docentes los estudiantes se verán enriquecidos y por consecuencia el prestigio y el reconocimiento de dicha entidad educativa.

Algunos de los efectos que pudieran resultar de la investigación serían que tanto los alumnos como los docentes tendrían que esforzarse un poco más, así como también la posible decisión de implantar políticas para medir la calidad del estudiantado, en lo que respecta a conocimiento, y de los docentes al enseñar.

1.9 Supuestos

Es necesario aclarar también que hay aspectos que se esperan que estén presentes para el correcto desarrollo de la investigación, denominados “*supuestos*”.

Los supuestos de la presente investigación son:

1. El estudiante posee un conocimiento básico en el área computacional.
2. El estudiante ha llevado o está estudiando un curso de programación básico.
3. El maestro tiene recursos para la enseñanza.
4. El docente ha llevado algún curso de pedagogía
5. El docente posee el conocimiento necesario para impartir un curso de Programación

1.10 Definición de términos

Se definen a continuación una lista de términos para comprender a groso modo actividades y resultados de la programación, así como variables utilizadas en la investigación.

Actitud: Disposición de ánimo manifestada de algún modo (Real Academia Española, 2001).

Aptitud: Capacidad para operar competentemente en una determinada actividad (Real Academia Española, 2001).

Aprovechamiento: Acción y efecto de sacar un máximo rendimiento a alguien (Real Academia Española, 2001).

Conocimiento teórico: Conocimiento que incluye el desarrollo de las funciones superiores del pensamiento, como el análisis, comparación, síntesis y generalización, por medio de los cuales el alumno llega a conocer las relaciones de la ciencia como objeto del estudio con la realidad, así como su expresión en la formación de conceptos y en la adquisición de capacidad para planificar, formular hipótesis y proyectos de estudio, trabajo e investigación (Universidad Rural de Guatemala, 2004).

Conocimiento práctico: Conjunto de actividades de aplicación, comprobación y reelaboración del conocimiento, con tendencia a la formación de hábitos, destrezas y habilidades. En tal sentido son actividades prácticas la observación de campo y de laboratorio, la experimentación, la ejecución de rutinas de laboratorio, proyectos de investigación y servicios (Universidad Rural de Guatemala, 2004).

Disposición: Acción de valerse de alguien o de algo, tenerlo o utilizarlo (Real Academia Española, 2001).

Vocación: Inclinação a cualquier estado, profesión o carrera (Real Academia Española, 2001).

Personalidad: Diferencia individual que constituye a cada persona y la distingue (Real Academia Española, 2001).

Análisis: Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos (Real Academia Española, 2001).

Magisterio: Enseñanza y gobierno que el maestro ejerce con sus discípulos (Real Academia Española, 2001).

Desarrollo de software: Especialidad o rama de las ciencias computacionales que se encarga de realizar, de una manera metodológica, un producto generalmente conocido como software, sistema o programa.

Software: Conjunto de instrucciones que se representan o escriben en algún lenguaje de programación y determinan el qué hacer de las computadoras.

Programación: Área de las ciencias computacionales que involucra la acción de plasmar una idea previamente estudiada a un formato. A este formato se le conoce como lenguaje de programación.

Lenguaje de programación: Especie de sintaxis gramatical que entiende el ser humano y que después es traducida por la computadora por medio de un compilador.

Compilador: Programa que se encarga de verificar y traducir una sintaxis gramatical a código o lenguaje máquina. Este compilador puede venir incluido en el lenguaje de programación.

Código o lenguaje máquina: Código natural en que se expresan y entienden las computadoras. Es una sintaxis compuesta de elementos del sistema numérico binario que representan acciones y condiciones que ejecutará la computadora.

Sistema numérico binario: Sistema numérico compuesto por los elementos 0 y 1, que generalmente se asocian con los estados de apagado (off) y encendido (on) debido a que los circuitos eléctricos sólo pueden reconocer estos dos estados.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

En el trabajo que se propone, para sustentar la información presentada se han consultado diversos recursos y fuentes relacionadas con la enseñanza y la programación efectuadas en los últimos años.

Para el marco de referencia se han utilizado diversas fuentes como libros, revistas, páginas electrónicas, investigaciones realizadas, manuales de enseñanza metodológica y documentos. Dicha información fue extraída de la biblioteca de la Universidad Adventista de Centroamérica, de la base de datos EBSCO, de la Association for Computing Machinery (ACM), del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) vía WWW y de publicaciones electrónicas por parte de organismos especializados en el área tecnológica.

2.1 Estrategias didácticas para la enseñanza

Podríamos definir a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991).

La investigación de estrategias de enseñanza ha abordado aspectos como los siguientes: diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros (Díaz Barriga y Lule, 1978).

En este instructivo, nuestro interés se centra en presentar una serie de estrategias de enseñanza y de aprendizaje, las cuales serán detalladas en particular en su forma sugerida de uso.

2.1.1 Clasificaciones y Funciones de las Estrategias de Enseñanza

Las estrategias seleccionadas han demostrado su efectividad al ser introducidas como apoyo en textos académicos, así como en la dinámica de la enseñanza (exposición, negociación, discusión, experiencia, demostración, proyectos, etc.) ocurrida en la clase. Las principales estrategias de enseñanza son las siguientes:

- Objetivos o propósitos del aprendizaje
- Resúmenes
- Ilustraciones
- Organizadores previos
- Preguntas intercaladas
- Mapas conceptuales y redes semánticas
- Uso de estructuras textuales

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica del trabajo docente. En ese sentido podemos hacer una primera clasificación de las estrategias de enseñanza, basándonos en su momento de uso y presentación.

Las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en **relación a qué y cómo va a aprender** (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias coinstruccionales **apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza**. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales, entre otras.

A su vez, las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, y **permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material**. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias posinstruccionales más reconocidas son: preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

2.1.2 Estrategias para activar (o generar) conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los estudiantes.

Son aquellas estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los estudiantes o incluso a generarlos cuando no existan. En este grupo podemos incluir también a aquellas otras que se concentran en el esclarecimiento de las intenciones educativas que el profesor pretende lograr al término del ciclo o situación educativa. Por ende, podríamos decir que tales estrategias son principalmente de tipo preinstruccionales, y

se recomienda usarlas sobre todo al inicio de la clase. Ejemplos de ellas son: las interrogantes, la actividad generadora de información previa (por ejemplo, lluvia de ideas, la enunciación de objetivos, etcétera).

2.1.3 Estrategias para orientar la atención de los estudiantes

Tales estrategias son aquellos recursos que el profesor o el diseñador utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. En este sentido, deben proponerse preferentemente como estrategias de tipo coinstruccional, dado que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. Algunas estrategias que pueden incluirse en este rubro son las siguientes: las preguntas insertadas, el uso de pistas o claves para explotar distintos índices estructurales del discurso -ya sea oral o escrito-, y el uso de ilustraciones.

2.1.4 Estrategias para organizar la información que se ha de aprender

Tales estrategias permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva que se aprenderá al representarla en forma gráfica o escrita. Proporcionar una adecuada organización a la información que se ha de aprender, como ya hemos visto, mejora su significatividad lógica, y en consecuencia, hace más probable el aprendizaje significativo de los estudiantes. Estas estrategias pueden emplearse en los distintos momentos de la enseñanza. Podemos incluir en ellas a las de representación visoespacial, como mapas o redes semánticas, y a las de representación lingüística, como resúmenes o cuadros sinópticos.

2.1.5 Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender

Son aquellas estrategias destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados. Por las razones señaladas, se recomienda utilizar tales estrategias antes o durante la instrucción para lograr mejores resultados en el aprendizaje. Las estrategias típicas de enlace entre lo nuevo y lo previo son los organizadores previos (comparativos y expositivos) y las analogías.

Las distintas estrategias de enseñanza que hemos descrito pueden usarse simultáneamente e incluso es posible hacer algunos híbridos, según el profesor lo considere necesario. El uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices (por ejemplo, nivel de desarrollo, conocimientos previos, etcétera). Procedamos a revisar con cierto grado de detalle cada una de las estrategias de enseñanza presentadas.

2.1.6 Objetivos o intenciones

Los objetivos o intenciones educativos son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje a propósito de determinados contenidos curriculares, así como los efectos esperados que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar.

Como han señalado de manera acertada Coll y Bolea (1990), cualquier situación educativa se caracteriza por **tener una cierta intencionalidad**. Esto quiere decir que en cualquier situación didáctica, uno o varios agentes educativos (v. gr., profesores, textos, etcétera) desarrollan una serie de acciones o prácticas encaminadas a influir o provocar un conjunto de aprendizajes en los alumnos, con una cierta dirección y con uno o más propósitos determinados. Un currículo o cualquier práctica educativa sin un cierto planteamiento explícito (o implícito, como en algunas prácticas educativas no escolarizadas) de sus objetivos o propósitos, quizá derivaría en cualquier otro tipo de interacción entre personas (v. gr., charla, actividad más o menos socializadora, etcétera) que no busque dejar un aprendizaje intencional en los que las reciben.

En particular, en las situaciones educativas que ocurren dentro de las instituciones escolares, los objetivos o intenciones deben planificarse, concretizarse y aclararse con un mínimo de rigor, dado que suponen el punto de partida y el de llegada de toda la experiencia educativa, y además desempeñan un importante papel orientador y estructurante de todo el proceso.

Partiendo del reconocimiento de que en los programas escolares los objetivos deben tener un cierto nivel de concretización apropiado (grado de especificidad en su formulación), y con la aceptación también de la función relevante que desempeñan en las actividades de planificación, organización y evaluación en la actividad docente, vamos a situarnos en el plano instruccional, centrándonos en describir cómo los objetivos pueden fungir como genuinas estrategias de enseñanza.

En este sentido, una primera consideración que debemos señalar, radica en la necesidad de formularlos de modo tal que estén orientados hacia los estudiantes. **Los objetivos no tendrían sentido si no fueran comprensibles para los aprendices o si éstos no se sintieran aludidos de algún modo en su enunciación.** De este modo, es pertinente puntualizar que deben ser construidos en forma directa, clara y entendible (utilizando una adecuada redacción y vocabulario apropiados para el alumno), de igual manera es necesario dejar en claro en su enunciación las actividades, contenidos y/o resultados esperados que deseamos promover en la situación pedagógica.

Las funciones de los objetivos como estrategias de enseñanza son las siguientes:

- Actuar como elementos orientadores de los procesos de atención y de aprendizaje.
- Servir como criterios para poder discriminar los aspectos relevantes de los contenidos curriculares (sea por vía oral o escrita), sobre los que hay que realizar un mayor esfuerzo y procesamiento cognitivo.
- Permitir generar expectativas apropiadas acerca de lo que se va a aprender.
- Permitir a los estudiantes formar un criterio sobre qué se esperará de ellos al término de una clase, episodio o curso.
- Mejorar considerablemente el aprendizaje intencional; el aprendizaje es más exitoso si el aprendiz es consciente del objetivo.

2.1.7 Ilustraciones

Las ilustraciones (fotografías, esquemas, medios gráficos, etcétera) constituyen una estrategia de enseñanza profusamente empleada. Estos recursos por sí mismos son

interesantes, por lo que pueden llamar la atención o distraer. Su establecimiento ha sido siempre muy importante (en términos de lo que aportan al aprendizaje del estudiante y lo frecuente de su empleo) en áreas como las ciencias naturales y tecnología, y se les ha considerado más bien opcionales en áreas como humanidades, literatura y ciencias sociales.

Las ilustraciones son más recomendables que las palabras para comunicar ideas de tipo concreto o de bajo nivel de abstracción, conceptos de tipo visual o espacial, eventos que ocurren de manera simultánea, y también para ilustrar procedimientos o instrucciones procedimentales.

Las funciones de las ilustraciones en un texto de enseñanza son (Duchastel y Walter, 1979; Hartley, 1985; Newton, 1984):

- Dirigir y mantener la atención de los alumnos.
- Permitir la explicación en términos visuales de lo que sería difícil comunicar en forma puramente verbal.
- Favorecer la retención de la información: se ha demostrado que los humanos recordamos con más facilidad imágenes que ideas verbales o impresas.
- Permitir integrar, en un todo, información que de otra forma quedaría fragmentada.
- Permitir clarificar y organizar la información.
- Promover y mejorar el interés y la motivación.

Se ha dicho que las ilustraciones representan la realidad visual que nos rodea con varios grados de fidelidad.

Los tipos de ilustraciones más usuales que podemos emplear en materiales impresos con fines educativos, se describen a continuación (Duchastel y Walter, 1.979):

Descriptiva: Muestran objetos (estatuas, figuras, dibujos, fotografías, etc).

Expresiva: Muy ligada a la anterior pero considerando aspectos actitudinales o emotivos (fotografías de víctimas de guerras o de desastres naturales).

Coinstruccional: Presenta los elementos o partes de un objeto, sistema o aparato (esquema del aparato digestivo).

Funcional: Muestran cómo se realiza un proceso o la organización de un sistema (ilustración de un ecosistema).

Lógico-matemática: Arreglos diagramáticos de conceptos y funciones matemáticos (gráficas de variaciones).

Algorítmica: diagramas que incluyen pasos de un procedimiento, posibilidades de acción, demostración de reglas y normas.

Arreglo de datos: Ofrecen un conjunto de datos o cantidades en forma tabular, diagramática o cartográfica (series estadísticas).

2.1.8 Resúmenes

Una práctica muy difundida en todos los niveles educativos, es el empleo de resúmenes del material que se habrá de aprender. No debemos olvidar que, como estrategia de enseñanza, el resumen será elaborado por el profesor o el diseñador de textos, para luego

proporcionárselo al estudiante. A continuación revisaremos los lineamientos para el diseño e inclusión de resúmenes en cualquiera de las dos situaciones.

Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos sobresalientes de la información. Para elaborar un resumen se hace una selección y condensación de los contenidos clave del material de estudio, donde debe omitirse la información trivial y de importancia secundaria. Por ello, se ha dicho que un resumen es como una "vista panorámica" del contenido, ya que brinda una visión de la estructura general del texto.

Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional; o bien puede aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia posinstruccional. Pero también puede irse construyendo en forma acumulativa, durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso fungiría como estrategia coinstruccional.

Las principales funciones de un resumen son:

- Ubicar al estudiante dentro de la estructura o configuración general del material que se habrá de aprender.
- Enfatizar la información importante.
- Introducir al estudiante al nuevo material de aprendizaje y familiarizarlo con su argumento central.
- Organizar, integrar y consolidar la información adquirida por el estudiante.

2.1.9 Organizadores previos

Un organizador previo es un material introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad de la información nueva que los alumnos deben aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto ideacional que permita tender un puente entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para aprender significativamente los nuevos contenidos curriculares (Ausubel, 1976; García Madruga, 1990; Hartley y Davies, 1976).

Los organizadores previos deben introducirse en la situación de enseñanza antes de que sea presentada la información nueva que se habrá de aprender, por ello se **considera una estrategia típicamente preinstruccional**.

Es importante no confundir al organizador previo con el resumen. Como señalamos, este último enfatiza lo más importante del propio contenido que se ha de aprender, mientras que el primero debe estar elaborado con base en ideas o conceptos estables y pertinentes.

Hay dos tipos de organizadores previos: **los expositivos y los comparativos**. Los primeros, se recomiendan cuando la información nueva sea desconocida para los aprendices; los segundos pueden usarse cuando se esté seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se habrán de aprender.

Las funciones de los organizadores previos son:

- Proporcionar al alumno "un puente" entre la información que ya posee con la información que va a aprender.

- Ayudar al alumno a organizar la información, considerando sus niveles de generalidad-especificidad y su relación de inclusión en clases.
- Ofrecer al alumno el marco conceptual donde se ubica la información que se ha de aprender (ideas inclusoras), evitando así la memorización de información aislada e inconexa.

Los organizadores previos se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa, aunque son posibles otros formatos, como los organizadores visuales en forma de mapas, gráficas o "redes" de conceptos, donde éstos son diagramados para ilustrar sus relaciones esenciales.

2.1.10 Preguntas intercaladas

Las preguntas intercaladas son aquellas que se le plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje. Son preguntas que, como su nombre lo indica, se van insertando en partes importantes del texto cada determinado número de secciones o párrafos.

El número de párrafos (o de tiempo de explicación) en el que deberá intercalarse las preguntas, por supuesto, no se halla establecido; el docente o diseñador lo seleccionará considerando que se haga referencia a un núcleo de contenido importante. El número de preguntas, también se fija a criterio, pero se sugiere que no abrumen al aprendiz.

En relación al tipo de preguntas, éstas pueden hacer referencia a información proporcionada en partes ya revisadas del discurso (pospreguntas) o a información que se proporcionará posteriormente (prepreguntas).

Las prepreguntas se emplean cuando se busca que el alumno aprenda específicamente la información a la que hacen referencia (aprendizaje intencional); mientras que las pospreguntas deberán alentar a que el alumno se esfuerce a ir "más allá" del contenido literal (aprendizaje incidental).

Generalmente se evalúa a través de preguntas intercaladas los siguientes aspectos:

- a) La adquisición de conocimientos.
- b) La comprensión.
- c) Incluso la aplicación de los contenidos aprendidos.

Se le ofrece al aprendiz retroalimentación correctiva (es decir, se le informa si su respuesta a la pregunta es correcta o no y por qué). Las preguntas intercaladas ayudan a monitorear el avance gradual del estudiante, cumpliendo funciones de evaluación formativa.

Por lo anteriormente expuesto, las principales funciones de las preguntas intercaladas son:

- Mantener la atención y nivel de "activación" del estudiante a lo largo del estudio de un material.
- Dirigir sus conductas de estudio hacia la información más relevante.
- Favorecer la práctica y reflexión sobre la información que se ha de aprender.

2.1.11 Mapas conceptuales y redes semánticas

De manera general, puede decirse que los mapas conceptuales y las redes semánticas son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de estas técnicas podemos representar temáticas de una disciplina científica, programas curriculares, explorar el conocimiento almacenado en la memoria de un profesor o de un aprendiz, y hasta realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza.

En particular, como estrategias de enseñanza, le sirven al docente para presentarle al aprendiz el significado conceptual de los contenidos curriculares que éste aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido. Así, el docente puede utilizarlas, según lo requiera, como estrategias pre, co posinstruccionales. Los mapas conceptuales y las redes semánticas tienen algunas similitudes pero también ciertas diferencias que vamos a exponer a continuación:

Un mapa conceptual está formado por conceptos, proposiciones y palabras de enlace. Un concepto es una clasificación de ciertas regularidades referidas a objetos, eventos o situaciones. A cada una de estas clases, le otorgamos un nombre que expresa el concepto. Al vincular dos conceptos (o más) entre sí formamos una proposición. Esta se encuentra constituida por dos o más conceptos relacionados por medio de un predicado o una palabra de enlace. Tales palabras de enlace expresan el tipo de relación existente entre dos conceptos o un grupo de ellos. A su vez, cuando vinculamos varias proposiciones entre sí, formamos explicaciones conceptuales.

En términos gráficos, para construir un mapa conceptual, los conceptos son representados por círculos llamados nodos, y las palabras de enlace se expresan a través de líneas (relaciones de jerarquía) o flechas (relaciones de cualquier otro tipo) rotuladas. De este modo, tenemos un pequeño mapa conceptual, formado por cuatro conceptos, con diferentes niveles de inclusividad estableciendo relaciones semánticas entre sí.

En los mapas conceptuales, los conceptos y proposiciones se organizan formando jerarquías de diferente nivel de generalidad o inclusión. Esto quiere decir que se colocan los conceptos más inclusores o los que más abarquen en la parte superior del mapa, y en los niveles inferiores los conceptos subordinados a éstos.

Por último cada uno de los conceptos del mapa se vinculan entre sí por líneas con palabras de enlace.

Las redes semánticas también son representaciones entre conceptos, pero a diferencia de los mapas no son organizadas necesariamente por niveles jerárquicos. Otra diferencia, quizá más distintiva con respecto a los mapas conceptuales, consiste en el grado de laxitud para rotular las líneas que relacionan los conceptos. En el caso de los mapas conceptuales, no existe un grupo fijo de palabras de enlace para vincular los conceptos entre sí, mientras que para el caso de las redes sí los hay.

- Los mapas y las redes facilitan al docente y al diseñador de textos la exposición y explicación de los conceptos sobre los cuales luego puede profundizarse tanto como se desee.

- Ambos recursos gráficos permiten la negociación de significados entre el profesor y los alumnos; esto es, a través del diálogo guiado por el profesor, se pueden precisar y profundizar los significados referidos a los contenidos curriculares. En este mismo sentido, es posible animar y enseñar a los alumnos a que elaboren sus propios mapas o redes (según sea el caso) de manera individual o en pequeños grupos, y luego **discutirlos** mutuamente (véase Novak y Gowin, 1988; Ontoria, 1992).

- El uso de los mapas y las redes también puede ayudar a los alumnos a comprender en un momento determinado de un episodio didáctico amplio (tema, unidad o curso), el rumbo recorrido o el avance de las sesiones de aprendizaje: el caso de un lector, ayuda a asimilar los conceptos revisados dentro de un texto, hasta el momento de su lectura. Si el profesor los utiliza adecuadamente, puede coadyuvar a que los alumnos relacionen con más facilidad los asuntos vistos en sesiones anteriores con los nuevos temas que se revisan o con los próximos.

- Con los mapas y las redes es posible realizar funciones evaluativas; por ejemplo, para explorar y activar los conocimientos previos de los alumnos y/o para determinar el nivel de comprensión de los conceptos revisados.

2.2 Estrategias didácticas para el aprendizaje

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Estos procedimientos deben distinguirse de las estrategias de enseñanza en el sentido de que las estrategias de aprendizaje son ejecutadas intencionalmente por un aprendiz siempre

que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas sobre algún contenido de aprendizaje.

A su vez, la investigación en estrategias de aprendizaje se ha enfocado en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el aprendizaje escolar, así como para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etcétera). Así, se ha trabajado con estrategias como la exposición, la elaboración de resúmenes autogenerados a través de discusiones, experiencias y demostraciones, entre otras, que permiten al alumno reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone el alumno por ejemplo: la atención y codificación de informaciones, los conocimientos previos, estratégicos (saber como acceder al conocimiento) y los metacognitivos (conocimiento sobre el conocimiento).

A continuación se presentan algunas estrategias de aprendizaje organizadas de acuerdo a las habilidades que las mismas desarrollen:

Técnica expositiva —————> Habilidades de comunicación.

Técnica del interrogatorio —————> Habilidades de asimilación, retención,
analíticas, metacognitivas, inventivas y
creativas.

Técnica de la discusión —————> Habilidades de búsqueda de información, organizativa, analítica, comunicativa, social, de toma de decisiones.

Técnica de la demostración —————> Habilidades de búsqueda de información, organizativa, creativa, analítica, de comunicación, de toma de decisiones.

Método de Proyectos —————> Habilidades de búsqueda de información, organizativa, inventiva y creativa, analítica, de toma de decisiones, de comunicación, sociales y metacognitivas.

2.2.1 Técnica Expositiva

Tabla 1. *Cuadro detallado de la técnica expositiva*

DEFINICIÓN / PROPÓSITOS	CARACTERÍSTICAS	DESARROLLO
“Presentación oral de un asunto cuidando su fidelidad al pensamiento o intención original”	* Presentación de un tema previamente investigado en forma ordenada y coherente. * Exige variación de pautas	1. Investigación bibliográfica previa sobre el tema a exponer y preparación de

	de instrucción (Ej.: Interrogatorio)	material didáctico.
* Informar	preferiblemente cada 10'.	2. Presentación.
* Transferir conocimientos		Requiere manejo adecuado
* Critica	* Exige interpolación de recursos didácticos	de la motivación para
USOS	(Variación de canales sensoriales).	focalizar la atención en el tema.
Amplia aplicación en la enseñanza de		3. Desarrollo.
todas las disciplinas y de	1. Pizarrón	Presentar el asunto en partes
todos los niveles.	2. Láminas, Diapositivas	lógicas que
	3. Material de Apoyo, etc.	contengan:
* Tema de la clase		1. Exposición de la
* Relato de lecturas	* Exige observación del comportamiento del expositor:	información.
* Conferencias		2. Apoyo de recursos
* Seminarios		didácticos.
* Discusiones	1. Voz	3. Interrogatorio y
* Debates	2. Conducta gestual	aclaratorias.
* Visitas	3. Uso del espacio físico	4. Recapitulación.
* Descripción de observaciones	(desplazamiento).	
* Recapitulaciones , etc.	4. Atuendo	4. Síntesis.

	5. Conductas distractoras	De las partes expuestas por parte del expositor. 5. Inferencia de Conclusiones Estimulando la participación del auditorio para fijar el aprendizaje.
--	---------------------------	---

2.2.2 Técnica del Interrogatorio

Hay una técnica de enseñanza que debe merecer la atención del profesor, por ser uno de los mejores instrumentos del campo didáctico como auxiliar en la acción de educar. Esta técnica es la del interrogatorio, cuando adquiere el aspecto de diálogo, de conversación y que va llevando al profesor a un mejor conocimiento de su alumno.

Ninguna otra técnica ha sido tan mal utilizada como ésta - sobre todo en nuestras instituciones educativas - debido al carácter represivo que se le confiere. Interrogatorio ha sido sinónimo de castigo, forma de “castigar al alumno en la curva de notas bajas”.

El interrogatorio permite conocer al alumno y resaltar sus aspectos positivos que, una vez estimulados y fortalecidos, puedan llegar a anular a los negativos.

El interrogatorio se presta, también, como función diagnóstica de las dificultades y deficiencias del alumno. Viene bien, asimismo, para comprender la filosofía de la vida, el esquema de la conducta, los intereses y valores dominantes que orientan sus pasos.

Un diálogo es capaz de mostrar al profesor las dificultades de sus alumnos, y también de facilitar una aproximación entre ambos. El profesor puede, sobre la base de este conocimiento, iniciar un trabajo de recuperación y orientación, junto a sus alumnos, principalmente los que carezcan en mayor grado de asistencia personal.

Lamentablemente, no es lo antedicho lo que se observa en cuanto al interrogatorio en clase. En lugar de servir como vehículo de aproximación entre profesor y alumno, sirve, mas bien, como instrumento de separación. Es un verdadero simulacro de diálogo aquel en el cual el alumno tiene que responder como un autómatas, de inmediato, sin tiempo para la reflexión, a las preguntas del profesor. Reflexionar no sería la palabra adecuada, puesto que la mayoría de las veces lo que se le pide es pura memorización. Un fracaso o equivale a un cero o a una burla, cuando no las dos cosas al mismo tiempo. Se pierde, de este modo, el mejor instrumento de educación, que debería estar presente en todas las circunstancias y en la enseñanza de cualquier materia.

El interrogatorio puede ser empleado para diversos fines, dentro de la actividad docente:

1. Motivación de la clase.
2. Sondeo de preparación de la clase en determinado asunto, antes que sean suministrados nuevas clases o nuevos conocimientos, de manera que pueda efectuarse la unión de lo conocido con lo desconocido.

3. Sondeo en cuanto a las posibilidades del alumno.
4. Verificación del aprendizaje, a fin de saber si lo que fue enseñado fue debidamente asimilado; si no lo fue, o si lo fue de manera inconveniente, se posibilitará una rectificación del aprendizaje.
5. Estímulo para la reflexión.
6. Recapitulación y síntesis de lo que fue estudiado.
7. Fijación de las nociones tratadas en situación de estudio.
8. Anulación de la indisciplina.
9. Estímulo al trabajo individual durante la clase.
10. Preparación del ambiente para cambio de la actividad que constituye la presentación de un tema nuevo.

El profesor debe apoyarse en las preguntas que exijan reflexión, de modo que las respuestas no sean una mera expresión estereotipada. Debe exigir, como respuesta a una pregunta, la frase completa; no debe aceptar los monosílabos que poco o nada expresan como: "sí" o "no".

La pregunta debe ser dirigida a la clase, en general, para que todos sean concitados a la reflexión; posteriormente, el profesor indicará cuál es el alumno que debe responder. La pregunta dirigida en forma directa a un alumno presenta dos inconvenientes:

- 1. el alumno interrogado se emociona y difícilmente puede responder de manera normal.*
- 2. los alumnos no interrogados piensan "Esta vez no fui yo la víctima" y se desentienden de elaborar mentalmente la respuesta.*

Cuando el alumno no sabe responder a una pregunta, el profesor debe dirigirse a otro. En el caso de que la falta de respuesta persista, debe preguntar a toda la clase quién puede responder. El profesor solamente deberá responder cuando esté convencido de que la clase es incapaz de hacerlo. Estas oportunidades de fracaso general, no obstante, pueden ser aprovechadas para encomendar tareas o estudios dirigidos acerca del tema enfocado. Otra práctica bastante recomendada, en estas circunstancias, es que el profesor no conteste a la pregunta y la deje como investigación para los alumnos.

Las preguntas reflexivas pueden clasificarse en:

1. **Preguntas que exigen selección de datos:** “¿Cuál es la idea principal de lo que fue leído?”.
2. **Preguntas que exigen comparaciones y contrastes:** “¿Cuál es la diferencia entre verbos irregulares y regulares?”.
3. **Preguntas que exigen evaluación:** ¿A quién se debe la divulgación de las ideas republicanas en Brasil?”.
4. **Preguntas que exigen decisión a favor o en contra, y que, por lo general, se asocian a otras que requieren aplicación de causa y efecto:** ¿Qué fórmula de resolución de ecuaciones de 2do. grado emplear para $2X^2 + X - 20 = 0$? ¿Por qué?”.
5. **Preguntas que exigen explicación:** “¿Cómo se explica que las costas de la península itálica se llamaban antiguamente Magna Grecia?”.
6. **Preguntas que exigen análisis:** “¿Cuáles son los elementos componentes del ácido clorhídrico?”.

7. **Preguntas que exigen comprensión de las relaciones entre dos informes:** “¿El realismo de Aristóteles es igual al de Platón?”.
8. **Preguntas que exigen ejemplificación:** “¿Cómo proceder en el caso de preguntas disciplinadoras?”.

En el caso del examen oral, las preguntas deben tener una secuencia natural y aproximarse en el mayor grado posible a la conversación, al diálogo, para que no se formalicen demasiado. Cuando utiliza el interrogatorio, el profesor debe evitar preguntas de este estilo:

1. Que den respuesta SI o NO.
2. De doble sentido o que abarquen mas de una respuesta.
3. Sintéticas y excesivamente complicadas.
4. Dobles, es decir, que en la realidad comportan dos preguntas.
5. Estructuradas con las mismas palabras de un texto estudiado, o que reproduzcan las mismas palabra del texto.
6. Que sugieran o que contengan la respuesta.
7. Una detrás de la otra, sin dar tiempo de reflexionar al alumno.
8. A diestra y siniestra, transformando el aula en un puro interrogatorio.
9. Contestadas “en coro”, siempre que no se trate de enseñanza de idiomas extranjeros en la cual esta forma de respuesta puede constituir un ejercicio de pronunciación.
10. Dirigidas solamente a un grupo exclusivo de alumnos en lugar de distribuirlas entre todos.

2.2.3 Aplicación de las Técnicas para la Formulación de Preguntas

Se sugiere que todos los docentes deben conocer los tipos de preguntas que pueden hacer y los tipos de respuestas que se pueden obtener con las mismas. La teoría que aquí se sostiene establece que: *Si el docente desea obtener una respuesta en un nivel seleccionado de pensamiento, entonces se debe construir una pregunta apropiada por medio de la cual obtener el nivel de respuesta por parte del estudiante.* La simple adopción de la estrategia del “*si-entonces*” le da al maestro el conocimiento necesario del nivel intelectual en el cual se está dirigiendo al grupo. Esta estrategia también requiere de una toma de decisiones y de una evaluación concomitante y continuada por parte del docente y que se puede aplicar en todos los niveles de enseñanza y con todos los tipos de estudiantes.

Categorías básicas de formulación de preguntas

Por conveniencia usted puede clasificar todas las estrategias para hacer preguntas en tres categorías: (1) convergentes, (2) divergentes, y (3) evaluativas. Esta clasificación es una versión ligeramente modificada de la propuesta de James Gallagher y sus colaboradores (Verduin, 1967). Si el docente asigna un valor (dimensión afectiva) a todos los tipos de preguntas que les hace a los estudiantes, entonces se vuelve necesario tener un método para verificar que el maestro está usando patrones especificados de cuestionamiento. Se necesita cierto tipo de esquema de clasificación. Los estudios previamente citados indicaron que las tres categorías podrían ser un método eficiente por medio del cual tabular los tipos de preguntas que se hacen en el aula.

2.2.3.1 Preguntas convergentes

Las preguntas convergentes, en su mayoría, obtienen respuestas cortas por parte de los estudiantes. Esto es, si usted tiene un objetivo de aprendizaje que incluye la manifestación por parte del estudiante de una conducta que consiste en respuestas breves tales como “sí” o “no” o frases muy cortas, entonces usted debe planear el uso de un patrón de preguntas convergentes. Además, si se usa un patrón de este tipo, debe saber que se está enfocando en los niveles más bajos del pensamiento -esto es, en los niveles de **Conocimiento y Comprensión**. Se debe hacer notar que el uso per se de una técnica convergente no debe interpretarse como “mala”. En muchas situaciones usted decidirá que los alumnos no necesitan demostrar un conocimiento de lo específico; en tales casos, son apropiadas las estrategias de cuestionamiento de nivel más bajo.

¿Por qué desearía usted preparar objetivos de aprendizaje que utilicen un patrón de cuestionamiento de tipo convergente? Existen varias posibilidades que se pueden tomar en consideración. Por ejemplo, si usa un estilo de enseñanza inductivo (que va de un conjunto de datos específicos hacia una conclusión que obtiene el alumno), **entonces** usará una gran cantidad de preguntas de tipo convergentes. También, puede ser que quiera usar preguntas de respuesta breve como ejercicios de “**calentamiento**” para romper la monotonía en un salón tradicional. Los docentes que enseñan idiomas extranjeros pueden utilizar un patrón convergente, de fuego rápido que les ayude a desarrollar habilidades orales, de vocabulario y de ortografía entre los estudiantes.

Esta técnica también permite que todos los alumnos participen. Un docente de ciencias también puede usar el mismo método. Por ejemplo, un curso típico de biología

tiene más términos y conceptos “extranjeros” que todo el nuevo vocabulario que debe aprender el alumno promedio de nivel básico en un curso de lengua extranjera! Así, un docente de biología puede desear usar una técnica convergente en los primeros minutos de la clase para llevar la participación al máximo y para generar una motivación verbal constructiva entre los estudiantes.

Una técnica convergente, de fuego rápido, se centra en **los objetivos específicos de aprendizaje, en las habilidades, en las terminologías específicas, o en las respuestas cortas**. El uso de esta técnica con respuestas breves se puede demostrar en una clase de matemáticas cuando el docente desea que los estudiantes practiquen el cálculo verbal rápido. Un docente de ciencias sociales puede desear usar una técnica exacta para identificar los aspectos específicos de información o los hechos.

Los patrones convergentes básicos le permiten a usted **“dominar”** el pensamiento de los estudiantes al preguntarles cosas a las que puedan dar respuestas cortas y de bajo nivel intelectual que incluyan **una única respuesta o un número limitado de respuestas lógicas**. Usted debe comprender que un patrón de cuestionamiento convergente no es un medio apropiado para estimular las respuestas que motivan el pensamiento o las discusiones grupales; al contrario, enfatiza los niveles de Conocimiento y de Comprensión.

A continuación se presenta una lista de preguntas convergentes. Observe que todas ellas cumplen el criterio de limitar las respuestas de los estudiantes a un espectro limitado de opciones posibles y están más bien orientadas hacia el recordatorio que al análisis.

1. ¿Bajo qué condiciones el agua hierve a menos de 100°C ?
2. ¿Qué ayuda a que el pan se infle?

3. Por qué hay relativamente poca gente en los desiertos de cualquier país?
4. Explique las actitudes que los poetas románticos tenían hacia la naturaleza.
5. ¿Dónde y cuándo construyó Champlain el primer correo comercial francés?
6. Explique la teoría del “Big Bang”.
7. Describa cómo difieren los sistemas gubernamentales parlamentarios del tipo que se describe en la Constitución de los Estados Unidos.

2.2.3.2 Preguntas divergentes

Las preguntas divergentes son lo opuesto de las convergentes. En lugar de ir tras un sólo aspecto, usted, con la estrategia de las preguntas divergentes, tratará de obtener de los estudiantes respuestas muy variadas. Por medio de las preguntas divergentes también se obtienen respuestas más largas por parte de los estudiantes. Así, si usted desea evocar diferentes respuestas del grupo, entonces deberá hacer una pregunta divergente. En resumen, cuando se discuten las ideas y usted desea obtener una variedad de respuestas por parte de los estudiantes, reconocerá como apropiados los diferentes tipos de preguntas divergentes. Esta técnica es ideal para construir los auto-conceptos de los grupos minoritarios o de los status socioeconómicos más bajos porque frecuentemente las preguntas divergentes tienen pocas respuestas “correctas” o “equivocadas”.

Obtener respuestas múltiples Si desea obtener respuestas múltiples; entonces usará una técnica de respuestas múltiples. Básicamente, una técnica de este tipo es como sigue: Después de decidir que más de un alumno deben responder a una pregunta divergente en particular, entonces usted hace una pregunta que tenga respuestas múltiples. Después de hacer la pregunta, pida a tres o cuatro de sus alumnos que den una respuesta y

adopte un papel pasivo en la mini-discusión. Una técnica así enseña a los estudiantes a dirigir una discusión grupal- una estrategia de enseñanza un tanto más sofisticada cuando se usa de manera apropiada. Además, esta técnica también moldea sus habilidades para escuchar.

Aceptar la diversidad Además de obtener respuestas múltiples y más largas, debe estar preparado para aceptar respuestas diversas. Cuando usted hace una pregunta divergente, entonces debe esperar una multiplicidad de respuestas así como algunas creativas. Si su objetivo es permitir o estimular las soluciones novedosas y las respuestas creativas, entonces es apropiado el método divergente. Este es un concepto muy importante en el arte de hacer preguntas. Para reforzar la conducta apropiada para dar respuestas, debe demostrar un alto grado de aceptación hacia las respuestas de los alumnos. Esto significa que no deba usar tácticas sutiles de sometimiento, independientemente de que le parezca extravagante el punto de vista del alumno o de que sea contrario a lo que usted esperaba. La regla consiste en que cuando hace preguntas divergentes, debe permitirles libertad de respuesta a sus alumnos. Nuevamente, esta es una gran técnica para los estudiantes que están en desventaja, porque pueden convertirse en “estrellas” del grupo.

Se necesita mucho esfuerzo para remodelar los patrones de conducta del estudiante y obtener el nivel apropiado y el tipo de respuesta con el uso de las técnicas de cuestionamiento divergente. Durante cientos de horas de clase, los estudiantes desde primaria hasta secundaria han estado condicionados para dar respuestas cortas y de un pensamiento de bajo nivel. El docente que comienza a programar preguntas divergentes en los períodos de preguntas en el aula también debe tener paciencia para informar a los

estudiantes que el nivel de las preguntas está cambiando y que el nivel de sus respuestas también cambiará drásticamente; será diferente del nivel de las respuestas que se dan con la técnica breve o convergente que comúnmente usan otros docentes.

Al usar la técnica divergente para hacer preguntas, pronto descubrirá que los estudiantes responderán **en los niveles superiores de las categorías del pensamiento de la taxonomía cognoscitiva -esto es, Aplicación, Análisis y Síntesis**. Además, debe desarrollar preguntas que, a lo largo de un período largo, progresen gradualmente hacia otras preguntas divergentes para estimular el pensamiento analítico y sintético. Este punto ha sido demostrado ampliamente en grupos en los que la mayoría de los estudiantes se encuentran en desventaja académica. Así, si usted quiere que sus alumnos estén preparados para dirigir sus discusiones y para dar respuestas orales y escritas más largas y variadas, entonces la técnica divergente es la más apropiada para lograrlo.

Los criterios que caracterizan al marco de referencias divergente para hacer preguntas son las respuestas más largas y de mayor diversidad. El que usted se decida a usar este tipo de preguntas requiere que ayude a sus alumnos a localizar las diferentes fuentes de información para que ellos puedan compartir diversos puntos de vista en el grupo. En la siguiente lista se incluyen preguntas que pueden clasificarse como divergentes. Observe que algunas se han adaptado de la anterior lista de preguntas convergentes.

1. ¿Qué tipo de desarrollo social y cultural se pudo haber dado si Cristóbal Colón hubiera llegado a la isla de Manhattan el 12 de octubre de 1492?
2. ¿Qué pasaría en una escuela si no tuviera reglas?

3. ¿Cuáles otros métodos considera usted que son eficaces para la jardinería orgánica y que no se enlistan en este libro?
4. ¿Cómo afecta a la conducta humana el ambiente?
5. ¿Por qué no elegiría la soldadura de arco frente a la soldadura de gas en la fabricación de objetos de arte?
6. ¿Qué tipo de evidencias buscaría usted si fuera opositor a la teoría de “Big Bang”?
7. ¿Cuál sería el impacto sobre los estándares de vida si se agotaran los recursos petroleros de la nación dentro de diez a veinte años?

2.2.3.3 Preguntas evaluativas

En el tercer patrón para hacer preguntas se usan las de tipo divergente, pero con un componente adicional - la evaluación. La diferencia básica entre una pregunta divergente y una pregunta evaluativa es que esta última tiene **un conjunto de criterios de evaluación o de juicio**. Al preguntar por qué algo es bueno o es malo, usted está haciendo una pregunta de evaluación. Sin embargo, es posible que una pregunta de este tipo tenga como resultado algo más que un conjunto pobre de opiniones diversas en los estudiantes. Por lo tanto, en las preguntas de evaluación, enfatice la especificidad de los criterios por medio de los cuales el estudiante juzga el valor o la propiedad de un objeto o de una idea. Al igual que con las preguntas divergentes, usted debe aceptar las respuestas de los estudiantes para estimularlos a dar respuestas evaluativas a las preguntas que les hace.

Un componente fundamental en el marco de referencia de las preguntas evaluativas consiste en que el docente sistemáticamente ayuda a los estudiantes a desarrollar una base lógica para el establecimiento de criterios de evaluación. Por ejemplo, si usted hace una

pregunta y el estudiante da una respuesta a un “**Por qué**”, diciendo solamente un “**Por que sí**”, debe reconocer inmediatamente que al alumno le falta percepción lógica, que es dogmático o arbitrario, o que simplemente no comprende cómo estructurar un conjunto lógico y consistente de criterios de evaluación. Nuevamente, se le previene que nunca debe usar el sarcasmo o cualquier otra técnica despreciativa; en vez de eso, tenga un enfoque positivo y refuerce al estudiante en un ambiente que lo lleve a un desarrollo lógico de criterios de evaluación. El comentario típico del maestro, “**No estás siendo lógico**”, no le da al estudiante una base para mejorar. Deles un conjunto específico de criterios a partir de los cuales puedan construir criterios propios. De esta manera, comprenderán por qué tienen sus juicios de valor u opiniones. Como introducción a esta técnica se le recomienda una sesión de escritura colectiva, en la que el docente y pequeños grupos de alumnos colaboren para enlistar los criterios.

La observación confirmará que cuando las preguntas evaluativas se presentan y se obtienen las respuestas de los alumnos, usted y ellos desearán clasificar las respuestas de evaluación según un rango amplio que vaya desde las “malas” o “ilógicas” hasta las “buenas” o “lógicamente desarrolladas”.

El término *respuesta* no se ha usado según su acepción de algo definitivo, terminado o de última palabra, sino como *reacción*. Los patrones de cuestionamiento convergentes pueden obtener respuestas definitivas por parte de los alumnos; pero cuando se delimitan preguntas divergentes y evaluativas los estudiantes no dan respuestas definitivas o absolutas, sino que dan respuestas que tienden a ser **relativas, menos que ciertas, o tentativas**.

Observe también que el término *continuo* puede describir un esquema de clasificación. Ni las respuestas ni las preguntas se pueden categorizar convenientemente dentro del concepto dualístico de “bueno o malo” o “apropiado o inapropiado”. La mayoría de las respuestas de los estudiantes en la modalidad evaluativa demostrarán **un rango amplio de pensamiento cuando se basan en criterios de evaluación.**

Éste es precisamente su objetivo al usar preguntas de evaluación. Después usted las clasifica según su desarrollo lógico, consistencia interna, validez, y tal vez responsabilidad. En resumen, se le sugiere nuevamente que acepte todas las respuestas de sus alumnos y, cuando se desarrollen inconsistencias lógicas aparentes, discútalas después de que el alumno haya tenido una oportunidad para exponerlas. Así si usted quiere permitir que los estudiantes realicen evaluaciones y juicios acerca de lo que han aprendido, entonces lo más conveniente es que usted utilice la técnica de las preguntas evaluativas.

En la siguiente lista se proporcionan ejemplos de preguntas evaluativas. Recuerde que la mayoría, si no es que todas, son también divergentes. La única característica que las hace diferentes consiste en que las evaluativas descansan sobre criterios de juicios establecidos. Observe que algunos de los ejemplos que se presentaron previamente como preguntas divergentes ahora se convierten en preguntas evaluativas:

1. ¿Por qué el sistema parlamentario de gobierno muestra un mayor interés hacia los ciudadanos del sistema legislativo?
2. ¿Por qué el mundo es un mejor lugar a causa de las computadoras?

3. ¿Por qué los buenos maestros buscan estar conscientes de los tipos de preguntas que hacen?

2.2.3 Dinámica de Grupos

¿Qué es un Grupo?

La fuerza o potencia del grupo, su dinámica, pueden traducirse en fuerza educadora o modeladora, y por tanto no sólo puede usarse sino que no debe desperdiciarse en la acción educativa.

Dentro del uso común el concepto de grupo es altamente comprensivo y se utiliza para designar conjuntos muy dispares en sus características: desde los que miran una vidriera hasta los que componen una familia.

Aún en el campo de la psicología social, el grupo puede ser considerado como un conjunto de personas que reúne muy pocos requisitos: “Un grupo consiste en dos o más personas que comparten normas con respecto a ciertas cosas y cuyos roles sociales están estrechamente intervenculados” (Newcomb, Th: Manual de Psicología Social; Eudeba, Bs. As, 1964. pág.571).

Según Olmsted “Un grupo será definido como una pluralidad de individuos que se hallan en contacto los unos con los otros, que tienen en cuenta la existencia de unos y otros, y que tienen conciencia de cierto elemento común de importancia” (Olmsted, M.S.: El Pequeño grupo. Paidós, Bs. As., 1963, pág. 132).

Las características del grupo, tal cómo lo concibe la Dinámica de Grupos, son las siguientes:

1. **Una asociación definible:** una colección de dos o más personas identificables por nombre o tipo.
2. **Conciencia de grupo:** los miembros se consideran como grupo, tienen una percepción colectiva de unidad, una identificación consciente de unos y otros.
3. **Un sentido de participación en los mismos propósitos;** los miembros tienen el mismo objeto modelo o metas ideales.
4. **Dependencia recíproca en la satisfacción de necesidades;** los miembros necesitan ayudarse mutuamente para lograr los propósitos para los cuales se reunieron en grupo.
5. **Acción recíproca;** los miembros se comunican unos con otros.
6. **Habilidad para actuar en forma unitaria;** el grupo puede comportarse como un organismo unitario.

Cabe agregar aún que el grupo debe tener una estructura interna, es decir, una distribución de roles que se reconocen.

La Dinámica de grupos ha señalado que el grupo puede tener varios tipos de efectos (o poderes), entre los que señalamos:

Efecto terapéutico o de ayuda: todo grupo tiende a mejorar a sus integrantes, cuando las condiciones del grupo son positivas, es decir, a brindarles la posibilidad de desarrollar capacidades o potenciales y de superar problemas personales por el mero hecho de compartir una situación con otros.

Efecto educativo: los grupos pueden ser empleados con el fin expreso de aprender. En tal caso, existirá coincidencia entre el fin y lo que denominamos efecto. La dinámica del

grupo se encaminará directamente a producir aprendizajes, de diversa índole entre sus miembros.

Pueden organizarse grupos con el fin de tomar decisiones o resolver problemas. En ellos se producirá efecto educativo aunque no sea el fin expreso del grupo.

La Dinámica de Grupos y en especial sus técnicas, se convierten así en armas o instrumentos del educador. Pero esto implica varias exigencias: que el educador ha de conocer las técnicas y entrenarse especialmente en su manejo; que el grupo de clase debe efectivamente ser considerado como un grupo, debe funcionar como tal, es decir, atenerse a las regulaciones establecidas y deberán abandonarse prejuicios y tradiciones rutinarias en cuanto al concepto de educación.

Esta tarea de revisión será muy importante para una adopción efectiva de nuevas ideas y para la producción de cambios en los sistemas educativos.

2.2.4 Principios Básicos de la Acción de Grupo

1. Ambiente

El grupo debe actuar dentro de un ambiente físico favorable, cómodo, propicio para el tipo de actividad que ha de desarrollarse. El ambiente físico influye sobre la atmósfera del grupo, y por tanto debe ser dispuesto de modo que contribuya a la participación, la espontaneidad y la cooperación de todos los miembros.

2. Reducción De La Intimidación

El actuar en grupo puede producir sentimientos de temor, inhibición, timidez, hostilidad que se engloban en el concepto de intimidación. La reducción de las tensiones favorece el trabajo y la producción de los grupos. Los miembros deben conocerse lo mejor posible, ser tolerantes y comprensivos. Cuando se está cómodo y tranquilo, a gusto con los demás, la tarea resulta más provechosa y gratificadora, y el sólo hecho de estar juntos es valioso.

3. Liderazgo Distribuido

Todo grupo requiere una conducción (liderazgo) que facilite la tarea y favorezca el logro de los objetivos, pero esa conducción ha de ser distribuida en todo el grupo con el fin de que todos los miembros tengan oportunidad de desarrollar las correspondientes capacidades. Por otra parte, el liderazgo distribuido favorece la acción y la capacidad del grupo.

4. Formulación Del Objetivo

Deben establecerse y definirse, con la mayor claridad, los objetivos del grupo. Pero esto debe hacerse con la participación directa de todos los miembros, pues de tal modo se incrementa la conciencia colectiva y el sentido de nosotros indispensable para el buen funcionamiento del grupo.

5. Flexibilidad

Los objetivos establecidos deben ser cumplidos de acuerdo con los métodos y procedimientos que se hayan elegido. Pero si nuevas necesidades o circunstancias aconsejan una modificación de los mismos, debe existir en el grupo una actitud de flexibilidad que facilite la acción constante hacia los nuevos requerimientos.

6. Comprensión Del Proceso

Debe prestarse atención no sólo al tema que se está tratando sino también a lo que ocurre en el grupo en el transcurso de la tarea: roles que desempeñan los miembros, reacciones, tensiones, inhibiciones, ansiedad, manera de enfocar los problemas, resolución de conflictos, etc. La comprensión del proceso favorece una participación efectiva y oportuna, facilita el logro de objetivos, y permite ayudar a los miembros que en un momento dado lo necesiten.

7. Evaluación Continua

El grupo debe saber en todo momento si los objetivos y actividades responden a las conveniencias e intereses de los miembros. Para ello se requiere una evaluación o examen continuo que indague hasta qué punto el grupo se halla satisfecho y si las tareas han sido cumplidas. Esto permite introducir cambios de acuerdo con el principio de flexibilidad antes expuesto.

Los métodos de enseñanza socializada tienen por principal objeto - sin descuidar la individualización - la integración social, el desenvolvimiento de la aptitud de trabajo en

grupo y del sentimiento comunitario, como, asimismo, el desarrollo de una actitud de respeto hacia las demás personas.

Enseñanza socializada no es precisamente enseñanza colectiva, ya que en ésta el trabajo puede ser orientado individualmente. La enseñanza socializada, se realiza, principalmente, por grupos o mediante otras formas que agrupen a los alumnos en torno de objetivos comunes y que todos se sientan responsables de la realización de tareas comunes, para lo cual tienen que coordinar esfuerzos.

Únicamente la enseñanza socializada puede atenuar el individualismo que impera en la práctica de la mayoría de las instituciones educativas y de la propia sociedad. Este individualismo contribuye a aumentar las tendencias egoístas que concluyen por aniquilar a un gran número de alumnos, infundiéndoles sentimientos de incapacidad o de exagerado valor personal.

La enseñanza socializada tiene el mérito de conducir al estudiante a trabajar en grupo, de acuerdo con sus posibilidades y preferencias, contribuyendo con lo que cada cual pueda a la realización de una tarea común que será ejecutada mediante la suma de los esfuerzos de todos, o mejor, con la integración de esos esfuerzos. Otro aspecto positivo es que el estudiante se integra en el trabajo común siguiendo sus peculiaridades y preferencias y es, asimismo, llevado a practicar lo que sea necesario para atender a las necesidades del grupo, desarrollando, por así decir, la capacidad de cooperación.

Dentro de la organización actual de la institución es posible desarrollar esfuerzos en el sentido de que sean efectivizadas prácticas de carácter grupal o socializante, como:

1. Participación en discusiones, debates, seminarios, exposiciones, demostraciones.
2. Solución de problemas.
3. Realización de estudios de caso en grupo.
4. Lecturas grupales para posterior discusión.
5. Realización de visitas, excursiones y prácticas con los alumnos organizados en grupos.

2.2.5 Técnica de la Discusión

Tabla 2. *Cuando detallado de las técnicas de discusión*

DEFINICIÓN / PROPÓSITO	CARACTERÍSTICAS	DESARROLLO
Objetivo: La discusión consiste en un trabajo intelectual de interacción de conceptos, conocimientos e informaciones sin posiciones tomadas o puntos de vista de defender.	“La Discusión se desarrolla en un clima democrático, sin hegemonía de ninguno de los miembros y con el mayor estímulo para la participación activa y libre”. 1. Intercambio “cara a cara” entre personas que poseen un interés común para discutir un tema, resolver un problema, tomar una decisión o adquirir información por el aporte recíproco.	1. Con antelación se fija fecha y tema a ser tratado y se hacen indicaciones bibliográficas. 2. Se nombra a un coordinador y a un secretario: <u>Coordinador:</u> Dirige la discusión,

574

T 378.242
A694

¿Cuándo se utiliza? - Para presentar un tema nuevo. - Para abordar asuntos de actualidad. - Asuntos que tengan fuerte motivación para la clase. - Asuntos controversiales. - Recapitulaciones de unidades o parte de ellas. - Para hacer sondeos de los aspectos intelectuales, emotivos y sociales de los alumnos	2. Requiere preparación previa del tema por parte de los participantes. 3. Requiere escuchar los argumentos, reflexionar acerca de lo que se discute, aceptar o refutar la opinión ajena con una exposición lógica, coherente de contra-argumentación. 4. Trabajo de colaboración intelectual de todos los participantes sin posiciones tomadas. 5. El tamaño del grupo es una variable importante sobre los niveles de participación de los alumnos (Dinámica de grupos $\Rightarrow$ 6 a 8 participantes)	propone, aclara, da derecho de palabra, cuida que se siga el tema, <u>Secretario:</u> Registra las conclusiones. 3. Debe mantenerse la atención sobre el tema que se discute. 4. Se llega a las conclusiones por acuerdo o consenso. 5. Transcribir en el pizarrón el anuario de las conclusiones de la discusión.
---	--	---

Esta técnica de enseñanza exige el máximo de participación de los alumnos en la elaboración de conceptos y en la realización misma de la clase. Es un procedimiento didáctico fundamentalmente activo. Consiste en la discusión de un tema, por parte de los alumnos, bajo la dirección del profesor. Las clases de discusión requieren preparación anterior por parte de los alumnos, por lo cual el asunto a discutir debe ser presentado con anticipación y establecerse luego el día de la discusión. Así, los alumnos, antes de discutir el asunto se informan acerca de él; después de la discusión se aceptarán las conclusiones adoptadas por la mayoría.

La discusión consiste en un trabajo intelectual de interacción de conceptos, conocimientos e informaciones sin posiciones tomadas o puntos de vista a defender. Después se lleva a cabo un trabajo de **colaboración intelectual** entre los alumnos, en el cual, cada uno contribuye con aclaraciones, datos, informes, etc., procurando la mejor comprensión del tema.

Los inconvenientes de esta técnica tienen que ver con sus objetivos de proceso por lo cual, los resultados no son inmediatos dando a veces la impresión de que se pierde el tiempo y se fomenta la indisciplina. Por lo tanto, el profesor debe estar motivado para sus alcances a largo plazo. De más está decir que **esta técnica requiere que el profesor domine bien su grupo de alumnos**. Los resultados son, sin embargo, compensadores ya que el estudiante es llevado a reflexionar, a exponer sus puntos de vista, a escuchar atentamente los argumentos ajenos, a refutar o a aceptarlos y a coordinar sus pensamientos.

La discusión es, al comienzo de su aplicación, aparentemente dispersiva, pues puede llevar a la clase fácilmente al tumulto: todos pueden hablar y protestar al mismo tiempo. A

medida que transcurren las sesiones, los alumnos se van adaptando, y los trabajos van tomando un giro completamente diferente en cuanto a orden, disciplina, respeto y rendimiento.

Además, aquí estriba uno de los puntos altamente educativos de esta técnica, que consiste en **enseñar al alumno a discutir**. Discutir quiere decir: escuchar los argumentos de los otros, reflexionar acerca de lo que se conversa, aceptar la opinión ajena o refutarla, pero siempre con una exposición lógica, coherente, de contraargumentación. La discusión enseña a escuchar, actitud no muy frecuentemente encontrada aún entre adultos. Discusión en el sentido de intercambio de impresiones y su crítica, y nunca en el de “convencer o vencer al opositor” a cualquier precio.

La discusión presenta una serie de ventajas educativas y puede actuar como:

1. Técnica de presentación de la materia, cuando suministra un tema nuevo.
2. Motivación - por el interés que suele despertar - debido a las oportunidades de expresión que ella ofrece a los alumnos.
3. Estímulo al raciocinio y al dominio de sí mismo, por el esfuerzo de argumentación llevado a cabo en forma objetiva y lógica.
4. Estímulo a la socialización, pues conduce a ensamblar los argumentos propios con los de los demás participantes.
5. Proceso de recapitulación, al finalizar cada unidad didáctica.
6. Forma de conocer mejor a los alumnos en lo que atañe a sus aspectos intelectual, emotivo y social.
7. Medio de educar al individuo para el diálogo racional.

8. Forma de estimular a los alumnos tímidos o retraídos, para que participen en los trabajo

Se aprovechan para las clases de discusión:

1. Los asuntos de actualidad.
2. Los asuntos que tengan una fuerte motivación para los estudios.
3. Los asuntos controvertidos.
4. Las recapitulaciones de unidades o de parte de ellas.

El profesor anuncia, con antelación, el día y la hora de la clase de discusión, el asunto a ser tratado. Hace indicaciones bibliográficas, sin impedir que el alumno se sirva de otras fuentes y, por el contrario, elogiando esta actitud, que debe ser estimulada.

El profesor suscita dudas y atrae a los alumnos a discusión, con libre expresión de cada uno. Establece el intercambio en torno de puntos de vista dudosos y, entonces, va conduciendo la discusión de modo que no decaiga en punto muerto. El profesor también estará atento a la participación de los alumnos, incentivando a los pasivos y tímidos, seleccionando, de vez en cuando, algunos alumnos que considere capaces de dirigir las discusiones. Las primeras experiencias pueden no resultar satisfactorias, pero vale la pena intentarlo, por las oportunidades de auténtica educación que se les brinda a los alumnos.

El profesor, para asegurarse el buen resultado de las discusiones, debe crear en la clase una atmósfera de confianza, de libertad sin formalidades, de modo que los alumnos sean llevados a actuar lo más espontáneamente posible.

Algunas observaciones válidas para la eficiencia en las discusiones:

1. El tema en discusión debe ser mantenido siempre presente por el profesor durante todo el transcurso de la misma; asimismo, debe mantenerlo con perfecta claridad para no dar margen a dudas o malentendidos.
2. Debe ser evitado con habilidad:
 - a) el alejamiento del tema principal
 - b) la pérdida de tiempo en cuestiones secundarias
 - c) los comentarios repitiendo lo que ya fue discutido
 - d) el embarazo de los principiantes cuyas contribuciones sean rechazadas
 - e) la omisión de ideas fundamentales
 - f) la monopolización de la discusión por unos pocos alumnos
3. Debe ser transcripto en el pizarrón el sumario de la discusión, que puede servir para todos los participantes de la misma.
4. El coordinador de la discusión puede ser el profesor o un alumno, y es su deber:
 - a) proponer la cuestión a discutir,
 - b) aclararla,
 - c) obtener pronunciamiento de los participantes acerca de la misma,
 - d) no separarse del asunto y no permitir que lo hagan,
 - e) orientar al secretario para las necesarias anotaciones en el pizarrón,
 - f) esforzarse para que todos participen, estimulando en mayor grado a los tímidos y conteniendo a los monopolizadores,
 - g) evitar que la discusión caiga en punto muerto,
 - h) respetar y hacer respetar los puntos de vista de los participantes

Algunas normas que pueden ser dadas a los alumnos para una participación mas eficiente en la discusión son las siguientes:

1. Aportar preguntas ya formuladas para la sesión, de modo que se pueda dar a la discusión un sentido objetivo.
2. No aspirar a monopolizar la discusión. Los otros también tienen algo que decir.
3. No volver a provocar discusión acerca de temas ya analizados. Esto sería hacer las discusiones interminables.
4. En el caso de que las resoluciones aprobadas no satisfagan, procurar el desarrollo de estudios particulares que posibiliten una mayor profundización acerca del asunto enfocado.
5. Debe comprenderse que el buen desarrollo de la discusión depende, en alto grado, de una actitud de respeto, orden y disciplina, sin dejar por eso de expresarse libremente.

Una discusión puede ser apreciada, en su conjunto, de acuerdo con los siguientes ítems:

1. ¿La discusión fue perjudicada por la falta de cooperación de los participantes?
2. ¿La discusión fue perjudicada por la falta de preparación de los participantes?
3. ¿Los objetivos fueron total o parcialmente atendidos?
4. ¿Los participantes se desempeñaron satisfactoriamente en la discusión?
5. ¿Los participantes se sintieron unidos para resolver la tarea?
6. ¿Hubo actitudes individualistas, egoístas o exhibicionistas durante la discusión?
7. ¿El asunto sometido a discusión interesó a todos, o solamente a un grupo de participantes?

8. ¿Se puede considerar suficientemente esclarecido el tema en discusión o se hacen necesarias otras discusiones, u otras formas de esclarecimiento?

Los temas discutidos, si no llegasen a una forma aceptable en cuanto al contenido o a la expresión, deben ser convenientemente explicados por el profesor, de modo que se pueda orientar a la clase hacia una conceptualización más clara y precisa.

Toda discusión debe finalizar mediante una apreciación del profesor referida a los trabajos realizados, procurando fortalecer y estimular los aspectos positivos y criticar, constructivamente, los negativos.

Los puntos de coincidencia, aceptados por la mayoría, serán vertidos en el pizarrón por el secretario para que los alumnos puedan apuntarlos.

2.2.6 Técnica de la Demostración

La demostración es el procedimiento más **deductivo** y puede asociarse a cualquier otra técnica de enseñanza cuando sea necesario comprobar afirmaciones no muy evidentes o ver cómo funciona, en la práctica, lo que fue estudiado teóricamente. La demostración no es más que una modalidad de la exposición, más lógica, coherente y concreta, con la cual se procura confirmar una afirmación o un resultado anteriormente enunciado. **Demostrar es presentar razones encadenadas lógicamente o hechos concretos que ratifiquen determinadas afirmaciones.**

Por lo antes expuesto podemos decir que la demostración tiene varios objetivos:

- confirmar explicaciones, elecciones o puntos de vista

- ilustrar lo que fue expuesto teóricamente
- presentar una técnica o actividad
- usar la demostración como un esquema de acción concreta y segura para la ejecución de una tarea
- convencer racional o empíricamente en cuanto a la veracidad de proposiciones abstractas

El uso de la demostración requiere del demostrador una experiencia previa de estudio, investigación, trabajo de laboratorio, repetición de un fenómeno, utilización de instrumentos, etc. Debe tener carácter de vivencia, es decir, el demostrador debe haber experimentado y comprobado los pasos de la actividad para, luego, poder exponerla y defenderla. El estudiante o demostrador debe, por lo tanto, ser conducido a realizar experiencias y, de los resultados obtenidos, extraer conclusiones en un esfuerzo de generalización.

La demostración familiariza al estudiante con técnicas experimentales a la vez que le procura formar una actitud de investigación, habida cuenta de que la misma se realiza según una hipótesis, procurando demostrar su suposición.

La demostración permite formar en el estudiante la mentalidad científica, lo orienta para enfrentar situaciones novedosas o problemáticas, le procura medios para repetir, explicar y comprobar un fenómeno o actividad de manera lógica y racional, le fortalece la confianza en sí mismo para poder convencer acerca de la veracidad de lo que demuestra.

La demostración puede ser:

1. **Intelectual:** cuando es realizada mediante una concatenación coherente y lógica de pruebas y razonamientos.
2. **Experimental:** cuando la comprobación se lleva a cabo mediante experiencias, provocando fenómenos comprobatorios.
3. **Documental:** cuando la comprobación es realizada a través de hechos históricos o por acontecimientos actuales, pero debidamente documentados.
4. **Operacional:** cuando la demostración se basa sobre una técnica de trabajo o en la realización de determinada tarea, casi siempre con el auxilio de máquinas o instrumentos.

Sugerencias para llevar a cabo una demostración eficiente

1. La demostración debe ser vista por todos. Cuando eso no sea posible, es aconsejable dividir la clase en grupos y realizarla rotativamente.
2. Es indispensable efectuarla de la manera más clara, sugestiva, directa y simple que sea posible.
3. Debe ajustarse al tiempo disponible, no dejando partes de la demostración para otra clase, a no ser que eso se produzca con intención didáctica, en el sentido de dejar una parte para que los alumnos continúen el trabajo fuera del aula por su cuenta.
4. Es imprescindible que el profesor planeé las actividades de los alumnos, su disposición y participación, durante la demostración.

5. La demostración debe ser realizada con un ritmo que permita a todos acompañarla y, asimismo, aclarar dudas. El alumno debe seguir, explicar pasajes de un razonamiento o de una fase a otra, detener la demostración, pedir explicaciones y solicitar aclaración o justificación de un pasaje que no se muestre suficientemente claro.
6. Explicar o pedir explicación de cada fase de la ejecución, resaltando la importancia en el cómo y en el por qué.
7. El expositor debe hacer la demostración lo más didácticamente y de la manera más perfecta posible, pero sin afectación.
8. Debe ilustrar la demostración con grabados, dibujos, mapas, diagramas, esquemas, fases de la operación, etc.
9. Debe ser preocupación constante del profesor interrogar constantemente a los alumnos durante la demostración, a fin de ir procediendo a un trabajo de sondeo y de fijación. Es importante que no se pase de una fase a otra si no existen buenos indicios de que todos hayan entendido la anterior.
10. Conforme sea el tipo de la demostración, deben ejecutarse las tareas de la manera en que ellas se realizan, auténticamente.
11. Debe procurarse que las demostraciones sean cortas, ya que difícilmente se consigue una buena concentración de los alumnos en tareas de esa índole cuando sobrepasan los minutos. Lo ideal serían las demostraciones que no excedieran de los 15. 20 minutos.
12. Siempre que sea posible, debe llevarse a los alumnos a que repitan la demostración después de que ésta sea completada por el expositor.

13. Cuando los alumnos realicen demostraciones no debe olvidarse proporcionales las informaciones necesarias y minuciosas que requiera cada caso.

2.2.7 Método de Proyectos

El método de proyectos tiene por finalidad llevar al alumno a realizar algo. Es un método esencialmente activo, cuyo propósito es que el alumno realice, actúe. Es en suma el método de determinar una tarea y pedirle al alumno que la lleve a cabo. Representa, pedagógicamente, una riqueza extraordinaria de experiencia que en modo alguno consigue proporcionar la simple solución teórica ya que con la aplicación de este método la solución es por realización.

El método de proyectos procura desenvolver el espíritu de iniciativa, de responsabilidad, de solidaridad y de libertad. El proyecto es una cadena organizada de actividades, dominada por un motivo central y podemos encontrar cuatro tipos principales de proyectos:

1. *Proyecto de tipo constructivo*: se propone realizar algo concreto.
2. *Proyecto de tipo estético*: se propone disfrutar del goce de algo como la música o la pintura y con base en ese goce, profundizar en el conocimiento de las bellas artes.
3. *Proyecto de tipo problemático*: se propone resolver un problema en el plano intelectual.

4. *Proyecto de aprendizaje*: se propone a adquirir conocimientos o habilidades.

Las etapas del proyecto son:

- * Descubrimiento de una situación o relación del proyecto, en la cual el docente ayuda a ver el problema, sugiriendo situaciones a fin de sensibilizar a los alumnos para la tarea.

- * Definición y formulación del proyecto, en el cual el docente, ayuda a los alumnos a formular el proyecto, su viabilidad y establecer sus límites.

- * Planteamiento y compilación de datos, en el cual el docente, por medio de preguntas y dudas aparentes, estimula a los alumnos para que elaboren el plan de trabajo y reflexionen acerca de las dificultades que encontrarán, y también dónde y cómo obtener elementos para su ejecución.

- * Ejecución, en la cual el docente, discretamente, estimula al alumno para que se ponga en ejecución el plan anteriormente elaborado.

- * Evaluación del proyecto, en la cual el docente orienta el espíritu crítico de sus alumnos acerca del proyecto en marcha o sus resultados finales.

Como puede observarse esta forma de trabajar da prioridad al razonamiento lógico, el juicio crítico y el hacer antes que el escuchar o fijar memorizando.

El método de proyectos se propone que el alumno logre una situación auténtica de experiencia en la que está verdaderamente interesado. Estimula el pensamiento de los alumnos y afina su capacidad de observación a la hora de escoger y utilizar informes o

instrumentos. Obliga a que las actividades tengan propósitos definidos y que, por lo tanto, los resultados del trabajo sean concretos.

Es una propuesta para que los alumnos sean capaces de planificar sus acciones de forma integral con la finalidad de que aprovechen los elementos que se disponen, organicen las acciones a realizar, deslinden sus responsabilidades, satisfagan sus intereses y necesidades y eviten frustraciones y fracasos.

Las ventajas que se le reconocen a los proyectos como técnica didáctica son las siguientes:

1. Implican encarar situaciones problemáticas atractivas para los alumnos y que, por lo tanto despiertan su interés.
2. Los alumnos adquieren hábitos de trabajo cuando buscan, por si mismos, los caminos e instrumentos para solucionar los problemas.
3. Crece el rigor y el esfuerzo favoreciendo la autocorrección y la autoevaluación.
4. El hecho de participar en un grupo donde trabajan todos activamente lleva a la acción.
5. Favorece la creatividad y el aporte de iniciativas y punto de vista propios y originales para encarar las situaciones problemáticas.
6. La complejidad y variedad de actividades a realizar favorece las posibilidades de participación para todos los integrantes del grupo.

La organización de los proyectos de trabajo en cuanto a su diagramación puede hacerse de diferentes formas siempre que se responda a los siguientes requisitos:

- a) Enunciado claro y sencillo de los propósitos que se persiguen o de los objetivos que se esperan lograr.
- b) Secuencia ordenada y completa de las acciones a realizar para poder lograr los objetivos.
- c) Señalar, en forma personalizada, al responsable de cada una de las acciones.
- d) Indicar con claridad la técnica con la que se va a evaluar cada una de las acciones y el tiempo de concreción de la evaluación.

2.3 La enseñanza de la Computación

La computación es una ciencia que está continuamente en desarrollo; es decir, cada día aparece nueva tecnología, más económica y mucho más eficiente, hablando en términos de rapidez y capacidad, tanto para el hardware como para el software. De ellos, el que lleva la pauta es el software, ya que exige la mejora y un mayor rendimiento del hardware.

Cada día un mayor número de personas se involucran con aspectos relacionados con la computación, haciendo de esta ciencia una necesidad para el desarrollo en el área laboral y educacional, así como para el entretenimiento. Cualquiera sea la relación de las personas con las computadoras, es un hecho que cada día aumenta el deseo y el interés por el estudio de estas ciencias.

Una especialidad de la ciencia computacional es el desarrollo de software, utilizando como base la programación. Por lo tanto, dada la declaración anterior, sin duda alguna existen métodos de enseñanza que faciliten la transmisión del conocimiento de esta área, pero, como cita Silva Sánchez (2002), es imposible pensar en la manera de enseñar

programación como si fuera una receta. Sin duda alguna el primer contacto de los alumnos con la programación puede llegar a ser algo tedioso y no grato. Por tal razón este primer contacto debería ser planeado cuidadosamente.

Un aspecto que se considera preponderante para esta investigación, lo mencionan Dupras, LeMay y Mili (1984), y se relaciona con la elección del docente, ya que desde ese momento empieza el éxito de la clase.

Además no se puede pasar por alto a aquellas personas que programan las materias, es decir, los involucrados con asignar cargas académicas y la elección de los docentes, ya que ellos deben conocer lo que se propondrá en los capítulos del presente trabajo y deben supervisar la elección del material que se impartirá, es decir, el libro de texto, la elección de la metodología y la elección del lenguaje de programación.

En las siguientes páginas se encontrarán definiciones y otras situaciones que se consideran relevantes para sustentar el presente trabajo. Las situaciones a considerar y a definir serán referentes a la reseña histórica de las ciencias computacionales, aspectos involucrados con la asignatura de programación, aptitud y actitud del docente en lo que respecta al conocimiento de los métodos o estrategias de enseñanza y aprendizaje, asuntos pedagógicos básicos, aprovechamiento académico y la evaluación de los docentes del área de computación.

2.3.1 Programación en el área de las Ciencias Computacionales

Las ciencias computacionales son un tópico de estudio que se ha desarrollado vertiginosamente en las últimas décadas. Es una ciencia que tiene diversas áreas de interés,

tales como inteligencia artificial, robótica, electrónica, multimedia, interconectividad de redes, desarrollo de software, programación, métodos de calidad, ingeniería de software, comunicación de datos, estructuras y administración de archivos, optimización y eficiencia de recursos, entre otras.

2.3.2 Reseña histórica de las Ciencias Computacionales

La historia de las computadoras, según Villarreal (1999), se remonta a los esfuerzos por encontrar un mecanismo que facilitara realizar operaciones de cálculos matemáticos o aritméticos. Los primeros rastros de cálculo, realizado por medios mecánicos, por decirlo de algún modo, se remontan a 3000 años antes de Cristo.

Los babilonios que habitaron en la antigua Mesopotamia, empleaban unas pequeñas bolas hechas de semillas o pequeñas piedras, a manera de cuentas, que eran agrupadas en carriles de caña. El intercambio comercial y las conquistas bélicas entre los pueblos del mundo antiguo, permitieron que el invento de los babilonios se transmitiese a otros grupos culturales a través del tiempo, causando de este modo, con los aportes respectivos, que se mejoraran sus diseños.

Fueron los egipcios quienes 500 años antes de Cristo inventaron el primer dispositivo para calcular, basado en esferas atravesadas por alambres. Posteriormente, a principios del segundo siglo después de Cristo, los chinos perfeccionaron este dispositivo, al que le agregaron un soporte tipo bandeja y lo llamaron *saun-pan* para posteriormente conocerse como *ábaco*, el cual sumaba, restaba, multiplicaba y dividía.

Transcurrieron aproximadamente 1300 años antes de que se inventara algún dispositivo vinculado al cálculo y, entre los siglos XIV al XIX, suceden una serie de eventos que propician el surgimiento de la computación:

1. Jonh Napier, a fin del año 1590, inventó los logaritmos.
2. Blaise Pascal, aproximadamente en el año 1645, inventa una complicada máquina para sumar y restar. Esta máquina realizaba operaciones de hasta ocho dígitos.
3. Gottfried Wilhelm Leibniz, aproximadamente a finales de siglo XVII, inventó el sistema numérico binario.
4. Charles Babbage a finales del siglo XVIII inventó la máquina diferencial.
5. Herman Hollerith realizó en 1880 el censo de la población nacional de los Estados Unidos de Norteamérica. Tuvieron que transcurrir siete años antes de que toda la información fuera procesada y se obtuvieran los resultados. Es importante este hecho, dado que es uno de los primeros magnos eventos que requerían contar o calcular.

Entre otros eventos, cabe señalar la creación de artefactos, hasta que se construye la primera computadora, la ENIAC.

La computación y, por tanto, las ciencias de la computación, tienen su origen en el cálculo, es decir, en la preocupación del ser humano por encontrar maneras de realizar operaciones matemáticas, de forma cada vez más rápida, fácil y eficiente.

Como introducción al tema de la programación, se considera necesario citar, como parte de la historia, a quien se considera la primera programadora, la condesa Ada Byron, quien vivió entre 1815 y 1851.

2.3.3 Programación

La programación consiste en desarrollar programas para procesar información, según Joyanes Aguilar (1998). La programación, como término, se utiliza para designar la creación de programas a pequeña escala. El desarrollo de sistemas complejos se denomina ingeniería de software.

Una computadora es totalmente inútil si no dispone de un programa capaz de procesar información. Para que se realice dicho procesamiento de información habrá sido necesario construir una máquina (hardware), pensar y crear un programa (software) y ejecutar dicho programa o aplicación en la computadora. La última de estas fases es la que realiza el usuario, es decir, manipular la aplicación; las anteriores son realizadas por técnicos que construyen el hardware y por programadores que desarrollan el software.

La programación y la ingeniería de software son complementarias entre sí, según lo declara el portal de Lenguajes de Programación (2004).

La programación tiene como objetivo el tratamiento de la información de una forma correcta, con lo que se espera que un programa arroje el resultado correcto y no uno incorrecto. Cada aplicación debe funcionar según lo esperado en términos de programación. Otro objetivo fundamental de la programación consiste en que las aplicaciones o programas tengan códigos claros y legibles, por lo cual si un programador inicia un programa y no lo termina, otro programador sea capaz de entender la codificación y terminarlo.

Por último la programación pretende que sus programas sean útiles y eficientes. Existe una gran multitud de formas para que la programación brinde los resultados esperados, tratados como un programa; un buen programador llegará al resultado esperado

con un mínimo de código y de la forma más clara y lógica posible, optimizando los recursos, como es el hardware.

2.3.4 Lenguajes de programación

Las ciencias de la computación pueden considerarse entre las disciplinas más recientes y cambiantes de las últimas décadas. En ellas, la utilización de los lenguajes de programación juega un papel relevante, circunstancia que se refleja en los programas de estudio de diversos centros de educación a nivel mundial, en los cuales la enseñanza de la materia de programación varía de estilo, forma y contenido, como puede ser la programación estructural, programación orientada a objetos, análisis de algoritmos y sistemas expertos, entre otros.

Según Kinnersley (2004), Konrad Zuse, en la Alemania nazi, desarrolló el primer lenguaje de programación en 1945, llamado Plankalkul.

La aparición y actualización de los lenguajes de programación se da de una manera tan vertiginosa que, al tiempo que se realiza esta investigación, sólo por mencionar algunos casos, ha pasado lo siguiente:

1. En abril del 2004, aparecen el Tcl/Tk 8.4.6, Self 4.2.1, PHP 4.3.6 y Perl 5.8.3.
2. En mayo del 2004, aparecen JOSS y TELCOMP.
3. En junio del 2004, aparecen MoveRexx line near PL/1, FIG Forth, Forth 83, ANS Forth, ISO Forth y ANSI SmallTalk.
4. En Julio del 2004, aparece Java2 1.4.2_05 beta2.

La Tabla 3 muestra algunos lenguajes de programación y el año en que surgieron.

Tabla 3. Surgimiento de algunos lenguajes de programación

Año	Nombre del lenguaje	Año	Nombre del lenguaje	Año	Nombre del lenguaje
1954	Fortran	1971	C	1985	Object Pascal
1957	Cobol	1971	Sh	1986	Eiffel
1958	Algol	1972	PL/M	1987	Oyeron
1958	Lisp	1974	Clu	1987	Perl
1958	Comit	1975	Modula	1987	Caml
1960	APL	1975	Écheme	1988	Tcl
1960	Algol 60	1978	Awk	1988	Modula 3
1962	Snobol	1978	Csh	1989	Yerk
1964	PL/I	1978	InterPress	1989	Clos
1964	Simula	1978	JaM	1989	Bash
1964	Basic	1979	Rex	1991	Pitón
1964	TRAC	1979	Ada	1991	NetRexx
1965	CPL	1980	C with Classes	1991	Java
1966	Algol W	1981	ABC	1991	Sather
1967	BCPL	1982	Ksh	1991	Visual Basic
1968	Logo	1983	Turbo Pascal	1993	Mops
1969	B	1983	Objective-C	1993	Ruby
1969	SmallTalk	1983	C++	1995	Delphi
1970	Forth	1983	ML	1995	PHP
1970	Prolog	1984	PostScript	1996	J
1970	Pascal	1984	Neon	1996	Objective Caml
1970	Algol 68	1984	Concurrent C	2000	C#
1970	Icon	1984	Common Lisp	2000	Internet C++

Existen muchos lenguajes de los cuales se tiene conocimiento y no han sido citados hasta este punto. Algunos de ellos son: A+, Alan, ALF, Alloy, Bliss, Blue, Business Rules!, Cecil, Charity, CHILL, CLAIRE, Clean, COMAL, cT, DCL, Dylan, Egg, elastiC, Elf, Erlang, Euphoria, ferite, FPL, GNU E, Guile, Gödel, Haskell, Hugo, ICI, Inform, Joy, Juice, Lava, LIFE, Limbo, Lua, Matlab, Mercury, Miranda, NeoBook, NESL, Object Oriented Turing, Obliq, Occam, Oz, Phantom (Phi), Pike (LPC), PiXCL, Pliant, REBOL, SETL, Sisal, SR, TADS, Theta, TOM, WinBatch (WIL), Yorick y ZPL.

Clasificación de los lenguajes de programación

Existe una gran diversidad de aplicaciones que necesitan ser automatizadas, es decir, desarrollar sistemas para las mismas. Dada la gran gama de aplicaciones, es lógico

pensar que los lenguajes de programación deben especializarse en resolver un tipo o ciertos tipos de aplicaciones, siendo prácticamente imposible que un solo lenguaje lo realice todo.

Para Kinnersley (2004), los lenguajes de programación se clasifican de la siguiente manera:

1. Lenguaje procedural: Es el lenguaje que declara cómo procesar el resultado de un problema dado.
2. Lenguaje imperativo: Es el lenguaje que opera por una sucesión de órdenes que cambian el valor de los elementos a procesar.
3. Lenguaje declarativo: Es el lenguaje que opera realizando declaraciones descriptivas sobre la información a procesar. El algoritmo que resolverá el problema está oculto en la semántica del lenguaje.
4. Lenguaje de aplicación: Es el lenguaje que opera por aplicación de funciones a valores.
5. Lenguaje orientado a objeto: Es el lenguaje que manipula los datos y las funciones que los acceden como una unidad.
6. Lenguaje funcional: Es el lenguaje que opera por el uso de funciones de alto orden, construyendo operadores que manipulan funciones directamente sin parecer manipular los datos.
7. Lenguaje de asignaciones sencillas: Es el lenguaje que usa asignaciones, con el acuerdo de que la variable sólo puede aparecer una vez en el lado izquierdo de una asignación dentro de la porción del programa en el que es activo.
8. Lenguaje lógico: Es el lenguaje que usa lógica de predicados o relaciones de tipo $p(x, y)$.

Existen numerosas discusiones sobre cuál es el mejor paradigma para enseñar a programar, así como también cuál es el lenguaje, cómo se debe enseñar a programar y el método a seguir.

Escribir un programa utilizando cualquier lenguaje de programación requiere, según Chesñevar (2000), varias competencias y habilidades por parte del alumno, que involucran especialmente la capacidad para manipular un conjunto de abstracciones relacionadas entre sí para la solución del problema, por lo cual el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier lenguaje de programación resulta extremadamente complejo y activo.

Para la enseñanza de los lenguajes de programación, se tiene como objetivo general conseguir que los alumnos desarrollen sus habilidades y adquieran los conocimientos necesarios para elaborar programas y sistemas automatizados, que resuelvan problemas reales.

La enseñanza de la programación está basada en la resolución de problemas por parte de los alumnos. Es posible representar los datos disponibles como un conjunto de hechos y reglas, de la misma forma que es posible representar la deducción necesaria para la solución.

Para realizar una comparación de la declaración anterior, Peri y Godoy (2002) dice que un acertijo lógico consiste en un tipo de problema, que se presenta con un enunciado, en el cual se describe una situación pero en forma incompleta, con datos fragmentados y pistas indirectas. Para obtener la solución, es necesario la deducción y la eliminación.

Boser, Palmer y Daugherty (1998) definen la técnica para la solución de problemas como un acercamiento que enfatiza el pensamiento crítico, se centra en el alumno y utiliza el problema. Se considera una técnica centrada en el alumno, a quien toma como agente

primordial para encontrar y resolver los problemas presentados. Parte del éxito de la técnica es determinar el grado de conocimiento del alumno o su asociación con el ambiente que lo rodea.

Para Diéguez Batista (1999) la esencia de esta técnica radica en mostrar al alumno el camino para la obtención del concepto, las contradicciones que surgen de este proceso y las vías para su solución, contribuyendo así a que la técnica se convierta en el sujeto activo del proceso enseñanza-aprendizaje. Existen diversas formas de la técnica:

1. Exposición del problema: Ya transmitidos los conocimientos, el docente crea un problema y la forma de solucionarlo, mostrando la veracidad de lo realizado.
2. Elaboración conjunta del problema: Se basa en la interacción docente-alumno, de tal forma que el docente logra, por medio de los alumnos, la creación y solución del problema.
3. Búsqueda parcial o heurística: Se caracteriza porque el docente organiza la participación de los alumnos en la realización de ciertas actividades, apropiándose los alumnos de esta manera de la solución encontrada.
4. Investigativo: La base de esta forma es la búsqueda independiente de la solución a los problemas.

Otro aspecto significativo de la enseñanza de los lenguajes de programación es la lectura de programas. Desde los inicios de la programación hasta la actualidad, la edición y documentación de código fuente ha permanecido esencialmente invariable, según lo expresa e investiga Perera Domínguez (2000). En algunos centros educativos la lectura de programas es un método de enseñanza, que posiblemente sea una de las dificultades que

enfrentan los estudiantes, ya que entender lo que otro escribe, en muchos de los casos, es más difícil que empezar de la nada.

Los programas suelen ser difíciles de entender, tal como lo prueba el hecho de que apenas en más de cuatro décadas, sólo aparezcan algunos textos universitarios con código fuente completo, como por ejemplo Tanenbaum (1988) y Holub (1990).

Sin duda alguna, en muchas ocasiones es más complejo leer los programas que escribirlos. Bill Gates (citado en Lammers, 1988) dice:

Creo que una de las mejores pruebas de capacidad de programación, consiste en entregar al programador unas 30 páginas de código y ver con qué velocidad es capaz de leerlas y comprenderlas...la mejor forma de prepararse es escribir programas y estudiar grandes programas que hayan escrito otros...Uno tiene que estar siempre dispuesto a leer código escrito por otros, luego escribir el suyo, y luego dárselo a revisar a otras personas.
(p. 94)

“En esencia un buen programa debe de enseñar al lector... por lo tanto, un programa mal documentado y poco legible, será casi con toda seguridad desechado si su programador abandona la empresa para la cual lo desarrolló” (Perera Domínguez, 2000, p. 2).

Siendo la programación una actividad que implica un proceso mental, generalmente complejo y creativo, ya que involucra la abstracción, demanda del programador, según Oviedo (2002), cuatro atributos: inteligencia, conocimiento, disciplina y habilidades.

La inteligencia como recurso con el cual Dios dotó a las personas es suficiente y la más importante para adquirir los otros tres atributos necesarios para programar.

La adquisición del conocimiento se logra estudiando los conceptos, fundamentos y las técnicas básicas de programación. En el modelo educativo tradicional el docente expone los temas y orienta a los estudiantes con aclaración de dudas y recomendaciones.

Mediante la observancia de las normas y el buen proceder, el estudiante podrá adquirir la disciplina con la guía valiosa del docente y con el deseo de superación.

En cuanto a la adquisición de las habilidades, la voluntad del alumno es fundamental, ya que sólo con la práctica y la experimentación individual podrá lograrse. Para Guardia Robles (s.f.), en su experiencia como instructor y docente de diversos lenguajes de programación, algunas de las habilidades elementales con las que un docente debe contar son las siguientes: conocimiento profundo del lenguaje, capacidad para detectar errores de lógica rápidamente y experiencia sobre los errores comunes al usar el lenguaje. Además menciona que algunas de las actividades más importantes en el aprendizaje de los lenguajes de programación son la práctica en la máquina, la retroalimentación y la supervisión por parte del docente.

Este último párrafo permite introducir la presente investigación, en el ámbito de conocer lo existente respecto a las aptitudes y actitudes de los docentes, en el proceso de la enseñanza-aprendizaje y después verificar qué existe respecto a las actitudes del docente de la asignatura de programación.

2.3.6 Métodos o estrategias de aprendizaje

La Real Academia Española (2001) define método como “procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla”, palabra derivada del latín *methōdus*. Larroyo (1983) dice que método se deriva del griego *meta* que significa camino.

Álvarez Gómez (1998) define aprendizaje como “acción que se desarrolla en dos niveles: comportamiento y pensamiento” (p. 1).

Visto desde otra perspectiva, se puede decir que, tanto las estrategias del docente para impartir el conocimiento como las estrategias del alumno para recibirlo, promueven un método de enseñanza-aprendizaje idóneo para la adquisición del conocimiento; esta afirmación también es declarada por Novak y Gowin (1988).

Se puede agregar a la declaración anterior que la aptitud del docente debe estar dirigida al conocimiento de la programación, según lo presenta Jenkins (2001a), y que el conocimiento de la programación involucra múltiples habilidades como los son la solución de problemas, la lógica matemática, la abstracción y las pruebas de depuración.

La habilidad relacionada con la solución de problemas es esencial. El alumno debe visualizar los caminos que lo conduzcan a solucionar un problema en particular y cuál de esos caminos es el más eficiente.

Para realizar lo anterior podría ser de gran ayuda el aplicar la habilidad de la lógica matemática, ya que facilitaría el desarrollo de la solución.

Las pruebas de depuración ayudarán a encontrar y corregir posibles errores no obvios, con la finalidad de robustecer la solución al problema y ser parte relevante en el aprendizaje del alumno, dadas las características propias de depurar un programa.

A las aptitudes mencionadas, podemos agregar la respuesta a la pregunta, ¿cuáles son los pasos para programar? Según Linn y Clancy (1992), el proceso para que los alumnos aprendan a programar es el consignado en la Figura 1.

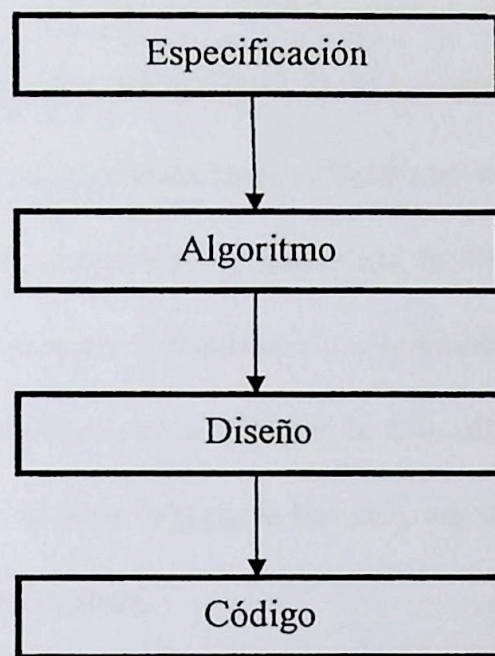


Figura 1. El proceso de la programación.

Cabe mencionar que, entre los eruditos en el área de la programación, el tener un proceso para enseñar a programar es un punto de discusión, ya que los programadores experimentados no usan una forma lineal de programación, según declara Jenkins (2001a).

Para Mancoridis, Holt y Penny (1993), el éxito de la enseñanza está relacionado con la selección del lenguaje de programación, por parte del docente. La postura que tome el docente con respecto a la selección del lenguaje será un factor relevante en el éxito de los alumnos.

Mancoridis et al. (1993) mencionan que los puntos en los que se basa la elección del lenguaje deben ser los siguientes:

1. Existencia abundante o soporte del lenguaje de programación: Esto significa que el docente debe asegurarse que existe y está disponible información, para consultas y ampliación del conocimiento por parte del alumno hacia el lenguaje de programación.

2. Herramientas integradas: El dominio de la herramienta por parte del docente es fundamental, pero la herramienta seleccionada deberá proveer al alumno una manera fácil de comprender el proceso de compilación y ejecución de los programas, de tal forma que no involucren actividades extras para el alumno y que pueda centrarse en el proceso de la solución del problema. En muchas ocasiones por la dificultad de manipular la interfase y sus múltiples procesos para realizar alguna actividad, los alumnos pierden la orientación principal que es aprender a programar.

3. Interface de usuario consistente: Son las pantallas que presenta el lenguaje de desarrollo claras, y deben facilitar la comprensión y el entendimiento de lo que el alumno quiere y debe hacer, sin necesidad de dominar tecnicismos. Para los programadores inexpertos se llegan a convertir en adivinanzas o situaciones de prueba y error.

Para complementar los puntos mencionados anteriormente, Oviedo (2002) propone que la estrategia de enseñanza de la programación se base en el diagrama de la Figura 2.

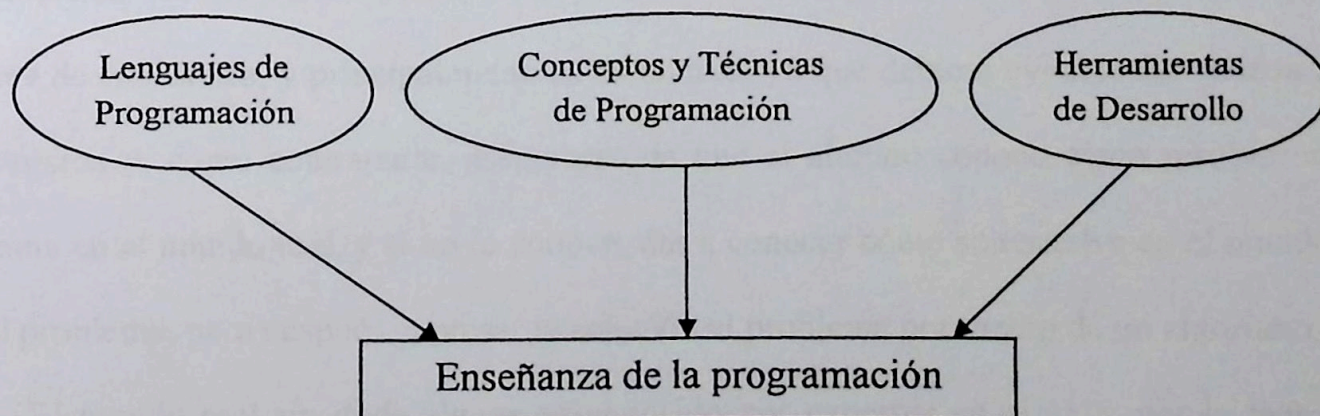


Figura 2. Estrategia para la enseñanza de la programación.

Una actitud pedagógica que sugiere Winslow (1996) está relacionada con mantener un modelo para el desarrollo de sistemas y mantener reglas simples para la abstracción de la información. Por ningún motivo el docente deberá expandir las reglas o cambiar de modelo de desarrollo hasta que el alumno tome experiencia en solucionar problemas y lo exprese en un programa.

Es sencillo para el docente resolver los problemas utilizando diversos enfoques y técnicas, siendo ésta una de las razones que confunden a los alumnos, ya que la brecha que existe para pasar de un modelo de desarrollo a otro es muy pequeña, pero el alumno no percibe eso si todavía no domina del todo la técnica inicial, dando como resultado la confusión de técnicas.

Por otra parte Pennington (citado en Winslow, 1996) da evidencia de que los mejores programadores son los que construyen una representación mental del problema, basada en el dominio del mundo real, ayuda a los docentes a transmitir de forma más clara los conocimientos de cómo programar.

Para los docentes que centran la actividad de la enseñanza de un lenguaje de programación en solucionar problemas, el estudio Pennington deberá hacer eco en sus técnicas de enseñanza, y principalmente en su actitud, ya que debiera evitarse dar rutinas a los alumnos y, como contraparte, asegurarse de que el alumno conoce cómo resolver el problema en el mundo real, y si no lo conoce, dar a conocer cómo se resuelve en el mundo real el problema, para después expresar la solución al problema por medio de un algoritmo.

El mundo real sin duda alguna es conocido por expertos en el área, por lo tanto, estos expertos son formadores de otra generación de expertos. Roberts, Lily y Rollins (1995) llegan a la siguiente conclusión: "Estamos convencidos de que aprovechar a los

pregraduandos como líderes para tutorías o asesorías colectivas en la programación es una ventaja pedagógica significativa” (p. 48).

Larroyo (1983) dice que existen tres variables que determinan el proceso de enseñanza aprendizaje: el docente, el alumno y el contenido. Dupras et al. (1984) amplían esta idea, al mencionar que el docente se debe concentrar en enseñar una metodología de programación más que enseñar un lenguaje de programación.

Todo docente, cualquiera sea el área de especialización, deberá dominar o entender que existen cosas u elementos relacionados con el alumno y cómo influyen para que aprenda. Así que el punto de partida para el docente es comprender que los alumnos son un elemento decisivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que cada uno reacciona de manera distinta a los procesos que se les somete.

Conceptos de aprendizaje relacionados con el alumno

El alumno, desde la perspectiva del receptor, es la entidad más influyente en todo el proceso, según escriben Joyce y Weil (1985). Para Novak y Gowin (1988), el alumno debe querer aprender, ya que el aprendizaje es una responsabilidad que no se comparte; a su vez Bustani Adem (citado en Castañeda, 2003) declara: “Nuestro proceso de enseñanza va a ser uno de enseñanza-aprendizaje que se centre en el alumno y donde el docente intervenga, pero el alumno tiene la responsabilidad de aprender” (p. 1D), refiriéndose al empleo de nueva tecnología empleada en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

Considerar que existen diferencias individuales para que cada alumno pueda asimilar el conocimiento no debe representar un obstáculo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como dice Suárez (1985), ya que estas diferencias pueden evitarse haciendo

variación de métodos de enseñanza-aprendizaje; por lo tanto el aprendizaje está al alcance de todos los alumnos si se utilizan métodos adecuados según las características de los grupos, y especialmente de cada situación.

Sánchez (citado en Vega, 1992) recomienda agrupar a los alumnos de acuerdo a sus capacidades de aprendizaje; estas capacidades las clasifica como: lentas, normales y rápidas. A su vez Contreras y Ogalde (1988) mencionan que la experiencia educacional debe ser más flexible para permitir a los alumnos avanzar a su ritmo y velocidad de aprendizaje.

Sin embargo, para Skinner (1982), hablar de velocidad es un punto muy difícil, ya que es una definición ambigua y difícil de medir.

Para Craig et al. (1989), los alumnos de aprovechamiento rápido son personas dotadas y se pueden distinguir por su capacidad extraordinaria y congruente en el área o campo de actividad.

Según Eson (1978), Beard (1974), Biehler y Snowman (1990), Craig, Meherens y Clarizio (1989) y Kelly (1982), algunas de las características de estos alumnos son las siguientes: (a) asimilación rápida de conocimiento, (b) asistencia a clases de manera regular, (c) buen sentido del humor, (d) buena retención de conocimiento, (e) gozo por la lectura y proyección de un vocabulario arriba del promedio, (f) fascinación por estar documentados e informados, (g) grado de inclinación aceptable respecto al pensamiento lógico y razonamiento abstracto, (h) imaginación activa, (i) inclinación hacia juegos que requieren el uso de pensamiento, (j) iniciativa, (k) agrado por la compañía de personas con mayor edad, (l) aptitud hacia la música, el cálculo y fluidez en el vocabulario, (m) motivación, (n) organización de conocimientos, (ñ) planificación de actividades escolares,

(o) poco interés por la competencia, (p) respecto a los alumnos de aprendizaje lento, gozan de una buena salud y (q) responsables.

En contraparte autores como Kelly (1982), Morse y Wingo (1987), Eson (1978) y Biehler y Snowman (1990) dicen que los alumnos de aprovechamiento lento son catalogados como alumnos de bajo rendimiento, pero hacen hincapié en ver a éstos alumnos con las siguientes características: (a) baja autoestima, (b) baja retención de conocimiento, (c) baja tolerancia a la frustración, (d) lentos para captar los errores cometidos, (e) más interés en habilidades mecánicas y artísticas que en matemáticas y pensamiento lógico, (f) poca interacción social, (g) problemas con materias en las que se involucre leer y razonar, (h) necesidad de conducción y (i) atracción por el ruido dentro y fuera del aula.

El estudio mostrado por Boser et al. (1998) indica que la actitud de un alumno puede ser afectada en las primeras nueve semanas en las que está expuesto a la educación que involucre tecnología. Por su parte Popham (1994) agrega que un factor determinante es la exposición previa del alumno a la tecnología, ya que, si tuvo una experiencia positiva, es natural pensar que desarrollará una actitud favorable.

Por su parte Davies (2000) concluye que puede ver que el diseño y la educación tecnológica juegan un papel central en el rol de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo del alumno, pero que los docentes deben esforzarse en propiciar un aprendizaje efectivo basado en la confianza, pero White (1973) dice es deber de los que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje adquirir hábitos de orden, minuciosidad y prontitud, no existiendo excusas para hacer lenta y chapucera el trabajo, cualquiera sea su clase.

Conceptos de enseñanza relacionados con el docente

Una vez que se han citado algunos términos y conceptos que todo docente requiere poseer como parte de su conocimiento respecto a los alumnos, es tiempo de citar términos y conceptos relacionados con la docencia.

Se espera que el docente planifique las actividades y defina los conocimientos que deben ser considerados para aprender. White (1967) dice que no existe otro modo de conquistar el respeto de sus alumnos que el de revelar en su propio carácter los principios que tratan de enseñar.

Larroyo (1983) declara que el docente no sólo influye en la educación de la sociedad con respecto a sus valores culturales; además debe poseer una inclinación a mantener las relaciones entre los valores y los individuos. Complementando esta declaración, Faubell (1980) comenta que es deber de los docentes descubrir los valores que los individuos y la sociedad necesitan, orientando a los alumnos hacia su perfeccionamiento como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para Combus (1979), un buen docente debe aprender a utilizar eficazmente sus cualidades, para llevar a cabo sus propósitos en la educación y la sociedad.

Con el paso del tiempo, cada día aparecen nuevas declaraciones para definir qué es un docente. Una definición clásica de la Real Academia Española (2001) afirma del docente “que enseña o relativo a la enseñanza”, palabra derivada del latín *docens*. Pero, además de lograr definir qué es un docente, también a lo largo del tiempo han surgido taxonomías, tipos o clasificaciones para los docentes. Spranger (1979) considera que existen los siguientes tipos de docentes basados en áreas de estudio:

1. Docentes artísticos: Dominan el mecanismo de la enseñanza y son capaces de servir como modelos para la formación de la juventud.

2. Docentes económicos: Tienen bien definida la practicidad de la vida, materialistas y utilitarios.

3. Docentes políticos: Preparan a los alumnos para la vida pública y sus relaciones con la sociedad.

4. Docentes religiosos: Orientan moralmente.

5. Docentes sociales: Hacen de su trabajo una misión para servir.

6. Docentes técnicos: Les gusta la información cultural de forma amplia. Además conocen la materia que imparten y hacen uso de las técnicas de investigación.

En toda actividad siempre existe divergencia de pensamientos. Para Suárez (1985), la clasificación de un docente abarca cuatro áreas de la forma de ver la profesión:

1. Docente dictador: Su forma de enseñar se base en la autoridad, siendo esto su objetivo principal para no perder el orden y el tiempo.

2. Docente doctor: Sus cualidades son la decencia y el aplomo y es instruido y responsable. Se esmera, es razonable, exigente, delicado y preciso en su obligación. Expone sus clases en forma ordenada, las cuales están ricas en contenido, pero ignora los sentimientos de los alumnos, mostrando amabilidad, pero en forma calculada, por temor a perder autoridad y prestigio.

3. Docente educador: Es académicamente exigente y humanamente comprensivo. Por su claridad ideológica no teme al diálogo y a la libre discusión. Sus actividades no se centran en su prestigio, sino en servir a la humanidad; en resumen, este tipo de docente busca conocer el mundo de los alumnos para comprender y vivir su problemática.

4. Docente madre: Su objetivo principal es la popularidad, sacrificando objetivos académicos por mantener a los alumnos contentos, para que lo estimen.

Según Nérici (1975), la clasificación del docente tiene que ver con aspectos de la personalidad. Propone la siguiente clasificación:

1. Docente tímido y desconfiado: Al exponer su cátedra mira al techo, hacia el piso, a la ventana, hacia todo, menos de frente a los alumnos. No supervisa a los alumnos, provocando desatención y que hagan otras cosas que no corresponden a la cátedra en cuestión.

2. Docente quejoso: En el tiempo de clases y fuera de el, cuenta a los alumnos sus problemas particulares y sus preocupaciones.

3. Docente colérico: De cualquier cosa siempre hace un escándalo. Hace amenazas sembrando el miedo. Su presencia trasmite inseguridad e intranquilidad.

4. Docente escéptico: No cree en lo que enseña, ni en la educación.

5. Docente sarcástico: Ridiculiza constantemente a sus alumnos y su ironía es un agente corrosivo en el ánimo de los alumnos.

6. Docente infantil y crédulo: Los alumnos hacen con él lo que quieren.

7. Docente inestable: Su estado de ánimo nunca puede asegurarse; hoy es amigable, mañana no; hoy está de buen humor y mañana no. Trasmite inseguridad creando un ambiente inadecuado para el trabajo.

8. Docente injusto y vengativo: Marca a los alumnos por cosas y comentarios que se toma muy personalmente. El concepto de un alumno para él es inamovible. Cultiva amistades especiales a quienes favorece.

9. Docente rutinario: Es indiferente a la evolución de su materia. Las clases comienzan y terminan sin ninguna novedad.

10. Docente despótico: Domina a los alumnos con violencia, toma represalias en las calificaciones y mediante tareas excesivas. Provoca sentimiento de inutilidad en el alumno.

A esto White (1967) comenta que en ninguna circunstancia debería mostrarse parcial el maestro, por la sencilla razón que en eso se conoce si el maestro es realmente apto o no para desempeñar su puesto.

Si bien se citan clasificaciones de docentes de acuerdo con varios autores, también es necesario hablar del rol ideal del docente. El rol del docente debe pasar de alguien que trasmite conocimientos a alguien que enseña, teniendo repercusiones en sus labores así como en su tiempo de distribución entre enseñar los contenidos y la enseñanza de los métodos.

Principios del aprendizaje

Para lograr lo mencionado, es necesario que el docente conozca algunos de los principios del aprendizaje citados a continuación.

Álvarez Gómez (1998) enmarca los principios del aprendizaje desde el punto de vista psicológico y los define de la siguiente forma:

1. Ley de intensidad: Se aprende mejor con una experiencia fuerte y dramática.
2. Ley de efecto: Toda persona tiende a repetir conductas satisfactorias y a evitar aquellas que le son desagradables.
3. Ley de la prioridad: Las primeras impresiones tienden a ser más duraderas.
4. Ley de la transferencia: Un determinado aprendizaje debe ser utilizable en aprendizajes análogos o parecidos.

5. Ley de la novedad: Lo novedoso se aprende mejor que lo rutinario.
6. Ley de la pluralidad: El aprendizaje será más consistente, duradero y amplio cuando estén involucrados más sentidos, tales como la vista y el tacto, entre otros.
7. Ley del ejercicio: Cuanto más se practica y se repite el aprendizaje, tanto más se arraiga en el individuo.
8. Ley de la motivación: El individuo debe tener objetivos que respondan a sus necesidades, es decir que permitan que el estudiante haga lo que le gusta hacer.
9. Ley de autoestima: El estudiante debe tener un elevado concepto de sus propias capacidades.

Para Kolari y Savander-Ranne (2002), las instituciones educativas deberían tener políticas bien definidas de selección de docentes, además de programas de capacitación en el área pedagógica.

De no existir métodos pedagógicos y la planeación, lo más probable es que el docente no pueda motivar a los alumnos y por consecuencia no los pueda ayudar.

Es necesario aclarar que todo docente tiene sus propias teorías del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero para Kolari y Savander-Ranne (2002), en general todo docente debe percibir dos aspectos: (a) estructura del contenido pedagógico del conocimiento y (b) la estructura del contenido en el conocimiento de la materia.

De acuerdo con la Figura 3, todo docente debe pasar por una experiencia o preparación académica, la cual sólo es una parte de un proceso integral para ser apto.

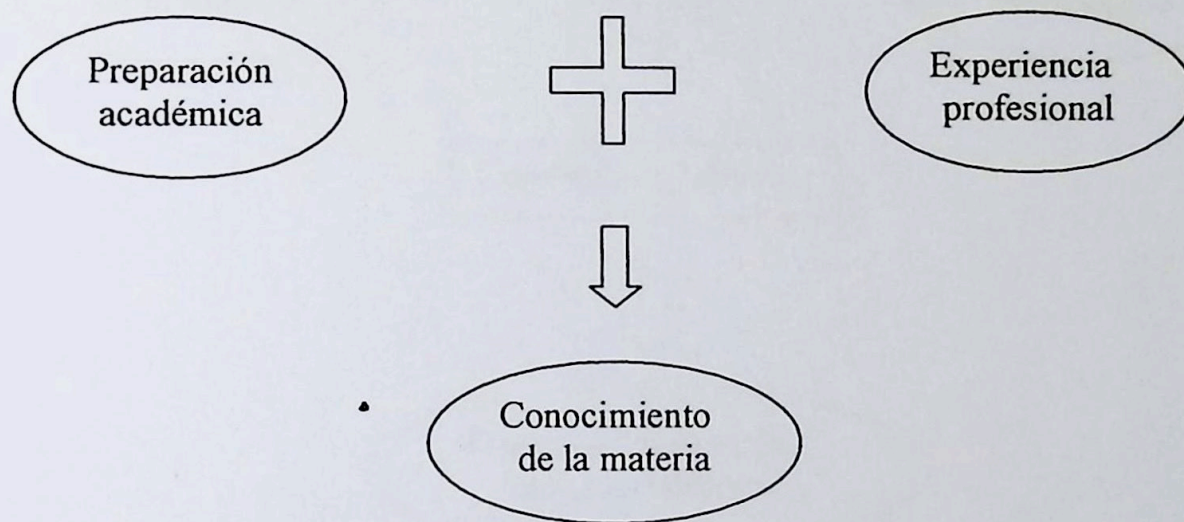


Figura 3. Estructura del contenido pedagógico del conocimiento. Adaptado de Kolari y Savander-Ranne (2002).

De acuerdo con la Figura 4, se agrega al conocimiento de la materia el factor del conocimiento en el área pedagógica. La preparación pedagógica mencionada consiste en conocer métodos o estrategia de enseñanza-aprendizaje, especialmente aquellas que más se adapten al área de especialización del docente, para lograr una preparación integral más completa para enfrentarse a una clase.

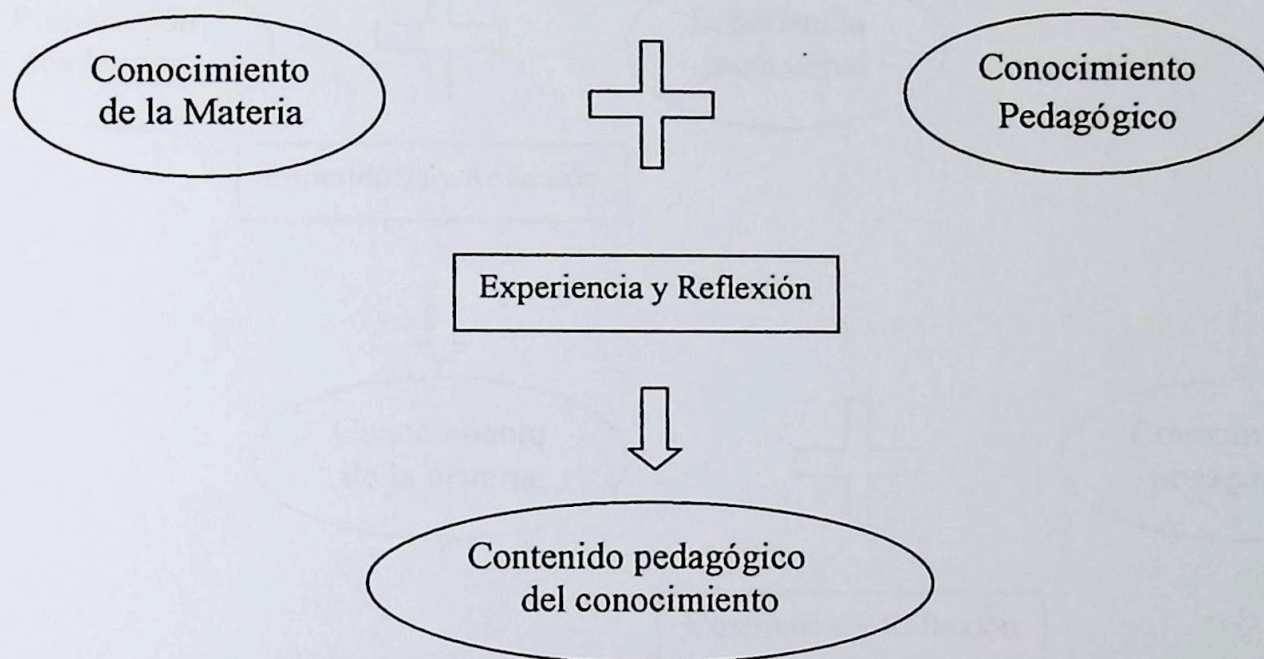


Figura 4. Estructura del contenido en el conocimiento de la materia. Kolari y

Savander-Ranne (2002).

De acuerdo con las Figuras 3 y 4, toda institución educativa de nivel superior debería preocuparse para que el proceso de selección y la capacitación de los docentes esté enfocado a ambos aspectos y no sólo a uno de ellos. La Figura 5 muestra el proceso de manera general.

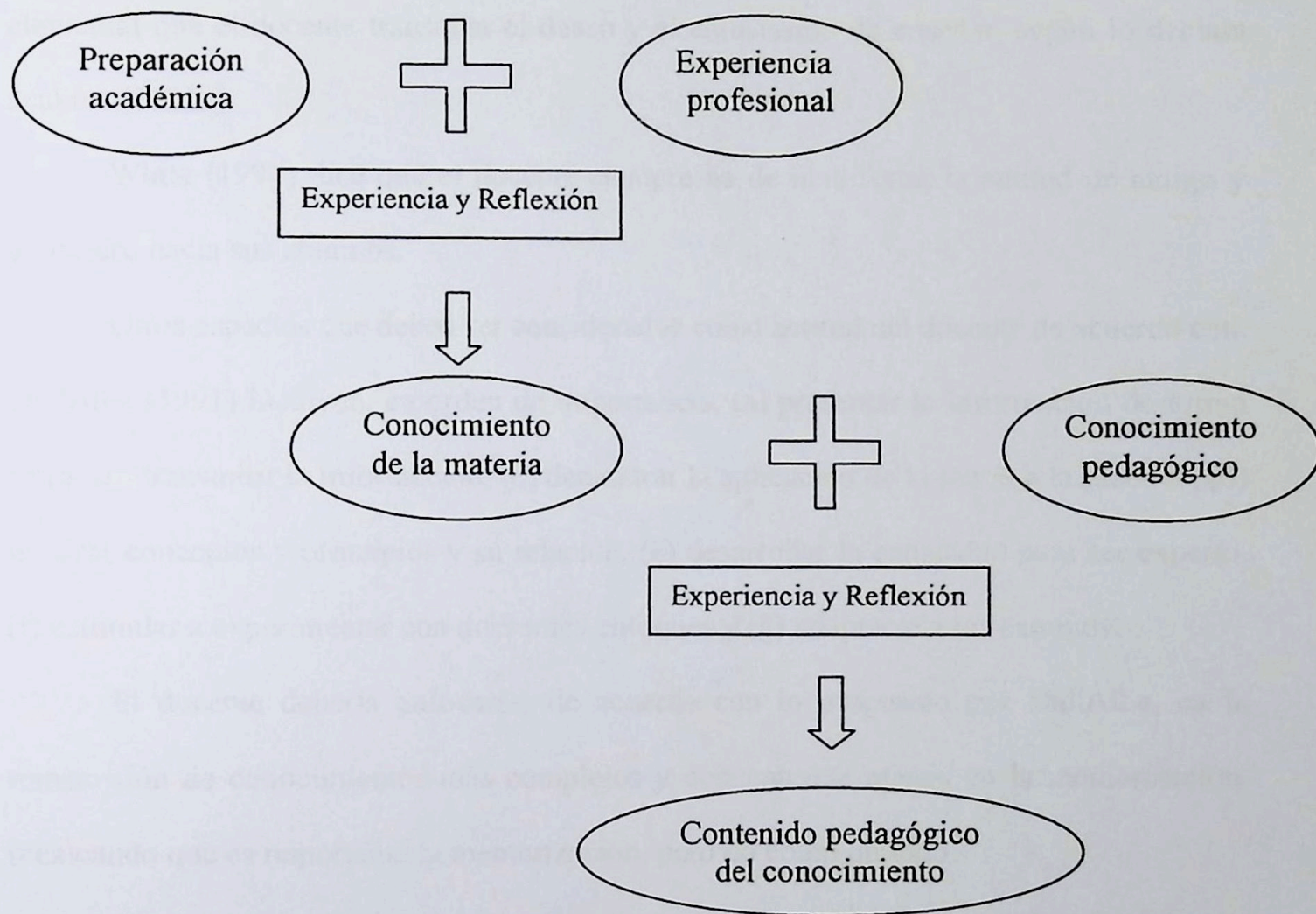


Figura 5. Estructura de la capacitación y selección de docentes.

Por su parte, Fox (1983) dice que los docentes que reflexionan profundamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cuyo pensamiento es conducido a las restricciones de simples teorías de la gran gama que existe, están en mejor posición para elegir el método de enseñanza más adecuado.

2.3.7 Actitud del docente en el área pedagógica

Para observar la actitud del docente, sin duda alguna es importante el grado o nivel de conocimiento del área, pero, entendiendo el significado de la palabra actitud. Es

elemental que el docente transmita el deseo y el entusiasmo de enseñar, según lo declara Jenkins (2001a).

White (1997) dice que el docente siempre ha de manifestar la actitud de amigo y consejero hacia sus alumnos.

Otros aspectos que deben ser considerados como actitud del docente de acuerdo con DallAlba (1991) incluyen, en orden de importancia, (a) presentar la información de forma clara, (b) transmitir la información, (c) demostrar la aplicación de la teoría a la práctica, (d) mostrar conceptos y principios y su relación, (e) desarrollar la capacidad para ser experto, (f) estimular a experimentar con diferentes enfoques y (g) adaptarse a los cambios.

El docente debería enfocarse, de acuerdo con lo propuesto por DallAlba, en la transmisión de conocimientos más complejos y concentrarse menos en la memorización, recalcando que es importante la memorización, pero no como un todo.

Por otra parte, en el estudio realizado por Garanto (1982), en el Colegio de la Periferia de Barcelona, España, se concluye que la personalidad del docente y la vivencia de la misma por parte de los alumnos, repercuten directamente en el rendimiento académico; el estado emocional, el autoconcepto y la calidad humana de sus relaciones y valores, influyen en la vida de los alumnos.

Para Centeno Álvarez (1982), el docente que consagra su vida al magisterio debe ser dominado o caracterizado por tres aspectos: autoridad, amor y servicio.

Por su parte Girardi (1987) argumenta que la primera cosa que influye en la enseñanza es la forma de ser del docente; la segunda, lo que hace; y la tercera, lo que dice.

Al respecto existen muchas fuentes de información. Por ejemplo White (1967) declara que el orden, la prolijidad, la puntualidad, el dominio propio, el genio alegre, la

invariabilidad de disposición, la abnegación, la integridad y la cortesía, son cualidades esenciales en el docente, así como ser un ejemplo en el régimen alimentario, en el vestido, en el trabajo y en la recreación. Por otra parte, según Girardi (1987), Hernández (1980), Lázaro y Asensi (1989), Mayer (1984) y Morse y Wingo (1987), son características de un docente el ser alegre, atento, afectuoso, decidido, dinámico, generoso, ordenado, puntual, reflexivo, responsable, sacrificado, sereno, simpático, sociable, tenaz, imparcial, comunicativo, líder, original, sensible, apto, entregado, confiable, agradable, accesible, servicial, respetuoso, capaz, afable, optimista, entusiasta, vigoroso y digno.

White (1973) declara que muchos de los que están calificados para hacer una obra excelente hacen poco porque sólo intentan poco.

Hasta este punto, se han citado algunas aptitudes y actitudes que se consideran necesarias que los docentes de programación conozcan y practiquen; para efectos de esta investigación, se necesitan relacionar las aptitudes y las actitudes con la evaluación del alumno tanto en la práctica como en la teoría, por lo cual a continuación se desarrollan algunos aspectos respecto de las pautas para la evaluación.

2.3.8 Pautas para la evaluación

La evaluación es un medio fundamental para conocer la relevancia social de los objetivos planteados, el grado de avance con respecto a los mismos, así como la eficacia, impacto y eficiencia de las acciones realizadas. De ahí que la información que resalta del proceso evaluativo sea la base para establecer los lineamientos, las políticas y las estrategias que orientan la evaluación del proceso educativo.

Pero, ¿qué se entiende normalmente por evaluación? La evaluación es un término que utilizamos comúnmente y lo asociamos la mayoría de las veces con el proceso educativo; sin embargo, el significado que atribuimos a este concepto es muy pobre en su contexto.

Al escuchar la palabra evaluación, se tiene la tendencia a asociarla o a interpretarla, como sinónimo de medición del rendimiento, o se le asocia con exámenes de alumnos; haciendo a un lado y olvidando que todos los elementos que participan en el proceso educativo comprenden el campo de la evaluación. Debe ser considerada como un factor de educación.

La evaluación es una oportunidad de hacer docencia, de hacer educación y alcanza este sentido cuando constituye la base para la toma de decisiones acerca de lo que el alumno puede y debe hacer para proseguir su educación, puntualizando el proceso evaluativo como parte de la educación; debe adaptarse a las características personales de los alumnos: esto es, debe llegar al fondo de la persona y destacar lo que la persona es, con relación a sus sentimientos, emociones y acciones.

Según Lafourcade (1973), la educación es entendida como un proceso sistemático destinado a lograr cambios duraderos y positivos en las conductas de los sujetos sometidos a una influencia, en base a objetivos definidos de modo concreto y preciso, social e individualmente aceptables, dignos de ser sufridos por los individuos en crecimiento y promovidos por los responsables de su formación. (p. 15)

Conforme a esta definición, después de cierto tiempo de enseñanza, en los alumnos se identifica una serie de conductas inexistentes hasta antes de este proceso.

Estos cambios representados en tales conductas constituyen las metas u objetivos a lograr por medio de un sistema metodológico y la puesta en marcha de sus estrategias.

Tales metas pueden ser no alcanzadas, dependiendo de una serie de factores, ya sea por la propia estructura, su aplicación, aspectos inherentes a la capacidad de aprendizaje de los alumnos, situaciones familiares de los alumnos y factibilidad en el establecimiento de los objetivos, entre otros.

¿Cómo saber si se han cumplido o no, total o parcialmente, los objetivos establecidos, en el proceso educacional? La respuesta se obtiene mediante un programa de evaluación, cuyo fin o propósito es averiguar o constatar en qué medida se han obtenido los cambios de conducta previstos en los objetivos.

Para Pérez Juste y García Ramos (1989), evaluar es un acto de valorar una realidad, que forma parte de un proceso cuyos momentos previos son los de fijación de características de la realidad a valorar, y de recogida de información sobre las mismas, y cuyas etapas posteriores son la información y la toma de decisiones en función del juicio emitido. (p. 23)

Como se observa, la evaluación es un proceso continuo del proceso educativo, en el que se identifican tres etapas o momentos: (a) la obtención de información, (b) la valoración de la información mediante la formulación de juicios y (c) la adopción de decisiones.

La evaluación es la reflexión crítica sobre los componentes e intercambios en el proceso didáctico, con el propósito de poder determinar cuáles han sido, están siendo o

podrán ser sus resultados y poder tomar, en función de todo ello, las decisiones más convenientes para la consecución positiva de los objetivos establecidos.

Por lo anterior, se destaca en la evaluación una operación de naturaleza retroalimenticia, ya que se centra más en el proceso que en el producto, lo que le permite tomar decisiones a tiempo, antes de que las situaciones que crean conflictos se presenten o de que la atención y solución a éstas se vuelvan crónicas o complejas.

La evaluación, como integrante del proceso educativo, es una actividad de servicio, de ayuda al alumno; la idea de la evaluación como función de control estricto y sanción debe ser dejada de lado. Asimismo, la evaluación como parte de este proceso debe aplicarse a sus diferentes aspectos y debe involucrar a los alumnos tanto como a los docentes, los planes de estudio, los programas, los métodos y procedimientos, los horarios escolares, el material didáctico, los edificios escolares, el mobiliario, la comunidad, razón por la cual debe estar estrechamente ligada a todos los elementos y aspectos que influyen en el resultado educativo.

La evaluación de la enseñanza es un aspecto que ha estado en investigación desde hace 70 años aproximadamente, de acuerdo con Geiger (1992). Para Hounsell (1999), es tal vez lo más considerado y controversial en la educación.

En la década de los 90's, según Andresen (citado en Forrester-Jones, 2003), la investigación en el área educativa se concentró más en la innovación de los métodos de enseñanza que conllevan a la pedagogía.

Sin duda alguna la educación necesita técnicas de evaluación en el área de la docencia, pero para realizar este aspecto es necesario que participen los alumnos, tal como indica Forrester-Jones (2003).

Soled (1995) dice que en ocasiones hay que evaluar el nivel de competitividad, aunque sea con pruebas a papel y lápiz, donde los futuros docentes demuestren sus conocimientos, habilidades y la pedagogía.

Cualquiera sea la forma o el método empleado para la evaluación de los docentes, según Cope, Bruce, McNally y Wilson (2003), lo que sí es universalmente aceptado es que algo se debe realizar para la evaluación de este ítem, ya que es necesario garantizar que todo futuro docente sea competente para ejercer en el ramo.

2.3.8 Evaluación de las aptitudes y actitudes del docente

Según Valdés Veloz (2000), la actividad del docente se puede evaluar de acuerdo con seis áreas o ítems que enmarcan todo un concepto académico para la calidad del desempeño profesional. Estas áreas son las siguientes:

1. Definición, claridad y orientación de los objetivos: Para la comprensión de este ítem, es necesario que el docente fije los objetivos de la evaluación clara y precisamente, de tal forma que propicie la comprensión del valor o la importancia del nuevo aprendizaje. Además deberá orientar adecuadamente a los alumnos hacia los objetivos propuestos.

2. Selección, organización y tratamiento de los contenidos: La evaluación de dicho ítem empieza con la actualización, extensión y profundidad de los contenidos, así como también con su importancia para el área laboral. Un aspecto importante que no se debe pasar por alto es la interrelación de los contenidos con cursos anteriores y posteriores. Los cambios en los contenidos deberán analizarse en una primera instancia por el docente y después comentarse y ser aprobados por el consejo administrativo de la facultad en cuestión. Otro aspecto a evaluar es el que respecta a la organización y secuencia de los

contenidos, sin dejar a un lado la seguridad y el dominio de los contenidos; esto con la finalidad de que el alumno acepte el aprendizaje como una verdad útil para su desarrollo profesional.

3. Utilización de medios de enseñanza: Es claro que esta evaluación trata con las herramientas o recursos empleados en el aula de clase. El primer aspecto a evaluar es validar si se usan recursos tales como pizarra, libros, tutoriales y medios electrónicos, entre otros. Lo segundo que se recomienda es determinar si los recursos son apropiados para los objetivos y contenidos en cuestión, así como validar si se adapta a las necesidades específicas del grupo y de los individuos; es decir, si el recurso hace posible la manipulación directa y la legibilidad de la tarea, de tal forma que el alumno se enfrente al objeto o problema real.

4. Tratamiento metodológico: Es importante que el método explicativo que el docente emplea en su cátedra sea ilustrativo, caracterizado por su participación activa y amena, valiéndose de la participación de los alumnos para construir un diálogo heurístico.

La Real

Academia Española (2001) define heurístico como “técnica de la indagación y del descubrimiento. En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas”

5. Forma de organizar la clase: Básicamente la evaluación en este ítem se desarrolla o se visualiza desde tres puntos de vista: (a) forma, (b) distribución y (c) atención. En cuanto a la forma, se entiende específicamente la manera en que se desarrolla la cátedra, ya sea en pequeños grupos, individualmente o con la totalidad del grupo en forma directa y frontal. Al hablar de distribución, se hace referencia al espacio físico que ocupan los

alumnos, haciendo énfasis en el cambio del lugar donde se acomodan regularmente, según la tarea y los objetivos a realizar, con el objetivo de promover el aprendizaje de una forma más dinámica. La representación de la atención debe ser explotada con recursos como el movimiento del docente por distintos sectores en el aula, entre otros, haciendo que la clase sea menos estática.

6. Relaciones interpersonales con los alumnos: El docente debe mostrar que practica aspectos importantes, tales como llamar a los alumnos por su nombre, confiar en las posibilidades de aprendizaje de los alumnos, estimular y reforzar la participación activa de todos, atender las diferencias individuales de los alumnos, utilizar lenguaje apropiado, mostrarse con espíritu de compañerismo, pero sin dejar de ser exigente, mostrar seguridad en el aula y en su relación con los alumnos, manifestar ser entusiasta, demostrar estar compenetrado con los temas y hacerlo con buen humor y disposición a transmitir los conocimientos.

Según el estudio realizado por Forrester-Jones (2003), existen tres áreas a evaluar del docente: las actividades pertinentes al tópico en cuestión, la clase o seminario del tópico y la materia cómo un todo.

Respecto de las actividades pertinentes al tópico en cuestión, se debe considerar si están disponibles con facilidad, disponibles a la investigación, si mantienen el interés de los alumnos, si son claras y comprensibles, estructuradas y organizadas, y si se discuten.

Respecto de la clase o seminario del tópico, se debe considerar su organización e integración con las actividades, si son interesantes y si constituyen un estímulo para que el alumno participe.

Respecto de la materia como un todo, se debe considerar si los objetivos son claros, si hay integración con otros cursos, si existe un número adecuado de fuentes bibliográficas, si es justo de acuerdo con el sistema y si existe realimentación oportuna.

Para realizar una evaluación más objetiva, Biggs (citado en Jenkins, 2001b) recomienda que los docentes reflexionen en tres aspectos: (a) lo que el alumno es, es decir, cómo se encuentra al instante de recibir el curso, encontrando sus fortalezas y debilidades, (b) lo que hace el docente, es decir, que las actividades que se realizan en el curso no se centren en la transmisión de conocimientos, sino en el aseguramiento del aprendizaje y (c) lo que hace el alumno, es decir, que los alumnos realmente programen y no que conozcan algo de programación, como puede ser enseñar sintaxis.

Con relación al último punto que cita Biggs, otros autores, como Chand (1980), desde hace un par de décadas estudiaron y encontraron que la meta principal de un docente, la de enseñar cómo programar, se encuentra diametralmente opuesto a la creencia o práctica de enseñar algo acerca de programación, dado que la tendencia, según Floyd (1979), para la mayoría de las personas es que programar significa el estudio de la sintaxis y la semántica de un lenguaje de programación.

2.3.9 Evaluación del aprovechamiento académico

Según Robinson y Soffa (1980), parte importante de la evaluación del aprovechamiento académico de los alumnos de programación es (a) examinar cada programa de los alumnos para asegurarse que entendieron los requerimientos y que cumplieron los objetivos, (b) determinar si están usando las estructuras adecuadas en el momento adecuado para que les faciliten el trabajo, (c) determinar si los ejercicios

aplicados a los alumnos involucran los conceptos impartidos, (d) detectar a tiempo el plagio y (e) sugerir formas de mejorar los programas.

En diversas universidades, de diferentes países, se menciona que dos formas de evaluar comúnmente la asignatura de introducción a la programación son la evaluación objetiva y la evaluación basada en el desempeño, según McCracken et al. (2002).

La evaluación objetiva, citada por McCracken et al., consiste en exámenes para medir la efectividad, específicamente de la sintaxis y de la lectura de programas, para determinar el comportamiento de programas. Este tipo de evaluación provee al docente una realimentación que puede ser empleada para determinar si la evaluación puede llevarse a cabo de manera formativa o sólo sumativa.

La evaluación de tipo formativo permite una realimentación inmediata que mejora la realización de los alumnos. Coll (1992) argumenta que "a medida que se desarrolla el proceso educativo, el alumno evoluciona, sus necesidades varían y, en consecuencia, el tipo de ayuda pedagógica debe ir ajustándose paralelamente" (p. 126). La mayoría de los docentes realizan este ajuste en forma intuitiva, sin ser conscientes de ello. A la evaluación del proceso de aprendizaje se denomina evaluación formativa y consiste en proporcionar la ayuda pedagógica más adecuada en cada momento.

La evaluación formativa es la que se realiza durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, para localizar las deficiencias cuando aún se está en posibilidad de remediarlas; esto es, introducir sobre la marcha rectificaciones que tuvieran lugar en el proyecto educativo y tomar las decisiones pertinentes, adecuadas, para optimizar el proceso de logro del éxito por el alumno.

La evaluación formativa se efectúa o se centra en partes significativas del programa de estudio, facilitando la toma de decisiones a tiempo y su eficacia como resultado de la riqueza de la información y del estímulo al trabajo en función del éxito. La evaluación formativa no debe basarse únicamente en pruebas formales sino que debe incluir la observación de la actividad y el análisis de tareas. Esto es, el proceso evaluador debe centrarse no en actividades específicas con mucho peso en la evaluación final, como por ejemplo un proyecto final, sino, en gran medida, en la misma actividad ordinaria del aula, que incluye ejercicios, solución de problemas, trabajos, dibujos, redacciones, lecturas y esquemas, entre otras. Con esto se permite recoger información no sólo sobre el resultado, sino también sobre el proceso mismo, lo que permite conocer mejor al alumno y así poder adecuar el trabajo pedagógico.

Es conveniente destacar que la preocupación básica del docente será la identificación de las unidades de observación.

Los fines o propósitos de la evaluación formativa incluyen realimentar tanto al alumno como al docente acerca del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, distinguir lo que el alumno o el grupo ha dominado, mostrar al docente la situación del grupo en general y del alumno en particular y detectar el grado de avance en el logro de los objetivos.

Además de facilitar el ajuste entre la ayuda pedagógica suministrada y las necesidades de los alumnos, la evaluación tiene otra finalidad: determinar si se han alcanzado o no, y hasta qué punto, los objetivos educativos propuestos. Medir los resultados del aprendizaje de los alumnos para garantizar que alcanzan el nivel exigido corresponde a la evaluación sumativa.

La información obtenida permite a los docentes tomar decisiones respecto a la promoción o superación de la asignatura.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

En esta tercera parte se presenta una descripción de la metodología, diseño y los procedimientos que se utilizan en el desarrollo de la presente investigación. Todo lo que se utiliza como parte de la metodología está sustentada en el capítulo anterior del Marco de Referencia y al problema o preguntas de la investigación.

3.1 Introducción

En este capítulo el objetivo principal es analizar y discutir el camino que sigue la investigación, vislumbrando un panorama claro y preciso para quien realiza el estudio así como para los lectores del mismo y la propuesta generada.

3.2 Tipo de Investigación

Con la investigación realizada se busca llegar a una correlación entre las variables independientes (actitud y aptitud del docente y estudiante) y las variables dependientes (método de enseñanza y capacitación del docente) para la propuesta del manual de enseñanza

Según la naturaleza de la investigación, en una primera instancia parece que el estudio puede clasificarse dentro de un trabajo o estudio explicativo de correlaciones. Podía ser explicativo pues está dirigido a responder las causas de un evento, es decir por qué y

bajo que condición, se da el efecto, o porqué se dice que las variables están relacionadas; en pocas palabras, se quiere tener un entendimiento más claro del problema.

El problema principal planteado para clasificar el tipo de investigación del presente trabajo como un estudio explicativo que abarca correlaciones radica en que se tienen grupos intactos, es decir, los sujetos en observación o que serán medidos (alumnos y docentes) ya están formados. Esta razón proporciona la pauta para declinar, clasificar y guiar el tipo de investigación como un estudio explicativo. •

Con las razones expuestas anteriormente, clasificamos el proyecto como un trabajo o estudio no experimental correlacional-casual.

3.3 Población y Muestra de Estudio

La población o unidad de análisis está conformada por estudiantes y docentes que forman grupos establecidos por tres instituciones educativas donde se imparte el curso de Programación I.

La muestra que se utiliza en esta investigación es la denominada no probabilística, dado que se tomarán grupos intactos.

3.4 Recolección de Información

Describir la recolección de datos es necesario, pues esta parte nos brinda la idea y marca las pautas de la forma correcta de obtener la información, de acuerdo a todo el contexto de la investigación y cómo medirla.

Esta parte de la investigación implica actividades como la selección o creación de la instrumentación y la administración del instrumento para verificar su validez y confiabilidad.

Para generar la propuesta de la investigación es necesario crear un contenido homogéneo entre las tres instituciones tomadas como parte del universo de estudio.

Los temas predominantes y la propuesta de contenido es la siguiente:

1. Introducción a la programación, Algoritmos,
Estudio general de la programación. Como se crean algoritmos. Conjunto de restricciones y reglas bien definidas.
2. Conjunto de Elementos
Clasificación de datos. Atributos, restricciones, predefinidos, lógicos, abstractos.
Conjunto de valores y las operaciones de estos valores.
3. Operadores, operandos, tipos y Prioridades de Ejecución
Tipos de Operadores. Prioridades
4. Estructura de un programa
Diagramas de Flujo. Ordinogramas. Pseudocódigo
5. Tipos de Datos en la Programación
Tipos de datos. Operadores
6. Expresiones e Instrucciones
Tipos de Expresiones e Instrucciones. Recursividad y Funciones Recursivas
7. Vectores
Índices, Notación. Forma de Acceso. Valores Dinámicos y Estáticos
8. Bases de Datos

Organización y Niveles de las Bases de Datos. Sistema Gestor de Base de Datos.
Lenguajes de las Bases de Datos. Referencia del Sistema de Administración de
Bases de Datos Orientado a Objetos (OODBMS).

9. Programación Orientada a Objetos

Abstracción, Encapsulamiento, Herencia y Polimorfismo. Objetos. Mensajes.
Manejo de Excepciones

3.5 Propuesta

Cada uno de los temas presentados como parte del contenido del curso homogéneo serán desarrollados tomando como base diferentes libros y páginas web que contengan información actualizada y por cada uno se detallará un cuadro como propuesta de la metodología considerada como más efectiva a utilizar para la enseñanza efectiva y aprovechamiento de los estudiantes.

Dentro de la propuesta se incluye una diversidad de citas de diferentes escritores que muestran pautas efectivas para una enseñanza eficaz como parte de la aptitud del docente y compromiso al momento de dirigirse a un grupo de personas con el fin de generar comprensión en el tema.

CAPÍTULO IV

Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

Considerando la relevancia de la programación para la formación educativa en el área de sistemas, la incógnita sobre por qué algunos estudiantes tienen deficiencias para resolver problemas que implican reflejar el conocimiento o la asimilación de estas materias, ya sea durante sus estudios o después de concluidos los mismos, motiva una búsqueda de información que ayude a buscar soluciones para que el aprovechamiento académico pueda darse bajo condiciones más óptimas.

Uno de los parámetros encontrados más influyentes es la falta de motivación de parte de los estudiantes de acuerdo a la metodología utilizada por los docentes al momento de impartir las clases.

Para una enseñanza efectiva es necesario un compromiso del docente ante la enseñanza, conocimiento y abnegación para la preparación del curso.

Se ha generado una propuesta para una enseñanza efectiva y aprovechamiento de cada tema a exponer en el curso de Programación I, pero existen factores influyentes como el deseo del estudiante de querer aprender como la experiencia previa con la tecnología que pueden afectar de forma negativa en el aprendizaje.

El tema de la programación es bastante complejo para la enseñanza y comprensión del mismo, pero con la aplicación de las diferentes técnicas de enseñanza existentes la formación de profesionales en el área será mas efectiva.

La propuesta requerirá de una constante actualización debido al cambio tecnológico en cuanto a contenido del curso y creación de nuevas herramientas y técnicas de la enseñanza universitaria.

4.2 Recomendaciones

Además de las conclusiones, la presente investigación provee algunas ideas para enriquecer el estudio, denominadas recomendaciones así como algunos tópicos a investigar, denominados líneas de investigaciones futuras. A continuación se citan las recomendaciones:

1. Las instituciones educativas deberían tener políticas bien definidas de selección de docentes, además de programas de capacitación en el área pedagógica.
2. Las unidades académicas de las instituciones educativas deberían preocuparse enseñanza efectiva de la programación y generar métodos pedagógicos y de planeación como ayuda al docente y motivación del estudiante para la resolución de problemas.
3. Tener una evaluación constante de parte de las unidades académicas de cada institución para los docentes para conocer fortalezas y debilidades en la metodología de enseñanza.
4. A los docentes a generar un espíritu de deseo y entusiasmo para empaparse de conocimiento y enseñar.
5. Mostrar un interés por la capacitación y actualización en área de la programación y pedagogía para la enseñanza.

6. Concientización de parte del docente en la responsabilidad de formar profesionales competentes para el servicio de la humanidad.

REFERENCIAS

- Álvarez Gómez, Miguel. (1998). *Educación a distancia ¿para qué y cómo?* Recuperado el 14 de junio de 2004, del sitio Web de la Red Telemática de Salud: <http://www.sld.cu/libros/distancia/cap4.html#Teorías>.
- Beard, Ruth. (1974). *Pedagogía y didáctica de la enseñanza universitaria*. Barcelona: Oikostau.
- Biehler, Robert y Snowman, J. (1990). *Psicología aplicada a la enseñanza*. México: Limusa.
- Boser, Richard; Palmer, James y Daugherty, Michael. (1998). Students attitudes toward technology in selected technology education programs. *Journal of Technology Education*, 10(1), 4-19.
- Castañeda, Jessica. (2003, 11 de agosto). Estrena hoy Tec aulas inteligentes. El Norte, p. 1D.
- Centeno Álvarez, Rosalva. (1982). *La disciplina escolar*. México: Oasis.
- Chand, Donald. (1980). A structured design language for teaching programming. *Communications of the ACM*, 23(6), 121-124.
- Chesñevar, Carlos Ivan. (2000). *Utilización de mapas conceptuales en la enseñanza de la programación*. Recuperado el 22 de junio de 2004, del sitio Web de la Universidad Nacional del Sur: Bahía Blanca: http://cs.uns.edu.ar/~cic/cs_education/2000_jornadas.pdf
- Coll, C. (1992). *Psicología y currículum*. Madrid: Paidós.
- Combus, P. (1979). *La crisis mundial de la educación. Nuevas perspectivas*. Madrid: Santillana.
- Contreras, Elsa y Ogalde, Isabel. (1980). *Principios de tecnología educativa*. México: Edicol.
- Cope, Peter; Bruce, Andrew; McNally, Bruce y Wilson, Gary. (2003). Grading the practice of teaching: an unholy union of incompatibles. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28(6), 673-684.
- Craig, Robert; Meherens, W. y Clarizio, H. (1989). *Psicología educativa contemporánea*. México: Limusa.
- DallAlba, G. (1991). Foreshadowing conceptions of teaching. *Research and Developments in Higher Education*, 13, 293-297.

Davies, Trevor. (2000). Confidence! Its role in the creative teaching and learning of design and technology. *Journal of Technology Education*, 12(1), 18-31.

Diéguez Batista, Raquel. (1999). Aplicaciones de la enseñanza problémica en el tema de programación lineal. Recuperado el 1 de julio de 2004 del sitio Web CenaiInternet: <http://ceniai.inf.cu/dpub/enlace/enlace29>

Dupras, Marcel; LeMay, Fernand y Mili, Ali. (1984). Some thoughts on teaching first year programming. *Communications of the ACM*, 27(1), 148-153.

Eson, Morris. (1978). Bases psicológicas de la educación. México: Nueva Editorial Interamericana.

Faubell, Vicente. (1980). Recuento de un congreso: VII de Pedagogía. *Ciencias de la Educación*, 104, 407-437.

Floyd, R. W. (1979). The paradigms of programming. *Communications of the ACM*, 22(8), 455-460.

Forrester-Jones, R. (2003). Students perceptions of teaching: the research is alive and well. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28(1), 59-69.

Fox, D. (1983). Personal theories of teaching. *Studies in Higher Education*, 8(2), 151-1

Garanto, Jesús. (1982). Elementos psicosociales de la relación educativa. *Ciencias de la Educación*, 112, 399-425.

Geiger, R. L. (1992). The dynamics of university research in United States: 1945-1990. En: T. G. Whiston y R. L. Geiger (Eds.), *Research into higher education: The United Kingdom and the United States* (pp. 117-129). Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Press.

Girardi, Giulio. (1987). *Por una pedagogía revolucionaria*. México: Hispánica.

Guardia Robles, Bruno. (s.f.). *Propuesta de tesis: Asesores inteligentes para apoyar el proceso de enseñanza de lenguajes de programación*. Recuperado el 21 de julio de 2004 del sitio Web Sinergia-ITESM: <http://www.sinergia-web.com.mx/clases/tesis/propuesta.htm#Tabla1>

Hernández, Santiago. (1980). Teoría general de la educación y la enseñanza. Buenos Aires: Porrúa.

Holub, A. I. (1990). *Compiler design in c*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Hounsell, D. (1999). The evaluation of teaching. En: H. Fry, S. Ketteridge y S. Marshall (Eds.), *A handbook for teaching and learning in higher education* (pp. 161-174). London: Kogan Page.

Jenkins, Tony. (2001a). *The motivation of students of programming*. Tesis de maestría, University of Kent at Canterbury, Canterbury, Reino Unido de Gran Bretaña.

Jenkins, Tony. (2001b). *Teaching programming: A journey from teacher to motivador*. Recuperado el 31 de agosto de 2004, del sitio Web de la Higher Education Academy: <http://www.ics.ltsn.ac.uk/pub/conf2001/papers/Jenkins.htm>

Joyanes Aguilar, Luis. (1998). *Programación en Turbo-Borland Pascal 7*. Madrid: McGraw- Hill.

Joyce, Bruce y Weil, Marsha. (1985). *Modelos de enseñanza*. Madrid: Anaya.

Kelly, W. (1982). *Psicología de la educación*. Madrid: Anaya.

Kinnersley, Bill. (2004). A chronology of influential computer languages. Recuperado el 30 de agosto de 2004, del sitio Web de la Universidad de Kansas: <http://people.ku.edu/~nkinners/LangList/Extras/famous.htm>

Kolari, Samuli y Savander-Ranne, Carina. (2002). Does pedagogical training benedit the engineering educador? *Global Journal of Enginnering Education*, 6(1), 59-69.

Lafourcade, Pedro D. (1973). *Evaluación de los aprendizajes*. Buenos Aires: Kapelusz.

Lammers, S. (1988). *Programadores en acción*. México: Anaya.

Larroyo, Francisco. (1983). *La ciencia de la educación*. México: Porrúa.

Lázaro, Angel y Asensi, Jesús. (1989). *Manual de orientación escolar y tutoría*. Madrid: Narcea.

Lenguajes de Programación. (2004). *Programación*. Recuperado el 10 de agosto de 2004, de <http://lenguajes-de-programacion.com/programacion.shtml>

Linn, M. C. y Clancy, M. J. (1992). The case for case studies of programming problems. *Communications of the ACM*, 35(3), 121-132.

Mancoridis, Spiros; Holt, Richard C. y Penny, David A. (1993). A curriculum-cycle environment for teaching programming. *Communications of the ACM*, 36(2), 15-19.

Mayer, Frederic. (1984). *Pedagogía comparada*. México: Pax-México.

McCracken, M.; Almstrum, V.; Diaz, D.; Guzdial, M.; Hagan, D.; Kolikant, Y.; Laxel, C.; Thomas, L.; Utting I. y Wilusz, T. (2002). *A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first year CS students*. Recuperado el 10 de septiembre de 2004, del sitio Web del Georgia Institute of Technology: <http://www.cc.gatech.edu/projects/iticsewg/csas.html>.

Morse, W. y Wingo, M. (1987). *Psicología aplicada a la enseñanza*. México: Pax-México.

Nérici, Imideo. (1975). *Introducción a la supervisión escolar*. Buenos Aires: Kapelusz.

Novak, Joseph y Gowin, Bob. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.

Oviedo, M. (2002, noviembre). La enseñanza de la programación. Trabajo presentado en el III Simposio Internacional de Computación en la Educación, Zacatecas, México.

Perera Domínguez, Manuel. (2000). Una innovación literaria en la enseñanza de la programación. Recuperado el 14 de junio de 2004, del sitio Web de la Universidad de Sevilla: <http://www.cs.us.es/~perer/publicac/innova.pdf>

Pérez Juste, Ramón y García Ramos, José Manuel. (1989). *Diagnóstico, evaluación y toma de decisiones*. Madrid: Rialp.

Popham, W. (1994). Educational assessment's lurking lacuna: the measure of affect. *Educational and Urban Society*, 26(4), 404-416.

Real Academia Española. (2001). *Diccionario*. Recuperado el 26 de julio de 2004, de <http://www.rae.es/>

Roberts, Eric; Lily, John y Rollins, Bryan. (1995). Using undergraduates as teaching assistants in introductory programming courses: An update on the Stanford Experience. *SIGCSE Bulletin*, 27(3), 48-52.

Robinson, Sally y Soffa, M. L. (1980). An instructional aid for student programs. *Communications of the ACM*, 13(3), 118-129.

Silva Sánchez, Héctor. (2002). *Mitos y realidades sobre la enseñanza de la computación*. Recuperado el 21 de julio de 2004, de http://www.vermic.com/art_mit.htm

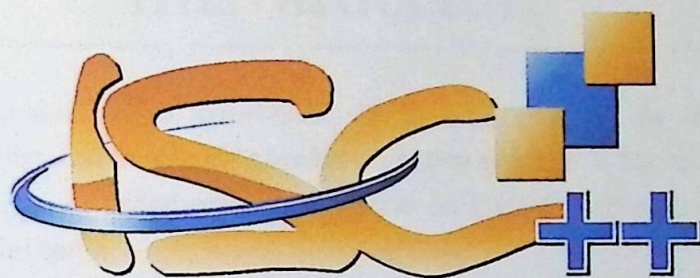
Skinner, B. (1982). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Laboral.

Soled, S. W. (1995). *Assessment, testing, and evaluation in teacher education*. Norwood, NJ: Ablex.

Spranger, Eduard. (1979). *El educador nato*. Buenos Aires: Kapelusz.

- Suárez, Reynaldo. (1985). *La educación, su filosofía, su psicología y su método*. México: Trillas.
- Tanenbaum, A. S. (1988). *Sistemas operativos: diseño e implementación*. México: Prentice Hall.
- Universidad Rural de Guatemala. (2004). Reglamento de Evaluación y Promoción Estudiantil. Recuperado el 1 de junio de 2004, del sitio Web de la Universidad Rural de Guatemala: http://www.urural.edu.gt/GENERAL/reg_ev_pro.htm
- Valdés Veloz, Héctor. (2000, mayo). Evaluación del desempeño docente. Trabajo presentado en el Congreso Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño Docente, Ciudad de México, México.
- Vega, Leticia. (1992). Percepción de los alumnos sobre su aprovechamiento según los métodos de enseñanza utilizados por el maestro. Tesis de maestría, Universidad de Montemorelos, Montemorelos, N.L., México.
- Villarreal, Sonia. (1999). *Introducción a la computación: guía práctica para el aprendizaje de paquetes*. México: McGraw-Hill.
- White, Elena. (1967). *La educación*. Buenos Aires: Asociación Casa Editora Sudamericana.
- White, Elena. (1973). *Servicio cristiano*. Buenos Aires: Asociación Casa Editora Sudamericana.
- White, Elena. (1997). Testimonios para la iglesia (Vol. 5). Miami, FL: Asociación Casa Editora Sudamericana.
- Winslow, Leon E. (1996). Programming pedagogy. A psychological overview. SIGCSE Bulletin, 28(3), 17-25.

ANEXOS



INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Manual para la Enseñanza del Cuso de Programación I

Jonathan Joel Argumedo Castillo

Introducción

El presente manual de la enseñanza de la programación es un aporte para ser aprovechado por docentes con el reto de enseñar de forma efectiva todos los temas involucrados en el curso introductorio a la programación y generar en los estudiantes la mejor percepción y deseo de conocer más del tema.

Se presenta una selección de temas homogéneos tomando como referencia los programas de enseñanza de tres instituciones que imparten el curso de Introducción a la Programación, que son base para generar un concepto y comprender la forma de creación de código.

Por cada tema se presenta una tabla previa donde están explícitos los objetivos, el contenido, actividades de mediación, valores y aptitudes, el aprendizaje que debe evaluarse y los recursos a utilizar para desarrollar cada tema. Cada tabla contiene los mejores métodos actuales de enseñanza a nivel superior para causar la mejor experiencia del estudiante y que lo forme eficazmente en ésta área para llegar a ser un profesional competente.

Cada técnica es detallada al final del manual para un estudio minucioso de parte del docente y una aplicación efectiva al momento de enseñar y cumplir con su objetivo principal en la programación: asegurarse que el estudiante pueda resolver el problema de la vida real para después expresarlo por medio de un algoritmo e implementarlo.

Objetivo

Argumentar cada tema introductorio a la programación con técnicas de enseñanza superior eficaces, para proporcionar al docente una herramienta útil en la enseñanza y formación del estudiante de sistemas de computación.

Tema: Introducción a la Programación

Objetivo General: Desarrollar el concepto de programación en los estudiantes, su importancia y uso en la actualidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Construir un concepto de programación basado en experiencias cotidianas	Conceptos de la Programación	Técnica Expositiva para introducción del contenido.	Valorar la importancia de la programación en la actualidad y generar el interés por aprender a programar.	Formular un concepto de programación correcto que se apegue a la actualidad.	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Especificar los diferentes tipos de lenguajes de programación	Tipos de lenguajes de Programación	Lluvia de ideas de la programación.		Identifica los diferentes tipos de lenguajes de programación.	
Investigar la historia y evolución de la programación	Historia de la Programación	Crear un listado de diversos proyectos creados en base a la programación.			
	Programación en la actualidad	Técnica del Interrogatorio para conocer nivel de conocimiento			
		Técnica de discusión para valorar importancia			

Introducción a la programación

Conceptos

Se llama **Programación** a la implementación de un algoritmo en un determinado lenguaje de programación, para realizar un programa.

Algoritmo es una secuencia no ambigua, finita y ordenada de instrucciones que han de seguirse para resolver un problema.

Programa (Software en inglés) es una secuencia de instrucciones que una computadora puede interpretar y ejecutar.

El proceso de creación de software es materia de la ingeniería del software, una de las ramas propias de la Ingeniería Informática.

Según Niklaus Wirth un programa está formado por algoritmos y estructura de datos.

Se han propuesto diversas técnicas de programación, cuyo objetivo es mejorar tanto el proceso de creación de software como su mantenimiento. Entre ellas se pueden mencionar la programación lineal, estructurada, modular y orientada a objetos.

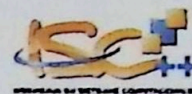
Lenguajes de Programación

Lenguaje de programación es el idioma utilizado para controlar el comportamiento de una máquina, particularmente una computadora. Consiste en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones.

Hay muchos lenguajes de programación, pero para programar no es necesario conocer todos los lenguajes, es igual que cuando hablamos, podemos comunicarnos en español aunque no sepamos alemán. Aunque la palabra debería ser idioma ya que lenguaje realmente abarca todos los idiomas pero en computación equivocadamente se usa el término lenguaje cuando el término correcto es idiomas de programación.

En la actualidad los lenguajes de programación están escritos para ser comprensibles por el ser humano, a este código se le llama código fuente, pero no es comprendido por la máquina ya que esta solo maneja el lenguaje binario.

La compilación es el proceso de traducir un programa en código fuente a programa en código objeto (que usa el lenguaje binario), el programa encargado de compilar se llama compilador. La mayoría de software de programación trae su propio compilador.



Tipos de lenguajes de programación

Los lenguajes de programación se clasifican en varios tipos, los hay por nivel, y por la forma como se ejecutan.

Por nivel: Hay lenguajes de programación de alto nivel y lenguajes de bajo nivel. Los lenguajes de alto nivel permiten que con pocas palabras se logre hacer lo mismo que se logra con un lenguaje de bajo nivel.

Ejemplos de lenguajes de alto nivel: C++, Python, Java

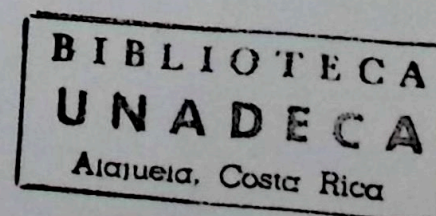
Ejemplos de lenguaje de bajo nivel: assembler

Por la forma como se ejecutan Hay lenguajes compilados e interpretados.

Los lenguajes compilados necesitan de un programa especial que lea el código fuente y cree un archivo binario ejecutable para una plataforma específica. Ejm: C++, Pascal.

Los lenguajes interpretados necesitan de un programa que traduzca en directo el código fuente escrito a instrucciones de la plataforma en la que se ejecutan. Ejm: Python, Visual Basic Script.

Los primeros son más rápidos, mientras que los segundos son más lentos, esto debido a que al compilar un programa las ordenes son más entendibles para la computadora, mientras que al interpretarlo la máquina primero debe leer el código y convertir al paso las instrucciones a instrucciones de máquina entendibles para ella.



Tema: Algoritmos

Objetivo General: Construir algoritmos para la solución de problemas cotidianos para asimilar el procedimiento en la creación de programas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Formular un concepto de algoritmo de en conceptos ya creados	Concepto de algoritmo	Crear resumen de puntos sobresalientes que generen una idea anticipada del tema.	Participar de la creación de algoritmos en casos de la vida real que logre una mejor comprensión para generar código	Participar de la creación de algoritmos para la solución de problemas.	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Establecer las características de los algoritmos	Características de los algoritmos	Técnica del Interrogatorio para profundizar		Ponderar lenguajes utilizados para la creación de algoritmos	
Comparar los diferentes tipos de algoritmos y lenguajes utilizados	Tipos de algoritmos y lenguajes	Crear ilustraciones para generación de algoritmos			
Proponer algoritmos a casos de la vida real	Creación de un algoritmo	Preguntas intercaladas para retroalimentación del contenido			

Algoritmos

Un algoritmo es una secuencia de pasos lógicos necesarios para llevar a cabo una tarea específica, como la solución de un problema. Los algoritmos son independientes tanto del lenguaje de programación en que se expresan como de la computadora que los ejecuta. En cada problema el algoritmo se puede expresar en un lenguaje diferente de programación y ejecutarse en una computadora distinta; sin embargo el algoritmo será siempre el mismo.

Por ejemplo en una analogía con la vida diaria, una receta de un plato de cocina se puede expresar en español, inglés o francés, pero cualquiera que sea el lenguaje, los pasos para la elaboración del plato se realizarán sin importar el cocinero.

- Los pasos a seguir en la solución de una ecuación de segundo grado.
- Los pasos matemáticos para la solución de un número factorial.
- Las instrucciones para la liquidación de una nómina.
- Las acciones que se deben seguir para la obtención de una estadística.

Para llegar a la realización de un programa es necesario el diseño previo de un algoritmo, de modo que sin algoritmo no puede existir un programa.

Características de los algoritmos

Las características fundamentales que debe cumplir todo algoritmo son:

- Un algoritmo debe ser preciso e indicar el orden de realización de cada paso.
- Un algoritmo debe estar definido. Si se sigue un algoritmo dos veces, se debe obtener el mismo resultado cada vez.
- Un algoritmo debe ser finito. Si se sigue un algoritmo, se debe terminar en algún momento; o sea debe de tener un número finito de pasos.
- La definición de un algoritmo debe describir tres partes: Entrada, Proceso y Salida.

En el algoritmo citado anteriormente se tendrá:

1. Entrada ingredientes y utensilios empleados
2. Proceso elaboración de la receta de cocina
3. Salida terminación del plato (por ejemplo, cordero)

Un algoritmo exige que se tengan varias propiedades importantes:

Los pasos de un algoritmo deben ser simples y exentos de ambigüedades (diferentes significados), deben seguir un orden cuidadosamente prescrito, deben ser efectivos y deben de resolver el problema en un número finito de pasos.

El siguiente ejemplo muestra un algoritmo para cambiar un foco quemado.

Cambiar un foco quemado podría resumirse en dos pasos:

1. Quitar el foco quemado
2. Colocar un foco nuevo

Pero, si tuviera que entrenar un robot domestico para que efectúe esta tarea, tendrá que ser mas específico y claro en los pasos a seguir, dar mas detalles (suponga que el foco se encuentra en el techo de una habitación):

1. Situar escalera bajo el foco quemado.
2. Elegir un foco de reemplazo (de la misma potencia que el anterior).
3. Subir por la escalera hasta alcanzar el foco.
4. Girar el foco contra las manecillas del reloj hasta que esté suelto.
5. Ubicar el foco nuevo en el mismo lugar que el anterior.
6. Enroscar en el sentido de las manecillas del reloj hasta que quede apretado.
7. Bajar de la escalera.

¿Qué es un Algoritmo?

La palabra algoritmo se deriva de la traducción al latín de la palabra árabe alkhwarizmi, 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.

Tipos de Algoritmos

Existen dos tipos y son llamados así por su naturaleza:

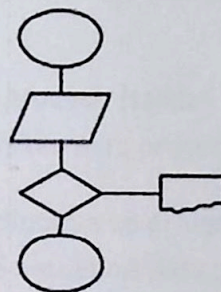
- Cualitativos: Son aquellos en los que se describen los pasos utilizando palabras.
- Cuantitativos: Son aquellos en los que se utilizan cálculos numéricos para definir los pasos del proceso.

Lenguajes Algorítmicos

Un Lenguaje algorítmico 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).

INICIO

Edad: Entero

ESCRIBA "cual es tu edad?"

Lea Edad

SI Edad ≥ 18 entonces

 ESCRIBA "Eres mayor de Edad"

FINSI

ESCRIBA "fin del algoritmo"

FIN

Creación de un algoritmo.

El computador es una máquina que por sí sola no puede hacer nada, necesita ser programada, es decir, introducirle instrucciones u órdenes que le digan lo que tiene que hacer. Un programa es la solución a un problema inicial, así que todo comienza allí: en el Problema. El proceso de programación es el siguiente: Dado un determinado problema el programador debe idear una solución y expresarla usando un algoritmo (aquí es donde entra a jugar); luego de esto, debe codificarlo en un determinado lenguaje de programación y por último ejecutar el programa en el computador el cual refleja una solución al problema inicial. Esto es a grandes rasgos lo que hace el programador de computadores.

Metodología para la solución de problemas por medio de computadora

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.

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 de colocarse en el lugar de la computadora y analizar qué es lo que se necesita que se ordene y en qué secuencia para producir los resultados esperados.

Diseño del Algoritmo

Las características de un buen algoritmo son:

- ✓ Debe tener un punto particular de inicio.
- ✓ Debe ser definido, 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.
- ✓ Diseño del Algoritmo
- ✓ Prueba de escritorio o Depuración

Se denomina prueba de escritorio a la comprobación que se hace de un algoritmo para saber si está bien hecho. Esta prueba consiste en tomar datos específicos como entrada y seguir la secuencia indicada en el algoritmo hasta obtener un resultado, el análisis de estos resultados indicará si el algoritmo está correcto o si por el contrario hay necesidad de corregirlo o hacerle ajustes.

Tema: Conjuntos de Elementos

Objetivo General: Considerar los diferentes tipos de elementos para interpretar y crear algoritmos con programación estructurada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Diferenciar los diferentes tipos de datos	Tipos de Datos	Generar mapas conceptuales para la comprensión de tipos de datos y variables	Participar de la conversión de fórmulas a expresiones de computadoras.	Solucionar las conversiones matemáticas en expresiones para computadoras	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Manejar las reglas para formar identificadores	Reglas para formar un identificador	Crear una lista de diferentes identificadores donde se apliquen todas las reglas	Valorar las reglas para crear identificadores	Evaluar la creación de identificadores donde se apliquen las reglas establecidas	
Categorizar los diferentes tipos de variables	Constantes, Variables, expresiones en la programación y su clasificación				
Proponer expresiones válidas para la computadora basadas en fórmulas matemáticas		Distribuir fórmulas matemáticas para hacer conversiones de expresiones válidas para computadoras			

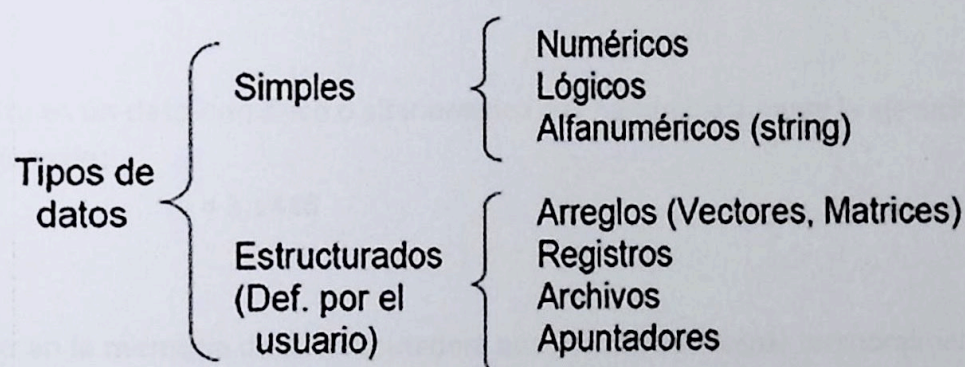
Conjuntos de Elementos

Todos estos elementos con los cuales se construyen dichos algoritmos se basan en una disciplina llamada: Programación Estructurada.

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

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.

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 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 varios caracteres. Pero es recomendable una longitud promedio de 8 caracteres.
- ✓ El nombre del identificador debe dar una idea del valor que contiene.

Qué son las constantes, las variables y las expresiones en la programación y su clasificación.

Constantes

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

$$\pi = 3.1416$$

Variable

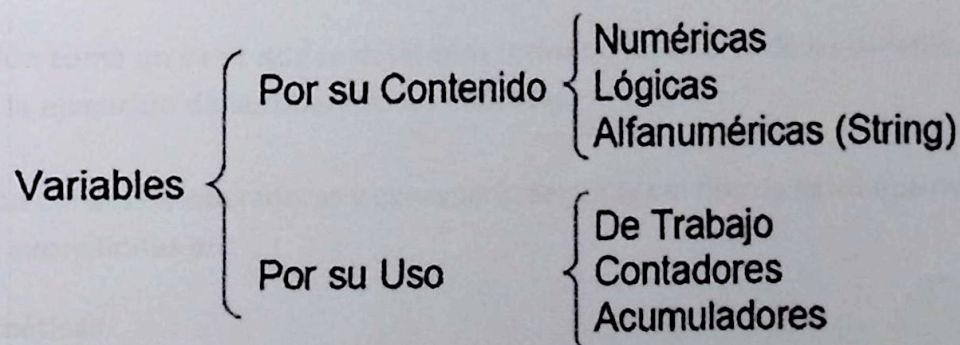
Es un espacio en la memoria de la computadora que permite almacenar temporalmente un dato durante la ejecución de un proceso, su contenido puede cambiar durante la ejecución del programa.

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:

$$\text{area} = \pi * \text{radio}^2$$

Las variables son : el radio, el area y la constante es π

Clasificación de las Variables



Por su contenido

- **Variables 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.

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

Tema: Operadores y operandos, tipos y prioridades de ejecución.

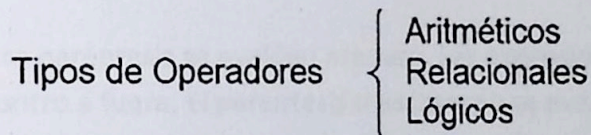
Objetivo General: Reconocer y aprender a utilizar los diferentes tipos de operadores y operandos para el desarrollo de un programa

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Diferenciar los diferentes tipos de operadores	Tipos de Operadores	Generar mapas conceptuales para la comprensión de tipos operandos y operadores	Colaborar para la creación de sentencias utilizando operadores y operandos	Crear sentencias utilizando operandos y operadores	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Considerar la prioridad de operandos aritméticos	Prioridad de los operandos aritméticos	Generar una lista de operandos y operadores para el reconocimiento	Contribuir en la ejemplificación de casos para el uso de operandos y operadores	Generar resultados por medio de sentencias utilizando operandos aritméticos respetando las leyes de prioridad	
Describir los diferentes tipos de operadores relacionales	Operadores relacionales	Técnica de discusión para la comprensión y utilización de los diferentes operandos		Ilustrar las funciones de los operandos lógicos	
Establecer el uso de los operandos lógicos	Operadores lógicos	Técnica del interrogatorio de diferentes casos y aplicación de operandos			

Operadores y operandos, tipos y prioridades de ejecución.

Operadores

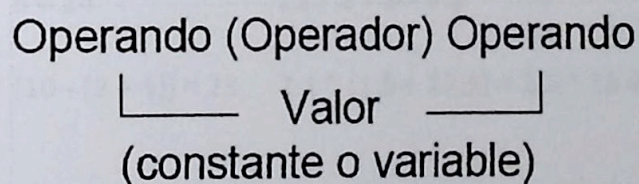
Son elementos que relacionan de forma diferente, los valores de una o más variables y/o constantes. Es decir, los operadores nos permiten manipular valores.



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
$12 \bmod 7$	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 más 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:

$$4 + 2 * 5 = 14$$

$$23 * 2 / 5 = 9.2$$

$$3 + 5 * (10 - (2 + 4)) = 23 \quad 2.1 * (1.5 + 12.3) = 2.1 * 13.8 = 28.98$$

Operadores Relacionales

Se utilizan para establecer una relación entre dos valores. Luego 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). Estos tienen el mismo nivel de prioridad en su evaluación.

Los operadores relacionales tiene menor prioridad que los aritméticos.

Tipos de operadores Relacionales

- > Mayor que
- < Menor que

- $\geq$ Mayor o igual que
- $\leq$ Menor o igual que
- $\neq$ 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:

$a < b < c$

$10 < 20 < 30$

$T > 5 < 30$

(no es lógico porque tiene diferentes operandos)

Operadores Lógicos

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

Tipos de operadores Lógicos

And Y

Or O

Not Negación

Ejemplo:

Para los siguientes ejemplos T significa verdadero y F falso.

$(a < b) \text{ and } (b < c)$
 $(10 < 20) \text{ and } (20 < 30)$
 T and T
 └─── T ───

Operador Not Operador Not

Operando	Resultado
T	F
F	T

Operador And Operador And

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

Operador Or Operador Or

Operando1	Operador	Operando2	Resultado
T	Or	T	T
T		F	T
F		T	T
F		F	F

Prioridad de los Operadores Lógicos

1. Not
2. And
3. Or

Prioridad de los Operadores en General

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

Ejemplos:

Sea: $a = 10$ $b = 12$ $c = 13$ $d = 10$

- 1) $((a > b) \text{ or } (a < c)) \text{ and } ((a = c) \text{ or } (a \geq b))$

a	b	c	Result
10	12	13	T
10	12	10	T
10	12	11	F
10	12	9	F
10	12	14	F
10	12	15	F
10	12	16	F
10	12	17	F
10	12	18	F
10	12	19	F
10	12	20	F
10	12	21	F
10	12	22	F
10	12	23	F
10	12	24	F
10	12	25	F
10	12	26	F
10	12	27	F
10	12	28	F
10	12	29	F
10	12	30	F
- 2) $((a \geq b) \text{ or } (a < d)) \text{ and } ((a \geq d) \text{ and } (c > d))$

a	b	c	d	Result
10	12	13	10	T
10	12	10	10	T
10	12	13	11	F
10	12	13	12	F
10	12	13	13	F
10	12	13	14	F
10	12	13	15	F
10	12	13	16	F
10	12	13	17	F
10	12	13	18	F
10	12	13	19	F
10	12	13	20	F
10	12	13	21	F
10	12	13	22	F
10	12	13	23	F
10	12	13	24	F
10	12	13	25	F
10	12	13	26	F
10	12	13	27	F
10	12	13	28	F
10	12	13	29	F
10	12	13	30	F
- 3) $\text{not } (a = c) \text{ and } (c > b)$

a	b	c	Result
10	12	13	T
10	12	10	T
10	12	11	F
10	12	9	F
10	12	14	F
10	12	15	F
10	12	16	F
10	12	17	F
10	12	18	F
10	12	19	F
10	12	20	F
10	12	21	F
10	12	22	F
10	12	23	F
10	12	24	F
10	12	25	F
10	12	26	F
10	12	27	F
10	12	28	F
10	12	29	F
10	12	30	F

Tema: Estructura de un programa

Objetivo General: Construir diferentes estructuras de programas de forma gráfica por medio de algoritmos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Crear un algoritmo utilizando las diferentes herramientas	Herramientas y técnicas para el diseño de algoritmos	Utilizar ilustraciones para la comprensión de	Ayudar a los compañeros a crear diagramas de flujo	Reconocimiento de simbología de procesos en diagramas	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones
Construir diagramas de flujo de diferentes casos basados en la vida real	Diagramas de flujo Representaciones gráficas para la construcción de algoritmos	herramientas y simbología en la creación de diagramas Hacer dinámica de grupos para la creación de diagramas	Participar en la presentación de casos para la utilización de simbologías	Elaborar diagramas de flujo para casos expuestos	Papel Lápiz
Escoger el uso de los diferentes símbolos de procesos en casos varios	Símbolos para procesos de entrada/salida Símbolos para dispositivos de procesos				
Aplicar simbología a diferentes procesos					

Estructuras de un programa

Un programa se va a dividir en 3 partes claramente diferenciadas:

- procesos de entrada
- proceso de datos
- procesos de salida

Todo programa está constituido por un conjunto de instrucciones capaces de gestionar un conjunto de datos.

Algoritmos

Un algoritmo es la descripción abstracta de todas las acciones que debe realizar un ordenador, que nos conduce a la solución del problema.

Debe ser conciso y detallado, así como finito, pero sobre todo tiene que ser claro y lo más sencillo posible.

Herramientas y técnicas para el diseño de algoritmos

Para el diseño de algoritmos lo que más se utiliza son los diagramas de flujos.

Diagramas de flujo

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas que mediante el uso de símbolos unidos mediante líneas de flujo, muestran la secuencia lógica que se debe suceder para la solución del problema.

Los diagramas de flujo deben ser independientes del lenguaje de programación empleado, deben ser flexibles y sencillos.

Por otro lado tienen que estar normalizados con algún estándar como puede ser el ISO (a nivel mundial), ANSI (a nivel americano) o el IEEE (a nivel europeo)

Existen 3 tipos de diagramas de flujos:

1. Organigramas: Representación gráfica sencilla con los elementos que representan las entradas y salida de datos del programa
2. Ordinograma: Representación gráfica con secuencias lógicas y detalladas de todos los pasos a seguir para la resolución del algoritmo.
3. Pseudocódigo: Lenguaje intermedio entre el natural y el de programación que representa mediante la palabra la solución del algoritmo.

Dentro de estos tres los más utilizados son los ordinogramas o pseudocódigos, ya que son los que más ayudan a los programadores a la hora de pasar esos algoritmos a los distintos lenguajes de programación.

En los siguientes artículos profundizaremos más en cada uno de ellos y aprenderemos a construirlos y leerlos para su posterior paso al lenguaje de programación requerido.

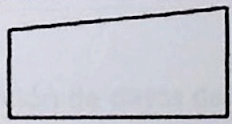
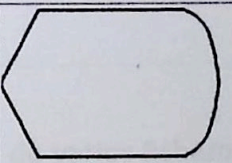
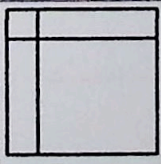
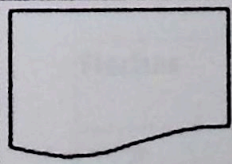
Representaciones Gráficas para la Construcción de Algoritmos

Un diagrama de flujos es una representación gráfica que presenta las entradas y salidas de datos al programa.

Los diagramas de flujos se dividen en tres partes claramente diferenciadas:

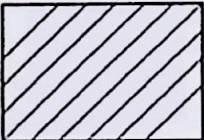
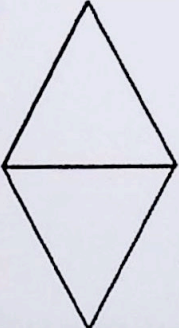
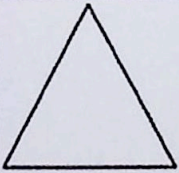
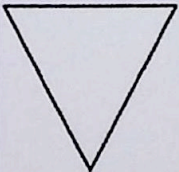
- Entradas: que debe aparecer en la parte superior de la representación grafica
- Proceso: que debe aparecer en la parte central de la representación grafica
- Salidas: que debe aparecer en la parte inferior

Símbolos para los dispositivos de entrada/salida

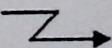
Dibujo	Dispositivo	Tipo
	teclado	entrada
	pantalla	salida
	disquette	Entrada/Salida
	Impresora	Salida

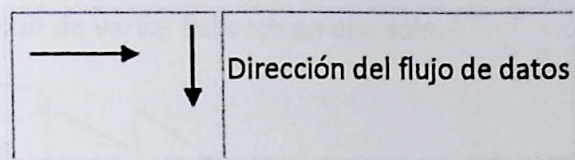
	Discos magnéticos	entrada/salida
---	-------------------	----------------

Símbolos para los dispositivos de procesos

Símbolo	Proceso
	Cualquier proceso u operación que realicemos, salvo que operemos con ficheros.
	Clasificación de datos en un fichero
	Extracción de datos de un fichero
	Unión de varios ficheros en uno solo

Fechas utilizadas en los flujos de datos

Flechas	Función
	Líneas de teleproceso



Para entender mejor el diagrama tenemos estos tres ejemplos:

Diagrama que refleja la suma de 3 números leídos por teclado, el resultado aparece por pantalla

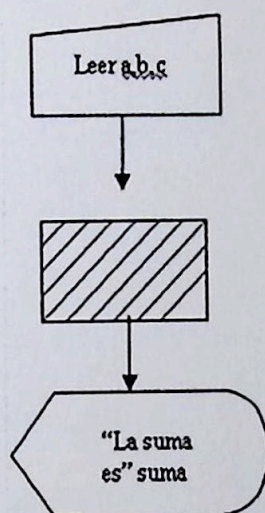


Diagrama que refleja la actualización de un fichero de datos (nominas por ejemplo)

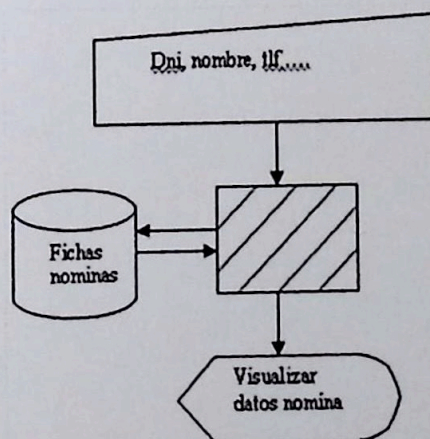
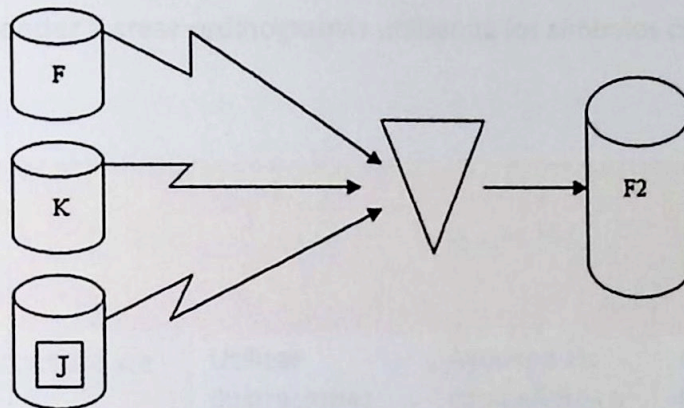


Diagrama que refleja la unión de varios ficheros en uno solo.



Tema: Ordinograma

Objetivo General: Aprender a crear ordinogramas utilizando los símbolos correctos y reglas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Criticar la estructura de un ordinograma	Estructura de un ordinograma	Utilizar ilustraciones para la comprensión de símbolos de ordinogramas	Ayudar a los compañeros a crear ordinogramas	Uso correcto de la simbología de la creación de ordinogramas	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones
Deducir los símbolos para la creación de ordinogramas	Simbología de un ordinograma	Hacer dinámica de grupos para la creación de ordinogramas	Cooperar en la creación de ordinogramas aplicando reglas	Creación de ordinogramas para diferentes casos	Papel Lápiz
Integrar las reglas para la creación de ordinogramas	Reglas para la creación de ordinogramas	Técnica de discusión para aplicar las reglas de la creación de ordinogramas	Participar en la presentación de casos para la utilización de simbologías		

El Ordinograma

Se trata de otro diagrama de flujos que muestra la secuencia lógica y detallada de las operaciones que necesitamos para la realización de un programa.

Al igual que el organigrama, este también debe ser independiente del lenguaje de programación que utilicemos.

Estructura de un ordinograma

Todo ordinograma debe estar compuesto de:

- Un símbolo de inicio de ejecución del programa

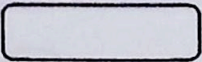
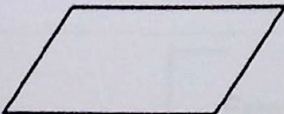
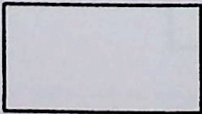
INICIO

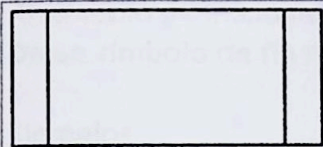
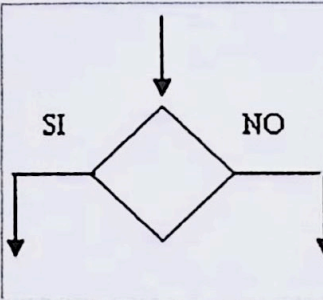
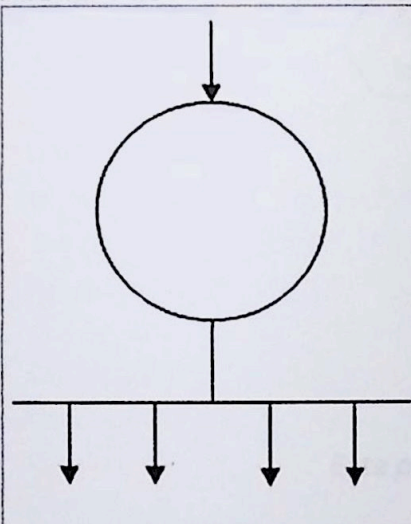
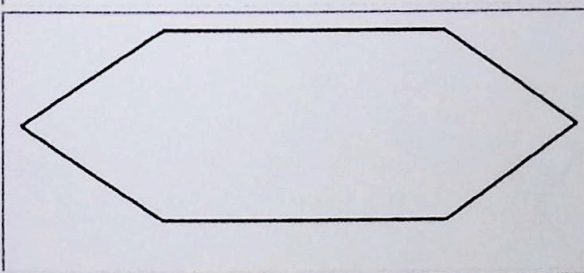
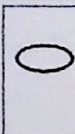
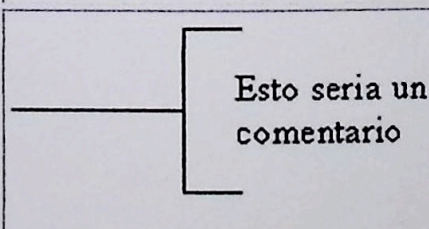
- La secuencia de operaciones necesarias para el correcto funcionamiento del programa. Las operaciones seguirán un orden (de arriba abajo y de izquierda a derecha).

Un símbolo que indique el final del programa.

FIN

Símbolos utilizados

Símbolo	Descripción
	Para inicio/fin o para una parada indeterminada
	Símbolo de entrada/salida genérico
	Representa una operación o proceso general con datos de memoria.

	Símbolo de subprograma o subrutina. Se utiliza para realizar una llamada a un modulo del programa.
	Símbolo de decisión para realizar una pregunta con dos posibles respuestas. Es lo que llamamos símbolo de selección simple.
	Símbolo de selección múltiple
	Símbolo de bucle definido.
	Conector. Se utiliza para agrupar varias líneas de flujo que salen del mismo origen.
	Símbolo para poner comentarios

Reglas a la hora de hacer ordinogramas

Todos los símbolos utilizados deben estar unidos por líneas de flujo.

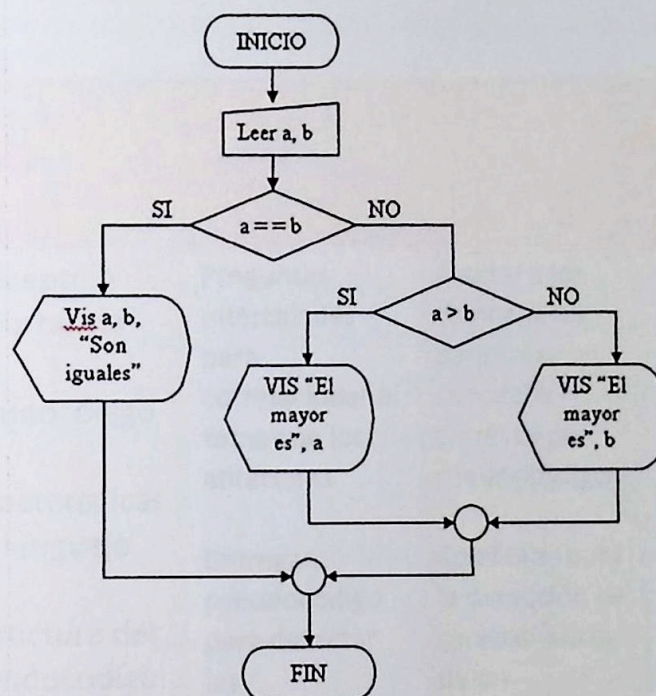
No se pueden cruzar las líneas de flujo

A un símbolo de proceso pueden llegarle varias líneas de flujo pero solo puede salir una de él.

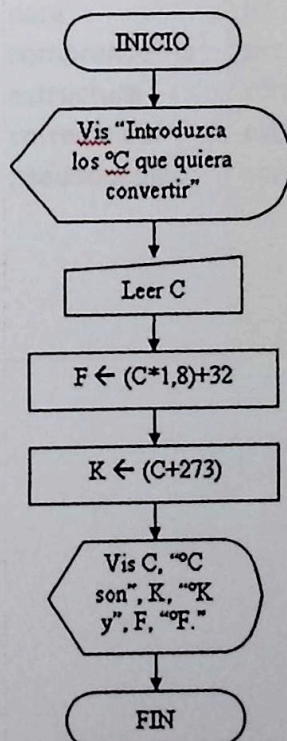
Al símbolo de inicio no puede llegarle ninguna línea de flujo

De un símbolo de fin no puede salir ninguna línea de flujo pero si le pueden llegar varias.

Ejemplos



Este primer ejemplo te dice el mayor de dos números.



Este segundo te devuelve los grados introducidos en Kelvin y Fahrenheit.

Tema: Pseudocódigo

Objetivo General: Construir pseudocódigos con la estructura correcta para la solución de problemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Debatir el concepto de Pseudocódigo	Concepto e importancia del pseudocódigo	Preguntas intercaladas para correlacionar el tema con los anteriores	Ayudar a los compañeros para crear un concepto correcto de pseudocódigo	Utilizar la estructura correcta para la creación de pseudocódigos	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Detectar las características de un pseudocódigo	Características del lenguaje	Entregar pseudocódigo para detectar las características	Colaborar para la detección de características de un pseudocódigo	Implementación correcta de los ejemplos del pseudocódigo	
Construir pseudocódigo con su estructura correcta	Estructura del pseudocódigo	Técnica de la demostración para comprender la estructura correcta del pseudocódigo	Participar en la elaboración de un pseudocódigo con la estructura correcta		

Pseudocódigo

El principal objetivo del pseudocódigo es el de representar la solución a un algoritmo de la forma más detallada posible, y a su vez lo más parecida posible al lenguaje que posteriormente se utilizara para la codificación del mismo.

Las principales características de este lenguaje son:

- Se puede ejecutar en un ordenador
- Es una forma de representación sencilla de utilizar y de manipular.
- Facilita el paso del programa al lenguaje de programación.
- Es independiente del lenguaje de programación que se vaya a utilizar.
- Es un método que facilita la programación y solución al algoritmo del programa.

Todo documento en pseudocódigo debe permitir la descripción de:

- Instrucciones primitivas
- Instrucciones de proceso
- Instrucciones de control
- Instrucciones compuestas
- Instrucciones de descripción

Estructura a seguir en su realización:

Cabecera:

- Programa:
- Módulo:
- Tipos de datos:
- Constantes:
- Variables:

Cuerpo:

- Inicio
- Instrucciones
- Fin

Para comentar en pseudocódigo se le antepone al comentario dos asteriscos (*)

Ejemplos

* Programa que calcula el área de un cuadrado a partir de un lado dado por teclado.

```
Programa: area_cuadrado
Modulo: main ** ( también se puede llamar principal)
Variables:
    lado: natural
    area: natural
Inicio
    Visualizar "Introduce el lado del cuadrado"
    Leer lado
    Area<- lado * lado
    Visualizar "El área del cuadrado es", area
Fin
```

* Programa que visualice la tabla de multiplicar del numero introducido por teclado

```
Programa: Tabla multiplicar
Modulo: main
Variables:
    t: entero
    num : entero
Inicio
    Visualizar "Introduce un número"
    Leer num
    Desde t=1 hasta t=10 repetir
        Visualizar num, " X", t, "=", num*t
    Fin desde
Fin
```

Una vez que tenemos preparado un diagrama de flujos (ordinograma u organigrama) y un pseudocódigo ya podemos comenzar con la codificación del programa en nuestro ordenador. A partir de aquí todo varía dependiendo del lenguaje de programación que utilicemos, pero en todos los programas tendremos que definir los tipos de datos que utilizaremos. De todo esto hablaré en el siguiente artículo.

Tema: Tipos de Datos de la Programación

Objetivo General: Categorizar los tipos de datos y operadores para su aplicación en la solución de problemas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Clasificar los diferentes tipos de datos que existen	Concepto y tipos de datos	Generar cuadro de tipos de datos y ejemplos	Cooperar en la selección de los diferentes tipos de datos	Diferenciar los diferentes tipos de datos	Proyector
Diferenciar los tipos de operadores que existen	Constantes y variables	Aplicación de operadores para solución de problemas	Participar en la aplicación de operadores para la solución de problemas	Aplicación de operadores y datos en la solución de problemas	Computadora
Construir pseudocódigo con su estructura correcta	Operadores y tipos de operadores				Internet
					Pizarra
					Plumones
					Papel
					Lápiz

Tipos de Datos en la Programación

Antes de meternos de lleno en los diferentes tipos de datos os paso la descripción de dato para que todo quede claro desde el principio.

Dato

Elemento que no manejamos o almacenamos en un sistema informático. Los datos manejados en un algoritmo deben llevar asociado un identificador, un tipo de dato y su valor.

Datos básicos

Dentro de los datos básicos nos podemos encontrar con los datos estáticos, derivados y estructurados.

Los datos estáticos son los siguientes:

- entero, real y natural para los números
- carácter
- cadena
- lógico
- enumerado

Cómo dato derivado nos encontramos con los punteros que hoy en día no se utilizan casi, a no ser que se programe en C.

Los más complejos son los estructurados y los principales son:

- array
- Estructuras
- Listas, pilas, colas y árboles (muy utilizados en C)
- Clases y objetos
- Ficheros
- Base de datos

Los cuatro primeros son los internos mientras que los dos últimos corresponden a tipos de datos externos.

Constantes y variables

Se define como variable a una posición de memoria referenciada por un identificador donde se puede almacenar un valor determinado (Tipo de dato).

Se define como constante a un valor que no se modifica a lo largo de toda la ejecución del programa.

Operadores

Los operadores se clasifican en aritméticos, alfanuméricos, relacionales, lógicos y por último un pequeño grupo de operadores especiales que dependerá de los diferentes lenguajes utilizados.

Operadores aritméticos:

- Para la suma y la resta se utilizan respectivamente los símbolos; "+" "-"
- Para la división y hallar el resto de la misma se utilizan respectivamente los símbolos; "/" "%"
- Para multiplicar y elevar potencias se utilizan respectivamente los siguientes símbolos; "*" "**"

Operadores alfanuméricos:

Son los utilizados para trabajar con cadenas.

Principalmente utilizamos el símbolo "+" para concatenar cadenas. Luego dependiendo de el lenguaje puede funcionar o no el símbolo "-" para concatenar cadenas eliminando los espacios en blanco.

Operadores relacionales:

- El símbolo "==" nos compara dos valores
- El símbolo "!=" significa distinto y nos devuelve verdadero si los valores comparados son distintos.
- Luego tenemos lo demás signos como son; "<", ">", "<>", "<=", ">="

Operadores lógicos:

Como operadores lógicos nos encontramos con el símbolo "!" o "not" para la negación y el símbolo "&&" o "and" para la conjunción.

Ejemplos

Aritméticos.

A=3

B=2

X=a**2 donde x valdría 9

X=a/2 donde x valdría 1.5

X= a*2 donde x valdría 6

$X = a \% b$ donde x valdría 1

Alfanuméricos:

$A = \text{"Hola"}$

$B = \text{"Que tal"}$

$X = a + b$ donde x valdría "Hola Que tal"

Relacionales:

Si $x == a$ entonces

Instrucciones

Sino

Instrucciones

Fin si

Lógicas

Si $!a$ entonces

La variable esta vacía

Fin si

Si $a == 3$ and $b == 3$ entonces

A y b son iguales

Fin si

Tema: Expresiones e Instrucciones

Objetivo General: Construir expresiones e instrucciones aplicando funciones recursivas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Combinar los tipos de datos y operadores para la creación de expresiones	Concepto y clasificación de expresiones	Técnica del interrogatorio para refuerzo de temas anteriores	Valorar los conceptos dados en la clase anterior para la aplicación de expresiones e instrucciones	Clasificación de expresiones e instrucciones	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Crear diferentes tipos de expresiones según requiera el caso	Concepto y tipos de instrucciones	Teoría de la discusión para la creación de expresiones con los diferentes tipos de datos	Colaborar en la creación de expresiones e instrucciones	Creación de instrucciones	
Evidenciar el uso de la recursividad en instrucciones	Recursividad y funciones recursivas en lenguajes de programación	Técnica de la demostración en el uso de la recursividad de programas	Contribuir en la comprensión de la recursividad de instrucciones	Implementación de recursividad para diferentes instrucciones	

Expresiones e Instrucciones

Expresiones

Como definición de expresiones entendemos que es un conjunto de operandos y operadores, que después de ser evaluados devuelven un determinado resultado.

En función del resultado obtenido las podemos clasificar en:

- Expresiones numéricas
- Expresiones alfanuméricas
- Expresiones lógicas booleanas

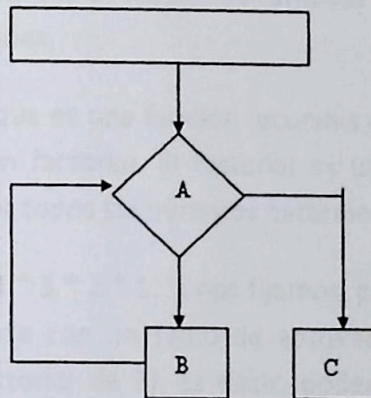
Instrucciones

Como definición de instrucciones entendemos que es un hecho o suceso de duración limitada que genera unos cambios en la ejecución del programa.

Existen varios tipos de instrucciones:

- *Instrucciones de definición de datos*
- X: entero
- *Instrucciones primitivas*
 - de entrada (leer x)
 - de asignación ($x \leftarrow 3$)
 - de salida (visualizar x)
- *Instrucciones compuestas:*
- Son aquellas instrucciones que son ejecutadas directamente por el procesador y están constituidas por un conjunto de acciones agrupadas en módulos.
- *Instrucciones de control:*
- Son utilizadas para controlar la secuencia de ejecución del programa. Dentro de este tipo de instrucciones se encuentran las instrucciones de salto que son aquellas que alteran o rompen la secuencia de ejecución de un programa. Este tipo de instrucciones no se utilizan en la programación estructurada.
- A su vez tenemos las instrucciones alternativas que controlan la ejecución o no de una o más instrucciones en función de la condición. Están las instrucciones de alternativa simple, doble y múltiple.
- Por último dentro de este grupo de instrucciones de control están las instrucciones repetitivas que son aquellas que nos permiten alterar la secuencia normal de la ejecución de un programa haciendo posible que un grupo de instrucciones se puedan repetir mas de una vez.
- Todo bucle está compuesto de tres partes claramente diferenciadas:

- A: Parte de la condición, puede ser cualquier expresión.
- B: Cuerpo del bucle. Son el conjunto de instrucciones que se repetirán.
- C Parte final del bucle. Es el último en ejecutarse cuando no se cumple la condición.



Los elementos que intervienen en la expresión que conforma la condición deben estar siempre reflejados en el cuerpo del bucle de tal forma que siempre exista la posibilidad de salir del mismo.

Existen dos tipos principales de bucles:

- Bucle mientras (do, while) Se repiten las instrucciones hasta que no se cumpla la condición
Mientras <<condición>> hacer
 Instrucciones
Fin mientras
- Bucle para (for) se repiten las instrucciones un número determinado de veces.
Para v<-0 hasta vf[con i de incremento] hacer
 Instrucciones
Fin para

Con esto ya tendríamos vistos los conceptos básicos para poder empezar a programar en cualquier lenguaje de programación sabiendo eso sí su sintaxis y los posibles cambios respecto a otros lenguajes de programación. Ahora ya toca aprender algún lenguaje en concreto y empezar a practicar todo lo aprendido en este manual.

Recursividad y Funciones Recursivas en los Lenguajes de Programación

Como definición general, podemos decir que una función recursiva es aquella que se llama a sí misma para resolverse. Dicho de otra manera, una función recursiva se resuelve con una llamada a sí misma, cambiando el valor de un parámetro en la llamada a la función. A través de las sucesivas

llamadas recursivas a la función se van obteniendo valores que, computados, sirven para obtener el valor de la función llamada originalmente.

El proceso de llamadas recursivas siempre tiene que acabar en una llamada a la función que se resuelve de manera directa, sin necesidad de invocar de nuevo la función. Esto será siempre necesario, para que llegue un momento que se corten las llamadas reiterativas a la función y no se entre en un bucle infinito de invocaciones.

Quizás en la teoría cueste más ver lo que es una función recursiva que por la práctica. Un ejemplo típico de recursividad sería la función factorial. El factorial es una función matemática que se resuelve multiplicando ese número por todos los números naturales que hay entre él y 1.

Por ejemplo, factorial de 4 es igual a $4 * 3 * 2 * 1$. Si nos fijamos, para el ejemplo de factorial de 4 (factorial se expresa matemáticamente con un signo de admiración hacia abajo, como $4!$), se puede resolver como $4 * 3!$ ($4 * \text{factorial de } 3$). Es decir, podemos calcular el factorial de un número multiplicando ese número por factorial de ese número menos 1.

$$n! = n * (n-1)!$$

En el caso de la función factorial, tenemos el caso básico que factorial de 1 es igual a 1. Así que lo podremos utilizar como punto de ruptura de las llamadas recursivas.

Así pues, vamos a realizar la codificación de la función recursiva factorial. Primero veamos un pseudocódigo:

```
funcion factorial(n)
  si n=1 entonces
    factorial = 1
  sino
    factorial = n * factorial(n-1)
fin funcion
```

Ahora veamos cómo se implementaría esta función con el lenguaje de programación Javascript:

```
function factorial(n){
  if(n==1)
    return 1
  else
    return n * factorial(n-1)
}
```

Como se puede ver, la recursividad no representa ninguna dificultad y de hecho es una herramienta muy útil para programación de algoritmos. En desarrollo web .com hemos publicado en diversos lugares funciones que trabajan de forma recursiva. Entiendo que en un principio puede resultar difícil de entender o de saber cuando utilizar, pero cuando dominemos el concepto

veremos que es una manera excelente de resolver problemas con cualquier lenguaje de programación.

Hay muchos algoritmos que sólo se resuelven con recursividad, o al menos cuya resolución más directa y elegante está basada en realizar funciones recursivas, que se llamen a si mismas para obtener el resultado final. Por ejemplo el recorrido de diversas estructuras de datos, como las de tipo árbol, siempre se acostumbra a realizar de manera recursiva, para poder estar seguros de que pasamos por todas las ramas del árbol.

Tema: Vectores

Objetivo General: Evaluar el uso de los tipos de vectores y su lógica en el desarrollo de programas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Construir el concepto de vectores de acuerdo a sus características	Concepto de matriz o vector Índices Notación	Crear de forma gráfica la aplicación de índices Ilustración de asignación de memoria en vectores dinámicos y estáticos	Contribuir en la creación de ilustraciones utilizando índices Colaborar para crear de forma gráfica la asignación de memoria de acuerdo a cada caso	Comprensión del uso de índices Aplicación de diferentes tipos de notaciones en lenguajes de programación Declaración de los diferentes tipos de vectores	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Categorizar las diferentes notaciones para cada lenguaje de programación	Forma de acceso Vectores dinámicos y estáticos	Método de proyecto para practicar los diferentes tipos de vectores y su uso	Participar en la creación de un proyecto para el refuerzo de conceptos		
Comparar los vectores dinámicos y estáticos	Vectores multidimensionales				
Comparar las propiedades de los vectores multidimensionales					

Vectores

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Matriz unidimensional con 10 elementos.

En programación, una matriz o vector (llamados en inglés arrays) es una zona de almacenamiento continuo, que contiene una serie de elementos del mismo tipo, los elementos de la matriz. Desde el punto de vista lógico una matriz se puede ver como un conjunto de elementos ordenados en fila (o filas y columnas si tuviera dos dimensiones).

En principio, se puede considerar que todas las matrices son de una dimensión, la dimensión principal, pero los elementos de dicha fila pueden ser a su vez matrices (un proceso que puede ser recursivo), lo que nos permite hablar de la existencia de matrices multidimensionales, aunque las más fáciles de imaginar son los de una, dos y tres dimensiones.

Estas estructuras de datos son adecuadas para situaciones en las que el acceso a los datos se realice de forma aleatoria e impredecible. Por el contrario, si los elementos pueden estar ordenados y se va a utilizar acceso secuencial sería más adecuado utilizar una lista, ya que esta estructura puede cambiar de tamaño fácilmente durante la ejecución de un programa.

Índices

Todo vector se compone de un determinado número de elementos. Cada elemento es referenciado por la posición que ocupa dentro del vector. Dichas posiciones son llamadas índice y siempre son correlativos. Existen tres formas de indexar los elementos de una matriz:

- Indexación base-cero (0): En este modo el primer elemento del vector será la componente cero ('0') del mismo, es decir, tendrá el índice '0'. En consecuencia, si el vector tiene 'n' componentes la última tendrá como índice el valor 'n-1'. El lenguaje C es un ejemplo típico que utiliza este modo de indexación.
- Indexación base-uno (1): En esta forma de indexación, el primer elemento de la matriz tiene el índice '1' y el último tiene el índice 'n' (para una matriz de 'n' componentes).
- Indexación base-n (n): Este es un modo versátil de indexación en la que el índice del primer elemento puede ser elegido libremente, en algunos lenguajes de programación se permite que los índices puedan ser negativos e incluso de cualquier tipo escalar (también cadenas de caracteres).

Notación

La representación de un elemento en un vector se suele hacer mediante el identificador del vector seguido del índice entre corchetes, paréntesis o llaves:

Notación	Ejemplos
vector[índice_1,índice_2...,índice_N]	(Java, Léxico, Perl, etc.)
vector[índice_1][índice_2]...[índice_N]	(C, C++, PHP, etc.)
vector(índice_1,índice_2...,índice_N)	(Basic)

Aunque muchas veces en pseudocódigo y en libros de matemática se representan como letras acompañadas de un subíndice numérico que indica la posición a la que se quiere acceder. Por ejemplo, para un vector "A":

$$A_0, A_1, A_2, \dots \text{ (vector unidimensional)}$$

Forma de acceso

La forma de acceder a los elementos de la matriz es directa; esto significa que el elemento deseado es obtenido a partir de su índice y no hay que ir buscándolo elemento por elemento (en contraposición, en el caso de una lista, para llegar, por ejemplo, al tercer elemento hay que acceder a los dos anteriores o almacenar un apuntador o puntero que permita acceder de manera rápida a ese elemento).

Para trabajar con vectores muchas veces es preciso recorrerlos. Esto se realiza por medio de bucles. El siguiente pseudocódigo muestra un algoritmo típico para recorrer un vector y aplicar una función 'f(...)' a cada una de las componentes del vector:

```
i = 0
mientras (i < longitud)
    #Se realiza alguna operación con el vector en la i-ésima posición
    f(v[i])
    i=i+1
fin_mientras
```

Vectores dinámicos y estáticos

Lo habitual es que un vector tenga una cantidad fija de memoria asignada, aunque dependiendo del tipo de vector y del lenguaje de programación un vector podría tener una cantidad variable de datos. En este caso, se les denomina vectores dinámicos, en oposición, a los vectores con una cantidad fija de memoria asignada se los denomina vectores estáticos.

El uso de vectores dinámicos requiere realizar una apropiada gestión de memoria dinámica. Un uso incorrecto de los vectores dinámicos, o mejor dicho, una mala gestión de la memoria dinámica, puede conducir a una fuga de memoria. Al utilizar vectores dinámicos siempre habrá que liberar la memoria utilizada cuando ésta ya no se vaya a seguir utilizando.

Lenguajes más modernos y de más alto nivel, cuentan con un mecanismo denominado recolector de basura (como es el caso de Java) que permiten que el programa decida si debe liberar el espacio basándose en si se va a utilizar en el futuro o no un determinado objeto.

Ejemplos en C

- Declaración en C/C++ de un vector estático.

```
int v[5];
int i;
for (i=0 ; i<5 ; i++)
{
    v[i] = 2*i;
}
```

- Declaración en C++ de un vector de STL:

```
#include <vector>

vector<int> v; // Si no se especifica el tamaño inicial es 0

for (int i=0 ; i<5 ; i++)
{
    v.push_back(2*i); // inserta un elemento al final del vector
}
```

El ejemplo anterior está hecho para el lenguaje C++. En C, para crear vectores dinámicos se tendrían que utilizar las instrucciones malloc y realloc para reservar memoria de forma dinámica (ver librería stdlib.h), y la función por free para liberar la memoria utilizada.

- Resultado:

0	1	2	3	4
0	2	4	6	8

El resultado de los dos ejemplos es el mismo vector

Vectores multidimensionales

En Basic, Java y otros lenguajes es posible declarar matrices multidimensionales, entendiéndolas como un vector de vectores. En dichos casos el número de elementos del vector es el producto resultante de cada dimensión.

Por ejemplo el vector $v(4,1)$ tiene 10 elementos se calcula del siguiente modo: $(0-4) * (0-1)$. Los elementos de la primera dimensión del vector contiene 5 elementos que van del '0' al '4' y la 2ª dimensión tiene 2 elementos que van desde '0' a '1'. Los elementos serían accedidos del siguiente modo:

elemento 1: (0,0)

elemento 2: (0,1)

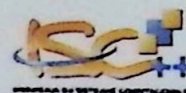
elemento 3: (1,0)

...

elemento 8: (3,1)

elemento 9: (4,0)

elemento 10: (4,1)

**Tema:** Bases de datos

Objetivo General: Crear bases de datos a nivel lógico e implementarlas en un sistema gestor aplicando reglas y técnicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Investigar la historia y uso de las bases de datos	Historia, concepto y uso de las bases de datos	Resumen previo de la historia y uso de la base de datos	Estimar la importancia de las bases de datos en la actualidad	Investigación de la historia e importancia de las bases de datos en la actualidad	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Considerar los objetivos de una base de datos	Organización de una base de datos	Técnica del interrogatorio para refuerzo de conceptos	Participar en la búsqueda de respuestas a preguntas planteadas del tema	Organización de una base de datos	
Manejar un sistema gestor de base de datos	Niveles de las bases de datos Gestor de la base de datos	Práctica para el uso de un sistema gestor de base de datos	Participar en el aprendizaje del uso de un sistema gestor de base de datos	Uso del sistema gestor de base de datos Aplicación de las OODBMS	
Especificar los lenguajes de un sistema gestor de base de datos	Lenguajes de la base de datos Definiendo las OODBMS	Proyecto y discusión de las OODBMS	Interesarse en la aplicación de OODBMS		
Evaluar el uso de las OODBMS					

Bases de Datos

Las bases de datos se ingeniaron gracias a la necesidad de las grandes empresas de almacenar ingentes cantidades de información de una forma rápida, sencilla y fiable, y que a su vez pudieran acceder a ella en cualquier momento sin necesidad de desplazarse a salas dedicadas a archivar documentación, como hasta hace poco se venía haciendo.

Cuando comenzó el despegue de los programas informáticos se empezaron a almacenar datos en los archivos de los programas, lo cual era más cómodo pero aun así tenían grandes dificultades a la hora de querer modificar registros, estructuras o simplemente buscar información.

A finales de los años sesenta nacen las bases de datos. En estas bases de datos se guardan los datos utilizados por los usuarios, empresas, etc. Y los programas que los utilizan no se tienen que preocupar de su mantenimiento ni almacenaje por lo que un cambio en la base de datos no tiene por qué afectar en principio a los programas que la utilizan.

Como definición de base de datos entendemos que se trata de un conjunto de datos interrelacionados y almacenados sin redundancias innecesarias, los cuales sirven a las aplicaciones sin estar relacionados de una manera directa entre ellos.

Una base de datos puede ser utilizada por varias aplicaciones y usuarios. Toda base de datos debe permitir insertar, modificar y borrar datos por lo que en las bases de datos se guarda información de dos tipos:

- Los datos de usuarios (datos usados por las aplicaciones)
- Los datos de sistema (datos que la base de datos utiliza para su gestión. Ej. Datos de los usuarios que tienen acceso a la base de datos)

Organización de una base de datos

Para considerar a una base de datos organizada debe cumplir los siguientes objetivos:

- Tiene que ser versátil: esto quiere decir que, dependiendo de los usuarios o las aplicaciones, puedan hacer diferentes cosas o traten a los datos de formas distintas.
- Tiene que atender con la rapidez adecuada a cada aplicación o empresa, atendiendo a lo que se la requiera.
- Tiene que tener un índice de redundancia lo más bajo posible.
- Tener una alta capacidad de acceso para ganar el mayor tiempo posible en la realización de consultas.

- Tener un alto índice de integridad, esto significa que al tener muchos usuarios atacando a una misma base de datos no puede haber fallos en la inserción de datos, errores por redundancia o lenta actualización.
- Por supuesto tienen que tener un nivel altísimo de seguridad y privacidad ya que los datos que se pueden almacenar en una base de datos pueden ser altamente confidenciales o importantes. En este punto también entran los medios físicos de protección contra fuego, robo, etc.
- Por último tiene que ser posible su constante actualización para no dejar a la base de datos anticuada e inservible. Cuando hacemos un cambio en la organización física de los datos no debe afectar a los programas por lo que también tiene que tener una independencia física de los datos. Al igual que tiene que tener total independencia lógica con los datos, esto quiere decir que si hacemos cambios en la estructura lógica de los datos (agregar nuevos campos a una tabla) no deben afectar a las aplicaciones que utilicen esos datos.

Niveles de las Bases de Datos

Los usuarios no tienen por qué conocer cómo están organizados y almacenados los datos.

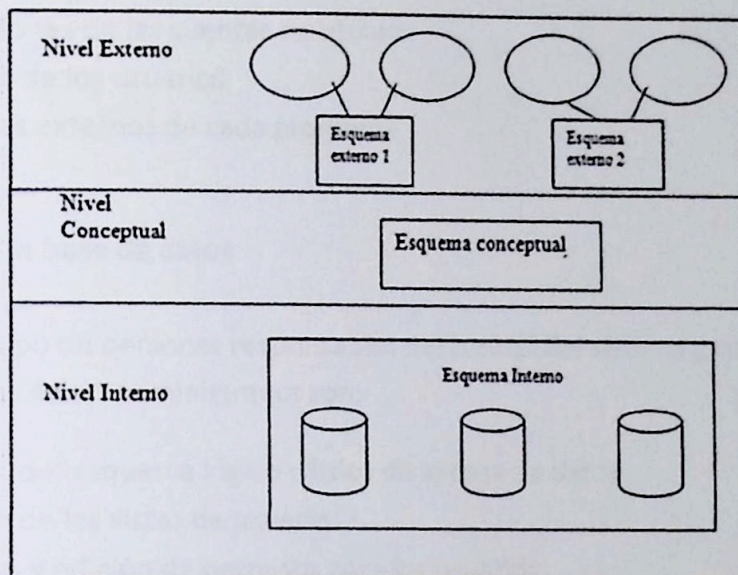
Por este motivo una base de datos debe presentar los datos de forma que el usuario pueda interpretarlos y modificarlos. Evidentemente esto no lo podemos aplicar a un informático que necesite saber dónde se encuentran físicamente los datos para poder tratarlos.

Podemos destacar tres niveles principales según la visión y la función que realice el usuario sobre la base de datos:

- Nivel Interno: es el nivel más cercano al almacenamiento físico de los datos. Permite escribirlos tal y como están almacenados en el ordenador. En este nivel se diseñan los archivos que contienen la información, la ubicación de los mismos y su organización, es decir se crean los archivos de configuración.
- Nivel conceptual: En este nivel se representan los datos que se van a utilizar sin tener en cuenta aspectos como lo que representamos en el nivel interno.
- Nivel externo: es el más cercano al usuario. En este nivel se describen los datos o parte de los datos que más interesan a los usuarios.

Estos tres niveles de visión de usuarios los proporcionan los sistemas gestores de base de datos (ya veremos más adelante que significa esto).

Una base de datos específica tiene un único nivel interno y un único nivel conceptual pero puede tener varios niveles externos.



Sistema Gestor de Base de Datos

Un sistema gestor de base de datos se define como el conjunto de programas que administran y gestionan la información contenida en una base de datos. Ayuda a realizar las siguientes acciones:

- Definición de los datos
- Mantenimiento de la integridad de los datos dentro de la base de datos
- Control de la seguridad y privacidad de los datos
- Manipulación de los datos

Un sistema gestor de base de datos está compuesto de:

El gestor de la base de datos

Se trata de un conjunto de programas no visibles al usuario final que se encargan de la privacidad, la integridad, la seguridad de los datos y la interacción con el sistema operativo. Proporciona una interfaz entre los datos, los programas que los manejan y los usuarios finales. Cualquier operación que el usuario hace contra la base de datos está controlada por el gestor.

El gestor almacena una descripción de datos en lo que llamamos diccionario de datos, así como los usuarios permitidos y los permisos.

Tiene que haber un usuario administrador encargado de centralizar todas estas tareas.

Diccionario de datos

Es una base de datos donde se guardan todas las propiedades de la base de datos, descripción de la estructura, relaciones entre los datos, etc.

El diccionario debe contener:

- La descripción externa, conceptual e interna de la base de datos
- Las restricciones sobre los datos
- El acceso a los datos

- Las descripciones de las cuentas de usuario
- Los permisos de los usuarios
- Los esquemas externos de cada programa

El administrador de la base de datos

Es una persona o grupo de personas responsables del control del sistema gestor de base de datos.

Las principales tareas de un administrador son:

- La definición del esquema lógico y físico de la base de datos
- La definición de las vistas de usuario
- La asignación y edición de permisos para los usuarios
- Mantenimiento y seguimiento de la seguridad en la base de datos
- Mantenimiento general del sistema gestor de base de datos

Los lenguajes

Un sistema gestor de base de datos debe proporcionar una serie de lenguajes para la definición y manipulación de la base de datos. Estos lenguajes son los siguientes:

- Lenguaje de definición de datos (DDL). Para definir los esquemas de la base de datos
- Lenguaje de manipulación de datos (DML). Para manipular los datos de la base de datos
- Lenguaje de control de datos (DCL). Para la administración de usuarios y seguridad en la base de datos.

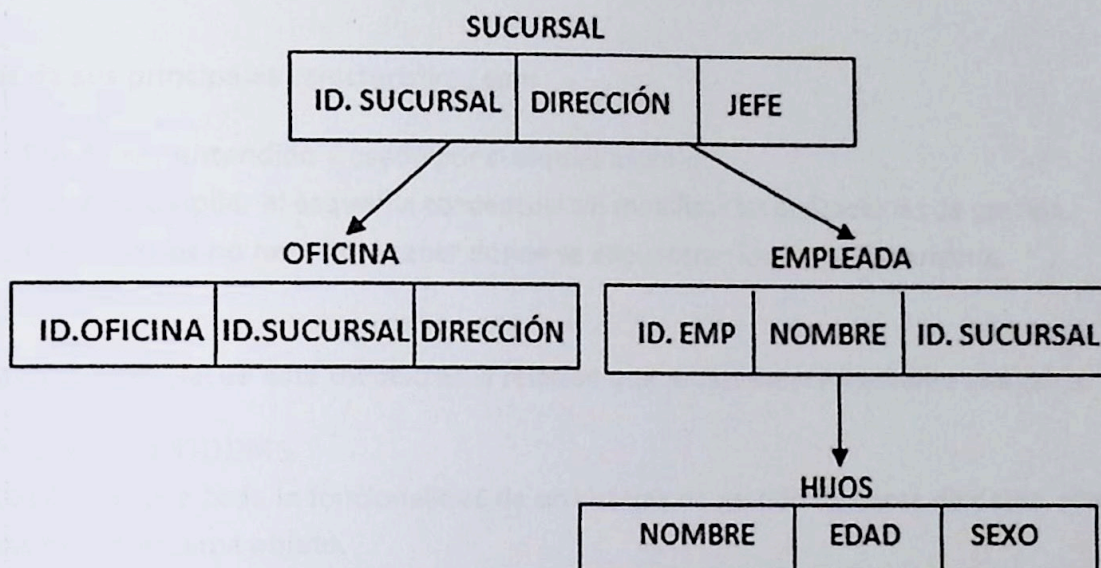
Modelo lógico de datos.

Los modelos más conocidos y utilizados son:

Modelo de datos jerárquico

Este modelo utiliza árboles para la representación lógica de los datos. Este árbol está compuesto de unos elementos llamados nodos. El nivel más alto del árbol se denomina raíz. Cada nodo representa un registro con sus correspondientes campos.

La representación gráfica de este modelo se realiza mediante la creación de un árbol invertido, los diferentes niveles quedan unidos mediante relaciones.



En este modelo solo se pueden representar relaciones 1:M, por lo que presenta varios inconvenientes:

- No se admiten relaciones N:M
- Un segmento hijo no puede tener más de un padre.
- No se permiten más de una relación entre dos segmentos.
- Para acceder a cualquier segmento es necesario comenzar por el segmento raíz
- El árbol se debe de recorrer en el orden designado.

Modelo de datos en red

En este modelo las entidades se representan como nodos y sus relaciones son las líneas que los unen. En esta estructura cualquier componente puede relacionarse con cualquier otro.

A diferencia del modelo jerárquico, en este modelo, un hijo puede tener varios padres.

Los conceptos básicos en el modelo en red son:

- El tipo de registro, que representa un nodo.
- Elemento, que es un campo de datos.
- Agregado de datos, que define un conjunto de datos con nombre.

Este modelo de datos permite representar relaciones N:M

Modelo de datos relacional

Este modelo es el más utilizado actualmente ya que utiliza tablas bidimensionales para la representación lógica de los datos y sus relaciones.

Algunas de sus principales características son:

- Puede ser entendido y usado por cualquier usuario.
- Permite ampliar el esquema conceptual sin modificar las aplicaciones de gestión.
- Los usuarios no necesitan saber dónde se encuentran los datos físicamente.

El elemento principal de este modelo es la relación que se representa mediante una tabla.

Definiendo las OODBMS

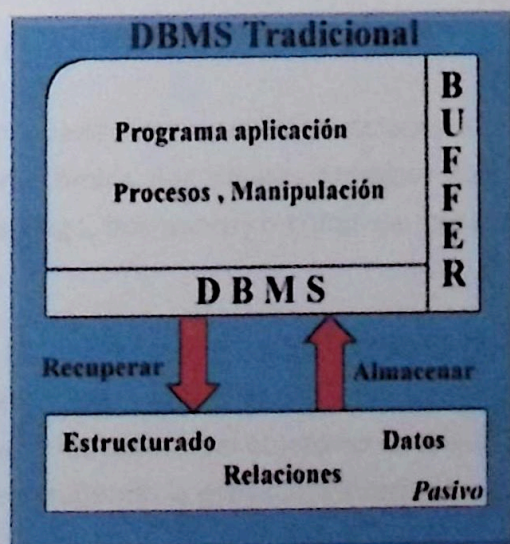
Un OODBMS ofrece toda la funcionalidad de un sistema de gestión de bases de datos, al igual que todas las de un sistema objeto.

Conceptos DBMS

La tecnología de gestión de bases de datos (DBMS), nació a fines de los años 60. Las tecnologías de implementación de esos sistemas han evolucionado, su arquitectura ha emigrado hacia una arquitectura Cliente/Servidor, pero los servicios ofrecidos (En particular a su nivel físico) son los mismos. La figura 1 muestra un DBMS tradicional considerando sus aspectos más característicos.

Un DBMS ofrece facilidades de almacenamiento, de acceso, manipulación y de compartimento de grandes volúmenes de datos. Esos datos pueden ser muy abultados, ellos no están ni en memoria principal ni en memoria virtual. Es el DBMS quien asegura la gestión de diferentes niveles de jerarquía de memoria, el programador no hace la diferencia entre un dato en memoria y un dato en disco. La gestión del disco asegurada por el DBMS debe ser transparente y ofrece buenos desempeños. Ella debe ofrecer mecanismos tales como gestión oculta de indexación, reagrupamiento de objetos sobre los discos (debe proveer una forma adecuada de reagrupar los objetos de un nivel físico, a un nivel superior), etc.

Figura .1: DBMS Tradicional, Manola (1994) [6].



El DBMS garantiza igualmente la coherencia de los datos en casos de actualización simultánea por varios usuarios (mecanismo de transacciones), su integridad en caso de operaciones incorrectas por un programa o un usuario, su fiabilidad en caso de rollback o commit y su confidencialidad en caso de accesos mal hechos o accidentales (mecanismos de seguridad).

Los lenguajes de consultas nacieron con las DBMS Relacionales, permitiendo simplemente interrogar a la base de datos sin tener que escribir un programa específico. Un lenguaje de consulta es un elemento indispensable que uno debe encontrar en todo SGDB.

Los conceptos de Objetos

El objeto reagrupa en una misma entidad una parte estática: los datos del objeto y una parte dinámica: el conjunto de operaciones, también llamados métodos, que pueden ser aplicados a cada objeto y son conocidos en el mundo exterior a través de una interfaz pública (ver figura 2) constituida por algunas operaciones (métodos). La parte estática así como la implementación de operaciones están ocultos; es un principio conocido como "encapsulación". Este mecanismo garantiza la independencia entre la vista externa de un objeto (su parte pública) y su vista interna (su implementación). La encapsulación impone un buen nivel de modularidad.

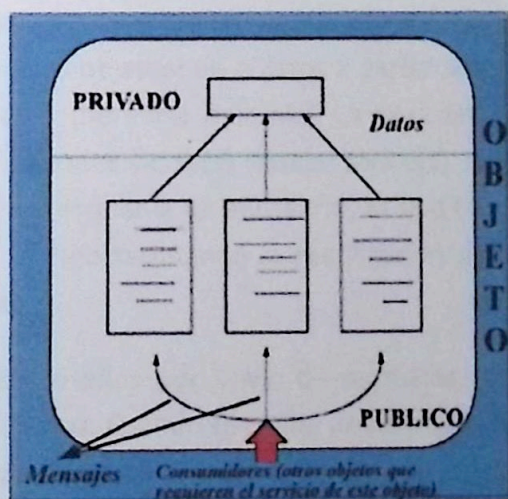


Figura 2: Composición de un Objeto.

La parte estática del objeto puede reagrupar informaciones alfanuméricas, gráficas, textuales, sonoras, etc. Ella puede ser atómica (los objetos atómicos son del tipo de base del sistema: enteros, reales, caracteres, strings, booleanos) o compleja (constituida a partir de otros objetos, atómicos o complejos).

La parte dinámica del objeto puede estar constituida de funciones de archivos, cálculos, de búsqueda de información, etc. Contrariamente a lo que existe en la programación clásica, las operaciones son subordinadas a los objetos; el objeto no es solamente caracterizado por lo que es, sino también por lo que hace, ocultando la estructura interna de un objeto y la implementación de las operaciones.

Cada objeto tiene una identidad propia (ver figura 3), independiente de su valor. Podemos actualizar el valor de un objeto sin alterar su identidad. El sistema maneja su identidad, atribuyendo a cada objeto un identificador que asegura unicidad.

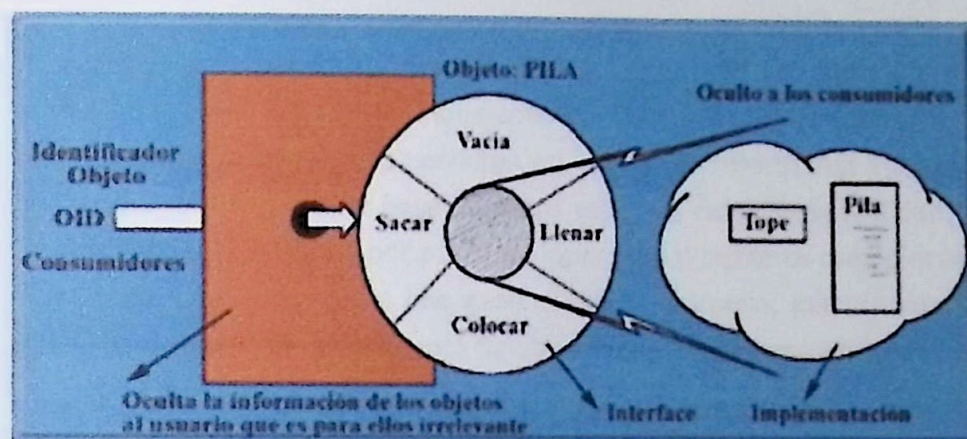


Figura 3: La identidad objeto.

La noción de identidad de objeto guarda relación con la composición del objeto, diferenciándose de otros objetos.

Conceptos como la herencia permiten definir una clase (la clase define una estructura y un comportamiento común, a varios objetos) de objetos a partir de una clase ya existente (herencia simple) o de varias otras clases (herencia múltiple). La clase creada recupera no solamente su estructura sino además sus métodos de su(s) clase(s) padre(s). La herencia trae una descripción compacta bien estructurada del esquema de aplicación. Es una técnica de clasificación de objetos que evita la duplicación de código facilitando la reutilización de propiedades de estructuras y comportamientos ya definidas.

Los objetos se comunican entre ellos por envío de mensajes, lo que se quiere decir, es que transmiten órdenes a otros objetos. Cuando se recibe un mensaje por un objeto, éste lo ejecuta. Él puede crear nuevos objetos y enviar nuevos mensajes.

Los métodos asociados a clases diferentes, pueden tener el mismo nombre: la elección del método que sea efectivamente llamado es aplazada hasta el momento de la ejecución (enlazamiento dinámico), dependiendo de la persistencia de la clase del objeto del cual el método es llamado en tiempo de ejecución. Ese mecanismo de enlace dinámico aumenta la independencia entre los métodos y los objetos y permite sumar nuevas clases sin modificar ni recompilar los programas existentes. Por ejemplo, la aplicación de gestión de pago maneja diferentes tipos de contratos, cada uno con su método de cálculo de sueldo, basta con crear una nueva subclase de la clase "contrato" con un método de cálculo de sueldo correspondiente a ese algoritmo. Esos nuevos contratos son entonces inmediatamente tomados en cuenta por los programas existentes, sin modificación particular del código.

La herencia y el enlazamiento dinámico permiten aliviar los programas y el trabajo del programador (por efecto de la reutilización) cuando se activan los módulos de la aplicación.

Conceptos específicos de OODBMS

La noción de objetos complejos optimiza la representación de las estructuras complejas y acortando la distancia que separa el modelamiento de un escenario del mundo real y su implementación. Los objetos complejos permiten así, un modelamiento más intuitivo de datos de una aplicación, su presentación en la base de datos está mas cerca de la realidad. La estructura compleja de los objetos es manejada por punteros lógicos. Esos punteros reemplazan la utilización de uniones relacionales, e inducen así una ganancia de desempeño, particularmente cuando la cantidad de datos es importante. La siguiente figura muestra un esquema típico de una OODBMS:

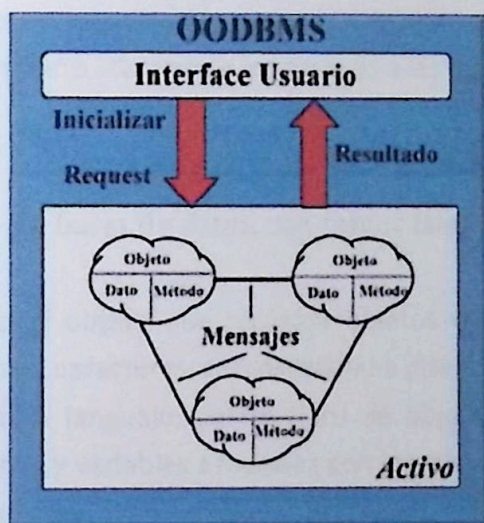


Figura 4: Una OODBMS tradicional, Manola (1994)

El concepto de identidad de objeto, tiene repercusiones particularmente interesantes en el contexto de un DBMS. La distribución de objetos permite limitar la tabla de la base de datos. Permite una mejor gestión de actualización, y es más rápida, ya que tiene menos objetos que modificar. Ofrece igualmente una gestión automática de integridad referencial (desaparición de referencias a objetos destruidos), problema crucial de las bases de datos.

Con las generaciones previas de DBMS, los desarrolladores tuvieron un nivel bajo de productividad.

Esto es en particular dado por un problema de funcionalidad entre aquellas DBMS y los lenguajes de programación utilizados. En efecto, los tipos de datos de esas categorías de herramientas son incompatibles, el programador debe asegurarse por sí mismo de la conversión de datos entre la base de datos y el lenguaje: Esto impone el desarrollo suplementario que hay que realizar para mantener la consistencia de la aplicación en su ejecución.

La falta de coincidencia entre lenguajes orientados a tablas, tales como SQL, y los lenguajes comunes, significa que se necesita un lenguaje separador para la manipulación de datos (DML), existiendo impedimentos de acoplar estilos declarativos y basados en procedimientos entre los tipos de sistemas del lenguaje de aplicación y de bases de datos, dando lugar a una pérdida de información en la interfaz, y obstaculizando la comprobación automática de tipos.

Para solucionar este problema los OODBMS ofrecen el concepto de completitud; que es la percepción de escribir completamente una aplicación utilizando el DBMS como un único lenguaje (tal como los lenguajes estándar según la norma ODMG; C++, Smalltalk o Java), sin tener que recurrir a los recursos de los lenguajes externos. Este concepto suprime el problema de funcionalidad, ya que los datos son manipulados de la misma manera en la base de datos que por el lenguaje de programación. En efecto, es el mismo modelo de datos, que es soportado por el lenguaje objeto de desarrollo de la aplicación y por el OODBMS. Los OODBMS ofrecen todo un lenguaje de programación completo integrando los accesos a las bases de datos.

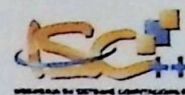
Características de las ODBMS

- Un completo modelo de bases de datos, con rasgos tales como; la manipulación fija y el acceso de asociación.
- Un modelo orientado al objeto que respalda objetos complejos, identidad del objeto, encapsulamiento, clases, caracteres, extensibilidad e integridad computacional.
- Un DDL (Data Definition lenguaje, define tipos de objetos, y además el usuario puede declarar procedimientos y variables asociadas con los tipos de objetos) real con rasgos de manipulación de esquemas.
- La capacidad de almacenar y manipular tanto los datos (objetos) como los metadatos (clases y métodos) en el propio sistemas.
- Un DML (Data Manipulation Lenguaje, por lo general contiene un lenguaje de consultas y un componente de lenguaje de programación), a través de un lenguaje de consulta completo, declarativo.
- Independencia de datos lógica y física (esto es, un DDL físico y uno lógico y la capacidad para modificar el esquema físico sin cambiar la aplicación).
- La capacidad de manipular cantidades de datos enormes.
- La capacidad de desarrollar aplicaciones completas en un medio único.

Los aportes a la tecnología

Los OODBMS permiten llegar a nuevos dominios para los cuales las bases de datos tradicionales son renuentes a ser aceptadas.

Su fuerte es en ambientes donde hay una necesidad de datos no estándar, es decir, de aquellos que uno manipula textos estructurados o no estructurados, imágenes, gráficos, sonidos, videos, documentos o programas. Se trata entonces de ambientes donde la estructura de los datos es tan compleja que representarla en un modelo tradicional es ineficaz.



Se trata de dominios o tipos de datos que al usarlos no permanecen fijos desde el inicio y son variables en el tiempo.

Son dominios comunes, por ejemplo:

- CAD
- Gestión de datos técnicos
- Cartografía
- Multimedia.
- Sistemas distribuidos y cliente/servidor.
- Bases de datos multimedia.
- Correo por voz.
- GIS

En todos estos dominios, la tecnología de OODBMS aporta los desempeños mejores y un desarrollo más eficaz de aplicaciones.

Tema: La programación orientada a objetos

Objetivo General: Crear código de programación orientado a objetos utilizando abstracción. Encapsulamiento, polimorfismo y herencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE MEDIACIÓN	VALORES Y APTITUDES	APRENDIZAJES POR EVALUAR	RECURSOS
Desarrollar el concepto de programación orientada a objetos	Origen de la programación orientada a objetos	Técnica de la discusión para el concepto de programación orientada a objetos	Cooperar en la discusión para la creación del concepto de programación orientada a objetos	Dominio del concepto de la POO	Proyector Computadora Internet Pizarra Plumones Papel Lápiz
Comparar diferentes objetos con los de la vida real para aplicar el concepto	Abstracción	Ilustraciones para la comprensión de términos	Valorar la importancia de los términos relacionados en la POO	Aplicación de abstracción, encapsulamiento, polimorfismo y herencia	
Desarrollar diferentes clases aplicadas a objetos	Encapsulamiento	Relacionar un objeto con una clase por medio de aplicación de casos reales	Disfrutar la comprensión de la dinámica de los mensajes para la comprensión del tema	Creación de código con la teoría vista en clase	
Debatir la función de los mensajes para la comprensión de su concepto	Polimorfismo	Dinámica de grupos para comprender la importancia y significado de los mensajes	Contribuir para el desarrollo de problemas con manejo de excepciones		
Considerar diferentes errores para el manejo de excepciones	¿Qué es un objeto?				
	¿Qué es una clase?				
	Mensajes				
	Herencia				
	Manejo de excepciones				

La programación orientada a objetos

La llegada al mundo de la programación del concepto de objetos, revolucionó la historia de la misma; se introdujeron al lenguaje diario de los profesionales del área, conceptos tales como herencia, polimorfismo, etc., que hicieron que el modo de pensar y concebir el desarrollo de una aplicación fuera muy diferente a lo que había sido hasta ese momento con la programación lineal o estructurada.

Java ha ofrecido la implementación del uso de objetos, desde la versión 1.0.

En la programación orientada a objetos tenemos dos elementos fundamentales, las CLASES y los OBJETOS, podemos definir a la clase como la generalización de los objetos y los objetos como la concreción de la clase, con el correr de este curso podremos entender más claramente esta engorrosa definición que más parece un juego de palabras.

Esta metodología, como se mencionó antes, gira en torno a términos tales como abstracción, encapsulamiento, herencia y polimorfismo; para poder comprender lo que la POO (programación orientada a objetos) significa, tenemos que tener estos términos claros, así que pasamos a ver qué hay detrás de estos conceptos.

Hemos mencionado las cuatro características básicas que debe cumplir un objeto para denominarse como tal, pilar fundamental de la programación orientada a objetos. Cuando hablamos de un objeto, hablamos de pequeños elementos bien definidos, representaciones verdaderas de objetos que tenemos en la vida real, mediante el uso e implementación de la metodología de "Programación Orientada a Objetos" intentamos crear objetos de software que tengan correlación con los objetos del mundo real en la solución que intentamos implementar, o sea, en un módulo de facturación de un sistema de gestión comercial, vamos a crear nuestro objeto FACTURA, que tendrá relaciones con nuestro objeto CLIENTE, y PRODUCTO, la aplicación de esta concepción de trabajo es la que nos permiten aislar cada componente del resto de la aplicación y de esa forma aprovechar en mayor medida nuestro esfuerzo, nuestra concentración en el buen funcionamiento de dichos componentes, nuestro control sobre ellos, más prolijidad en la codificación y por sobre todas las cosas, REUTILIZAR EL CODIGO escrito.

Definido lo que es un objeto, ahora además sabemos cuáles son sus cuatro características principales y necesarias para denominarse como tal, vamos al detalle de lo que cada una de ellas significa.

Abstracción:

Es la capacidad de un objeto de cumplir sus funciones independientemente del contexto en el que se lo utilice; o sea, un objeto "cliente" siempre expondrá sus mismas propiedades y dará los mismos resultados a través de sus eventos, sin importar el ámbito en el cual se lo haya creado.

Encapsulamiento:

Esta característica es la que denota la capacidad del objeto de responder a peticiones a través de sus métodos sin la necesidad de exponer los medios utilizados para llegar a brindar estos resultados. O sea, el método `MostrarSaldo()` del objeto "cliente" antes mencionado, siempre nos va a dar el saldo de la cuenta de un cliente, sin necesidad de tener conocimiento de cuáles son los recursos que ejecuta para llegar a brindar este resultado.

Herencia:

Es la característica por la cual los objetos para su creación se basan en una clase de base, heredando todas sus propiedades, métodos y eventos; los cuales a su vez pueden o no ser implementados y/o modificados.

Polimorfismo:

El término de polimorfismo define la capacidad de que más de un objeto puedan crearse usando la misma clase de base para lograr dos conceptos de objetos diferentes, en este caso podemos citar el típico ejemplo de los teléfonos, los cuales se basan en un teléfono base, con la capacidad de hacer ring y tener un auricular, para luego obtener un teléfono digital, inalámbrico, con botonera de marcado y también, tomando la misma base, construir un teléfono analógico y con disco de marcado.

¿Qué es un objeto?

Objeto es el concepto clave de la Programación Orientada a Objetos, la idea de objeto es similar a la del mundo real, un objeto puede ser una silla, una mesa. Tu perro es un objeto.

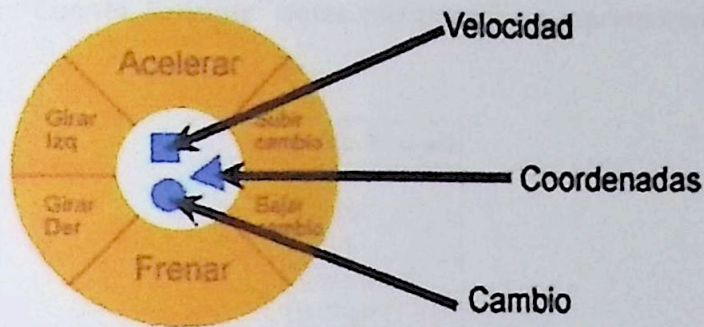
Los objetos tienen dos características: Un estado y un comportamiento. Fijate que por ejemplo tu perro tiene un estado: nombre, color, raza, altura, etc. y un comportamiento: ladrar, cavar pozo, llorar, dormir, comer, etc.

Un auto es un objeto. También tiene un estado: Cantidad de puertas, color, tamaño, etc. y un comportamiento: acelerar, frenar, subir cambio, bajar cambio, girar izq., girar der., etc.

Entonces podemos definir a un objeto en POO, como un conjunto de datos y funciones relacionadas. A las funciones de los objetos, tales como acelerar en el caso del auto, de aquí en más las llamaremos métodos, a los datos los llamaremos atributos.

Los objetos en programación, son modelados observando objetos del mundo real, por ejemplo implementamos el objeto "perro" dentro de nuestro programa definiendo los atributos y métodos del objeto perro real.

El objeto "Auto" se puede representar gráficamente como sigue:



Un ejemplo mas complicado de un objeto podría ser el siguiente:

Objeto: Cuenta bancaria

Atributos: tipo, titular, saldo.

Métodos: Depositar, Extraer.

Aquí se ve la necesidad de que el atributo "saldo" sea solo accesible a través de los métodos "Depositar" y "Extraer" por una cuestión de seguridad, encapsulamiento y para evitar comportamientos indeseados.

¿Qué es una clase?

Una clase es algo abstracto que define la "forma" del objeto, se podría hablar de la clase como el molde de los objetos.

En el mundo real existen objetos del mismo tipo, por ejemplo tu bicicleta es solo una mas de todas las bicicletas del mundo. Entonces diríamos que tu bicicleta es una instancia de la clase "Bicicleta". Todas las bicicletas tienen los atributos: color, cantidad de cambios, dueño y métodos: acelerar, frenar, pasar cambio, volver cambio.

Las fabricas de bicicletas utilizan moldes para producir sus productos en serie, de la misma forma en POO utilizaremos la clase bicicleta (molde) para producir sus instancias (objetos).

Los objetos son instancias de clases.

Ejemplo: Podríamos tener la clase Perro, una instancia de esta clase podría ser el objeto perro llamado "Chicho". La clase Perro especificaría que todos los perros tendrían un nombre, color de pelo, una altura. Mientras que la instancia "Chicho" contendrá valores específicos para cada uno de estos atributos.

Podemos definir a una clase como una plantilla que define variables y métodos comunes para todos los objetos de cierto tipo.

Existe un lenguaje de modelado llamado UML mediante el cual podemos representar gráficamente todo un sistema orientado a objetos utilizando rectángulos, líneas y otro tipo de símbolos gráficos.

Según UML, la clase "Cuenta Bancaria" antes mencionada se representará gráficamente como sigue:

Cuenta Bancaria
tipo
titular
saldo
depositar()
extraer()

Mensajes

Un objeto por sí solo no tiene mucho significado. Ejemplo: el objeto "bicicleta" no tiene mucho sentido si no interactúa con un objeto "persona" que pedalee.

La interacción entre objetos se produce mediante mensajes. Los mensajes son llamados a métodos de un objeto en particular.

Podemos decir que el objeto persona envía el mensaje "girar a la izquierda" al objeto bicicleta.

Los mensajes pueden contener parámetros. Por ejemplo teniendo un método en la clase bicicleta llamado "Girar" que recibe como parámetro la dirección (derecha o izquierda).

Un mensaje está compuesto por los siguientes tres elementos:

1. El objeto destino, hacia el cual el mensaje es enviado
2. El nombre del método a llamar
3. Los parámetros solicitados por el método

Beneficios de los mensajes

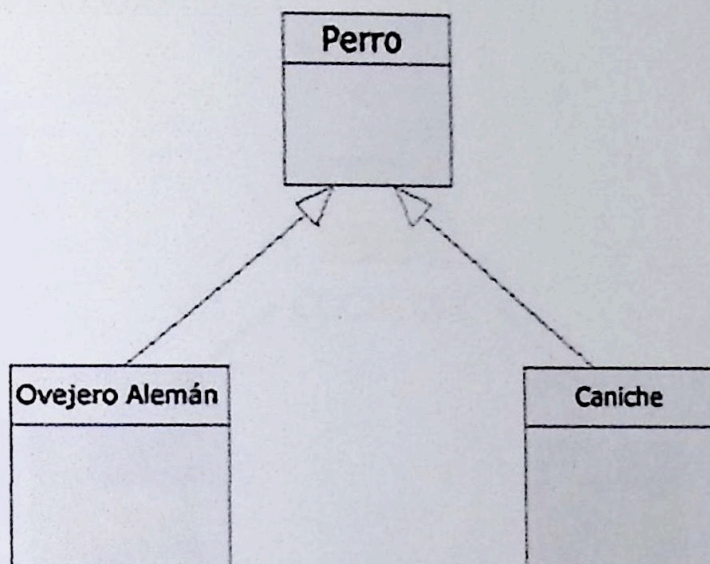
Como todo lo que un objeto puede hacer está expresado mediante métodos, el envío de mensajes soporta todas las posibles interacciones entre objetos.

Para enviar o recibir mensajes, los objetos no necesitan formar parte del mismo proceso, ni siquiera de la misma máquina.

Herencia

Los sistemas orientados a objetos permiten definir clases en términos de otras clases. Por ejemplo ovejero alemán y caniche son diferentes razas de perros. En la terminología orientada a objetos "Ovejero Alemán" y "Caniche" son subclases de la clase perro. De forma similar Perro es la superclase de "Ovejero Alemán".

Entonces tenemos la siguiente jerarquía de clases:



En UML se representa la relación de herencia mediante una flecha.

Cada subclase hereda los atributos de la superclase. Tanto la clase "Ovejero Alemán" como "Caniche" tendrán los atributos nombre, color de pelo, altura definidos en la clase Perro.

Una subclase no está limitada únicamente a los atributos de su superclase, también puede tener atributos propios, o redefinir algunos definidos anteriormente en la superclase.

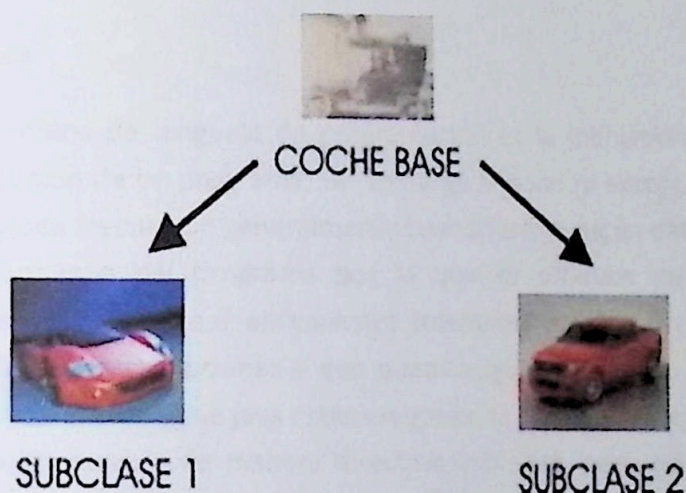
No se está limitado tampoco a un solo nivel de herencia, se pueden tener todos los que se consideren necesarios.

Ejemplo:

Clase Empleado hereda de clase Persona, y esta a su vez hereda de clase Animal.

Las subclases proveen un comportamiento especializado sobre los elementos comunes provistos por las superclases. Gracias a la herencia, los programadores pueden rehusar código una y otra vez.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS



No todo es color de rosa en la programación orientada a objetos; si bien hemos mencionado ventajas en cuanto a su utilización, como hemos mencionado al comienzo de este capítulo esta metodología de trabajo cambia completamente el enfoque del desarrollo de los procedimientos de codificación hacia el diseño y definición de clases.

Debido a lo que mencionamos recientemente, el hecho de que los objetos son módulos completos de código, pequeños, de alta mantenibilidad y absolutamente independientes del contexto en el que se utilicen, nos brinda la posibilidad de poder trabajar en un equipo de desarrolladores que solo trabajen sobre clases de objetos, sobre las cuales los desarrolladores de aplicaciones se basarán para personalizar sus funcionalidades heredando las bases y luego reunir las todas en una solución final.

Como vemos, éste fue un claro ejemplo de lo que es la reutilización de código, la programación orientada a objetos nos permite trabajar sobre una biblioteca de clases personalizadas que luego utilizaremos como base de nuestros futuros desarrollos.

Todas estas ventajas al momento de codificar y producir, tienen en contrapartida un gran esfuerzo al momento del diseño de los mencionados objetos, esto requiere de un exhaustivo trabajo de análisis que requiere también de mucha disciplina para que los resultados sean exitosos y no una completa catástrofe.

También debemos destacar que la depuración de código orientado a objeto es algo más compleja que la depuración de código estructurado. Esto no quiere decir que nuestro código vaya a ser peor o tener más errores, pero sí es cierto que en el caso de producirse un error deberemos recorrer

todo el árbol de herencia para encontrarlo, algo que en programación estructurada no tenemos que hacer.

Manejo de excepciones

Una excepción en términos de lenguaje de programación es la indicación de un problema que ocurre durante la ejecución de un programa. Sin embargo la palabra excepción se refiere que este problema ocurre con poca frecuencia generalmente cuando existe algún dato o instrucción que no se apega al funcionamiento del programa por lo que se produce un error. El manejo de excepciones permite al usuario crear aplicaciones tolerantes a fallas y robustos (resistentes a errores) para controlar estas excepciones y que pueda seguir ejecutando el programa sin verse afectado por el problema. En lenguaje java estas excepciones pueden manejarse con las clases que extienden el paquete Throwable de manera directa o indirecta, pero existen diversos tipos de excepciones y formas para manejarlas.

Uso del manejo de excepciones

El manejo de excepciones ayuda al programador a remover el código para manejo de errores de la línea principal de ejecución, además se puede elegir entre manejar todas las excepciones, las de cierto tipo o de las de grupos relacionados, esto hace que la probabilidad de pasar por alto los errores se reduzca y a la vez hace los programas más robustos. Pero es importante utilizar un lenguaje de programación que soporte este manejo, de lo contrario el procesamiento de errores no estará incluido y hará el programa más vulnerable. Este manejo está diseñado para procesar errores que ocurren cuando se ejecuta una instrucción, algunos ejemplos son: desbordamiento aritmético, división entre cero, parámetros inválidos de método y asignación fallida en la memoria. Sin embargo no está diseñado para procesar problemas con eventos independientes al programa como son pulsar una tecla o clic al mouse. Las excepciones se dividen en verificadas y no verificadas. Es importante esta división porque el compilador implementa requerimientos de atrapar o declarar para las verificadas lo que hará que se detecten las excepciones automáticamente y de acuerdo al lenguaje de programación utilizado se utilizará un método para corregirlas. Sin embargo para las no verificadas se producirá un error indicando que deben atraparse y declararse. Por eso el programador debe pensar en los problemas que pueden ocurrir cuando se llama a un método y definir excepciones para verificarse cuando sean importantes. Las clases de excepciones pueden derivarse de una superclase común, por lo que con un manejador para atrapar objetos de la superclase, también se pueden atrapar todos los objetos de las subclases de esa clase. Pero también, se pueden atrapar a cada uno de los tipos de las subclases de manera individual si estas requieren ser procesadas diferente.

Limpieza de pila

En ocasiones cuando se hace lanza una excepción, pero no se atrapa en un enlace específico, la pila de llamadas se limpia y el programa intenta volverlo a atrapar en el siguiente bloque, esto se conoce como limpieza de pila. Este proceso hace que el método en el que no se atrapó la excepción termina, todas sus variables quedan fuera del enlace y el control regresa a la instrucción que originalmente la invocó. La limpieza de pila se repetirá hasta que la excepción pueda ser atrapada porque de lo contrario se producirá un error a la hora de compilar.

Aserciones

Las aserciones ayudan a asegurar la validez del programa al atrapar los errores potenciales e identificar los posibles errores lógicos del desarrollo. Estas pueden escribirse como comentarios para apoyar a la persona que desarrolla el programa. Algunos ejemplos son: Precondiciones y pos condiciones. Estas características son utilizadas por los programadores para hacer un análisis de lo esperado del programa antes y después de su ejecución. Son importantes porque gracias a ellas se pueden detectar posibles fallas en el programa y corregirlas. Las precondiciones son verdaderas cuando se invoca a un método, estas describen las características del método y las expectativas que se tienen en el estado actual del programa. Si no se cumplen las precondiciones el comportamiento del método es indefinido por lo que se lanza una excepción que esté preparada o continuar con el programa esperando el error. Las pos condiciones describen las restricciones en el entorno y cualquier efecto secundario del método. Es recomendable escribirlas para saber que esperar en un futuro si es que se hacen modificaciones.

El manejo de excepciones ayuda a lidiar con los errores de una aplicación por medio de la manipulación del código para hacer programas más robustos. Además existen herramientas que ayudan a manejarlas tal es el caso de los bloques `try` que encierran el código que puede lanzar una excepción y los bloques `catch` que lidian con las excepciones que surjan. También existen técnicas que el programador utiliza para conocer el posible funcionamiento del programa y detectar los errores que pueda contener.

Ejemplo de manejo de excepción en Java:

```
import java.io.IOException;

// ...

public static void main(String[] args) {
    try {
        // Se ejecuta algo que puede producir una excepción
    } catch (IOException e) {
        // manejo de una excepción de entrada/salida
    }
}
```



```

    } catch (Exception e) {
        // manejo de una excepción cualquiera
    } finally {
        // código a ejecutar haya o no excepción
    }
}

```

Ejemplo de manejo de excepción en Delphi:

```

procedure TForm1.Button1Click(Sender : TObject);
begin
    try
        try
            a := b / c;
        finally
            // Este código siempre se ejecuta, independientemente de si ocurre o no una
            // excepción.
        end;
    except
        on e:EZeroDivide do
            // Manejo de la excepción División por cero.
        on e:Exception do
            // Manejo de una excepción "genérica".
        end;
end;

```

Ejemplo de manejo de excepción en Python:

```

try:
    result = x / y
except ZeroDivisionError:
    print "division by zero!"
else:
    print "result is", result
finally:
    print "executing finally clause"

```

Ejemplo de manejo de excepcion en Ada

```

type T_Matriz is array (Positive range <>,
                        Positive range <>) of Integer;

procedure Rellenar_Matriz
    (Matriz : in T_Matriz;
      K      : in Integer;
      Q      : in Integer);

is
begin

```



```
begin
  Matriz (K,Q) := 3;
exception
  when Constraint_Error =>
    Put_Line ("Las posiciones se salen del rango de la matriz");
end;
end Rellenar_Matriz;
```


Estrategias Didácticas para la Enseñanza

Las estrategias seleccionadas han demostrado, su efectividad al ser introducidas como apoyos en textos académicos así como en la dinámica de la enseñanza (exposición, negociación, discusión, experiencia, demostración, proyectos, etc.) ocurrida en la clase.

Las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en **relación a qué y cómo va a aprender** (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias coinstruccionales **apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza**. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales, entre otras.

A su vez, las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, **y permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material**. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias posinstruccionales más reconocidas son: preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

Estrategias para activar (o generar) conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los estudiantes.

Son aquellas estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los estudiantes o incluso a generarlos cuando no existan. En este grupo podemos incluir también a aquellas otras que se concentran en el esclarecimiento de las intenciones educativas que el profesor pretende lograr al término del ciclo o situación educativa. Por ende, podríamos decir que tales estrategias son principalmente de tipo preinstruccionales, y se recomienda usarlas sobre todo al inicio de la clase. Ejemplos de ellas son: las interrogantes, la actividad generadora de información previa (por ejemplo, lluvia de ideas, la enunciación de objetivos, etcétera).

Estrategias para orientar la atención de los estudiantes

Tales estrategias son aquellos recursos que el profesor o el diseñador utiliza para focalizar y mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso o texto. En este sentido, deben proponerse preferentemente como estrategias de tipo coinstruccional, dado que pueden aplicarse de manera continua para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje. Algunas estrategias que pueden incluirse en este rubro son las siguientes: **las preguntas insertadas, el uso de pistas o claves para explotar distintos índices estructurales del discurso -ya sea oral o escrito-, y el uso de ilustraciones.**

Estrategias para organizar la información que se ha de aprender

Tales estrategias permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva que se aprenderá al representarla en forma gráfica o escrita. Proporcionar una adecuada organización a la información que se ha de aprender, como ya hemos visto, mejora su significatividad lógica, y en consecuencia, hace más probable el aprendizaje significativo de los estudiantes. Estas estrategias pueden emplearse en los distintos momentos de la enseñanza. Podemos incluir en ellas a las de representación visoespacial, **como mapas o redes semánticas, y a las de representación lingüística, como resúmenes o cuadros sinópticos.**

Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender

Son aquellas estrategias destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que ha de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados. Por las razones señaladas, se recomienda utilizar tales estrategias antes o durante la instrucción para lograr mejores resultados en el aprendizaje. Las estrategias típicas de enlace entre lo nuevo y lo previo son los organizadores previos (comparativos y expositivos) y las analogías.

Las distintas estrategias de enseñanza que hemos descrito pueden usarse simultáneamente e incluso es posible hacer algunos híbridos, según el profesor lo considere necesario. El uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices (**por ejemplo, nivel de desarrollo, conocimientos**

previos, etcétera). Procedamos a revisar con cierto grado de detalle cada una de las, estrategias de enseñanza presentadas.

Tipos de Estrategias de Enseñanza

Objetivos o intenciones

Los objetivos o intenciones educativos son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje a propósito de determinados contenidos curriculares, así como los efectos esperados que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar.

Como han señalado de manera acertada Coll y Bolea (1990), cualquier situación educativa se caracteriza por tener una cierta intencionalidad. Esto quiere decir que en cualquier situación didáctica, uno o varios agentes educativos (v. gr., profesores, textos, etcétera) desarrollan una serie de acciones o prácticas encaminadas a influir o provocar un conjunto de aprendizajes en los alumnos, con una cierta dirección y con uno o más propósitos determinados. Un currículo o cualquier práctica educativa sin un cierto planteamiento explícito (o implícito, como en algunas prácticas educativas no escolarizadas) de sus objetivos o propósitos, quizá derivaría en cualquier otro tipo de interacción entre personas (v. gr., charla, actividad más o menos socializadora, etcétera) que no busque dejar un aprendizaje intencional en los que las reciben.

En particular, en las situaciones educativas que ocurren dentro de las instituciones escolares, los objetivos o intenciones deben planificarse, concretizarse y aclararse con un mínimo de rigor, dado que suponen el punto de partida y el de llegada de toda la experiencia educativa, y además desempeñan un importante papel orientador y estructurante de todo el proceso.

Partiendo del reconocimiento de que en los programas escolares los objetivos deben tener un cierto nivel de concretización apropiado (grado de especificidad en su formulación), y con la aceptación también de la función relevante que desempeñan en las actividades de planificación, organización y evaluación en la actividad docente, vamos a situarnos en el plano instruccional, centrándonos en describir cómo los objetivos pueden fungir como genuinas estrategias de enseñanza.

En este sentido, una primera consideración que debemos señalar, radica en la necesidad de formularlos de modo tal que estén orientados hacia los estudiantes. Los objetivos no tendrían sentido si no fueran comprensibles para los aprendices o si éstos no se sintieran aludidos de algún modo en su enunciación. De este modo, es pertinente puntualizar que deben ser contruidos en forma directa, clara y entendible (utilizando una

adecuada redacción y vocabulario apropiados para el alumno), de igual manera es necesario dejar en claro en su enunciación las actividades, contenidos y/o resultados esperados que deseamos promover en la situación pedagógica.

Las funciones de los objetivos como estrategias de enseñanza son las siguientes:

- Actuar como elementos orientadores de los procesos de atención y de aprendizaje.
- Servir como criterios para poder discriminar los aspectos relevantes de los contenidos curriculares (sea por vía oral o escrita), sobre los que hay que realizar un mayor esfuerzo y procesamiento cognitivo.
- Permitir generar expectativas apropiadas acerca de lo que se va a aprender.
- Permitir a los estudiantes formar un criterio sobre qué se esperará de ellos al término de una clase, episodio o curso.
- Mejorar considerablemente el aprendizaje intencional; el aprendizaje es más exitoso si el aprendiz es consciente del objetivo.

Ilustraciones

Las ilustraciones (fotografías, esquemas, medios gráficos, etcétera) constituyen una estrategia de enseñanza profusamente empleada. Estos recursos por sí mismos son interesantes, por lo que pueden llamar la atención o distraer. Su establecimiento ha sido siempre muy importante (en términos de lo que aportan al aprendizaje del estudiante y lo frecuente de su empleo) en áreas como las ciencias naturales y tecnología, y se les ha considerado más bien opcionales en áreas como humanidades, literatura y ciencias sociales.

Las ilustraciones son más recomendables que las palabras para comunicar ideas de tipo concreto o de bajo nivel de abstracción, conceptos de tipo visual o espacial, eventos que ocurren de manera simultánea, y también para ilustrar procedimientos o instrucciones procedimentales.

Las funciones de las ilustraciones en un texto de enseñanza son (Duchastel y Walter, 1979; Hartley, 1985; Newton, 1984):

- Dirigir y mantener la atención de los alumnos.
- Permitir la explicación en términos visuales de lo que sería difícil comunicar en forma puramente verbal.

- Favorecer la retención de la información: se ha demostrado que los humanos recordamos con más facilidad imágenes que ideas verbales o impresas.
- Permitir integrar, en un todo, información que de otra forma quedaría fragmentada.
- Permitir clarificar y organizar la información.
- Promover y mejorar el interés y la motivación.

Se ha dicho que las ilustraciones representan la realidad visual que nos rodea con varios grados de fidelidad.

Los tipos de ilustraciones más usuales que podemos emplear en materiales impresos con fines educativos, se describen a continuación (Duchastel y Walter, 1.979):

Tipos de ilustraciones en textos académicos	Descriptiva
	Expresiva
	Construccional
	Funcional
	Lógico-matemática
	Algorítmica
	Arreglo de datos

La tipología está planteada en términos de la función o utilidad de enseñanza de una ilustración determinada. Obviamente, una misma ilustración puede caer no sólo en una, sino en varias de las clases mencionadas:

Descriptiva: Muestran objetos (estatuas, figuras, dibujos, fotografías, etc).

Expresiva: Muy ligada a la anterior pero considerando aspectos actitudinales o emotivos (fotografías de víctimas de guerras o de desastres naturales).

Coinstruccional: Presenta los elementos o partes de un objeto, sistema o aparato (esquema del aparato digestivo).

Funcional: Muestran cómo se realiza un proceso o la organización de un sistema (ilustración de un ecosistema).

Lógico-matemática: Arreglos diagramáticos de conceptos y funciones matemáticos (gráficas de variaciones).

Algorítmica: diagramas que incluyen pasos de un procedimiento, posibilidades de acción, demostración de reglas y normas.

Arreglo de datos: Ofrecen un conjunto de datos o cantidades en forma tabular, diagramática o cartográfica (series estadísticas).

Resúmenes

Una práctica muy difundida en todos los niveles educativos, es el empleo de resúmenes del material que se habrá de aprender. No debemos olvidar que, como estrategia de enseñanza, el resumen será elaborado por el profesor o el diseñador de textos, para luego proporcionárselo al estudiante. A continuación revisaremos los lineamientos para el diseño e inclusión de resúmenes en cualquiera de las dos situaciones.

Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos sobresalientes de la información. Para elaborar un resumen se hace una selección y condensación de los contenidos clave del material de estudio, donde debe omitirse la información trivial y de importancia secundaria. Por ello, se ha dicho que un resumen es como una "vista panorámica" del contenido, ya que brinda una visión de la estructura general del texto.

Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional; o bien puede aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia posinstruccional. Pero también puede irse construyendo en forma acumulativa, durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso fungiría como estrategia coinstruccional.

Las principales funciones de un resumen son:

- Ubicar al estudiante dentro de la estructura o configuración general del material que se habrá de aprender.
- Enfatizar la información importante.
- Introducir al estudiante al nuevo material de aprendizaje y familiarizarlo con su argumento central.
- Organizar, integrar y consolidar la información adquirida por el estudiante.

Organizadores previos

Un organizador previo es un material introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad de la información nueva que los alumnos deben aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto ideacional que permita tender un puente entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para aprender significativamente los nuevos contenidos curriculares (Ausubel, 1976; García Madruga, 1990; Hartley y Davies, 1976).

Los organizadores previos deben introducirse en la situación de enseñanza antes de que sea presentada la información nueva que se habrá de aprender, por ello se considera una estrategia típicamente preinstruccional.

Es importante no confundir al organizador previo con el resumen. Como señalamos, este último enfatiza lo más importante del propio contenido que se ha de aprender, mientras que el primero debe estar elaborado con base en ideas o conceptos estables y pertinentes.

Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros, se recomiendan cuando la información nueva sea desconocida para los aprendices; los segundos pueden usarse cuando se esté seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se habrán de aprender.

Las funciones de los organizadores previos son:

- Proporcionar al alumno "un puente" entre la información que ya posee con la información que va a aprender.
- Ayudar al alumno a organizar la información, considerando sus niveles de generalidad-especificidad y su relación de inclusión en clases.
- Ofrecer al alumno el marco conceptual donde se ubica la información que se ha de aprender (ideas inclusoras), evitando así la memorización de información aislada e inconexa.

Los organizadores previos se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa, aunque son posibles otros formatos, como los organizadores visuales en forma de mapas, gráficas o "redes" de conceptos, donde éstos son diagramados para ilustrar sus relaciones esenciales.

Preguntas intercaladas

Las preguntas intercaladas son aquellas que se le plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje. Son preguntas que, como su nombre lo indica, se van insertando en partes importantes del texto cada determinado número de secciones o párrafos.

El número de párrafos (o de tiempo de explicación) en el que deberá intercalarse las preguntas, por supuesto, no se halla establecido; el docente o diseñador lo seleccionará considerando que se haga referencia a un núcleo de contenido importante. El número de preguntas, también se fija a criterio, pero se sugiere que no abrumen al aprendiz.

En relación al tipo de preguntas, éstas pueden hacer referencia a información proporcionada en partes ya revisadas del discurso (pospreguntas) o a información que se proporcionará posteriormente (prepreguntas).

Las prepreguntas se emplean cuando se busca que el alumno aprenda específicamente la información a la que hacen referencia (aprendizaje intencional); mientras que las pospreguntas deberán alentar a que el alumno se esfuerce a ir "más allá" del contenido literal (aprendizaje incidental).

Generalmente se evalúa a través de preguntas intercaladas los siguientes aspectos:

- a) La adquisición de conocimientos.
- b) La comprensión.
- c) Incluso la aplicación de los contenidos aprendidos.

Se le ofrece al aprendiz retroalimentación correctiva (es decir, se le informa si su respuesta a la pregunta es correcta o no y por qué). Las preguntas intercaladas ayudan a monitorear el avance gradual del estudiante, cumpliendo funciones de evaluación formativa.

Por lo anteriormente expuesto, las principales funciones de las preguntas intercaladas son:

- Mantener la atención y nivel de "activación" del estudiante a lo largo del estudio de un material.
- Dirigir sus conductas de estudio hacia la información más relevante.

- Favorecer la práctica y reflexión sobre la información que se ha de aprender.

Mapas conceptuales y redes semánticas

De manera general, puede decirse que los mapas conceptuales y las redes semánticas son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de estas técnicas podemos representar temáticas de una disciplina científica, programas curriculares, explorar el conocimiento almacenado en la memoria de un profesor o de un aprendiz, y hasta realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza.

En particular, como estrategias de enseñanza, le sirven al docente para presentarle al aprendiz el significado conceptual de los contenidos curriculares que éste aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido. Así, el docente puede utilizarlas, según lo requiera, como estrategias pre, co posinstruccionales. Los mapas conceptuales y las redes semánticas tienen algunas similitudes pero también ciertas diferencias que vamos a exponer a continuación.

Un mapa conceptual está formado por conceptos, proposiciones, palabras de enlace. Un concepto es una clasificación de ciertas regularidades referidas a objetos, eventos o situaciones. A cada una de estas clases, le otorgamos un nombre que expresa el concepto. Al vincular dos conceptos (o más) entre sí formamos una proposición. Esta se encuentra constituida por dos o más conceptos relacionados por medio de un predicado o una palabra de enlace. Tales palabras de enlace expresan el tipo de relación existente entre dos conceptos o un grupo de ellos. A su vez, cuando vinculamos varias proposiciones entre sí, formamos explicaciones conceptuales.

En términos gráficos, para construir un mapa conceptual, los conceptos son representados por círculos llamados nodos, y las palabras de enlace se expresan a través de líneas (relaciones de jerarquía) o flechas (relaciones de cualquier otro tipo) rotuladas. De este modo, tenemos un pequeño mapa conceptual, formado por cuatro conceptos, con diferentes niveles de inclusividad estableciendo relaciones semánticas entre sí.

En los mapas conceptuales, los conceptos y proposiciones se organizan formando jerarquías de diferente nivel de generalidad o inclusión. Esto quiere decir que se colocan los conceptos más inclusores o los que más abarquen en la parte superior del mapa, y en los niveles inferiores los conceptos subordinados a éstos.

Por último cada uno de los conceptos del mapa se vinculan entre sí por líneas con palabras de enlace.

Las redes semánticas también son representaciones entre conceptos, pero a diferencia de los mapas no son organizadas necesariamente por niveles jerárquicos. Otra diferencia, quizá más distintiva con respecto a los mapas conceptuales, consiste en el grado de laxitud para rotular las líneas que relacionan los conceptos. En el caso de los mapas conceptuales, no existe un grupo fijo de palabras de enlace para vincular los conceptos entre sí, mientras que para el caso de las redes sí los hay.

- Los mapas y las redes facilitan al docente y al diseñador de textos la exposición y explicación de los conceptos sobre los cuales luego puede profundizarse tanto como se desee.
- Ambos recursos gráficos permiten la negociación de significados entre el profesor y los alumnos; esto es, a través del diálogo guiado por el profesor, se pueden precisar y profundizar los significados referidos a los contenidos curriculares. En este mismo sentido, es posible animar y enseñar a los alumnos a que elaboren sus propios mapas o redes (según sea el caso) de manera individual o en pequeños grupos, y luego discutirlos mutuamente (véase Novak y Gowin, 1988; Ontoria, 1992).
- El uso de los mapas y las redes también puede ayudar a los alumnos a comprender en un momento determinado de un episodio didáctico amplio (tema, unidad o curso), el rumbo recorrido o el avance de las sesiones de aprendizaje: el caso de un lector, ayuda a asimilar los conceptos revisados dentro de un texto, hasta el momento de su lectura. Si el profesor los utiliza adecuadamente, puede coadyuvar a que los alumnos relacionen con más facilidad los asuntos vistos en sesiones anteriores con los nuevos temas que se revisan o con los próximos.
- Con los mapas y las redes es posible realizar funciones evaluativas; por ejemplo, para explorar y activar los conocimientos previos de los alumnos y/o para determinar el nivel de comprensión de los conceptos revisados.

Estrategias Didácticas para el Aprendizaje

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Estos procedimientos deben distinguirse de las estrategias de enseñanza en el sentido de que las estrategias de aprendizaje son

ejecutadas intencionalmente por un aprendiz siempre que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas sobre algún contenido de aprendizaje.

A su vez, la investigación en estrategias de aprendizaje se ha enfocado en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el aprendizaje escolar, así como para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etcétera). Así, se ha trabajado con estrategias como la exposición, la elaboración de resúmenes autogenerados a través de discusiones, experiencias y demostraciones, entre otras, que permiten al alumno reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone el alumno por ejemplo: la atención y codificación de informaciones, los conocimientos previos, estratégicos (saber como acceder al conocimiento) y los metacognitivos (conocimiento sobre el conocimiento).

A continuación se presentan algunas estrategias de aprendizaje organizadas de acuerdo a las habilidades que las mismas desarrollen:

- Técnica expositiva → Habilidades de comunicación.
- Técnica del interrogatorio → Habilidades de asimilación, retención, analíticas, metacognitivas, inventivas y creativas.
- Técnica de la discusión → Habilidades de búsqueda de información, organizativa, analítica, comunicativa, social, de toma de decisiones.
- Técnica de la demostración → Habilidades de búsqueda de información, organizativa, creativa, analítica, de comunicación, de toma de decisiones.
- Método de Proyectos → Habilidades de búsqueda de información, organizativa, inventiva y creativa, analítica, de toma de decisiones, de comunicación, sociales y metacognitivas.

Técnica Expositiva

DEFINICIÓN / PROPÓSITOS	CARACTERÍSTICAS	DESARROLLO
"Presentación oral de un asunto cuidando su fidelidad al pensamiento o intención original" * Informar * Transferir conocimientos * Crítica USOS Amplia aplicación en la enseñanza de todas las disciplinas y de todos los niveles. * Tema de la clase * Relato de lecturas * Conferencias * Seminarios * Discusiones * Debates * Visitas * Descripción de observaciones * Resúmenes , etc.	* Presentación de un tema previamente investigado en forma ordenada y coherente. * Exige variación de pautas de instrucción (Ej.: Interrogatorio) preferiblemente cada 10'. * Exige interpolación de recursos didácticos (Variación de canales sensoriales). 1. Pizarrón 2. Láminas, Diapositivas 3. Material de Apoyo, etc. * Exige observación del comportamiento del expositor: 1. Voz 2. Conducta gestual 3. Uso del espacio físico (desplazamiento). 4. Atuendo 5. Conductas distractoras	1. Investigación bibliográfica previa sobre el tema a exponer y preparación de material didáctico. 2. Presentación. Requiere manejo adecuado de la motivación para focalizar la atención en el tema. 3. Desarrollo. Presentar el asunto en partes lógicas que contengan: 1. Exposición de la información. 2. Apoyo de recursos didácticos. 3. Interrogatorio y aclaratorias. 4. Recapitulación. 4. Síntesis. De las partes expuestas por parte del expositor. 5. Inferencia de Conclusiones Estimulando la participación del auditorio para fijar el aprendizaje.

Técnica del Interrogatorio

Hay una técnica de enseñanza que debe merecer la atención del profesor, por ser uno de los mejores instrumentos del campo didáctico como auxiliar en la acción de educar. Esta técnica es la del interrogatorio, cuando adquiere el aspecto de diálogo, de conversación y que va llevando al profesor a un mejor conocimiento de su alumno.

Ninguna otra técnica ha sido tan mal utilizada como ésta - sobre todo en nuestras instituciones educativas - debido al carácter represivo que se le confiere. Interrogatorio ha sido sinónimo de castigo, forma de "castigar al alumno en la curva de notas bajas".

El interrogatorio permite conocer al alumno y resaltar sus aspectos positivos que, una vez estimulados y fortalecidos, puedan llegar a anular a los negativos.

El interrogatorio se presta, también, como función diagnóstica de las dificultades y deficiencias del alumno. Viene bien, asimismo, para comprender la filosofía de la vida, el esquema de la conducta, los intereses y valores dominantes que orientan sus pasos.

Un diálogo es capaz de mostrar al profesor las dificultades de sus alumnos, y también de facilitar una aproximación entre ambos. El profesor puede, sobre la base de este conocimiento, iniciar un trabajo de recuperación y orientación, junto a sus alumnos, principalmente los que carezcan en mayor grado de asistencia personal.

Lamentablemente, no es lo antedicho lo que se observa en cuanto al interrogatorio en clase. En lugar de servir como vehículo de aproximación entre profesor y alumno, sirve, mas bien, como instrumento de separación. Es un verdadero simulacro de diálogo aquel en el cual el alumno tiene que responder como un autómatas, de inmediato, sin tiempo para la reflexión, a las preguntas del profesor. Reflexionar no sería la palabra adecuada, puesto que la mayoría de las veces lo que se le pide es pura memorización. Un fracaso o equivale a un cero o a una burla, cuando no las dos cosas al mismo tiempo. Se pierde, de este modo, el mejor instrumento de educación, que debería estar presente en todas las circunstancias y en la enseñanza de cualquier materia.

El interrogatorio puede ser empleado para diversos fines, dentro de la actividad docente:

1. Motivación de la clase.
2. Sondeo de preparación de la clase en determinado asunto, antes que sean suministrados nuevas clases o nuevos conocimientos, de manera que pueda efectuarse la unión de lo conocido con lo desconocido.
3. Sondeo en cuanto a las posibilidades del alumno.

4. Verificación del aprendizaje, a fin de saber si lo que fue enseñado fue debidamente asimilado; si no lo fue, o si lo fue de manera inconveniente, se posibilitará una rectificación del aprendizaje.
5. Estímulo para la reflexión.
6. Recapitulación y síntesis de lo que fue estudiado.
7. Fijación de las nociones tratadas en situación de estudio.
8. Anulación de la indisciplina.
9. Estímulo al trabajo individual durante la clase.
10. Preparación del ambiente para cambio de la actividad que constituye la presentación de un tema nuevo.

El profesor debe apoyarse en las preguntas que exijan reflexión, de modo que las respuestas no sean una mera expresión estereotipada. Debe exigir, como respuesta a una pregunta, la frase completa; no debe aceptar los monosílabos que poco o nada expresan como: "sí" o "no".

La pregunta debe ser dirigida a la clase, en general, para que todos sean concitados a la reflexión; posteriormente, el profesor indicará cuál es el alumno que debe responder. La pregunta dirigida en forma directa a un alumno presenta dos inconvenientes:

1. *el alumno interrogado se emociona y difícilmente puede responder de manera normal.*
2. *los alumnos no interrogados piensan "Esta vez no fui yo la víctima" y se desentienden de elaborar mentalmente la respuesta.*

Cuando el alumno no sabe responder a una pregunta, el profesor debe dirigirse a otro. En el caso de que la falta de respuesta persista, debe preguntar a toda la clase quién puede responder. El profesor solamente deberá responder cuando esté convencido de que la clase es incapaz de hacerlo. Estas oportunidades de fracaso general, no obstante, pueden ser aprovechadas para encomendar tareas o estudios dirigidos acerca del tema enfocado. Otra práctica bastante recomendada, en estas circunstancias, es que el profesor no conteste a la pregunta y la deje como investigación para los alumnos.

Las preguntas reflexivas pueden clasificarse en:

1. **Preguntas que exigen selección de datos:** "¿Cuál es la idea principal de lo que fue leído?".
2. **Preguntas que exigen comparaciones y contrastes:** "¿Cuál es la diferencia entre verbos irregulares y regulares?".

3. **Preguntas que exigen evaluación:** ¿A quién se debe la divulgación de las ideas republicanas en Brasil?”.
4. **Preguntas que exigen decisión a favor o en contra, y que, por lo general, se asocian a otras que requieren aplicación de causa y efecto:** ¿Qué fórmula de resolución de ecuaciones de 2do. grado emplear para $2X^2 + X - 20 = 0$? ¿Por qué?”.
5. **Preguntas que exigen explicación:** “¿Cómo se explica que las costas de la península itálica se llamaban antiguamente Magna Grecia?”.
6. **Preguntas que exigen análisis:** “¿Cuáles son los elementos componentes del ácido clorhídrico?”.
7. **Preguntas que exigen comprensión de las relaciones entre dos informes:** “¿El realismo de Aristóteles es igual al de Platón?”.
8. **Preguntas que exigen ejemplificación:** “¿Cómo proceder en el caso de preguntas disciplinadoras?”.

En el caso del examen oral, las preguntas deben tener una secuencia natural y aproximarse en el mayor grado posible a la conversación, al diálogo, para que no se formalicen demasiado. Cuando utiliza el interrogatorio, el profesor debe evitar preguntas de este estilo:

1. Que den respuesta SI o NO.
2. De doble sentido o que abarquen mas de una respuesta.
3. Sintéticas y excesivamente complicadas.
4. Dobles, es decir, que en la realidad comportan dos preguntas.
5. Estructuradas con las mismas palabras de un texto estudiado, o que reproduzcan las mismas palabra del texto.
6. Que sugieran o que contengan la respuesta.
7. Una detrás de la otra, sin dar tiempo de reflexionar al alumno.
8. A diestra y siniestra, transformando el aula en un puro interrogatorio.
9. Contestadas “en coro”, siempre que no se trate de enseñanza de idiomas extranjeros en la cual esta forma de respuesta puede constituir un ejercicio de pronunciación.
10. Dirigidas solamente a un grupo exclusivo de alumnos en lugar de distribuirlas entre todos.

Técnica de la Discusión

Tabla 2. Cuando detallado de las técnicas de discusión

DEFINICIÓN / PROPÓSITO	CARACTERÍSTICAS	DESARROLLO
Objetivo: La discusión consiste en un trabajo intelectual de interacción de conceptos, conocimientos e informaciones sin posiciones tomadas o puntos de vista de defender. ¿Cuándo se utiliza? - Para presentar un tema nuevo. - Para abordar asuntos de actualidad. - Asuntos que tengan fuerte motivación para la clase. - Asuntos controversiales. - Recapitulaciones de unidades o parte de ellas. - Para hacer sondeos de los aspectos intelectuales, emotivos y sociales de los alumnos	“La Discusión se desarrolla en un clima democrático, sin hegemonía de ninguno de los miembros y con el mayor estímulo para la participación activa y libre”. 1. Intercambio “cara a cara” entre personas que poseen un interés común para discutir un tema, resolver un problema, tomar una decisión o adquirir información por el aporte recíproco. 2. Requiere preparación previa del tema por parte de los participantes. 3. Requiere escuchar los argumentos, reflexionar acerca de lo que se discute, aceptar o refutar la opinión ajena con una exposición lógica, coherente de contra-argumentación. 4. Trabajo de colaboración intelectual de todos los participantes sin posiciones tomadas. 5. El tamaño del grupo es una variable importante sobre los niveles de participación de los alumnos (Dinámica de grupos $\Rightarrow$ 6 a 8 participantes)	1. Con antelación se fija fecha y tema a ser tratado y se hacen indicaciones bibliográficas. 2. Se nombra a un coordinador y a un secretario: <u>Coordinador:</u> Dirige la discusión, propone, aclara, da derecho de palabra, cuida que se siga el tema, <u>Secretario:</u> Registra las conclusiones. 3. Debe mantenerse la atención sobre el tema que se discute. 4. Se llega a las conclusiones por acuerdo o consenso. 5. Transcribir en el pizarrón el anuario de las conclusiones de la discusión.

Esta técnica de enseñanza exige el máximo de participación de los alumnos en la elaboración de conceptos y en la realización misma de la clase. Es un procedimiento didáctico fundamentalmente activo. Consiste en la discusión de un tema, por parte de los alumnos, bajo la dirección del profesor. Las clases de discusión requieren preparación anterior por parte de los alumnos, por lo cual el asunto a discutir debe ser presentado con anticipación y establecerse luego el día de la discusión. Así, los alumnos, antes de discutir el asunto se informan acerca de él; después de la discusión se aceptarán las conclusiones adoptadas por la mayoría.

La discusión consiste en un trabajo intelectual de interacción de conceptos, conocimientos e informaciones sin posiciones tomadas o puntos de vista a defender. Después se lleva a cabo un trabajo de **colaboración intelectual** entre los alumnos, en el cual, cada uno contribuye con aclaraciones, datos, informes, etc., procurando la mejor comprensión del tema.

Los inconvenientes de esta técnica tienen que ver con sus objetivos de proceso por lo cual, los resultados no son inmediatos dando a veces la impresión de que se pierde el tiempo y se fomenta la indisciplina. Por lo tanto, el profesor debe estar motivado para sus alcances a largo plazo. De más está decir que **esta técnica requiere que el profesor domine bien su grupo de alumnos**. Los resultados son, sin embargo, compensadores ya que el estudiante es llevado a reflexionar, a exponer sus puntos de vista, a escuchar atentamente los argumentos ajenos, a refutar o a aceptarlos y a coordinar sus pensamientos.

La discusión es, al comienzo de su aplicación, aparentemente dispersiva, pues puede llevar a la clase fácilmente al tumulto: todos pueden hablar y protestar al mismo tiempo. A medida que transcurren las sesiones, los alumnos se van adaptando, y los trabajos van tomando un giro completamente diferente en cuanto a orden, disciplina, respeto y rendimiento.

Además, aquí estriba uno de los puntos altamente educativos de esta técnica, que consiste en **enseñar al alumno a discutir**. Discutir quiere decir: escuchar los argumentos de los otros, reflexionar acerca de lo que se conversa, aceptar la opinión ajena o refutarla, pero siempre con una exposición lógica, coherente, de contraargumentación. La discusión enseña a escuchar, actitud no muy frecuentemente encontrada aún entre adultos. Discusión en el sentido de intercambio de impresiones y su crítica, y nunca en el de "convencer o vencer al opositor" a cualquier precio.

La discusión presenta una serie de ventajas educativas y puede actuar como:

1. Técnica de presentación de la materia, cuando suministra un tema nuevo.
2. Motivación - por el interés que suele despertar - debido a las oportunidades de expresión que ella ofrece a los alumnos.
3. Estímulo al raciocinio y al dominio de sí mismo, por el esfuerzo de argumentación llevado a cabo en forma objetiva y lógica.
4. Estímulo a la socialización, pues conduce a ensamblar los argumentos propios con los de los demás participantes.
5. Proceso de recapitulación, al finalizar cada unidad didáctica.
6. Forma de conocer mejor a los alumnos en lo que atañe a sus aspectos intelectual, emotivo y social.
7. Medio de educar al individuo para el diálogo racional.
8. Forma de estimular a los alumnos tímidos o retraídos, para que participen en los trabajos

Se aprovechan para las clases de discusión:

1. Los asuntos de actualidad.
2. Los asuntos que tengan una fuerte motivación para los estudios.
3. Los asuntos controvertidos.
4. Las recapitulaciones de unidades o de parte de ellas.

El profesor anuncia, con antelación, el día y la hora de la clase de discusión, el asunto a ser tratado. Hace indicaciones bibliográficas, sin impedir que el alumno se sirva de otras fuentes y, por el contrario, elogiando esta actitud, que debe ser estimulada.

El profesor suscita dudas y atrae a los alumnos a discusión, con libre expresión de cada uno. Establece el intercambio en torno de puntos de vista dudosos y, entonces, va conduciendo la discusión de modo que no decaiga en punto muerto. El profesor también estará atento a la participación de los alumnos, incentivando a los pasivos y tímidos, seleccionando, de vez en cuando, algunos alumnos que considere capaces de dirigir las discusiones. Las primeras experiencias pueden no resultar satisfactorias, pero vale la pena intentarlo, por las oportunidades de auténtica educación que se les brinda a los alumnos.

El profesor, para asegurarse el buen resultado de las discusiones, debe crear en la clase una atmósfera de confianza, de libertad sin formalidades, de modo que los alumnos sean llevados a actuar lo más espontáneamente posible.

Algunas observaciones válidas para la eficiencia en las discusiones:

1. El tema en discusión debe ser mantenido siempre presente por el profesor durante todo el transcurso de la misma; asimismo, debe mantenerlo con perfecta claridad para no dar margen a dudas o malentendidos.
2. Debe ser evitado con habilidad:
 - a) el alejamiento del tema principal
 - b) la pérdida de tiempo en cuestiones secundarias
 - c) los comentarios repitiendo lo que ya fue discutido
 - d) el embarazo de los principiantes cuyas contribuciones sean rechazadas
 - e) la omisión de ideas fundamentales
 - f) la monopolización de la discusión por unos pocos alumnos
3. Debe ser transcripto en el pizarrón el sumario de la discusión, que puede servir para todos los participantes de la misma.
4. El coordinador de la discusión puede ser el profesor o un alumno, y es su deber:
 - a) proponer la cuestión a discutir,
 - b) aclararla,
 - c) obtener pronunciamiento de los participantes acerca de la misma,
 - d) no separarse del asunto y no permitir que lo hagan,
 - e) orientar al secretario para las necesarias anotaciones en el pizarrón,
 - f) esforzarse para que todos participen, estimulando en mayor grado a los tímidos y conteniendo a los monopolizadores,
 - g) evitar que la discusión caiga en punto muerto,
 - h) respetar y hacer respetar los puntos de vista de los participantes

Algunas normas que pueden ser dadas a los alumnos para una participación mas eficiente en la discusión son las siguientes:

1. Aportar preguntas ya formuladas para la sesión, de modo que se pueda dar a la discusión un sentido objetivo.
2. No aspirar a monopolizar la discusión. Los otros también tienen algo que decir.
3. No volver a provocar discusión acerca de temas ya analizados. Esto sería hacer las discusiones interminables.
4. En el caso de que las resoluciones aprobadas no satisfagan, procurar el desarrollo de estudios particulares que posibiliten una mayor profundización acerca del asunto enfocado.
5. Debe comprenderse que el buen desarrollo de la discusión depende, en alto grado, de una actitud de respeto, orden y disciplina, sin dejar por eso de expresarse libremente.

Una discusión puede ser apreciada, en su conjunto, de acuerdo con los siguientes ítems:

1. ¿La discusión fue perjudicada por la falta de cooperación de los participantes?
2. ¿La discusión fue perjudicada por la falta de preparación de los participantes?
3. ¿Los objetivos fueron total o parcialmente atendidos?
4. ¿Los participantes se desempeñaron satisfactoriamente en la discusión?
5. ¿Los participantes se sintieron unidos para resolver la tarea?
6. ¿Hubo actitudes individualistas, egoístas o exhibicionistas durante la discusión?
7. ¿El asunto sometido a discusión interesó a todos, o solamente a un grupo de participantes?
8. ¿Se puede considerar suficientemente esclarecido el tema en discusión o se hacen necesarias otras discusiones, u otras formas de esclarecimiento?

Los temas discutidos, si no llegasen a una forma aceptable en cuanto al contenido o a la expresión, deben ser convenientemente explicados por el profesor, de modo que se pueda orientar a la clase hacia una conceptualización más clara y precisa.

Toda discusión debe finalizar mediante una apreciación del profesor referida a los trabajos realizados, procurando fortalecer y estimular los aspectos positivos y criticar, constructivamente, los negativos.

Los puntos de coincidencia, aceptados por la mayoría, serán vertidos en el pizarrón por el secretario para que los alumnos puedan apuntarlos.

Técnica de la Demostración

La demostración es el procedimiento más **deductivo** y puede asociarse a cualquier otra técnica de enseñanza cuando sea necesario comprobar afirmaciones no muy evidentes o ver cómo funciona, en la práctica, lo que fue estudiado teóricamente. La demostración no es más que una modalidad de la exposición, más lógica, coherente y concreta, con la cual se procura confirmar una afirmación o un resultado anteriormente enunciado. **Demostrar es presentar razones encadenadas lógicamente o hechos concretos que ratifiquen determinadas afirmaciones.**

Por lo antes expuesto podemos decir que la demostración tiene varios objetivos:

- confirmar explicaciones, elecciones o puntos de vista
- ilustrar lo que fue expuesto teóricamente
- presentar una técnica o actividad

- usar la demostración como un esquema de acción concreta y segura para la ejecución de una tarea
- convencer racional o empíricamente en cuanto a la veracidad de proposiciones abstractas

El uso de la demostración requiere del demostrador una experiencia previa de estudio, investigación, trabajo de laboratorio, repetición de un fenómeno, utilización de instrumentos, etc. Debe tener carácter de vivencia, es decir, el demostrador debe haber experimentado y comprobado los pasos de la actividad para, luego, poder exponerla y defenderla. El estudiante o demostrador debe, por lo tanto, ser conducido a realizar experiencias y, de los resultados obtenidos, extraer conclusiones en un esfuerzo de generalización.

La demostración familiariza al estudiante con técnicas experimentales a la vez que le procura formar una actitud de investigación, habida cuenta de que la misma se realiza según una hipótesis, procurando demostrar su suposición.

La demostración permite formar en el estudiante la mentalidad científica, lo orienta para enfrentar situaciones novedosas o problemáticas, le procura medios para repetir, explicar y comprobar un fenómeno o actividad de manera lógica y racional, le fortalece la confianza en sí mismo para poder convencer acerca de la veracidad de lo que demuestra.

La demostración puede ser:

1. **Intelectual:** cuando es realizada mediante una concatenación coherente y lógica de pruebas y razonamientos.
2. **Experimental:** cuando la comprobación se lleva a cabo mediante experiencias, provocando fenómenos comprobatorios.
3. **Documental:** cuando la comprobación es realizada a través de hechos históricos o por acontecimientos actuales, pero debidamente documentados.
4. **Operacional:** cuando la demostración se basa sobre una técnica de trabajo o en la realización de determinada tarea, casi siempre con el auxilio de máquinas o instrumentos.

Sugerencias para llevar a cabo una demostración eficiente

1. La demostración debe ser vista por todos. Cuando eso no sea posible, es aconsejable dividir la clase en grupos y realizarla rotativamente.
2. Es indispensable efectuarla de la manera más clara, sugestiva, directa y simple que sea posible.

3. Debe ajustarse al tiempo disponible, no dejando partes de la demostración para otra clase, a no ser que eso se produzca con intención didáctica, en el sentido de dejar una parte para que los alumnos continúen el trabajo fuera del aula por su cuenta.
4. Es imprescindible que el profesor planee las actividades de los alumnos, su disposición y participación, durante la demostración.
5. La demostración debe ser realizada con un ritmo que permita a todos acompañarla y, asimismo, aclarar dudas. El alumno debe seguir, explicar pasajes de un razonamiento o de una fase a otra, detener la demostración, pedir explicaciones y solicitar aclaración o justificación de un pasaje que no se muestre suficientemente claro.
6. Explicar o pedir explicación de cada fase de la ejecución, resaltando la importancia en el cómo y en el por qué.
7. El expositor debe hacer la demostración lo más didácticamente y de la manera más perfecta posible, pero sin afectación.
8. Debe ilustrar la demostración con grabados, dibujos, mapas, diagramas, esquemas, fases de la operación, etc.
9. Debe ser preocupación constante del profesor interrogar constantemente a los alumnos durante la demostración, a fin de ir procediendo a un trabajo de sondeo y de fijación. Es importante que no se pase de una fase a otra si no existen buenos indicios de que todos hayan entendido la anterior.
10. Conforme sea el tipo de la demostración, deben ejecutarse las tareas de la manera en que ellas se realizan, auténticamente.
11. Debe procurarse que las demostraciones sean cortas, ya que difícilmente se consigue una buena concentración de los alumnos en tareas de esa índole cuando sobrepasan los minutos. Lo ideal serían las demostraciones que no excedieran de los 15. 20 minutos.
12. Siempre que sea posible, debe llevarse a los alumnos a que repitan la demostración después de que ésta sea completada por el expositor.
13. Cuando los alumnos realicen demostraciones no debe olvidarse proporcionales las informaciones necesarias y minuciosas que requiera cada caso.

Método de Proyectos

El método de proyectos tiene por finalidad llevar al alumno a realizar algo. Es un método esencialmente activo, cuyo propósito es que el alumno realice, actúe. Es en suma el método de determinar una tarea y pedirle al alumno que la lleve a cabo. Representa,

pedagógicamente, una riqueza extraordinaria de experiencia que en modo alguno consigue proporcionar la simple solución teórica ya que con la aplicación de este método la solución es por realización.

El método de proyectos procura desenvolver el espíritu de iniciativa, de responsabilidad, de solidaridad y de libertad. El proyecto es una cadena organizada de actividades, dominada por un motivo central y podemos encontrar cuatro tipos principales de proyectos:

1. *Proyecto de tipo constructivo*: se propone realizar algo concreto.
2. *Proyecto de tipo estético*: se propone disfrutar del goce de algo como la música o la pintura y con base en ese goce, profundizar en el conocimiento de las bellas artes.
3. *Proyecto de tipo problemático*: se propone resolver un problema en el plano intelectual.
4. *Proyecto de aprendizaje*: se propone a adquirir conocimientos o habilidades.

Las etapas del proyecto son:

- * Descubrimiento de una situación o relación del proyecto, en la cual el docente ayuda a ver el problema, sugiriendo situaciones a fin de sensibilizar a los alumnos para la tarea.
- * Definición y formulación del proyecto, en el cual el docente, ayuda a los alumnos a formular el proyecto, su viabilidad y establecer sus límites.
- * Planteamiento y compilación de datos, en el cual el docente, por medio de preguntas y dudas aparentes, estimula a los alumnos para que elaboren el plan de trabajo y reflexionen acerca de las dificultades que encontrarán, y también dónde y cómo obtener elementos para su ejecución.
- * Ejecución, en la cual el docente, discretamente, estimula al alumno para que se ponga en ejecución el plan anteriormente elaborado.
- * Evaluación del proyecto, en la cual el docente orienta el espíritu crítico de sus alumnos acerca del proyecto en marcha o sus resultados finales.

Como puede observarse esta forma de trabajar da prioridad al razonamiento lógico, el juicio crítico y el hacer antes que el escuchar o fijar memorizando.

El método de proyectos se propone que el alumno logre una situación auténtica de experiencia en la que está verdaderamente interesado. Estimula el pensamiento de los

alumnos y afina su capacidad de observación a la hora de escoger y utilizar informes o instrumentos. Obliga a que las actividades tengan propósitos definidos y que, por lo tanto, los resultados del trabajo sean concretos.

Es una propuesta para que los alumnos sean capaces de planificar sus acciones de forma integral con la finalidad de que aprovechen los elementos que se disponen, organicen las acciones a realizar, deslinden sus responsabilidades, satisfagan sus intereses y necesidades y eviten frustraciones y fracasos.

Las ventajas que se le reconocen a los proyectos como técnica didáctica son los siguientes:

1. Implican encarar situaciones problemáticas atractivas para los alumnos y que, por lo tanto despiertan su interés.
2. Los alumnos adquieren hábitos de trabajo cuando buscan, por si mismos, los caminos e instrumentos para solucionar los problemas.
3. Crece el rigor y el esfuerzo favoreciendo la autocorrección y la autoevaluación.
4. El hecho de participar en un grupo donde trabajan todos activamente lleva a la acción.
5. Favorece la creatividad y el aporte de iniciativas y punto de vista propios y originales para encarar las situaciones problemáticas.
6. La complejidad y variedad de actividades a realizar favorece las posibilidades de participación para todos los integrantes del grupo.

La organización de los proyectos de trabajo en cuanto a su diagramación puede hacerse de diferentes formas siempre que se responda a los siguientes requisitos:

- a) Enunciado claro y sencillo de los propósitos que se persiguen o de los objetivos que se esperan lograr.
- b) Secuencia ordenada y completa de las acciones a realizar para poder lograr los objetivos.
- c) Señalar, en forma personalizada, al responsable de cada una de las acciones.
- d) Indicar con claridad la técnica con la que se va a evaluar cada una de las acciones y el tiempo de concreción de la evaluación.

Para Mancoridis, Holt y Penny (1993), el éxito de la enseñanza está relacionado con la selección del lenguaje de programación, por parte del docente. La postura que tome el

docente con respecto a la selección del lenguaje será un factor relevante en el éxito de los alumnos.

Mancoridis et al. (1993) mencionan que los puntos en los que se basa la elección del lenguaje deben ser los siguientes:

1. Existencia abundante o soporte del lenguaje de programación: Esto significa que el docente debe asegurarse que existe y está disponible información, para consultas y ampliación del conocimiento por parte del alumno hacia el lenguaje de programación.
 2. Herramientas integradas: El dominio de la herramienta por parte del docente es fundamental, pero la herramienta seleccionada deberá proveer al alumno una manera fácil de comprender el proceso de compilación y ejecución de los programas, de tal forma que no involucren actividades extras para el alumno y que pueda centrarse en el proceso de la solución del problema. En muchas ocasiones por la dificultad de manipular la interface y sus múltiples procesos para realizar alguna actividad, los alumnos pierden la orientación principal que es aprender a programar.
 3. Interface de usuario consistente: Son las pantallas que presenta el lenguaje de desarrollo claras, y deben facilitar la comprensión y el entendimiento de lo que el alumno quiere y debe hacer, sin necesidad de dominar tecnicismos. Para los programadores inexpertos se llegan a convertir en adivinanzas o situaciones de prueba y error.
1. Para complementar los puntos mencionados anteriormente, Oviedo (2002) propone que la estrategia de enseñanza de la programación se base en el diagrama de la Figura 1

