

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
POSTGRADO DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN



**METODOLOGÍA METAHEURÍSTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS INFORMÁTICOS EN PROGRAMACIÓN DE SOFTWARE**

Trabajo para optar al grado de Magíster Scientiarum en Educación, Mención  
Tecnologías de la Información y la Comunicación

Autora: Marisol Sarmiento Alvarado  
Tutora: Dr. Marina Polo

Venezuela- Caracas, Noviembre de 2008

... cada investigación, dada su propia naturaleza, exigirá el tratamiento de algunos elementos en detrimento de otros... El mundo de la investigación es, por sobre cualquier consideración, una actividad de creación. De allí que cualquier intento de someterla a parámetros predeterminados... correría el riesgo de condenarla al inmovilismo castrante que genera la rutina de hacer siempre lo mismo, de la misma manera, ritualizando la actividad científica.

Tulio Ramírez (2006, p 73)

## DEDICATORIA

A Dios mi apoyo incondicional, a Jesús y a María Santísima.

A mi familia, mis padres Carlos y Melicia mi orgullo de ser quien soy, mis hermanas Francisca y Xiomari una compañía inigualable, mi esposo Roberto Carlos y mis hijos Carlos Roberto y Carlos Juan, la alegría de vivir y a quines dejé, por momentos a un lado para poder culminar este trabajo.

A Herminda Rosa, quien quiero y me quiso tanto como a su vida misma.

A mis excelentes amigos Benito, Once y Juan.

Marisol Sarmiento

## **RECONOCIMIENTO**

A todos los profesores de la Maestría de Educación, mención  
Tecnologías de la Información y la Comunicación:

Ruth Díaz, Marina Polo, Ángel Alvarado, Leonardo Montenegro,  
Leonor Laquerreta, Alexander Eekhout, Beatriz Martínez, y Nacarid  
Rodríguez

A la profesora Marina Polo por su valiosa e inimaginable  
participación como tutora.

A la profesora Elena Dorrego por su excelente coordinación

A la Lic. Gloria Ramírez por su excelente apoyo académico.

Marisol Sarmiento

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado presentado por la ciudadana: Marisol Josefina Sarmiento Alvarado, C. I. No. 9.657.179, para optar al Grado de Magíster en Educación, Mención: Tecnologías de la Información y la Comunicación, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación, por parte del jurado examinador que se designe.

En Caracas, a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 2008

Dra. Marina Polo

C. I. N°

## ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS .....	vii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN .....	x
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO.....	3
I EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del Problema .....	3
Objetivos de la Investigación .....	17
Justificación de la Investigación .....	18
II MARCO REFERENCIAL.....	20
Antecedentes de la Investigación .....	21
Bases Teóricas.....	30
Términos Básicos de la Investigación .....	134
III METODOLOGÍA .....	140
Niveles y Diseño de la Investigación.....	140
Población y Muestra .....	142
Técnicas e Instrumentos de la Investigación.....	144
Validez y Confiabilidad del Instrumento de Medición .....	147
Técnica de Análisis de Datos.....	150
Operacionalización de Variables .....	152
IV RESULTADOS .....	156
Procesamiento, Presentación, Análisis e Interpretación de Datos.....	156
Guión de Opinión ante 28 Estudiantes de la Asignatura .....	159
Guión de Preguntas ante Docente del Área.....	175
V CONSTRUCCIÓN DEL MULTIMEDIA.....	203
Diseño Instruccional.....	204
Guión Multimedia Producción.....	225
Evaluación del Prototipo de Software Didáctico .....	237
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	250
CONCLUSIONES.....	250
RECOMENDACIONES.....	255
REFERENCIAS .....	256
ANEXOS.....	263

## LISTA DE CUADROS

CUADRO	p
1 Matrices de indagación Técnica a la formulación del problema.....	7
2 Procesos internos del aprendizaje y efectos que en ellos pueden ejercer los fenómenos externos.....	43
3 Eventos externos y etapas del aprendizaje.....	45
4 Programa de acciones a ejecutar al resolver problemas.....	72
5 Fases de acciones a ejecutar al resolver problemas.....	73
6 Estrategias frecuentes aplicadas a la resolución de problemas.....	75
7 Multimedia aplicados en la didáctica del aprendizaje.....	102
8 Operacionalización de variables.....	151
9 Información del ordenamiento jurídico y educativo de la carrera.....	158
10 Información del ordenamiento jurídico de las TIC.....	160
11 Información del reglamento institucional de la carrera.....	161
12 Disposiciones del ente rector de educación en materia de TIC.....	162
13 Información curricular del Área.....	164
14 Pertinencia entre el Área, las TIC y la educación.....	165
15 Resolución de problemas.....	167
16 Participación en el diseño de contenidos de la asignatura.....	168
17 Incidencia de la tecnosocioeducativa del bioambiente académico.	169
18 Proyectos, transversalidad e interdisciplinaridad.....	170
19 Uso de la resolución de problemas en el laboratorio.....	171
20 Derechos y deberes en el uso de recursos informáticos, telemáticos y memoria tecnológica, institucional.....	172
21 Beneficios de los servicios al estudiante en el IPMAR.....	173
22 Perfil de la Especialidad de Informática.....	175
23 Matriz de ubicación y secuencia de cursos y fases en la Especialidad Informática.....	176
24 Contenido Curricular de la Asignatura: Estructura de Datos y Programación I, en el Semestre V.....	191
25 Sistema Actual en estudio de la Asignatura: Estructura de Datos y Programación I.....	192
26 Memoria descriptiva de factores claves del sistema actual.....	195
27 Población docente del área de Estructura y Programación.....	200
28 Población estudiantil del Área de Estructura y Programación.....	201
29 Plan del Proceso de Desarrollo del Material Multimedia.....	208
30 Pantalla Inicial del Sistema Multimedia.....	225
31 Inicio de sesión de usuario.....	226
32 Registro de usuarios.....	226
33 Áreas de conocimiento.....	227

34	Modulo I Tema I.....	227
35	Modulo II Tema II.....	228
36	Modulo II Tema III.....	229
37	Modulo II Tema IV.....	230
38	Modelo de Autoevaluación.....	231
39	Resultado (Coevaluación del Software).....	231
40	Categorización de la información obtenida, a través de las notas tomadas por los alumnos, sobre el desarrollo de la actividad de aprendizaje de resolución de problemas informáticos.....	237
41	Categorización de la información obtenida, a través de los protocolos escritos y verbales registrados en el multimedia elaborados por los alumnos al resolver problemas informáticos, acerca de las habilidades adquiridas por ellos luego de ser sometidos a una Metodología Metaheurística” de aprendizaje.....	241
42	Categorización de la información obtenida, a través de la observación no-participante y de los protocolos escritos por los alumnos, sobre los procesos de pensamiento activados al resolver problemas informáticos.....	245

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	p
1 Ordenamiento Jurídico, con base en contenido del Art. 7 de la Norma Suprema (1999).....	30
2 El proceso de aprendizaje según Robert Gagné.....	42
3 Opiniones autorales del descriptor "Problema".....	58
4 ¿Qué es un problema?.....	59
5 Componentes de un problema.....	60
6 Factores incidentes en la resolución de problemas.....	67
7 Técnicas Heurísticas.....	74
8 Metodica de la resolución de problemas.....	79
9 Propuesta Metodológica al Aprendizaje de la Resolución de Problemas Informáticos.....	92
10 Fases del Diseño de Materiales Multimedia.....	109
11 Modelo de Dick & Carey Berger.....	111
12 Color y su Expansión, Armonía y Contraste, Significado del color....	128
13 Consulta ante Sujetos Expertos, y vinculados con el diagnóstico y aplicación del Software.....	144
14 Información del ordenamiento jurídico y educativo de la carrera.....	158
15 Información del ordenamiento jurídico de las TIC.....	160
16 Información del reglamento institucional de la carrera.....	161
17 Disposiciones del ente rector de educación en materia de TIC.....	162
18 Información curricular del Área.....	164
19 Pertinencia entre el Área, las TIC y la educación.....	165
20 Resolución de problemas.....	167
21 Participación en el diseño de contenidos de la asignatura.....	168
22 Incidencia de la tecnicosocioeducativa del bioambiente académico...	169
23 Proyectos, transversalidad e interdisciplinaridad.....	170
24 Uso de la resolución de problemas en el laboratorio.....	171
25 Derechos y deberes en el uso de recursos informáticos, telemáticos y memoria tecnológica, institucional.....	172
26 Beneficios de los servicios al estudiante en el IPMAR.....	173
27 Áreas del Componente de Formación Especializada.....	190
28 Asignaturas del Área de Estructura y Programación.....	191
29 Infograma de la población estudiantil del Área Estructura y Programación.....	201

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO. ÁREA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN. MENCIÓN: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
Y LA COMUNICACIÓN  
METODOLOGÍA METAHEURÍSTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
INFORMÁTICOS EN PROGRAMACIÓN DE SOFTWARE  
Trabajo para optar al Grado de Magíster Scientiarum en Educación Mención  
Tecnología para la Información y la Comunicación  
Autora: Marisol Sarmiento Alvarado  
Tutora: Marina Polo  
Noviembre de 2008

## **RESUMEN**

En el objetivo de describir efectos en el aprendizaje en la Asignatura Procesamiento de Datos y Programación I; por aplicación didáctica de una metódica metaheurística sustentada en un software contentivo de modelos y praxis a la resolución de problemas informáticos; considerado a partir del diagnóstico de debilidades cognitivas, evidenciadas en una sección de 28 estudiantes de Educación en la Especialidad Informática; sustentándose en parámetros jurídicos que al país le preceptúa el uso de tecnologías emergentes; ante la necesidad de desarrollo del pensamiento sistémico, el derecho de aprender con éxito competencias del significante curricular; utilizando recursos disponibles a ese aprendizaje, desde escenarios computacionales, que en sí mismos demandan de innovaciones en paradigmas normativos: técnicos, académicos, tecnológicos, administrativos, a la formación de formadores; cuando el tiempo actual, exige el uso de soportes teóricos aplicable al Programa Informática. Es así que desde la metódica multimedial, en una metaheurística que autoevalúa el efecto de calidad de aprendizaje obtenido; el presente trabajo, con base en la incursión de la realidad por opinión de fuentes primarias; en exégesis ante fuentes secundarias en análisis y síntesis de metamodelos garantes de esa calidad de alcance a objetivos de aprendizajes del estudiante de la asignatura; aplicando técnicas estadígrafas en modalidad descriptiva del procesamiento de datos, según enfoques de la Ecuación Alpha de Cronbach; obtuvo los resultados desglosados en el Capítulo IV, y la valoración de la propuesta, descrita en el Capítulo V, que define a la didáctica, parámetros posibles, en este caso por mediación del software utilizado en la mediación de los citados aprendizajes.

Descriptores. Estado, Ciencia, Tecnología. Estructura y Programación. Metaheurística. Cognoscentes y Metacogniciones. Software Didáctico.

## INTRODUCCIÓN

Precedentes Investigaciones vinculadas con enfoques que tratan el complejo significativo de la resolución de problemas, no son tan prolíficas en lo relacionado con los mismos ante problemas de carácter informático; otros coinciden en afirmar que en general, a pesar de ser enfoques ampliamente divulgados, en el caso de problemas informáticos, se presentan dificultades, especialmente en lo que se refiere a su aplicación didáctica en procesos de mediación del aprendizaje, lo cual quizás se debe al escaso estudio científico, conexo con la simbiosis de factores de planificación y visión de desarrollo sustentable, en fines metacognitivo de obtención de significantes, dentro del contexto de factores claves que signan su fundamentación curricular; por otra parte, la efectiva aplicación de estrategias y esquemas didácticos pertinentes al proceso formativo, es símil para alcanzar el necesario nivel cognoscente en competencias profesiográfica de calidad del desempeño en esa programación.

En este sentido, el desarrollo del presente trabajo de carácter académico, se fundamenta con base en el desglose descrito a continuación.

El primer capítulo describe la situación del problema, formulando en el planteamiento de interrogantes que direccionaron la investigación, cumplida en fases de su desarrollo; definiendo el alcance de objetivos investigativos, justificando los fundamentos de su relevancia y beneficio social.

El segundo capítulo, delimita y describe ámbitos teóricos (científicos, tecnológicos y metódicos), que de manera transversal e interdisciplinaria constituyen el enfoque holístico e integral de desarrollo del discurso temático, signado por variables e indicadores -o unidades de medidas- en dimensiones del enfoque filosófico <<legal, ético>>, educativo, biopsicoemocional y social, gerencial del talento humano en el campus de la educación informática, al alcanzar fines del Estado, ciencias, y tecnologías, dentro del contexto de parámetros jurídicos y paradigmas epistémicos, metódicamente planeados,

para en metaheurística facilitar respuesta científica al problema; demandante del aprender a resolver problemas de programación informática, al adquirir competencias cognoscitivas, que honren el aprender a desempeñarse en bioescenarios del hábitat sociolaboral en términos de la investigación.

El tercer capítulo, en correspondencia con tendencias al aprendizaje científico - tecnológico aplicado en efectivo proceso didáctico de aprendizaje facilitado; a partir de la formulación del proyecto, en fases y etapas desglosó la propuesta metódica, desde el planeamiento del Cronograma Actividades / Tiempo (Anexo), guía del desarrollo científico investigativo del trabajo; sujeto a experticia de procesos de *verificación, validación, ponderación* de sus resultados previas o definitivas, en la necesidad de buscar, acceder y obtener el ejercicio del universal derecho al aprendizaje científico-tecnológico, como hecho vital presente-futuro de la persona, en demostración del saber obtenido en el contexto curricular del Nivel de Educación Superior, que signa la cultura general y especificidades de las ciencias, en su simbiosis con tecnología de la Información, Informática, Comunicación, donde el aprender el proceso de resolución de problemas en programación informática es fundamento del sistémico y sistematizado aprendizaje.

El cuarto capítulo, con base en foros teóricos de la estadística aplicada en modalidad de la estadística Descriptiva, hizo posible procesar los datos obtenidos en gestiones de campo, cuando en anónima consulta, en espacios del campus formador de formadores del Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" ubicado en Maracay, para comparar sendas resultados obtenidas, por un lado, al definir el diagnóstico del sistema actual, definitorio de anomalías en la mediación de ese aprendizaje; por la otra, ponderar la aplicación del software propuesto como respuesta al problema.

El quinto capítulo, en criterio de metaheurística, describe el constructo de propuesta científico-tecnológica a la medición del aprendizaje informático.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

La evolución e innovaciones alcanzadas en el Siglo XX, en ámbitos de las tecnología emergentes <<información, informática, telemática, memoria tecnológica; e incluso los avances de la telefonía celular>>, todo lo cual va en concordia con necesidades evolutivas e innovadoras de las ciencias -puras o, aplicadas- además de universales tendencias concordadas en la membresía ante entidades intergubernamentales, como la Organización de Naciones Unidas (ONU), específicamente con la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (UNESCO), dentro del marco de sus prioridades: educación, desarrollo, urbanismo, población, derechos humanos, igualdad, paz, entre otras.

Es así entonces, que desde ese contexto de Acuerdos, Convenciones, Tratados, suscritos por los miembros representantes; y, ratificados por las naciones, que se instituye en la pirámide jurídica, que en el presente estudio rige no sólo supuestos filosóficos, sino la efectividad de la calidad del cognoscente curricular, de procesos didácticos contentivos de diseño y operatividad formativa mediada en instituciones educativas del país.

En estas y otras latitudes del país-planeta, la historia de vida de lo educacional ha considerado en su ideario, los fines del Estado, de las ciencias y de las tecnologías, en la visión prospectiva de formar un ciudadano (sin discriminación de género), con suficientes competencias personales, sociales, laborales, que le permita la metacognición para resolver problemas especialmente en tendencias de programación de software.

En ese objeto, es en el inicio de los años ochenta, cuando el estamento jurídico del ámbito educativo, se acoge a principios de la *Teoría de Sistemas*, instituyendo el aun vigente Sistema Educativo Nacional (Art. 14 al 16, ambos inclusive, de la también vigente Ley Orgánica de Educación, (LOE, 1980), en su correspondencia con el Reglamento General -1986-1999). Por lo cual es de indicar que en sostenido discurso del ente rector de la educación nacional, dentro de la praxis de cambios de nominación y segmentación ministerial -de 1999 a la fecha- plantea que se designe como: Sistema Educativo Bolivariano <<SEB>>. (Ministerio del Poder Popular de Educación, 2007. MPPP La Educación, en sus tres primeros Niveles y respectivas Modalidades); donde en lo que nominan: "Ejes Integradores" presentan el enfoque de: "Tecnología de la Información y Comunicación" (p. 58), conceptuándolo en el citado discurso, como elemento: "... de organización e integración de los saberes y orientación de las experiencias de aprendizaje... considerados en todos los procesos educativos para fomentar valores, actitudes y virtudes..." (p. 56). No obstante, en cuanto al Sistema Educativo Bolivariano -SEB- hasta tanto no se reforme la vigente LOE de 1980, jurídicamente el sistema vigente es este.

Por otra parte, en el espíritu de vigentes Disposiciones Fundamentales de la Ley de Universidades (1970), es pertinente acotar, que el entonces Ministerio de Educación, en texto del Currículo Básico Nacional (CBN, 1998), institucionalmente normó el: "Área Ciencias de la Naturaleza y Tecnología" (p. 193-232); donde en el: "Bloque Tecnología y Creatividad" (p. 221), para el 5ª Grado de la Segunda Etapa de Educación Básica, que entre otros Contenidos, referencia el: "Lenguaje de programación sencillo" (p. 221). Así, en el vigente Sistema Educativo, en términos curriculares, la Educación Informática data de las postrimerías de la recién pasada centuria.

Como fuere, lo relevante está en contenido de la 25ª Reforma al texto constitucional (1999 o, la 2ª versión del 24-03-2000, Garay, 2000, p. 23),

donde en disposición del Art. 108 <<sin estatuir excepciones en Niveles y Modalidades, Art. 15 de la LOE>>, en el citado precepto, conmina al mandato de: "... Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según requisitos que establezca la ley". Pero, esa enunciada ley, a pesar del término de la Disposición Transitoria Sexta, a la fecha no se ha sancionado. Por lo demás el Art 108, está en concordancia con pertinentes disposiciones de los Art: 28, 57, 58, 60, 143, 325; que se vinculan con la información y, la informática, como derecho de las personas e instituciones del país.

Asimismo, en cuanto a lo que se refiere al mandato de políticas públicas del Decreto 825 (2000), en el encuadre de un enfoque bajo parámetros de tecnologías de la Comunicación y de la Información (TIC), como único proceso formativo en los centros educativos, y en la educación Extraescolar para la Sociedad; además del mandato contenido en el Decreto 3.390 (2004), que elimina el universal uso de la plataforma de Microsoft por el: "Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos en sus Sistemas, Proyectos y Servicios Informáticos", de inaplazable y obligatoria observancia para todos los entes públicos; a ser posteriormente "instruida" para la sociedad. Lo cual, obliga indicar, que para los centros educativos, en adscripción al segmentado ente rector del Nivel de Educación Superior, nominado en septiembre de 2001 como: Ministerio de Educación Superior, que en enero de 2007, pasa a ser: Ministerio del Poder Popular Para la Educación Superior (MPPPEs), que se acojan normativamente a políticas públicas exógenas a su propia competencia ministerial. Estos eventos, han tenido repercusión en la autonomía del desarrollo del diseño curricular informático universitario. Así por ejemplo, en el caso de la Asignatura y su plan de evaluación (Anexos: D y E); desde el supuesto jurídico, y dentro del marco de la más contemporánea realidad, en tiempos, bioescenarios y contenidos de ejecución en educación

formal, donde se ha de lograr que la persona se convierta en “solucionadora de problemas” que impacten de una u otra forma sus entornos internos y externos; el estudiante y los cyber a los cuales necesita acudir para cumplir tareas de la asignatura, carecen de la infraestructura tecnológica a la que hace disposición del enunciado Decreto 3.390. Por ende, cuando aprende a aprender, a aplicar metódica metaheurística, considerada vehículo ideal para leer, interpretar, procesar, analizar, ajustar, controlar, y aplicar tecnología de la información, por efecto de la aplicación del conocimiento obtenido, competente a nuevas situaciones para resolver problemas, se crean otros problemas al estudiante ante una serie de debilidades y amenazas creadas a y en sus entornos internos y externos del derecho al aprendizaje holístico e integral en su perspectiva de educadores del País (ver supuestos institucionales, Anexo B).

De allí, el valor agregado que aportan los *Programas de Educación*, en todos los Niveles y Modalidades de la Educación Superior, sustentados en áreas curriculares, desde el estimado que el ente rector de las tres primeros Niveles Educativos, en el aprendizaje de la *resolución de problemas*, le signa un promedio del 30%. (MPPPE, op cit).

Sin embargo, en escrutinio realizado ante la realidad del sistema actual que evidencia la complejidad en la formación intrínseca del estudiante universitario de la carrera de educación en informática; especialmente por ser quienes se han de desempeñar como docentes facilitadores de procesos educativos en el Área: Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC); es en ese implícito, que el estudio del sistema actual se desarrolló -en fases investigativas (Anexo A)- en el Pregrado, de una sede de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), en el Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, ubicado en Maracay (IPMAR). Ello, porque en la Especialidad de Informática, *el perfil del egresado*, entre otros objetivos,

contempla: "... Propiciar actividades que faciliten el desarrollo de habilidades para la solución de problemas en el campo de la informática..." UPEL (2004, Anexo B).

En la fase diagnóstica, las observadas y constatadas anomalías, se amalgaman en una serie de elementos de carácter cognoscitivo en lo *técnico, académico, tecnológico y administrativo*, que en el bioespacio universitario estudiado, tienden a convertirse en nudos críticos a los invocados fines del Estado, las ciencias y las tecnologías emergentes, que van más allá del enfoque de las TIC. Por lo cual, sustentado en sucinto el sistema actual (Anexo B), y de la gestión inicial de campo del Capítulo de Resultados, entre otros factores, arrojó la siguiente resulta:

Análisis del Sistema Actual de la Asignatura: *Estructura de Datos y Programación I*, desde su analogía con el diagrama de flujo pertinente al Área Estructura y Programación, de la Especialidad Informática del Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" (IPMAR-UPEL).

## Cuadro 1

### Matrices de indagación Técnica a la formulación del problema

ESTADO DE ARTE DEL SISTEMA ACTUAL EN EL ÁREA ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN, CON BASE EN CRITERIOS DE ESCALAMIENTO PERTINENTE CON EL IPMAR, EL ÁREA DE INFORMÁTICA, Y LA ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACIÓN I, EN SU VINCULACIÓN CON FACTORES CLAVES DE CALIDAD DEL DESEMPEÑO DE LA: *INSTITUCIÓN, DOCENTES, ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD INFORMÁTICA, Y CON EL BENEFICIO A LA COMUNIDAD EXÓGENA*

#### **FORTALEZA INSTITUCIONAL**

El Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" (IPMAR-UPEL), Ubicado en la ciudad de Maracay, en su historia de vida institucional, fue creado a principios de la década de los años 70's, en infraestructura del hábitat en el cual hasta ese entonces, había sido sede del Parque de Ferias Industrial y Agropecuaria de Maracay. Así formó docentes pedagogos, bajo el epónimo: Instituto Universitario Pedagógico de Maracay (IUPMAR), hasta que en 1983, se integra a la estructura organizacional de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). En la actualidad es por excelencia, una universidad formadora de formadores. En su mapa nacional, la UPEL cuenta con 9 Institutos Pedagógicos y Núcleos de Extensión. En su supuesto estructural académico, desde diversas Especialidades y Menciones, ya que –exclusivamente– se dedica a la formación en la carrera de Educación, en: Pregrado, Postgrado y Doctorado. Además entre otros, está el Diplomado para Profesionales No-Docentes. En su política institucional, recibe bachilleres; profesionales, egresándolos como profesionales con competencias profesiográficas para desempeñarse en Niveles y Modalidades del vigente: Sistema Educativo Nacional, Ley Orgánica de Educación, (1980), Ley de Universidades (1970) y constitucionales parámetros de 1999 (o, de 2000).

FORTALEZAS PERTINENTES Y VINCULADAS CON EL IPMAR Y/O ÁREA, EN ÁMBITOS:  
FINANCIERO / TALENTO HUMANO DOCENTE / TECNOLOGÍA INSTALADA / MEDIO  
AMBIENTE - INFRAESTRUCTURA - CONDICIONES DE TRABAJO / MATERIALES

**FORTALEZAS DE LA GESTIÓN HOLÍSTICA E INTEGRAL A FAVOR DE LA SOCIEDAD**

- |   |  |
|---|--|
| <b>INSTITUCIONAL</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema Administrativo automatizado</li> <li>- Se mantiene con el Presupuesto asignado por el Erario público nacional en nombre del Estado. Además de la obtención de Ingresos Propios y del aporte del Gobierno de Aragua y/o, de la Alcaldía del Municipio Girardot. - Por Ley, No paga impuestos</li> <li>- Atiende sus compromisos con la infraestructura de nómina con el Talento Humano</li> <li>- Es responsable de la calidad de Formación, Investigación e información institucional</li> <li>- La adquisición de maquinaria y equipos de trabajo, materiales de bienes y consumos son adquiridos por efecto del presupuesto asignado por parte del Estado.</li> <li>- En tecnología instalada en su campus, cuenta con una "Biblioteca Virtual" &lt;&lt;infraestructura tecnológica del gobierno de Aragua&gt;&gt;. Asimismo, por Administración Privada, con: 4 Salas Públicas de Navegación y un cyber café &lt;&lt;privados&gt;&gt;.</li> <li>- El Área de la Especialidad de Informática el IPMAR, cuenta con tres (3) laboratorios de computación &lt;&lt;a diferencia de la realidad de otros Institutos de la UPEL&gt;&gt;.</li> <li>- En la Biblioteca General, procura el acceso a la consulta de materiales impresos -por área o especialidad-</li> </ul>   |
| <b>INFRAESTRUCTURA DOCENTE DE IPMAR -ÁREA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Según Reglamento Institucional, con base en las Categorías Académicas y dedicación en el tiempo, han de procurarse un proceso de formación y actualización que les permita sus ascensos inmediatos</li> <li>- Han de forjar la investigación y el desarrollo de actividades de extensión</li> <li>- En su perfil profesiográfico, Formados en el Área de Estructura y Programación, Analisis y Diseño de Sistemas, es una joven población con edades comprendidas entre los 30 y 45 años de edad.</li> <li>- Ingresan al Área, con experiencia en Programación, y en el desempeño en los Niveles educativos en el Liceo e Instituciones de Educación Superior</li> <li>- Como docentes activos, han de cumplir: - 16 horas académicas; - 7 horas de extensión y administrativas; - 7 horas de investigación</li> <li>- En criterio de Autonomía de Cátedra, prevalece el acatamiento a normativos Reglamentos Institucionales, en factores de carácter: Técnico, Académico, Tecnológico y Administrativo, de las cuatro columnas al desempeño docente.</li> <li>- Está instituido el uso racional de equipos y materiales de trabajo.</li> </ul> <p>NÓMINA ACTIVA = 5 Docentes= 4 Ordinarios y 1 Ingeniero Contratado. En la atención de una población estudiantil del Área de 456 estudiantes activos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remuneración fija/ Pago Mensual: - Beneficios: Primas Hogar, de Hijos, Seguro HCM, Caja de Ahorro, Fondo de Jubilación; - Bonos de: Alimentación; vacaciones; fin de año; - Prima por Estudio &lt;&lt;Programa PPI; Estudio Doctoral&gt;&gt;; - Asistencia financiera en ámbitos de: Investigación; Publicación; y/o, Programas de Formación</li> <li>- Gremialmente cuentan con una Asociación de Profesores</li> </ul> |

Cuadro 1 (Cont.).

**... FORTALEZAS PERTINENTES Y VINCULADAS CON EL IPMAR Y/O ÁREA...**

**ESTUDIANTE DEL IPMAR EN LA CARRERA EN  
INFORMÁTICA Y LA ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE  
DATOS Y PROGRAMACIÓN I**

**FORTALEZAS EN BENEFICIO DE LA INFRAESTRUCTURA ESTUDIANTIL**

- En su mayoría (85% aprox.), procede de hogares de clase media baja. Por lo cual, al estudiar en el Sector público del Pregrado <<gratuidad de la educación en Pregrado>> en su permanencia académica, en alguna proporción se minimizan sus gastos.
- Ingresan bachilleres. A este tenor, ingresan Bachilleres en calidad de Técnico Medio en Informática. Además, de Técnicos Superiores en el Área.
- Se les conmina a la observancia de Reglamentos Institucionales
- Tienen derecho al uso de los escasos y gratuitos servicios de comedor, transporte institucional, servicio médico, odontológico, psicológico, ayudas y becas socioeconómicas <<la magnitud de prestación de los servicios a favor de la población estudiantil, no guarda proporción con la calidad e integrabilidad de atención a todos los estudiantes de Pregrado, menos aún, con estudiantes de Postgrado, o, del Doctorado>>.
- Acceso al uso de la disponibilidad de equipos, bienes y servicios
- Algunos, en sus hogares poseen tecnologías de punta, o, laboran en comercios relacionados con la informática <<bibliotecas virtuales, Cbit, Infobit, Infocentros, cybers café, tiendas de ventas de equipos de computación>> ocasionalmente cuentan con un cyber (privado), cercano a su domicilio, lo cual evita salir de su hábitat, teniendo necesidad de gastar tiempo, costes y transporte, para realizar alguna tarea-práctica del área.

**FORTALEZAS PERTINENTES Y VINCULADAS CON EL IPMAR Y/O ÁREA  
SIMBIOSIS: IPMAR /ÁREA DE INFORMÁTICA CON LA COMUNIDAD EXÓGENA**

**COMUNIDAD  
EXTERNA**

- Aprovechamiento ocasional de la disponibilidad de equipos, materiales, y/o de escasos servicios que en paradigmas de Responsabilidad Social, le prestaría la institución.

## Cuadro 1 (Cont.).

**DEBILIDADES PERTINENTES Y VINCULADAS CON EL IPMAR Y EL ÁREA, EN ÁMBITOS:  
FINANCIERO / TALENTO HUMANO DOCENTE / TECNOLOGÍA INSTALADA / MEDIO  
AMBIENTE - INFRAESTRUCTURA - CONDICIONES DE TRABAJO / MATERIALES****DEBILIDADES QUE LIMITAN LA GESTIÓN HOLÍSTICA DEL IPMAR Y DEL ÁREA**

INSTITUCIONAL

- A pesar de contar con un Presupuesto Anual asignado por parte del Estado, el mismo es insuficiente al estar calculado con base en base a índices económicos con una data superior a un quinquenio. Además, los dozavo -cuanto llegan- no son integralmente aportados, sino en exiguos fraccionamiento, lo cual genera mayores debilidades operativas al IPMAR.
- Al contar con un reconducido presupuesto anual, se limitan las posibilidades al manteniendo integral de su planta docente activa, y a nuevos ingresos, colapsando el mantenimiento y reingeniería de la infraestructura de servicios de su entorno interno-externo, y la calidad de labor administrativa; infraestructura de planta física <<especie de diáspora, anárquicamente construida según necesidades y aportes externos -emergentes->> afectando, otros gastos corrientes o de inversión.
- Presupuesto deficitario para la adquisición de maquinaria, equipos, bienes, servicios, e infraestructura de satisfacción al necesario consumo, más evidente, cuando el IPMAR desarrolla actividades fuera del calendario regular.
- Inexistencia y/o desactualización de la maquinaria y de equipos ad hoc al desempeño de las especialidades o áreas de formación, información, divulgación.
- Limitado número de maquinaria para la población académica: docente-estudiantil en sus procesos administrativos, de investigación y de beneficio a los servicios.
- La adquisición de equipos y de materiales son obtenidos bajo las premisas gubernativas con base en regulaciones de licitación centralizada, donde se evidencia la obsolescencia de posibles repuestos y mantenimiento por su desincorporación en el mercado productivo importador, como se ejemplifica, en hardware de tecnología informático.
- Escasa actualización de los materiales impresos
- Ausencia de materiales digitalizados para el uso y la consulta
- Escaso inventario de los materiales digitalizados producidos por docentes.
- Débil control del acceso y consulta de los materiales bibliográficos, electrónico y audiovisual en ética a la honra de sus respectivas autorías intelectuales
- Inobservancia al derecho de aporte equitativo institucional a la investigación y publicación de resultados del trabajo intelectual de toda la comunidad del IPMAR.
- Escasa divulgación e información al libre acceso a: Reglamentos, Pensum de estudios, Programas, Líneas de investigación.
- Carece de actualización en universales tendencias de bio, en espacios del desempeño humano en su relación con disímiles bioescenarios vitales. Asimismo, en evaluación consensuada: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- Se carece de una biblioteca especializada para la Especialidad

## Cuadro 1 (Cont.).

**... DEBILIDADES PERTINENTES Y VINCULADAS CON EL ÁREA...****DEBILIDADES AL DESEMPEÑO DE DOCENTES DEL IPMAR Y DE LA ESPECIALIDAD**

- DOCENTES DE IPMAR Y LA ESPECIALIDAD**
- En el Área Estructura y Programación, el talento humano docente universitario, está ubicado en las dos primeras Categorías Académicas: *Instructor y Asistente*; por lo cual, en la escala de sueldo del docente, su remuneración es la más baja.
  - En la Categoría dedicación en tiempo; están clasificados como: *Tiempo Completo*. Lo cual, le permite laborar en otras 8nstituciones, previa autorización por El Consejo Universitario UPEL.
  - Trabaja con sus propios equipos y materiales e insumos
  - Uso de los equipos, bienes y servicios personalizados
  - Insuficiente disponibilidad de espacios académicas y para la investigación.
  - Escasos espacios con acceso a la tecnología
  - Semestralmente se llevan esquemas diferentes por cada profesor y en los cuales no se aprecian las estrategias didácticas a ser utilizadas en la guía del aprendizaje en el área de programación.
  - Sólo se indica como documento obligatorio entregar el plan de evaluación discutido y aprobado con el estudiante.
  - Los docentes del Área de Programación reconocen como estrategia didáctica empleada en sus clases:
    - Las clases expositivas
    - La resolución de ejercicios
    - El uso del algoritmo y el diagrama de flujo de datos y la corrida en frío como una técnica para guiar el aprendizaje en la programación.
    - Los ejercicios están orientados hacia los fundamentos matemáticos.
    - Conformación de grupos
    - Resolver guías de ejercicios vistos en clase
    - Uso de bibliografías pocos actualizadas
    - Uso de referencias electrónicas.
  - En la mayoría de las asignaturas del Área, se realiza una evaluación final en grupo: tipo proyectos final.
  - Se constata la ausencia de materiales digitalizados eminentemente didácticos a la facilitación del aprendizaje vinculado con contenido curricular de cada asignatura.

## Cuadro 1 (Cont.).

**... DEBILIDADES PERTINENTES Y VINCULADAS CON EL ÁREA...****DEBILIDADES AL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE DEL IPMAR Y DE LA ESPECIALIDAD**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| <b>ESTUDIANTE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Población, con escaso poder adquisitivo, manifiesto -la minoría, trabaja en su tiempo libre, así, le es de imperiosa necesidad el acceso al servicio del comedor &lt;&lt;con cupo para 400 comensales diarios -en días laborales&gt;&gt;; del servicio médico - odontológico; y, del transporte del IPMAR, por lo cual es inaplazable la gestión de mejorar la calidad de la prestación de servicios en beneficio a esa población.</li> <li>- Exiguo aprovechamiento de equipos materiales, bienes y servicios de la universidad</li> <li>- No todos obtienen las competencias curriculares básicas a la formación en informática y sus aplicaciones.</li> <li>- En su hogar, no todos poseen hardware, y por ende tecnología de acceso a la web.</li> <li>- Las edades van desde los 20 años hasta los 50 años de edad.</li> <li>- Una significativa población estudiantil, son parejas de matrimonios muy jóvenes, o, son madres solteras.</li> <li>- No todos poseen viviendas en buenas condiciones.</li> <li>- No todos forman parte de hogares constituidos.</li> <li>- La mayoría está residenciada en Maracay, sin embargo una considerable minoría proviene de poblaciones distantes.</li> <li>- Prácticamente hacen sólo uso de la asistencia médico odontológica proporcionada por la universidad.</li> <li>- Al carecer en su mayoría de hardware personales, se limitan a utilizar los bienes computacionales del IUMAR, del Laboratorio del Área, o, Cyber ubicados en espacios internos o los externos instalados en la ciudad. Lo cual incide desfavorablemente en su tiempo diario, para cumplir con otras gestiones personales y de estudio</li> </ul> |
| <b>COMUNIDAD</b>  | <p><b>DEBILIDADES EN LA RELACIÓN: IPMAR-ÁREA CON LA COMUNIDAD EXÓGENA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El entorno externo más próximo al IPMAR, es un ecléctico urbanismo, constituido por instalaciones comerciales, militares; costosas y humildes viviendas; que por su ubicación en arterias viales de gran confluencia vehicular, pareciera que influyen en el escaso sentido de pertinencia de esas vitales comunidades con la institución &lt;&lt;y viceversa&gt;&gt;.</li> <li>- La relación y responsabilidad social invocada en los primeros artículos de la ley de Universidades, escasamente se aprecia en la relación que establecen algunas especialidades con otros centros educativos de la ciudad; más escasos con el resto de las instituciones educativas del Estado Aragua.</li> </ul>  |

## Cuadro 1 (Cont.).

**AMENAZAS PERTINENTES Y VINCULADAS CON EL ÁREA, EN ÁMBITOS: FINANCIERO /  
TALENTO HUMANO DOCENTE / TECNOLOGÍA INSTALADA / MEDIO AMBIENTE -  
INFRAESTRUCTURA - CONDICIONES DE TRABAJO / MATERIALES**

**AMENAZAS QUE LIMITAN LA GESTIÓN HOLÍSTICA E INTEGRAL DEL IPMAR Y DEL ÁREA**

- INSTITUCIONAL**
- Su Ingreso financiero depende del erario público, y del escaso ingreso propio, por lo cual tiene necesidad de recurrir a donaciones y aportes de los gobiernos locales
  - Actualmente posee mayor proporción de docentes jubilados, que activos
  - Las mejoras y actualizaciones de las dotaciones físicas y recursos para el aprendizaje no se corresponden con las necesidades reales del Área. Por lo cual, en la mayoría de los casos es necesario recurrir a ayudas a través de donaciones de empresas privada y del gobierno Regional y Municipal.
  - Desinformación y Desactualización en el contexto laboral trae como consecuencia la vulnerabilidad de la información, la incertidumbre prospectiva y el riesgo y obsolescencia en el manejo de la información en general de lo institucional en su deber ser interno-externo; y, en particular en el área, de la calidad de información de punta.
  - La anárquica característica que denota la infraestructura de planta físicas, ante un biohábitat representado en viejas, nuevas y otras en inconclusas construcciones, significativamente amenazan las condiciones mínimas de habitabilidad, saneamiento y seguridad institucional en perjuicio de la calidad de bioambiente y biocondiciones óptimas de desempeño educacional de la comunidad del IPMAR.
  - Las condiciones laborales en casos no observan los requerimientos mínimos para la gestión Técnica, Académica, Tecnológica y Administrativa competente al desempeño del docente e incluso del estudiante.
  - El IPMAR carece de presupuesto para incrementar la nómina de docentes activos, el incremento de docentes contratados, e inversión en infraestructura ad hoc
  - Evidencia una abultada erogación en gasto corriente
  - Estructura físicas antiguas en la mayoría y pocas estructuras físicas nuevas.
  - Escasa medidas de seguridad
  - falta de nuevos y modernas instalaciones bien dotadas
  - En la especialidad de informática, aun cuando se cuenta con tres (3) laboratorios de computación; no obstante, los requerimientos técnicos no están actualizados a las necesidades de hardware y en cuanto a software
  - En materia de tecnología preexiste una significativa desactualización en hardware, software, y compatibilidad entre ambos, al preexistir un desfase de los materiales disponibles y o desconocimiento de las nuevas producciones
  - Las instalaciones físicas no gozan de condiciones mínimas, por la escasez de aulas de clase y de condiciones ambientales
  - La especialidad de informática sólo cuenta con tres (3) laboratorios, careciendo de otras aulas de clase para la didáctica teórica, por lo cual los laboratorios son también salones de las sesiones de clase práctica y teórica.

## Cuadro 1 (Cont.).

**AMENAZAS EN EL DESEMPEÑO DE DOCENTES DEL IPMAR Y DE LA ESPECIALIDAD**

DOCENTE EN EL IPMAR-UPEL Y ÁREA

Escaso poder adquisitivo  
Limitando el poder adquisitivo personal para el emprendimiento de innovados procesos de formación y actualización permanente del conocimiento

Condiciones mínimas de trabajo.  
Uso de material poco actualizado, solo de elaboración propia  
En la actualidad la nómina de docentes jubilados sobrepasa el número de docentes activos en el Área.  
Docentes del IPMAR pocos actualizados en el manejo y uso del software libre.  
Profesionales no formados para la telemática  
Para el manejo y uso del hardware de la 6ta. Generación y las demandas de la sociedad actual (sociedad del conocimiento), uso de Internet y sus servicios, la televisión y radio educativa.  
Seguridad personal preexisten los mínimos requerimientos de seguridad física  
Pese al cumplimiento de lo establecido en el Decreto 3.390, aun no se cuenta con Planes de Formación y acompañamiento para su uso que estatuye ese mandato.  
Subutilización de los equipos  
Poca calidad en el uso y aprovechamiento de los equipos bienes y servicios.  
El proceso de formación y actualización de los docentes en servicio de la especialidad de informática corre por cuenta de cada docente y de su disponibilidad económica.  
Asimismo el escaso planeamiento y ejecutabilidad de sistémicos procesos de formación y actualización al talento humano en servicio del IPMAR

**AMENAZAS A LA CALIDAD DE DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE EN EL IPMAR Y EN LA ESPECIALIDAD**

ESTUDIANTE

Por su realidad socioeconómica presenta limitaciones para el acceso a la tecnología informática en beneficio de sus prácticas y cumplir con asignaciones o tareas del área  
- La población que atiende el IPMAR posee baja calidad de vida.  
poca calidad de vida estudiantil  
La infraestructura de planta física y de dotación desfavorece el desarrollo del rendimiento académico bajo un mismo ambiente de laboratorio  
Asimismo, por su estructura, la dotación inmobiliaria con base en mesones, representa mayor incomodidad en la calidad de su desempeño y derechos educativos

**AMENAZAS PERMANENTE A LA CALIDAD DE RELACIÓN "SOCIALMENTE RESPONSABLE" DE LA INSTITUCIÓN CON LO EDUCACIONAL, A FAVOR DE LA COMUNIDAD EXÓGENA**

**COMUNIDAD** Sustracción de bienes, e inseguridad al servicio por parte de grupúsculos, que por una diversidad de factores, no han sido atendidos, y en efecto, están excluido del sistema socioeconómico educacional, ocasionando con sus actuaciones delictivas la afectación directa e indirecta de la calidad de desempeño en un bioambiente seguro dentro y fuera de la universidad

Nota. Elaborado con base en consulta ante jerarquías institucionales y, la observación directa. Sarmiento (2008).

Esa situación puede llevar al Programa de Informática del Núcleo Maracay de la UPEL, a no aprovechar la extensa información que procuran los enfoques metaheurísticos, y otros recursos intelectuales sustentados en teorías del aprendizaje, considerando las políticas públicas que per se, son propios de su enfoque en cuanto a las TIC, pero ubicándose conceptualmente más allá, en cuanto a lo que se refiere a la necesaria formación del docente en la complejidad de la informática, como una de las tecnologías emergentes en un mundo comunicacionalmente globalizado.

Este criterio, sustentado en el hecho normativo y didáctico, que reseña en la memoria tecnológica de la educación nacional, que desde finales de los años noventa, en la operacionalización del Currículo Básico Nacional (CBN, 1998), se normó a la Educación Básica el aprendizaje en estos constructos cognoscentes y metacognitivos.

Ese fundamento, en el curso de una década, es programa educacional, que alcanza al estudiante del Nivel de Educación Superior, en los efectos de esa experiencia previa que no sólo invoca la metaheurística, la cual, por ejemplo, es definida desde el concepto del documento en línea que le brinda dimensión como arte cognoscente y metacognitivo, cuando el anónimo autor, reseña que la heurística: "... trata de métodos o algoritmos exploratorios durante la resolución de problemas, en los cuales las soluciones se descubren por la evaluación del progreso logrado en la búsqueda de un resultado final." (p. S/Nº).

Igualmente, con base en teorías del aprendizaje, y entre otras, en teorías del constructivismo, donde en absoluto se subestima la aplicabilidad de las precedentes generaciones de la psicología del aprendizaje, e igualmente en la transversalidad e interdisciplinaridad con otras ciencias, la formación en TIC pero desde complejos enfoques a su integrabilidad.

Por lo cual, ante la problemática planteada, sería conveniente que la didáctica aplicada en el aula de clases del IPMAR, contemple otras opciones de facilitación del aprendizaje tanto para la programación como en la calidad didáctica de los recursos para el aprendizaje que aplica en esos procesos.

Con base en estos enfoques, el trabajo para el desarrollo de su constructo, se planteó las cuestiones que se desagregan a continuación.

¿Cómo analizar el diagnóstico del sistema actual pertinente a la calidad de formación del estudiante de pregrado, desde las competencias en resolución de problemas, como factor clave del Área Estructura y Programación Informática?

¿Cómo describir tendencias educacionales, científicas, tecnológicas y metódicas relevantes al desarrollo sustentable del aprendizaje en tecnología de la información y la comunicación en el Área Estructura y Programación?

¿Cómo diseñar una metodología metaheurística que a través de la resolución de problemas informáticos facilite la mediación del aprendizaje en el Área Estructura y Programación?

¿Cómo determinar el beneficio tecnosocioeducativo obtenido por la aplicación de una metódica metaheurística que a través del contenido de un software, fortalezca la mediación del aprendizaje en la resolución de problemas informáticos en el Nivel de Educación Superior?

Esa sistematización investigativa permitió la conceptualización de formulación a la resulta del problema, según se plantea a continuación.

¿Cómo determinar los efectos de una metodología metaheurística de mediación del aprendizaje en la resolución de problemas informáticos al Área de Estructura y Programación para la programación de software?

## **Objetivos de la Investigación**

### ***Objetivo General***

Determinar los efectos de una metodología metaheurística de mediación del aprendizaje en la resolución de problemas informáticos al Área de Estructura y Programación para la programación de software.

### ***Objetivos Específicos***

- Analizar el diagnóstico del sistema actual pertinente a la calidad de formación del estudiante de pregrado, desde las competencias en resolución de problemas, como factor clave del Área Estructura y Programación Informática.
- Describir tendencias educacionales, científicas, tecnológicas y metódicas relevantes al desarrollo sustentable del aprendizaje en tecnología de la información y la comunicación en el Área Estructura y Programación.
- Diseñar una metodología metaheurística que a través de la resolución de problemas informáticos facilite la mediación del aprendizaje en el Área Estructura y Programación.
- Determinar el beneficio tecnosocioeducativo obtenido por la aplicación de una metódica metaheurística que a través del contenido de un software fortalezca la mediación del aprendizaje en la resolución de problemas informáticos en el Nivel de Educación Superior.

## **Justificación de la Investigación**

En el alcance de contribuir al desarrollo del potencial intelectual del estudiante, garantizándole la más óptimas condiciones de formación en el ámbito de las tecnologías de la informática y la comunicación del área Estructura y Programación, a la obtención de competencias cognitivas en la resolución de problemas; es posible apoyándose en la metódica metaheurística, a través de pertinentes recursos multimedia, que faciliten la mediación del aprendizaje significativo y significativo, para brindar tal respuesta, en la lectura del diagnóstico de lo que ocurre en la didáctica de mediación de esos aprendizajes de programación. Así, estableciendo una coherente simbiosis que efectivamente vincule el contenido curricular con la práctica estratégica del aprendizaje informático, se ha de partir de un soporte experiencial. Esas, entre otras premisas, tienen sustento en investigaciones previas, y una vasta divulgación en temáticas relacionadas con el estudio, donde esencialmente se enmarca en el valor agregado que sus aportes teóricos y metódicos procuran a la autora, a la academia requeriente del mismo, en el resguardo en memoria tecnológica institucional, para futuras indagaciones en antecedentes a nuevos trabajos, al ser consultado por otros noveles investigadores; por ende, la tarea científico-tecnológico que justifica el trabajo estuvo en agregar valor a esas resultas.

En este sentido, para sustentar el requerimiento de este aparte, Ramírez (2006), plantea: "... de lo que se trata... es de justificar el hecho de hacer la investigación... se debe aclarar cuáles serían los beneficios de los resultados obtenidos en la investigación." (p 54). En esos términos, el citado autor, considera tres elementos esenciales: "... la relevancia social del problema... la utilidad social que pueda generarse de la investigación..., y, la factibilidad de culminación del proyecto... (p 56). Enfoque que se asume para responder a la

justificación, alcance e importancia investigativa que coloca en perspectivas la operatividad didáctica de la propuesta multimedia para mediar el aprendizaje en procesos formativos de programación informática.

Es por ello, que en el elemento relevancia social del problema, el mismo está, en el valor agregado que sustenta el criterio holístico e integral, que permite la posibilidad del análisis y síntesis de cada una de las aristas que enmarcan el presente objeto de estudio, esencialmente conceptualizado en la necesidad de atender el problema didáctico de los reseñados aprendizajes en el Área Estructura y Programación, dimensionándolo desde factores de carácter normativo, institucional, de la didáctica del docente, pero especialmente desde los resultados obtenidos por el estudiante con base en fines del estado, las ciencias y las tecnologías en su inalienable derecho a una formación sustentable en principios de calidad socialmente responsable.

La utilidad social está en la aplicabilidad del software <<tanto para el mediador del aprendizaje, como para el estudiante>>, ya que como estrategia multimedia, sus aplicaciones son didácticamente viables para superar anomalías detectadas en diagnóstico en aula de clases informáticas, especialmente en programación sustentada en la resolución de problemas.

En cuanto al tercer elemento, referido a la culminación del proyecto, esto no representó limitaciones, porque como se ha enfatizado, se contó con suficientes referencias: documentales, electrónicas y audiovisuales <<para diseños multimedia o software con explícita intencionalidad didáctica vinculados con el objeto de estudio>>; y, además, con el apoyo institucional del IPMAR en el área estructura y programación, para conocer el sistema actual y aplicar el sistema propuesto, todo lo cual permitió la determinación de los efectos producidos en una praxis didáctica desde la metódica metaheurística a través de un software ad hoc. Los resultados muestran el valor agregado buscado y obtenido en el trabajo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

En la historiografía del complejo campo educativo, profusos han sido los investigadores que se han dedicado a explorar en diversos ámbitos del aprendizaje para la obtención del conocimiento; en ellos, esta presente la temática en estrategias didácticas disciplinares vinculadas con lo curricular. En esos contextos, un aparte lo representa la resolución de problemas para la adquisición de competencias cognitivas para ir más allá de su comprensión; No obstante -quizás por lo reciente de la masificación de informática- exiguo ha sido el desarrollo del tema en el ámbito de la estructura y programación de la informática, a partir del significativo de la resolución de problemas en la programación informática, objeto de estudio del presente trabajo; para aprender a utilizar un medio didáctico multimedia que permita la integración de estrategias didácticas a fin de obtener los resultados esperados.

En este sentido, se asumen precedentes investigaciones que además de brindar soporte referencial al objetivado problema, esencialmente centran su interés en la búsqueda de respuestas al evento de aprender a aprender el arte metacognitivo de la resolución de problemas en ambientes informáticos. Desde esos contenidos de información, informática, telemática, memoria tecnológica, aplicada y aplicable a la formación en educación formal, se asumen con base en fines del Estado, las ciencias y tecnologías, en visión al desarrollo del pensamiento y aprender con éxito a programar por esas competencias cognitivas en la resolución de problemas, en la aplicación de innovaciones en paradigmas de programación, dentro de parámetros jurídicos que rigen el uso de las enunciadas tecnologías en el país.

## **Antecedentes de la Investigación**

Como se enunció en párrafos precedentes, entre otros, los siguientes son enfoques investigativos previos que brindan sustentabilidad referencial al constructo objeto de estudio del presente trabajo de carácter académico.

El trabajo de Crespo y Expósito, (1999), presentado ante la Universidad Autónoma del Caribe de Barranquilla, bajo el título: Programa Heurístico para la Enseñanza de la Informática <<publicado en la web>>. Los autores desarrollaron la investigación con base en la modalidad de: proyecto factible. En su contenido expresan, que hasta hace un tiempo, en las prácticas de laboratorio informático sólo se había utilizado la metodología de enseñanza expositiva; obteniendo en el estudiante -a la hora de resolver problemas- un bajo de nivel comprensión. En esas proposiciones los citados autores, como estrategia didáctica proponen la división de un problema en subproblemas, aplicando varias estrategias heurísticas, a saber: *reusabilidad, composición, descomposición, clasificación, especialización, abstracción y generalización*. De esa forma, en aceptación del estudiante del curso "Enseñanza de la Informática" al saber de la informática, introducen factores claves de formulación problemática, brindando opciones a su implementación.

Tales enfoques son pertinentes al presente objeto de estudio, ante la realidad observada en el preliminar diagnóstico realizado al sistema actual que se aplica en la reseñada institución educacional formadora de los futuros formadores, que en muestra constituyeron la finita población que participó en sendas fases de indagación investigativa. Así, ante debilidades - amenazas cognitivas a prospectivos paradigmas de tecnología emergente, en el contexto interno-externo del Área Estructura y Programación al aprendizaje por resolución de problemas informáticos; la propuesta en enfoque heurístico es valor agregado a objetivos de aprendizaje de la programación informática.

Otro enfoque precedente es el Proyecto: "*Metacognición y razonamiento espacial en juegos de computadora*" presentado por Maldonado (1999), desarrollado en el Instituto Pedagógico para la Investigación y el Desarrollo de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Su estudio se fundamentó en el analizar del impacto de ambientes computacionales cuyo dominio es el razonamiento espacial, que propician juicios acerca de la facilidad, adquisición y sensación de aprendizaje (metamemoria) sobre el desarrollo de habilidades de razonamiento espacial. En ese sentido, analizó el impacto en el desarrollo de habilidades para solucionar problemas de orden espacial de un ambiente computacional que estimula la escogencia de estrategias previamente a la solución de problemas presentados por el mismo sistema. Proporcionando elementos teóricos importantes como, el análisis de la metacognición y el aprendizaje, la importancia del aprendizaje autónomo y la transferencia de estrategias de aprendizaje. Expone que las situaciones problemáticas generan obstáculos cognoscitivos, resueltos mediante el uso de estrategias generales de solución de problemas. La metacognición es el poder de regular el propio proceso del aprendizaje, reflexionar el conocimiento, para la solución de problemas de procesos metacognitivos de Davison, Deuser y Sternberr (1994): la identificación, representación mental del problema, planeación de procedimientos y evaluación de soluciones.

La vigencia de ese trabajo está en que Maldonado (op cit), analizó el impacto vinculado con el desarrollo de habilidades para solucionar problemas de orden espacial de un ambiente computacional que estimula la escogencia de estrategias a la solución de problemas presentados por el mismo sistema. Proporcionando de esa forma, elementos como: análisis de la metacognición y el aprendizaje, la importancia del aprendizaje autónomo y la transferencia de estrategias de aprendizaje. De allí, que demuestra el valor de la didáctica a esa metacognición como constructo necesario a la formación del docente.

El trabajo de Iglesias (2000), presentado ante el Núcleo Maracay de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (IPMAR-UPEL), en el título: Curso de Resolución de Problemas Geométricos Asistido por Computadora. La citada autora, atendiendo la disposición institucional emanada de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, que regula el: "Manual de Trabajos de Grado de especialización y Maestría y Tesis Doctorales" (Manual UPEL, Ed, 2006), instituye la modalidad: "Proyectos Factibles" (p. 21). En resultado de su investigación, para las Áreas de geometría y matemática, implementa un Curso de Resolución de Problemas Geométricos Asistido por Computadora. En la propuesta del mismo, Iglesias (op cit), logra integrar el *modelo de razonamiento geométrico* de Van Hiele (citado por Iglesias), y el enfoque de resolución de problemas. Como resultado esperado, la reseñada autora, expresa que en la fase de comprobación de dicha propuesta, obtuvo un incremento en el nivel de comprensión y rendimiento del estudiante.

De esta manera, en contenido de la descrita investigación, se destaca el énfasis en aspectos estudiados en el presente objeto de estudio, lo cual, en vinculación con el presente trabajo es asumido, desde los simbióticos cuadrantes que entre otros, están conformados por: Áreas de aprendizaje / cognoscente <<curricular>>; modelo de razonamiento geométrico / aplicabilidad en procesos de resolución de problemas; y, la comprensión / rendimiento estudiantil. Asimismo, en la reseñada investigación se acentúa el valor de la metódica didáctica aplicada, a los disímiles procesos de facilitación del aprendizaje a través de modelos heurísticos, específicamente diseñados para que cumplan los fines de su estructura y programación, según sea el área cognoscente que demanda de la mediación de un determinado aprendizaje temático, sin desvincular enfoques epistémicos, contenidos entre otras teorías en las del aprendizaje, el constructivismo, la transversalidad, interdisciplinariedad como contemporáneos foros de educación consensuada.

En el trabajo de Campistrous y Rizo (2002), publicado en la web, en la Revista Electrónica La Guía Didáctica, bajo el título: Didáctica y Solución de Problemas. Los enunciados autores, presentaron su investigación en el Área de Matemática, considerando la resolución de problemas, enfocado como un problema didáctico. En el desarrollo del estudio, indican que utilizaron metodología cualitativa, y, en cuanto a la información obtenida, la misma fue comparada a través del método de triangulación.

La vigencia de ese trabajo, sustenta el enfoque del problema objetivado en el presente trabajo, cuando planteó que uno de los nudos críticos que confrontaba su estudio era el establecer una didáctica validamente aplicable a la necesidad de formación significativa del estudiante en cuanto a la resolución de problemas; lo cual es coincidente con las anomalías observadas en el Área de Estructuración y Programación del IPMAR de la UPEL, locación asumida como ente fundamental del objeto de estudio, por la condición de formación docente en Informática.

En el trabajo de Ascenso, presentado ante Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara" por Bolívar (2002), bajo el título: una metódica "Meta-Heurística" para la enseñanza y el aprendizaje de resolución de problemas matemáticos. La autora presentó un análisis para especificar diversos factores que acompañan esa metodología, a saber: el método guiado por esquema y el método guiado por estrategias generales, la cognición y la metacognición, a fin de mejorar estrategias intelectuales de nivel superior en los estudiantes. En esa investigación la autora, concibe la metodología Metaheurística, como la integración de estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los solucionadores de problemas, con base en la experiencia previa con problemas similares. Esas estrategias indican vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución; estrategias que acerquen a los

solucionadores de problemas a la solución más próxima. Asimismo, define el uso o desarrollo de las estrategias intelectuales de nivel superior como estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, los algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos. También hace referencia al proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria *a corto y a largo plazo*. Este trabajo comprueba como la metódica de resolución de problemas mejoró la comprensión de las estrategias didácticas y desarrollo de tareas intelectuales de los estudiantes.

La relevancia del trabajo de Bolívar está, en que la citada autora, además de definir el uso o desarrollo de las estrategias intelectuales de nivel superior como estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, los algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos; especifica los diversos factores que acompañan esa metodología, a saber: el método guiado por esquema y el método guiado por estrategias generales, la cognición y la metacognición, a fin de mejorar estrategias intelectuales en los estudiantes del Nivel de Educación Superior.

Otra investigación asumida fue la formulada ante la Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" por Salomón y Calderón (2003), en el título: *Efectos de los Sistemas Hipertextuales en el Aprendizaje*. En su discurso, los citados autores presentan una investigación con base en la argumentación de la eficacia de los sistemas hipertextuales aplicados al aprendizaje, en contextos de su implantación en Educación Superior. Concluyendo que sustentados, en efectivas estrategias didácticas para resolver problemas en el objetivo de desarrollar habilidades cognitivas con apoyo de tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), a través del índice: *rendimiento académico*, logran comprobar el alcance y exitosas perspectivas formativas por aplicación de esas estrategias.

En el presente trabajo, la relevancia de esa investigación está en el hecho, de asumir la trilogía que procura el reseñado estudio. Misma, que desde principios de aplicabilidad de sistemas hipertextuales, agregan valor cognoscente a la formación en TIC, cuando se transversaliza e interdisciplinan factores de: *formación sistémica y sistematizada en TIC; foros didácticos de la praxis educacional y aprendizaje significativo; y, la resolución de problemas en ambientes informáticos*, para aprender a aprender en parámetros y paradigmas de la estructura y programación informática. Ponderando conjuntamente, los resultados esperados, según fines curriculares del área; donde subyacen supuestos, que en su complejidad normativa, teórica, metódica; que indistintamente son signados por el Estado, ciencias pertinentes, y paradigmas e innovaciones de la TIC. Así, en simbiosis, están los enfoques de la evaluación consensuada, que para el éxito del consolidado rendimiento académico, en contexto de construcción activo participativa son fundamentos del perfil profesiográfico del egresado del Nivel de Educación Superior, esencialmente cuando esa formación – aprendizaje, está dirigida a quienes a futuro se desempeñarán en bioambientes académicos de la TIC.

En el trabajo de Vilchez (2004), publicado en Boletín de la Asociación Matemática Venezolana; en el título: *Estrategias didácticas para resolver problemas y desarrollar habilidades con apoyo de las TIC, Geometría y Multimedia: Un caso Venezolano*. El reseñado autor, argumenta, que entre los problemas de la enseñanza de la Geometría en la Educación Básica venezolana resalta esencialmente el uso casi exclusivo de la “memorización” de nombres y definiciones. Se presentan los conceptos por sí mismos, sin tener vinculación alguna con problemas reales para lo que son útiles; o, con modelos de representación que involucren problemas para visualizar situaciones reales. Vale señalar que la enseñanza de la Educación Básica en Venezuela se sostiene sobre la base de teorías mediacionales, considerando

al maestro como un mediador entre el conocimiento y el alumno, así se destaca en el vigente Currículo Básico Nacional (CBN, 1997 y 1998). Así, en aspectos de ese estudio, en primer lugar se discurre en el hecho, que la enseñanza- aprendizaje de la Geometría es abordada desde dos análisis: Nivel de formación del maestro para atender la enseñanza de la Geometría, en el espectro de lo conceptual hasta lo didáctico, considerándola desde la Teoría de Van-Hiele (citado en el reseñado trabajo, por Crowley, 1987), como modelo didáctico para la Enseñanza de la Geometría en la Primera Etapa de Educación Básica; y la incorporación de los multimedia con los programas Clic 3.0 (Busquets, 2000; y, Poly 1.6 –ídem-), como apoyo al aprendizaje. En segundo lugar, la motivación de alumnos y maestros al enfrentar acciones innovadoras, con los multimedia en el laboratorio. Bajo una metodología mixta: cuantitativa y cualitativa, se abordaron las diferentes categorías, recolectando información a través de cuestionarios, entrevistas y observación participante apoyada en fotografías, videos y notas de campo. En el desarrollo investigativo en campo, trabajaron en bioescenarios de laboratorio; con la participación de docentes y niños, en tres grados (1º, 2º, y 3º Grado).

Asimismo, en otra fase previa, a través de un Taller de formación, se prepararon materiales para los temas de: figuras y cuerpos geométricos, con el Clic 3.0. Además, ejecutaron otras actividades de motivación de los participantes, para el tema de cuerpos, aplicando el software POLY 1.6. Todo lo cual les permitió construir y analizar cuerpos sencillos. Es así que en la disertación de resultados, Vilchez (op cit), señala:

... Dentro del contexto venezolano, de cara a las ventajas e inconvenientes provenientes de un mundo inmerso en las Nuevas Tecnologías Multimedia (NTM), no se puede dar la espalda a lo que eso significa en el ámbito educativo, más aun, considerando que existen requerimientos oficiales que obligan a innovar en ese sentido. El innovar con el uso de NTM pasa por preparar al docente para que pueda abordar esas innovaciones. (p. 32).

En otro aparte, el citado autor, indica recomendaciones e implicaciones vinculadas con la enseñanza de la Geometría, la formación permanente para las NTM y, enfoques dedicados a producir material didáctico para la enseñanza de las matemáticas en la 1<sup>ra</sup> Etapa de Educación Básica, que por su vinculación con contenidos descritos en el problema planteado al desarrollo del presente trabajo, se transcriben a texto de su autoría, a saber:

- En relación a la Enseñanza de la Geometría

Otros autores, ya han comentado sobre la "Crisis en la enseñanza de la Geometría" por la pérdida progresiva de su posición formativa central en la enseñanza de las matemáticas en la mayoría de los países (Hernández y Villalba, 2001) [citado por esa investigación]. Se quiere mirar esto desde el entorno próximo, las escuelas, y más que dar justificaciones, se quiere proponer algunas vías para solventarla. A nivel de los docentes motivarlos para su participación en cursos de actualización de su formación geométrica, que los lleve a un cambio positivo, teniendo la posibilidad de enseñar "conceptos geométricos" sencillos, bien logrados, ajustados al nivel del niño. Más importante aún, lograr la competencia para mostrar estos conocimientos al niño, desde una variedad de actividades sencillas, vivenciales, motivadoras e interesantes, que lo lleven a lograr aprendizajes significativos.

- En la formación permanente en NTM para maestros de Educación Básica

Para la formación en NTM de los maestros, un ente oficial llamado a colaborar en esta tarea, es el Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través de los recién creados, Centros Bolivarianos de Telemática e Informática, que pudiesen convertirse en centros de formación permanente para atender las carencias de nuestras escuelas en este sentido. Con ello, se sigue a Cabero, en cuanto a las medidas a tomar en cuenta para introducir las NTM en el ámbito educativo, dentro de esas medidas esta, "formar al profesor para que sepa y quiera utilizarlas desde un punto de vista técnico y fundamentalmente didáctico" (2001a). [Citado por esa investigación]. Uno de los objetivos a tener presente al momento de atender la formación permanente para el uso de las NTM es el "Preparar al docente para manejar didácticamente estos recursos",

esto es, estudiar la Didáctica de los mismos. (Fandos y Otros, 2002, Citado por esa investigación en p. 38).

- Respecto a la producción de materiales didácticos para Geometría. La producción de recursos didácticos debe ser no sólo privilegio de entes privados, sino tarea obligada de organismos educativos oficiales y universidades nacionales. Propiciar la elaboración de materiales didácticos, desde las mismas aulas de clase, producto de la investigación y experiencia de grupos de maestros, con apoyo de expertos. (p. 18).

Como se indicó en párrafo precedente, la pertinencia de este referente, permitió a la presente investigación, sustentar el hecho, que desde finales del S/XX, el ente rector de la educación nacional, en el CBN, estableció el Bloque Tecnología e Imaginación. Por ende, como señala Vilchez (op cit), a la fecha no se ha cumplido el precepto del Art 108 constitucional (parte final), tampoco, la dotación de recursos informáticos y telemáticos, para cumplir en cada centro educativo ese mandato. Ello, pese al contenido del Art 102 y 103 de la Norma Suprema de la nación, en materia de los derechos educativos.

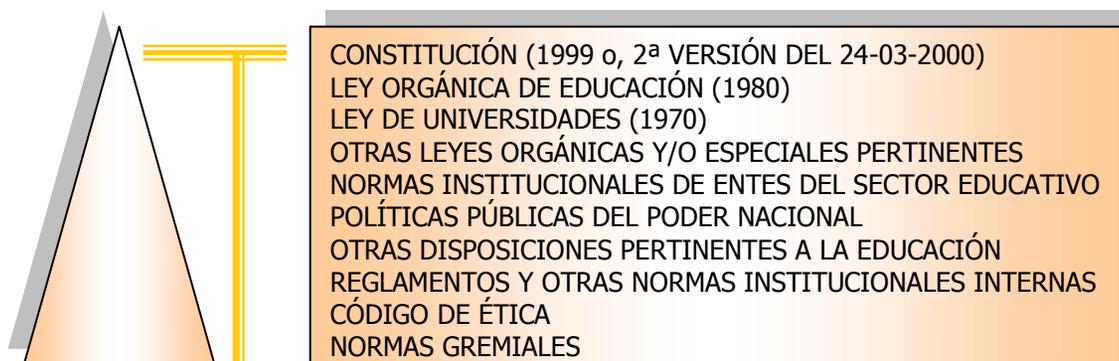
En los reseñados trabajos, de una u otra manera, se pondera el valor de aprender a aprender a solucionar problemas, como parte esencial de la vida. Así ese aprender la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo. Es un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Si se pregunta cuán seguros se está e que la solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual. A pesar que estos tres tipos de factores están involucrados en la actividad de resolución de problemas, la investigación realizada en el área centra su atención, en factores cognoscitivos involucrados en la resolución, mediado por un software.

## Bases Teóricas

### ***Ámbito Jurídico e Institucional de la formación en el Área Estructura y Programación***

#### ***Ordenamiento Jurídico Vigente***

El texto constitucional, en disposición del Art. 7, preceptúa la primacía de la Norma Suprema, y del ordenamiento jurídico vigente, dentro de lo que no contravenga sus estatutos. En esa premisa, esa pirámide jurídica regula el desempeño de las personas e instituciones, sin distinciones de raza, género, credo, creencias, pensamiento, por lo cual, para la temática, esa jerarquía jusnormativa está sustentada en el siguiente infograma, a saber:



*Gráfico 1.* Ordenamiento Jurídico, con base en contenido del Art. 7 de la Norma Suprema (1999). Conceptuado por Sarmiento (2008).

#### ***Ordenamiento Jurídico del Ámbito Educativo***

En ese criterio, en la gestión integral de cada Nivel y Modalidad del Vigente Sistema Educativo Nacional <<Art. 14-16>>, específicamente del Nivel de Educación Superior <<Art. 25-31>>, ajustará sus regulaciones internas, a la pirámide reseñada en párrafo precedente. Asimismo, actuará, observando lineamientos o políticas pública, y otras disposiciones que per se, no infrinjan el vigente mandato jusnormativo estatuido para la educación nacional.

### *Ordenamiento Institucional de la Educación en Tecnologías*

El extinto Ministerio de Educación, en texto del Currículo Básico Nacional, Programa de Estudios de Educación Básica (Primera Etapa, 1997, y Segunda Etapa, 1998), con base en esa disposición ministerial, señala: "... se ha formulado el Modelo Curricular, **documento de carácter normativo...**" (p. 7. Resaltado), para ser operacionalizado en instancias del plantel-Aula, a través de Proyectos Pedagógicos de Plantel y Proyectos Pedagógicos de aula (PPP y PPA, que a partir de 2000, reciben una serie de cambio de nombre, para asentarse en 2006 como Proyectos de Aprendizaje).

Proyecto de Aprendizaje (PA) que en postrimerías del siglo pasado, permitió contextualizar *alcances e indicadores* de Ejes Transversales y Contenidos del citado Programa; atendiendo a: "... las características, necesidades, intereses y problemas de los alumnos, de los docentes, del plantel y de la localidad." (p. 11). En lo cual, el Currículo Básico Nacional (CBN): "Sustentado en la transversalidad... fundamentado en teorías del aprendizaje... Centrado en la escuela... Concensuado... Abierto y Flexible... Organiza el conocimiento por tipos de contenido..." (p. 12).

En cuanto a los Componentes Curriculares del CBN <<vigente a Noviembre 2008>> están: "... plasmados en documentos que sustentan su diseño" (p. 16), a saber: "Ejes Transversales; Fundamentación, Perfil del Egresado; Objetivos; Plan de Estudio; Programa de Estudio (Bloques, Tipos de Contenido y competencias); Proyecto Pedagógico de Plantel y Proyecto Pedagógico de Aula; Evaluación" (p. 16). Diseño, explícito en subsiguientes ciento nueve (109) páginas del enfoque explicativo a ese diseño. Del cual, en materia de Evaluación: "... está sustentado en la Cuarta Generación de la evaluación... concebida como proceso democrático, respondiente, negociado, iluminativo, e integrado al proceso didáctico del aprendizaje." (p. 107).

La evaluación en el CBN, es concebida como: "Constructivo; Interactivo Participativo; Reflexivo; Global; Negociado; Criterial" (p. 111). También en el CBN, el sitio formativo de evaluación de los aprendizajes, responde a: "Principios; Características; Tipos; (p. 111-114), en criterios de esa 4ª Generación, son: "Formas de Participación: Autoevaluación; Coevaluación y Heteroevaluación" (p. 116-117), en el entendido que su normativa aplicación se desagrega en cada Área de Competencia definida en texto del CBN.

En cuanto a ese normado enfoque de evaluación, el mismo, entre otros factores que rigen la educación en los tres primeros Niveles del Sistema Educativo; cuando en el primer Semestre de 1999, se produce el primer cambio de nombre del ente rector, por el de: Ministerio de Educación, Cultura Y Deportes (MECD), éste en Reforma Parcial al Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación (GO N° 36.787, del 15-09-1999); y, en la Resolución N° 266 del 20-12-99, ratifica el inicial contenido definido por el ME en 1997-1998. Lo demás, como indica el adagio popular, es historia de nuevo milenio.

La cuestión también está en mostrar que plantea el normativo CBN al cognoscente curricular como aprendizaje de la Informática, en el Bloque: "Tecnología y Creatividad". Por lo cual, como antecedente normativo institucional del CBN, se asume por ejemplo, la 2ª Etapa de EB, para el Quinto Grado, en lo que en materia formativa contiene su lectura horizontal, a saber: "*Conceptuales... Procedimentales... Actitudinales...*" (p. 221). Así, en

el cuadrante que desagrega el descriptor: *Conceptuales*, a texto de su contenido, establece los significantes que se enuncian a continuación: "- EL COMPUTADOR... - **Lenguaje de Programación sencillo**... - **Base de Datos**... - La Red de Internet... - Juegos informáticos..." (p. 221. Resaltado).

Esa sucinta normativa de gestión formativa en aula-plantel, es relevante para indicar que -el entonces- ente rector de la educación nacional, se ocupó de sentar bases de *educación en tecnología*. ¿En una década qué Resultado?

*Educación en Tecnología desde el Sistema Educativo Bolivariano*

En contenido del documento emanado del Ministerio del Poder Popular Para la Educación (MPPPE, 2007), bajo el título: "*Sistema Educativo Bolivariano. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*", cuando, inicialmente en febrero, y luego a partir de marzo de 2008, se imparten más de trescientas horas (300 h), de formación para todos los docentes que se desempeñan en centros educativos públicos y privados del país.

En exégesis al contenido integral de ese documento formativo, en sus setenta y ocho (78) páginas, destaca el criterio ministerial en cuanto a: "Pilares de la Educación Bolivariana (p. 15)... Sistema Educativo Bolivariano (p. 21)... Currículo Nacional Bolivariano (p. 33). Es en este enfoque, donde el MPPPE, en treinta y tres páginas, desagrega el supuesto de la pretendida Reforma Educativa del país, lo hace, sin haberse producido el expreso mandato constitucional de reforma al estamento jurídico en lo educativo (Disposición Transitoria Sexta).

Con todo, en el citado texto de política pública del ente rector en los tres primeros Niveles y Modalidades del vigente Sistema Educativo Nacional <<Hasta tanto se reforme la LOE-1980>>, en lo que se refiere a *Educación Formal*, en el *ámbito de tecnologías, sus aplicaciones y avances*, según está preceptuado en texto del Art. 108 de la Norma Suprema; el citado *Currículo Nacional Bolivariano*, en contenido de su temático desglose, señala a texto:

Ejes Integradores... (p. 56)...

... - **Tecnologías de la Información y Comunicación:** la incorporación de las TIC en los espacios y procesos educativos, contribuye al desarrollo de potencialidades para su uso; razón por la cual el **SEB**, en su intención de formar al ser social, solidario y productivo, usuario... de la ciencia y tecnología en función del bienestar de su comunidad, asume las TIC como un eje integrador

que impregna todos los componentes del currículo, en todos los momentos del proceso. Ello, en la medida en que estas permitan conformar grupos de estudio y trabajo para crear situaciones novedosas, en pro del bienestar del entorno sociocultural. (p. 58).

Es así que en esa evidente ausencia de sustento curricular, que además de otras directivas, que dejan a la planificación en el diario del desempeño didáctico en el horario de clase. Es posible considerar, que cada vez más, el cognoscente curricular y praxis mediadora de los cognoscentes aprendizajes, en Áreas fundamentales de educación para la vida y futuro desempeño laboral, queda al albedrío de cada docente del país. Lo cual en el corto plazo, -en cuanto a calidad de formación holística e integral- <<Derechos educativos de los constitucionales Artículos: 102 - 111>>, podría profundizar las anomalías, explícitamente denunciada de manera pública y comunicacional. Todo lo cual, directamente afecta la cultura organizacional de la educación nacional, estructuralmente segmentada en 2001, en sendos entes ministeriales, sin clarificación jurídica para saber, sí en principios de teoría de sistemas, la educación nacional del país, está instituido en sistemas paralelos. Asimismo, estaría imperando un microcosmos de incertidumbres, riesgos e improvisaciones que atentan contra universales derechos de la sociedad, a la cual se debe el Estado, a través de los órganos que lo representan.

En corolario, salvo la formación normativa curricular en Educación Básica, donde se desconocen sus parámetros de ponderación de resultados; la de Educación Superior de la Carrera Informática, sus tipologías, avances; y, de la Educación Extraescolar, en centenares de academias desplegadas en el mapa formativo nacional; la calidad de educación formal y permanente en Tecnologías Emergentes: *Información, Informática, Telemática y Memoria Tecnológica*, adolece de una serie de fortalezas y oportunidades, especialmente, en el cuadrante de la didáctica y de recursos ad hoc.

*Políticas públicas al uso de servicios de telecomunicaciones e Internet*

En alborada del S/XXI, en materia de las TIC, en lo relativo al acceso del conocimiento a través de Internet; el Poder Ejecutivo Nacional, en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 36.955 del 10-05-2000, promulgó el Decreto N° 825, en el cual, entre otras disposiciones normativas establece: "... el incentivo al uso de la Internet a todos los niveles educativos y la mejora de la calidad de vida de la población a través del uso de los servicios de telecomunicaciones...".

Para ello, el texto del Decreto 825, preceptúa que el Centro Nacional de Información y Tecnologías (CENIT), a través de INFOCENTROS, presentará alternativas de formación constante, mediante Cursos en Línea, que se enfocan en el uso didáctico de las TIC. Según ese enfoque, el participante es protagonista, cuando decide *cuándo y dónde aprender*, pues no amerita de tutor, tiempo y espacio determinado, que le ayuden a comprender e implementar esos recursos en su entorno y trabajo diario.

De esa forma, en el país del naciente siglo, el texto constitucional en los Artículos 102, 108, y, disposición del Decreto 825, rigen para educación, ciencia y tecnología, como "... instrumento fundamental al desarrollo y transformación económica y social del país". El Decreto 825, asigna esas competencias al Ministerio de Ciencia y Tecnología en la misión de promover activamente el desarrollo, declara el acceso y uso de Internet, como política pública prioritaria del gobierno ejecutivo nacional.

Así, es relevante indicar el contenido de la parte final del Art. 108, que preceptúa: "... Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley" (aun no reformada hasta 2008). Equivalentemente, la disposición preceptuada en el Art 110 -en su parte

inicial- establece: "El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país...".

Por su parte, el Decreto 825, norma que en un plazo no mayor de tres (3) años, el cincuenta por ciento de los programas educativos de Educación Básica y Educación Media y Diversificada, deberán estar disponibles en formato de Internet, que se permita el aprovechamiento de facilidades interactivas en beneficio del aprendizaje, todo ello bajo la Coordinación del Ministerio de Educación y Deportes. (Desde Enero 2007, el actual MPPPE).

Igualmente, una de las acciones de ese dictamen, es el proyecto de Internet2 del Centro Nacional de Tecnologías de Información (CENTI), nominado Reacciun2 (Red Académica de Centros de Investigación y Universidades Nacionales de Alta Velocidad), que interconectará siete universidades nacionales y un centro de investigación, con redes internacionales experimentales de Internet de alta velocidad (Internet2). También incluye la instalación de dos laboratorios para la formación e investigación en tecnología de Internet2, con el objeto de incentivar la formación del talento humano (investigadores, docentes y estudiantes) en el desarrollo e investigación de las telecomunicaciones.

Del mismo modo, el marco de políticas públicas para la incorporación de las TIC a procesos formativos, en lo estipulado en el: Plan Septuannual Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007; Plan Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación (2003); Plan Nacional Telecomunicaciones (2002); y, Plan Estratégico de Tecnología de la Información y Comunicación en el Sector Educativo Nacional (PETICSEN).

Es en ese último Plan, donde se plantea recurrir a instituciones del Nivel de Educación Superior para que elaboren un 'Plan de Estudios' que describa

el perfil del profesional de la educación, que se ajusta a cambios generados por las nuevas tecnologías; cuando se propone asegurar que estos profesionales tengan realmente un acceso a las TIC, que las utilicen y que sean competentes para apropiarse de ellas, al hacer efectiva prácticas didácticas. (PETICSEN, p. 4).

En constructo del presente discurso teórico, en lo que significa el perfil profesiográfico del docente, sin desestimar el vigente enfoque constitucional, además de pertinentes contenidos de la LOE-1980 y LU-1970, es coherente, indicar la historiografía de originarias Políticas de Formación Docente emanada del extinto Ministerio de Educación; tácitas de la Resolución N° 12 (GO 3.085 E, del 24-01-1983), donde se eleva a rango de Educación Superior la Formación del Profesional de la Docencia. Igualmente de la Resolución 01 (GO N° 35.881 del 17-01-1996), que deroga la precedente Resolución 12. Es en texto de la R/01, en su disposición 5, que el ente ministerial, estableció:

... las instituciones formadoras de docentes, utilizando la estructura conceptual y la metodología que estimen pertinente, deben orientar su acción hacia la formación de profesionales: a) Capaces de propiciar la innovación y el desarrollo educativo y de participar consciente y creativamente en la elaboración de diseños... que conduzcan a la formación de la población, facilitando el progreso social, cultural y tecnológico del país... (R/01, 1996).

Lo cual evidencia, la gestión del sector en la formación en tecnología.

#### *Otras disposiciones jurídicas*

Los precedentes enfoques brindan criterio, a la universal visión del Estado, en insertar al ciudadano (sin discriminación de género. Garay, op cit, p. 22), en una sociedad del conocimiento, permitiendo la oportunidad de educación a través de las TIC. Por ende, es esencial la creación de modelos y

bioambientes de aprendizaje, sustentables al desarrollo de actitudes y aptitudes claves en Ejes Transversales (Valores, Desarrollo del pensamiento, Trabajo, Lengua y Ambiente); a favor de la formación de personas productivas en una visión científica del país-planeta en el cual conviven, en actitud socialmente responsables en el rol dentro de ella. Es por ello, que ante la necesidad de lograr cambios, es necesario desarrollar planes que consensuada y efectivamente, permitan el acceso y actualización de todos los miembros de la sociedad, sin ningún tipo de exclusión o discriminación.

En primer lugar, es necesario formar en la ética por acceso-uso de contenidos electrónicos de la Web, donde es de destacar que en disposición de la Ley Especial contra Delitos Informáticos, las TIC, se definen como:

Artículo 2.- Rama de la tecnología que se dedica al estudio, aplicación y procesamiento de data, lo cual involucra la obtención, creación, almacenamiento, administración, modificación, manejo, movimiento, control, visualización, distribución, intercambio, transmisión o recepción de información en forma automática, así como el desarrollo y uso del "hardware", "software", cualesquiera de sus componentes y todos los procedimientos asociados con el procesamiento de data. (Ley del delito informático).

#### *Incidencia del Decreto N° 3.390 para las instituciones educativas*

Como se ha enunciado, el planeamiento de la educación en lo que se refiere a las tecnologías emergentes, que a criterio de la investigación están representadas fundamentalmente en la tecnología de la: Información, Informática, telemática y memoria tecnológica; están considerablemente restringidas a las decisiones gubernativas que a través de políticas pública, y variables cambios en el ordenamiento estatuido desde el Art. 7 constitucional.

Así por ejemplo, en el texto constitucional de la Norma Suprema, desde el derecho educativo que en este ámbito establece la parte final del Art. 108, en concordancia de otras disposiciones vinculadas con el derecho a la información y a la informática; obtiene un delimitación a lo que se considera la comunicación mundialmente globalizada; cuando en el citado Decreto 3.390, entre otros contados, a texto establece el mandato, que se transcribe:

Artículo 1. La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Por otra parte, en cuanto a lo que se refiere a la disposición que instituye el "Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos" en este caso para su obligatoria utilización por parte de la Sociedad Venezolana, el reseñado mandato presidencial, a texto, establece:

Artículo 8. El Ejecutivo Nacional promoverá el uso generalizado del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos en la sociedad, para lo cual desarrollará mecanismos orientados a capacitar e instruir a los usuarios en la utilización del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Esta disposición normativa, con una data que arriba a cuatro años de su promulgación, en cumplimiento a tal disposición, por ejemplo, ha sido implantada en la *Plataforma Informática del IPMAR de la UPEL*. No obstante, se hace énfasis, en el hecho, que la plataforma privada, tanto del CPU de las personas (*estudiantes, sociedad, particulares*), como la que está siendo utilizada en los cyber, que a diario atiende una significativa población, especialmente de estudiantes, no cuentan con tal tecnología.

## ***Ámbito Científico Tecnológico***

### *La Educación instrumento al conocimiento científico tecnológico*

El principio *inalienable, irrenunciable intransferible e irrevocable derecho universal* al desarrollo de la personalidad, respeto a todas las corrientes del Pensamiento, la educación como servicio público, con base en el *ordenamiento jurídico que la rige*, está dimensionado como instrumento del conocimiento científico, humanismo y tecnológico. En ello, como se puede verificar en elemental exégesis, a partir del indicado normativo del CBN, obviamente es intrínseca a la Comunicación e Información contenida en el Currículo de la Educación Formal, de los subsiguientes Niveles y Modalidades del vigente Sistema Educativo Nacional. Por ende, es orden al Área Estructura y Programación Informática, en su vinculación con la educación holística e integral para la vida y el desempeño de la persona e instituciones del país.

En este sentido es relevantemente pertinente reseñar en general, enfoques que instituyen referencia al estado de arte de la praxis didáctica del docente en su responsabilidad social de facilitar o mediar la obtención de esos conocimientos con base en fines del Estado, las ciencias y tecnologías.

### *Aprendizaje como Procesamiento de la Información*

Para Robert Gagné, psicólogo norteamericano, la enseñanza es el proceso organizado a través del cual se pueden transferir conocimientos y destrezas, con la ayuda de métodos o medios de observación, exposición o experimentación. El aprendizaje se refiere al almacenamiento en memoria de cualquier tipo de conceptos o propiedades que pueden ser recuperados con base en algún estímulo, en un momento dado (Agüero, Alvarenga y Díaz, 2001, Documento en línea).

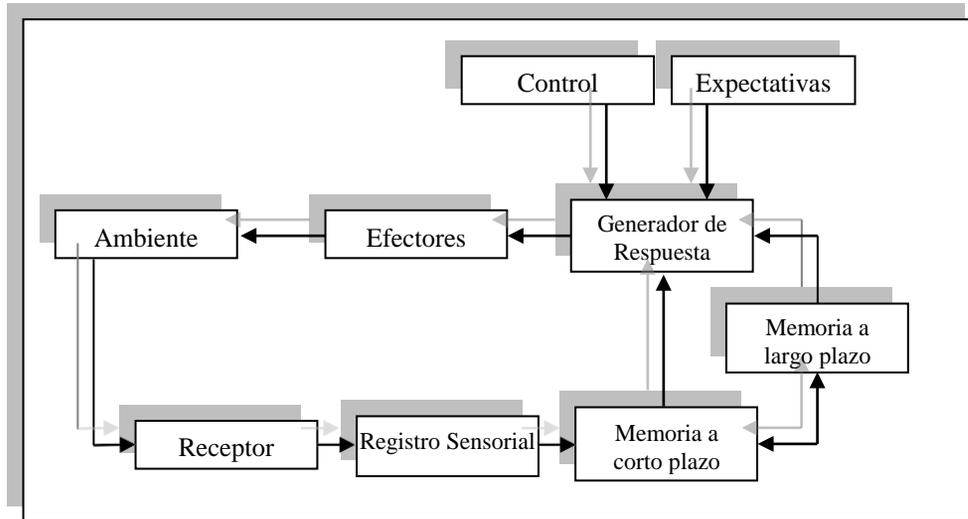
Gagné (1970), definió la relación entre lo planificado en la situación instruccional y los procesos internos del aprendiz. Esto en enfoque de procesamiento de información, en tres dimensiones: Proceso de Aprendizaje, Fases de Aprendizaje y Resultados de Aprendizaje (Aguilar, 1996).

En esos criterios, el Proceso de Aprendizaje, según Agüero (et al, op cit), es para Gagné, cambio en la conducta del individuo, que persiste en el tiempo y no son atribuidos a procesos de maduración en el sujeto, y que se pueden considerar procesos de aprendizaje. Así, con base en el "*Modelo Procesamiento de la Información*" se identifican estructuras y procesos que permiten explicar lo que internamente ocurre en el aprendiz.

Por otra parte se considera que los estímulos ambientales activan los receptores (estructuras en el sistema nervioso central del individuo) y éstos transforman dichos estímulos en *información*, que se almacena en el *registro sensorial*. Esa *información* -posterior a un proceso de percepción selectiva- pasa a un nuevo "*tipo de codificación*" la: *memoria a corto plazo*; allí se almacena de forma: *acústica, articularia y visual* -imágenes-. (Aguilar, op cit). De forma tal que en reseña de Agüero (op cit), preexisten distintas alternativas al *proceso de almacenamiento de la información* que permanece en *memoria a corto plazo*. Ante ese criterio, Aguilar (op cit), y Rojas (op cit), coinciden en afirmar que ello puede ocurrir, por la *repetición* o *repaso*. Así, la *información* que se codifica *conceptual y significativamente*, pasa a la: *memoria a largo plazo*.

La fase a continuación corresponde a la *recuperación*, donde estímulos externos estimulan *la información*, que vuelve a la *memoria a corto plazo* y genera respuestas que de forma externa evidencian lo aprendido (Aguilar, op cit). Otro proceso es la *retroinformación*, la cual confirma que se logra el objetivado resultado. En cuanto a lo Gagné denomina: ***procesamiento de control ejecutivo y las expectativas***, es posible activar distintas formas

de transferencia de conocimientos aprendidos desde la *memoria a largo plazo* a la *memoria a corto plazo* (Aguilar, op cit, p. 12). Esto se refleja en el infograma que desde la citada autoría se transcribe a texto, a continuación donde se muestra el esquema de esa indicada dimensión, a saber:



*Gráfica 2.* El proceso de aprendizaje según Robert Gagné. Elaborado con base en enfoques de Aguilar, (1996), Del aprendizaje a la Instrucción (p. 5).

### ***Fases del Aprendizaje***

El acto de aprender a aprender, no sólo lo constituye el *almacenamiento - recuperación de información*, ocurrida en estructuras internas del aprendiz, para Gagné preexiste una serie de acciones que corresponden a factores externos que influyen en el proceso y se denominan *fases del aprendizaje*. (Aguilar, op cit). Asimismo, indica para Gagné, esas fases transcurren del modo que se describe a continuación.

- Primero ocurre un estado de alerta o atención que hace que los sentidos se orienten hacia el estímulo.
- Se continúa con una fase de percepción selectiva a la que le sigue la codificación: aquí se interpreta y se transforma la información (acto central del aprendizaje que puede ser impactado por fenómenos ambientales). (8).

- Luego, *en la memoria a largo plazo*, se da la fase de almacenamiento y posterior a esto, los aprendizajes son recuperados debido a estímulos que recibe la persona, ocurriendo así un proceso de recuerdo.
- Finalmente, la persona acude a los aprendizajes adquiridos y los evidencia a través del desempeño. El cuadro a continuación resume los fenómenos externos que influyen en los procesos internos.

Esos procesos en fases se representan según el enfoque de Gagné, que a texto, se transcribe a continuación, a saber:

## Cuadro 2

Procesos internos del aprendizaje y efectos que en ellos pueden ejercer los fenómenos externos

<b>Proceso interno</b>	<b>Fenómenos externos y sus efectos</b>
Atención (recepción)	Un cambio en el estímulo produce vigilancia (atrae la atención)
Percepción selectiva	El hecho de resaltar y diferenciar las características de los objetos facilita la percepción selectiva
Codificación semántica	Instrucciones verbales, imágenes, esquemas, patrones que sugieren una codificación
Recuperación	Sugerencias o aportaciones de pistas como diagramas, tabulaciones, rimas u otros medios, lo que sirve para facilitar la recuperación
Organización de la respuesta	Las instrucciones verbales sobre el objetivo del aprendizaje informa a la persona acerca de la clase de desempeño que se espera de ella
Procesos de control	Las instrucciones establecen disposiciones mentales que activan y seleccionan las estrategias adecuadas.
Expectativas	El hecho de informar al sujeto cuáles son los objetivos de su aprendizaje determina una expectativa definida en cuanto al desempeño futuro.

Nota: elaborado desde el enfoque de Rojas, (2001), Enfoques sobre el Aprendizaje Humano, p. 8 (Con base en datos de: Robert Gagné (1987). *Las Condiciones del aprendizaje*. México: Interamericana, p. 86)

### *Resultados del Aprendizaje*

Indica Agüero (et al, op cit), que desde la óptica de Gagné, los aprendizajes adquiridos se pueden clasificar en cinco tipos de categorías o cinco clases de capacidades de aprendizaje. Y es gracias a la evaluación de esas capacidades que se puede establecer el éxito del aprendizaje, a saber:

- **Habilidad intelectual:** capacidad que permite al sujeto interactuar, a través de símbolos, con el ambiente; el aprendiz desarrolla así un conocimiento procedimental: saber como. En esta categoría se subdivide a su vez en:
  - *discriminación:* percepción de diferencias al alterar determinadas propiedades del objeto
  - *conceptos concretos:* identificación de atributos o propiedades del objeto;
  - *conceptos definidos:* expresión del significado de algunos objetos, relaciones o acontecimientos;
  - *reglas:* posibilidad del aprendiz a responder a situaciones estimuladoras, a través de una determinada clase de relaciones
  - *solución de problemas:* combinación de reglas simples, previamente adquiridas, para solucionar una circunstancia nueva
- **Información Verbal:** a través de esta capacidad el aprendiz responde a la pregunta ¿que cosa?, es decir se centra en el conocimiento declarativo (saber qué). Aprende nombres, hechos, fenómenos e ideas organizadas (Rojas, 1996).
- **Estrategias cognoscitivas:** corresponden a destrezas internas del sujeto que le permiten orientar su comportamiento en términos de atención, memorización y pensamiento (Agüero, Alvarenga y Díaz, 2001).
- **Destrezas motoras:** capacidad con la que el aprendiz realiza movimientos a través de actos motores organizados, pueden ser básicas o específicas (Aguilar, 1996).
- **Actitudes:** acción humana donde el aprendiz responde a objetos o situaciones según su predisposición o estado mental. Los cambios de actitud son producto de un nuevo aprendizaje (Rojas, 2001).

Para Agüero (et al, op cit), según el enfoque de Gagné, las condiciones externas a la situación de aprendizaje, identifica cuatro elementos iniciales: el

aprendiz o alumno, situación de aprendizaje, lo que ya está en la memoria del sujeto, y conducta final esperada. La sinopsis resume los eventos externos más relevantes, con relación con etapas del aprendizaje, a saber:

Cuadro 3

Eventos externos y etapas del aprendizaje

<b>Etapas del aprendizaje</b>	<b>Proceso</b>	<b>Eventos externos que ejercen influencia</b>
Motivación	Expectativa	Comunicación de objetivo por realizar. Confirmación previa de la expectativa a través de una vivencia exitosa.
Comprensión	Atención; percepción selectiva	Modificación en la estimulación para atraer la atención. Aprendizaje previo de percepción Indicaciones diferenciadas adicionales para la percepción
Adquisición	Cifrado, acceso a la acumulación	Proyectos sugeridos para el cifrado
Retención	Almacenar	Desconocidos
Recordar	Recuperación	Proyectos sugeridos para la recuperación Indicaciones para la recuperación
Generalización	Transferencia	Variedad de contextos para las indicaciones dirigidas a recuperar.
Actuación	Respuesta	Casos de actuación("ejemplos")
Retroalimentación	Fortalecimiento	Retroalimentación informativa que permite constatar o comparar con un modelo

Nota. Asumido del documento en línea de: Agüero, Alvarenga y Díaz (2001, p. s/Nº).

Para Allan (S/f), el conocimiento de las etapas de aprendizaje permite elaborar el diseño instructivo y se describen en los eventos a continuación:

- Informar al estudiante el objetivo a lograr (etapa de motivación). Se motiva al aprendiz al explicarle lo que puede hacer una vez que ha adquirido el aprendizaje.
- Dirigir la atención del estudiante (etapa de comprensión). La atención de un aprendiz motivado es más fácil de orientar hacia contenidos de mayor importancia.
- Estimular la retentiva (etapa de adquisición/retención). Se debe ayudar al aprendiz a cifrar la información de una forma determinada: a través de ejercicios, cuestionarios.

- Presentación del estímulo (etapa recordar). Cada estudiante debe desarrollar su propio esquema para recuperar lo recibido. El docente puede ofrecer una técnica en particular, pero el proceso de adquisición y codificación de la información varía por persona. Repasos espaciados en el tiempo es una buena técnica para aumentar la retención de los conocimientos adquiridos.
- Guiar el aprendizaje (etapa de generalización). A través de la transferencia y generalización del aprendizaje, se invita al aprendiz a solucionar problemas o discutir aspectos aprendidos.
- Producir la respuesta (etapa de actuación). El aprendiz debe ejecutar una respuesta para poner en práctica lo aprendido. Es la forma de evidenciar si ha ocurrido o no el aprendizaje.
- Proporcionar feedback (etapa de retroalimentación). El estudiante debe conocer de forma inmediata el resultado de su aprendizaje.

En tales enfoques es posible considerar que la teoría de Gagné puede ser asumida como modelo de formación para programas educativos ya que proporciona pautas concretas y de sencilla aplicación (Allan, op cit, p. S/Nº).

### *Procesos de Pensamiento: Cognoscente y Metacognitivo*

La cognición es definida por Poggioli (1998), como: "... el proceso de control en la fase de entrada de la información y procesos de ejecución en la fase de salida de la información". (p. 63, Documento en Línea), con base en lo cual, define la metacognición, según el siguiente argumento:

... metacognición... serie de operaciones, actividades y funciones cognitivas realizadas por el ser humano, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, al tiempo que le hacen posible el conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual. Este complejo constructo, propio de la ciencia cognitiva contemporánea comprende: conciencia, monitoreo (supervisión, control y regulación) y evaluación de los procesos cognitivos propios". (p. 65).

### *Aprendizaje concebido desde la perspectiva cognoscitiva*

Desde el enfoque cognoscitivo, la percepción del aprendizaje, trasciende las fronteras de la conceptualización tradicional, según la cual el aprendizaje es un simple proceso de acopio de información. Aprender una doctrina, de acuerdo al enfoque cognoscitivo, implica incorporar cuantitativamente el acervo informativo que se tiene de los conceptos y procedimientos propios de área, pero principalmente, asimilar los modos expertos de organizar, representar y utilizar tales conceptos y procedimientos. Por lo cual es imprescindible (González 1997), aplicar sobre la información propia de la disciplina, un conjunto de pensamientos destinados por una parte, a percibir, elaborar y proyectar dicha información (procesos cognitivos) y por la otra parte orientados a controlar, regular, supervisar y evaluar el pensamiento propio (procesos metacognitivos).

Por ende, el funcionamiento interno cognitivo humano, desde la visión del *Procesamiento de Información de la Psicología Cognitiva*, consta de una o más secuencias en pasos o etapas de tal procesamiento, en las cuales las operaciones cognitivas son ejecutadas sobre la información de entrada o la que se tiene almacenada en la memoria. De acuerdo con Pozo (1997), unas pocas operaciones simbólicas relativamente básicas (*codificar, comparar, localizar, almacenar*), pueden en última instancia, dar cuenta de la inteligencia humana y de la capacidad para crear conocimientos, innovaciones y tal vez expectativas con respecto al futuro.

En ese orden de ideas, la Teoría del Procesamiento de Información, utiliza la analogía del funcionamiento del computador, para explicar cómo el ser humano captura, transforma, almacena y recupera la información. La memoria es definida en ésta teoría, como una estructura de conocimientos interrelacionados, cuya representación esquemática tiene el aspecto de una

red, en la que cada nodo representa un conocimiento y cada flecha la interrelación con otros conocimientos.

De tal manera que aprender, bajo esta perspectiva, se centra en incorporar a la estructura de la memoria nuevos aprendizajes y ser capaz de recuperarlos y emplearlos cuando se requiera de ellos Galvis (1992). El aprendizaje, por tanto, se realiza mediante tratamientos sucesivos de la información. Un esquema propuesto por Lindsay y Norman (citado por Galvis), indica que la información sufre una serie de transformaciones en la mente de quien aprende a medida que es procesada.

Los principales componentes de este modelo de procesamiento de información son cuatro:

- **Almacén sensorial de Corto Plazo (ASCP):** La información proveniente del exterior impresiona los órganos receptores sensoriales y llega a un ASCP, también denominado registro sensorial. En esta etapa, la información permanece inalterada, de la misma forma como fue presentada, pero se pierde rápidamente. El ASCP posee una capacidad ilimitada para captar datos, claro está que dichos datos se desvanecen muy rápido.

- **Memoria de Corto Plazo (MCP):** si se presenta atención a la información del ASCP antes de que se disipe, es posible tomar una parte de ella y transferirla a la MCP. La información capturada, se almacena en forma representativa y desaparecerá cuando otros elementos la desplacen o cuando no se reutilice activamente (si los ítems aislados almacenados en la MCP no reciben un procesamiento posterior, desaparecen en aproximadamente 20 segundos. En la MCP, se realizan procesos de comparación entre la nueva información y lo almacenado en la MCP de manera que se acoplan y puede ser reconocida la nueva información. Es llamada también memoria consciente, por ser lo que una persona puede atender al mismo tiempo.

• **Memoria en funcionamiento** (MF): Es la memoria operativa o memoria a mediano plazo. La información se almacena en forma diferente a la mera sensación y se pierde por sobrecargo o falta de utilización. Su capacidad también es limitada y funciona como un apéndice de la MCP.

• **Memoria a Largo Plazo** (MLP): Una vez retenida la información en la MCP, se realizan procesos de codificación que permiten transferirla a la MLP; lugar donde se almacena buena parte del conocimiento del individuo. Su capacidad es ilimitada (como el ASCP), pero a diferencia del ASCP, la MLP no se desvanece con el tiempo. Sin embargo, se pueden perder elementos al no poder recuperarlos; sea por interferencia con otros elementos o por olvido de relaciones que sirvieron para almacenarlos (trayectoria o unión entre nodos).

El modelo de Lindsay y Norman, explica que toda nueva información es percibida en forma de estímulos (a través de los sentidos) y para llegar a transformarse en conocimiento, ha de pasar por una serie de cambios. Primero permanece en un almacén sensorial de corto plazo, luego se transfiere a la memoria de funcionamiento y a la memoria de corto plazo (en caso de que se haya puesto real interés en ella), las cuales hacen una representación diferente a la sensorial. Finalmente, la información se procesa y almacena en la memoria a largo plazo para permitirle al individuo accederla y usarla en el momento en que la necesita (dando así una respuesta). En opinión de los citados autores del modelo, el acceso a la información, se realiza a través de la activación de una ruta de nodos o conocimientos almacenados en la mente.

*El Aprendizaje* ocurre dentro del marco de un currículo y otros parámetros normativos entre los que están por ejemplo, el aprendizaje por proyecto, los procesos de evaluación integral, otras técnicas de construcción de aprendizajes: investigación, exposición, talleres; es un didáctico proceso de mediación o facilitación de ejes, áreas, o temáticas significantes.

Como se indicó, ese proceso es sustentado a través de teorías epistemológicas del aprendizaje. Para lo cual, en muchos aspectos, la calidad de aplicabilidad didáctica de esas teorías, o de diversos enfoques que emergen, por derivación e innovación de ellas, está influido por el contexto tecnológico interno y externo en el cual se aplican, elementos del diseño instruccional, dimensionándolo como parte estructural y no puntual de un procedimiento que permita el aprendizaje.

En esos criterios, Chadwick (1988), reseña lo siguiente.

... La enseñanza y el aprendizaje se pueden definir a través de lo planteado por Galvis (2001), quien expone: "... la enseñanza consiste en estimular, inspirar y dirigir la actividad y la experiencia del alumno... que asegure incrementos deseados en el desarrollo y en los resultados de la conducta; y el aprendizaje se define como una actividad fundamental en el ser humano... consiste en adquirir capacidades, destrezas, habilidades y conocimientos, de forma incesante a través de los sentidos y almacenados en su memoria para ser utilizados, ya que experiencias pasadas condicionarán subsiguientes reacciones. (p. 90).

Asimismo, en paradigmas científicos de la educación, es intrínseco el hecho didáctico que señala que para que el docente pueda planificar y desarrollar la facilitación de un aprendizaje, ha de hacer exégesis conceptual de lo que plantean corrientes educativas; donde destaca: *el Conductismo (o behaviorismo)*; *el Cognitivismo (aprendizaje por Asociación)*; y, *el Constructivismo (Aprendizaje por Reestructuración)*. Estas últimas, son usualmente las más destacadas en opinión de la autoría experta, por la predominancia en su aplicabilidad en bioambientes de la educación formal. Es por ello, que en posicionamiento conceptual del presente trabajo, tanto la *teoría cognitiva* de Gagné, como la *teoría constructivista* de Piaget, son asumidas como fundamento didáctico, al sustento teórico del desarrollo de actividades intelectualmente exigentes, en dimensiones de metacognición.

En el *Conductismo* se afirma que la mente se comporta como una caja negra, donde el conocimiento se percibe a través de la conducta en manifestación externa de los procesos mentales internos. En el *Cognitivismo* que implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva; estudia las condiciones en las cuales se produce el proceso de aprendizaje.

Para Gagné (1970), "... el aprendizaje se define como un cambio en la capacidad o disposición humana, relativamente duradero y además no puede ser explicado por procesos de maduración..." (p. 12). Teoría definida por Chadwick (op cit), como: "... las estrategias cognoscitivas que funcionan en tres áreas: atención, codificación para la retención y utilización de la información para la resolución de problemas..." (p. 16).

Por su parte la teoría del *Constructivismo*, <<asumida en la normativa del CBN>> se orienta como corriente epistemológica que se sustenta en una activa acción tutorial del docente, quien en lugar de "enseñar" de forma expositiva, motiva al estudiante a aprender a aprender, a través de la personal búsqueda situada en la obtención de cognoscentes al conocimiento.

De forma tal que con su mediación didáctica, active competencias investigadoras del educando, aprovechando potenciales aptitudes creativas.

En esos horizontales contextos de efectiva interacción activa, permanente, bidireccional, ese abordaje formativo, investigativo, informativo, requiere disímiles fuentes información documental, audiovisual y electrónicas, especialmente accesibles a través del ético uso de la informática y red de redes de Internet, en el ilimitado espacio de un mundo comunicacionalmente globalizado, donde la biblioteca más grande del planeta está al alcance de todos, gracias a esa conexión.

En esto, también se fundamenta la necesidad de educación formal en paradigmas del constructivismo, para formar a los formadores del presente y

del futuro en parámetros científicos de ese adelanto tecnológico, que en el país, ha rebasado con creces tradicionales posturas de lo que es educación holística e integral para la vida personal, social y laboral, en su correspondencia con la operatividad productiva y competitiva de las instituciones sin fronteras.

Como se indicó, el ente ministerial de la educación desde 1998, en contenido del CBN, normó la mediación del *aprendizaje por proyecto*, concebido en *ejes transversales*, criterios de transversalidad e interdisciplinaridad, para que en la resolución de problemas, sea garante de la búsqueda, acceso y obtención de resultados que construyan respuestas científico-tecnológicas al trazar caminos a la satisfacción de necesidades cognitivas-significativas, en foros de beneficio social, sin distinciones, exclusiones, ya que la libertad en la investigación y la información es poder.

### ***Transversalidad en Educación***

Ejes Transversales. Los temas, líneas, áreas o ejes transversales son enfoques educativos que responden a problemáticas relevantes interrelacionadas, que han constituido el núcleo de preocupación tradicional de los movimientos sociales y que han sido recogidos por colectivos de renovación pedagógica para su definición curricular. Los cambios planteados en la sociedad venezolana actual traen consigo completas transformaciones que han modificado significativamente las relaciones sociales en los ámbitos público y privado. Junto a estas transformaciones se observa también la permanencia de la pobreza, la incontenible brecha que profundiza desigualdades socioeconómicas en el entorno inmediato como en el más lejano, lo que causa tensiones en la convivencia entre grupos y personas.

La transversalidad aplicada al currículo, desde una perspectiva humanista e integradora, no puede ser vista como un componente declarativo, sino como el condicionamiento necesario, centrado en la persona, trascendiendo a la comprensión de los fenómenos que ocurren en el contexto global y local, para interiorizarlos e incorporarlos en el esquema conceptual del docente para que puedan actuar coherentemente en ámbitos de intervención social dentro del contexto de sus competencias con: familia, escuela, comunidad y otros espacios no-convencionales.

La incertidumbre del porvenir genera la necesidad de formar docentes que constituyan bastiones de lucha en el cambio de paradigmas culturales que exige la sociedad; corresponde al campo de la educación desarrollar la formación integral de la persona que en su desempeño profesional, aún se encuentra sin rumbo, titubeando ante los cambios y con temor a enfrentar la actual realidad. Es así como el modelo curricular propuesto al presente siglo educativo nacional se apoya en los *ejes integradores* de: Investigación, identidad nacional, lengua, ética y valores, didáctica, tecnología de Información y Comunicación, ambiente.

### *Interdisciplinaridad, Trans, Multi y Supradisciplinaridad*

Diversos autores -entre ellos, Bernstein (1985), D'Hainaut (1985) y Torres (1996), manifiestan una sostenida defensa de currículos integrados. Hacen hincapié en que lo interdisciplinario pareciera ser la alternativa más auténtica para la exploración en lo relacionado con materias sociales, educativas y, en general, en aquellos que comprometen lo humano.

La interdisciplinariedad se vinculará y expresará como una reformulación del modo de acceder al conocimiento pedagógico. Esto supone admitir que la teoría pedagógica se vuelve interdisciplinaria porque la propia vivencia de la

realidad social y educativa lo es, donde la realidad aparece como un conjunto de hechos, que no se entienden sólo desde un punto de vista, sino desde diversas miradas, cuya integración faculta a tener una perspectiva más completa y unitaria.

De esta forma, la interdisciplinariedad se constituye en una experiencia de formación de carácter teórico-práctico. A partir de esto, se hará un ejercicio permanente de investigación-acción, que aplicará un estilo de trabajo más protagónico, participativo y dinámico por parte de profesores y estudiantes. La investigación-acción, con que se asocia lo interdisciplinario, permite asumir que es un conocimiento que se va construyendo en permanente reformulación, porque se adecua al cambio que es propio de la realidad social en que se inserta lo formativo.

De igual forma, este enfoque interdisciplinario implica un aprendizaje significativo porque conduce a quienes lo viven -profesores y estudiantes- a ser capaces de reconocer en la observación de su propia acción, en el análisis de sus propias experiencias y entornos, elementos significativos que les permiten teorizar sobre sí mismos la educación, la cultura y la sociedad. De ahí que se vincula con un aprender a hacer, ser, convivir y aprender.

En gran medida la significatividad del aprendizaje tiene que ver con las competencias y actitudes que se logran a través del trabajo interdisciplinario, específicamente aquellas que atañen a la posibilidad de reconocerse a sí mismos, reconocer a los otros, validarlos y validarse desde el análisis de la propia realidad. Esto supone reconocer que la *metodología interdisciplinaria* insta tanto al estudiante como al docente, a un dinamismo que el carácter de miembro de la realidad les confiere. Este enfoque implica que se constituyan en sujetos observadores y escrutadores de la realidad, comprometidos con una actitud crítica, propositiva y de discernimiento.

El conocimiento que surge, no puede ser alcanzado por ninguna de las disciplinas en forma independiente; como tampoco en forma yuxtapuesta. En contrario, es necesaria una acción didáctica, multidimensional, compleja que conlleve una síntesis comprensiva de la realidad de contenido y competencia.

En ese sentido, resulta esencial la presencia de *un método*, que permita *una relación dialéctica entre teoría y práctica*, así como la construcción de espacios de encuentro y participación socialmente responsable, siempre en situaciones de auténtica problematización y respuesta a la realidad.

En suma, la interdisciplinariedad se constituye en una dual *construcción*: de: *contenidos supradisciplinarios y de metodologías*, que permitan alcanzar la síntesis y desarrollar actitudes reflexivas y transformadoras de éstas. Se genera una gestión académica y curricular que facilite procesos tales como:

- Seguimiento en la ejecución de la carrera.
- Desarrollo e intercambio de experiencias de profesores y estudiantes.
- Evaluación para el mejoramiento de la carrera.
- Coordinación vertical entre educadores de distintos niveles de la carrera.
- Coordinación horizontal entre educadores de un mismo nivel de carrera.
- Educación continua en el objeto de estudio y el trabajo multi, inter y transdisciplinario. Flexibilidad que permita la movilidad de educadores para aprovechar competencias y potencialidades en toda la institución.
- Desarrollo de temáticas que permiten el abordaje interdisciplinario y la coordinación conjunta entre unidades académicas que las desarrollan.
- Se desarrollan cátedras y cursos modulares como mecanismos que permitan la articulación y la coordinación efectiva entre educadores de las distintas unidades curriculares.

La configuración de una estructura paradigmática compleja y ecosistémica de la realidad comprende el mundo a partir de una visión más integral e integradora, al mismo tiempo dinámico y complejo. Lo mismo ocurre con los procesos de construcción del conocimiento. Se parte del supuesto de que, como sistema vivo, el ser humano es multidimensional; en

él las dimensiones física, biológica, psicosocial, cultural y espiritual se entrelazan en un todo integrado que deben desarrollarse.

En el proceso de construcción del conocimiento, cada momento en que el aprendiz se autoorganiza, él se reorganiza por completo, de manera sistémica y simultánea, en términos cognitivos, intuitiva y emocional. Tales procesos implican una acción global y mecanismos de funcionamiento en red.

Los diferentes niveles de la realidad, la causalidad recursiva, la complejidad, la interactividad, la intersubjetividad y la incertidumbre, son dimensiones de la realidad que nos ayudan a repensar las cuestiones educacionales y epistemológicas y son importantes en la fundamentación de los pensamientos inter y transdisciplinar. Tales dimensiones también están presentes en los procesos de construcción del conocimiento, revelando que la construcción intersubjetiva del conocimiento de la naturaleza, de la cual el científico forma parte, es que, junto a las otras dimensiones, hacen posible los encuentros conversacionales de naturaleza inter y transdisciplinar. La clausura disciplinar es una consecuencia de los principios de la objetividad, de la compartimentalización y de la formalización del conocimiento que prevalecía en la ciencia clásica, que sin embargo tuvo y tiene su razón histórica para existir.

Las visiones interdisciplinarias y transdisciplinaria que se exponen, son considerados en el Modelo Curricular elementos fundamentales que rigen la producción del conocimiento y el desarrollo de la investigación. Así, la interdisciplinaria se sitúa en la relación sujeto/objeto; sin embargo, también se reconoce que la interdisciplinaria tiene como punto de partida la actitud de apertura del sujeto ante el objeto de conocimiento. Por otro lado, se reconoce también que el cambio de actitud no es suficiente para que la interdisciplinaria se produzca.

La interdisciplinariedad, en esa visión interaccionista, relacional, ecosistémica, se produce a partir de la conjunción estructural que ocurre entre sujeto y objeto del conocimiento. Ese acoplamiento permite la inmanencia entre ambos. Todo objeto de conocimiento tiene su razón de ser y existir, es una producción histórica. El reconocimiento de esta materialidad histórica del objeto conduce a reconocer que el proceso de fragmentación del conocimiento, la disciplinariedad se impuso históricamente, en función de toda una coyuntura social, política y laboral a no ser ignorada.

De esta forma, la epistemología de la interdisciplinariedad reposa, no en una dictadura epistemológica del sujeto o del objeto, sino en su naturaleza relacional, lo que, a su vez, traduce la naturaleza de los proyectos, de los problemas relacionados con los objetos que se investiga. En realidad, lo que orienta la interdisciplinariedad, además de su materialidad histórica es la naturaleza dialógica de los proyectos o de los problemas que se investigan. Así, la interdisciplinariedad tiene concreción histórica vivida por determinada comunidad, indicando, así, que no existe un patrón o modelo de inter o de transdisciplinariedad que pueda ser transferido de un grupo a otro, de un proyecto a otro o de una universidad a otra.

Así, en lugar de dar recetas hechas, la Transformación y Modernización del currículo para la Formación Docente de Pregrado en la UPEL aboga por que toda y cualquier situación o problema educativo debe ser socialmente diagnosticado y todo proyecto interdisciplinar debe ser comprendido a partir del contexto donde emerge. Una interdisciplinariedad que se realiza independiente o desligada del contexto y tiene como centro sólo la voluntad y el deseo de los sujetos, no tiene mucho sentido. Toda producción de conocimiento se procesa en función de las circunstancias creadas y de diferentes maneras a partir de cada situación contextual.

## ***Didáctica y Aprendizaje en su pertinencia formativa***

### *Formación en parámetros y paradigmas de: Resolución de Problemas*

#### *Definición de Problemas*

El descriptor “problema” es en sí mismo lato para diversas acepciones; así, noveles o experimentados científicos expresan que en lo metodológico aun cuando no se contradigan, pueden tener distintas nociones, en cuanto a lo que para cada investigador del vasto campo de las ciencias, puede significar el término: *problema*; no sólo en su connotación semántica, sino de su aplicabilidad en contexto de su posicionamiento exegético y/o conceptual.

En este sentido, Bolívar (2002, p. 15), para mostrar varias concepciones que brindan referente a esa multiplicidad de opiniones autorales, reseña:

García 1994	<p>Ha definido <i>el problema</i>, como un fin dado en determinadas condiciones. En su argumentación, el autor, apunta que cada problema plantea a quién lo formula, la necesidad de resolverlo para lograr un producto. A lo cual no se llega por cualquier vía, sino en las permitidas por las condiciones del mismo.</p>
Laberrete 1987	<p>Concibe el problema como una situación problemática hecha consciente por el sujeto; es decir, el sujeto tiene consciencia de o buscado y organiza y despliega su actividad mental hacia el logro de un determinado fin u objetivo.</p>
González 1995	<p>Indica el problema como sinónimo de dificultad que se le presenta a alguien cuando se le plantea una interrogante, al tiempo que se le exige una respuesta o solución.</p>

Gráfico 3. Opiniones autorales del descriptor “Problema”

Por su parte, para Oñorbe y Sánchez (1996), un problema es una situación que ubica a quien lo resuelve ante la necesidad de desplegar su actividad cognitiva en un intento de búsqueda de estrategias, elaboración de conjeturas y toma de decisiones. Indican: "Para que exista un problema debe haber una cuestión a solucionar, un cierto grado de motivación para buscarla y no debe ser evidente una estrategia inmediata para ello" (p. 23).

Del mismo modo, en opinión de Poggioli (Documento en línea, 1998), el autor refiere un problema, como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere (cita fundamentada en: Newell y Simon, 1972), en una segunda reseña, lo hace, como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular (en esta definición asume el enfoque de Chi y Glaser, 1983).

En esos criterios, Poggioli (op cit), desagrega un problema a través del esquema que en su autoría se representa a continuación.



*Gráfico 4. ¿Qué es un problema? Fuente: Poggioli (1998). Serie enseñando a aprender. Documento en línea.*

El citado autor, en la interpretación que realiza de ese esquema, indica, que cuando se hace referencia a la meta o a lograr lo que se quiere, se está refiriendo a lo que se desea alcanzar, es decir la solución.

Así para Poggioli (op cit), la meta o solución está asociada con un estado inicial y la diferencia que existe entre ambos se denomina problema. Esto, porque las actividades llevadas a cabo por los sujetos tienen por objeto operar sobre el estado inicial para transformarlo en meta. Asimismo, Como se aprecian en el siguiente infograma, en 1983, Mayer citado por Poggioli expone que los problemas tienen cuatro *componentes*: *las metas, los datos, las restricciones y los métodos*.



*Gráfico 5.* Componentes de un problema. Fuente: Poggioli (1998). Serie enseñando a aprender. [Documento en línea].

En interpretación al gráfico precedente, se puede indicar que las metas constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En esos criterios, en la formulación de un problema puede haber una o varias metas, las cuales, indistintamente, pueden estar bien o mal definidas. Por lo demás hay que considerar, que los datos consisten en la información disponible *numérica, impresa o, verbal con lo que se cuenta*, para comenzar a analizar la situación problema. Por ende, en el enunciado del problema, los datos al igual que las metas, pueden ser escasos, o en contrario numerosos: estar bien o, mal definidos; explícitos o, implícitos.

Por otro lado las restricciones son factores que limitan la vía para llegar a la solución. En símil, pueden estar bien o, mal definidas; ser explícitas o implícitas. En cuanto a *métodos u operaciones*, se refiere a procedimientos aplicados *al resolver el problema*.

### *Diferencia entre Problema y Ejercicio*

En opinión de Cordero (2000), en la medida que el sujeto realiza el paso de aprendiz a experto, se desarrolla en determinada disciplina; por ello, lo que al inicio constituía un problema deja de serlo para transformarse en un rutinario ejercicio; esto por el hecho que: "... sí un sujeto resuelve un problema similar a otro resuelto con anterioridad, la actividad se reduce a recordar la respuesta, por lo que en la realidad la situación no constituye un problema para el individuo..." (p. 32). De forma tal que, *la esencial diferencia entre problema y ejercicio*, viene dada en que *el problema* exige del sujeto, el aporte de algo nuevo, *desconocido hasta entonces*. En contrario, *un ejercicio* no supone sino *la aplicación de lo conocido*, a un ejemplo más. Así en criterio del aludido autor, *al resolver un problema*, el estudiante ha de esforzarse en: "... establecer una interacción entre la pregunta, y el intento individual de responder esa pregunta; *tensión*, mediante la cual se puede lograr que aflore una aportación nueva, desconocida al inicio. (p. 35).

En analogía con el enfoque de aprendizajes: *problema - ejercicio*, Ríos (2006), señala:

... un *problema* permite la adquisición de enfoques generales que ayudan a enfrentar situaciones problémicas diversas, posibilitando la realización de descubrimientos, y ayudando a aprender a aprender... un *ejercicio* constituye sólo aplicaciones de fórmulas o teoremas, numéricas o gráficas, inmediatas, simples; cuyo objetivo es preparar al estudiante en el procedimiento de cálculos o demostraciones. (p. 42).

### *Resolución de Problemas*

El objetivo de aprendizaje en lo científico investigativo de cualquier ciencia, está fundamentada en la didáctica y en paradigmas de Epistemes. Por ende, el objeto de estudio no es otro que *resolver problemas*. En ello, bajo procesos idóneos, el aprendizaje de las ciencias ha de tener como cimiento la formación de actitudes científicas. Para González (op cit), "... la *resolución de problemas*, además de ser una estrategia didáctica; es la consecuencia de aplicar algún razonamiento lógico que involucra la generación de respuestas para solucionar problemas." (p. 8).

En ese criterio, Polya (op cit), considera que: "... resolver un problema es encontrar un camino allá donde no se conocía previamente, es encontrar una salida para una situación difícil, para vencer un obstáculo, alcanzar un objetivo deseado, que inmediatamente no puede ser alcanzado sino por la aplicación de medios adecuados..." (p. 165).

Igualmente, Duma (1987), en similitud de enfoques plantean, que la palabra "*resolución*" sirve para designar la actividad, que desde la lectura del enunciado, consiste en *resolver el problema*, pudiendo en ese proceso, establecerse una distinción entre el tratamiento *lógico – matemático*, y la propia *actividad de resolución*; analizada a menudo en términos de "encadenamiento de procesos y la solución o respuesta producto de dicha actividad". Así en casos se promueve: "la subdivisión de metas en submetas" de allí, la utilidad del juicio didáctico del mediador experto, contra el juicio y experiencia del novel aprendiz.

Para el citado autor, *la resolución de problemas* es: "... un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo... consiste en un conjunto de *actividades mentales*, y

*conductuales*, que a la vez implica factores de naturaleza: *cognoscitiva, afectiva y motivacional...*" (p. 32).

En ese concepto, el citado autor, delimita una tipología cuando señala: "... Por ejemplo, si en un problema dado debemos transformar mentalmente metros en centímetros, *esta actividad sería de tipo cognoscitiva*. Sí se nos pregunta: cuán seguros estamos que nuestra solución al problema sea correcta, *tal actividad sería de tipo afectiva*; mientras que: resolver el problema con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, ilustra *una actividad de tipo conductual*". (p. 33). No obstante, el autor destaca que a pesar que estos *tres tipos de factores están involucrados en la actividad de resolución de problemas*, la investigación realizada en un área, básicamente centra su atención en: "... los factores cognoscitivos involucrados en esa resolución..." (p. 34).

El proceso de resolución de problemas puede describirse a partir de elementos estimados a continuación, a saber:

- Una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea.
- Un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema.
- El solucionador de problemas o sujeto que analiza el problema, sus metas y datos y se forma una representación del problema en su sistema de memoria.
- El solucionador de problemas que opera sobre la representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que pueden transformar los datos en metas.
- Al operar sobre los datos y las metas, el solucionador de problemas utiliza o puede utilizar los siguientes tipos de información:
  - Información almacenada en su memoria de largo plazo en forma de esquemas o producciones
  - Procedimientos heurísticos
  - Algoritmos
  - Relaciones con otras representaciones

- El proceso de operar sobre una representación inicial con el fin de encontrar una solución al problema, se denomina búsqueda. Como parte del proceso de búsqueda de la solución, la representación puede transformarse en otras representaciones.
- La búsqueda continúa hasta que se encuentra una solución o el solucionador de problemas se da por vencido. (Duma, op cit, p. 29).

A ese tenor, en la *resolución de problemas* se distinguen *dos tendencias*. Una que enfatiza *el proceso de resolución*; y otra, que resalta *el conocimiento base del individuo que resuelve el problema*. En ese sentido, puntualiza, que: "... la tendencia ha pasado del análisis de estrategias generales más o menos independientes a un dominio del conocimiento..." (Duma, op cit, p. 35).

En símil, son los pasos sugeridos al conocimiento base, por Polya (1975), referidos al área, en la cual el individuo *resuelve el problema*. *Resolver problemas en "áreas o dominios específicos"*, requiere del conocimiento de la disciplina involucrada. No obstante, se ha puesto en evidencia, que la presencia exclusiva del *conocimiento almacenado en el sistema de memoria*, necesariamente no implica, que éste *vaya a estar disponible al momento de resolver el problema*. (Poggioli, op cit, p. S/Nº).

Por su parte, en 1984, Frazer (citado por Ferreira, 1996), reseña que: "... un estudiante tiene un problema cuando él no puede encontrar inmediatamente la solución. Es decir hay un obstáculo en la vía o en el paso del problema a la solución..." (p. 8).

Desde esos enfoques se conceptúa que en general, *la resolución de problemas*, consiste en superar o eliminar obstáculos; para ello, además de los *conocimientos básicos* que se tengan sobre una o varias disciplinas que en su transversalidad e interdisciplinaridad son objeto de estudio, exige que el alumno active procesos de razonamiento, que le permitan organizar dicho contenido, utilizar estrategias apropiadas al alcance de *solución del problema*.

En coincidencia con enfoques de Cordero (op cit), y, Ríos (op cit), se considera que la expresión *solución de problemas*: "... alude a los procesos que una persona produce para superar obstáculos con los que se encuentra, durante la ejecución de una tarea." (Ríos, op cit, p. 88). En esa ejecución, frecuentemente la persona se enfrenta a situaciones problemáticas, las cuales se han de resolver, utilizando todas sus competencias para este fin.

La concepción de un problema como tal, va a depender de la relatividad de naturaleza del mismo, confirmada en la particularidad del individuo; esto por el comprobado hecho, que dos individuos no percibirán *de la misma forma un problema*. La *resolución de problemas* no sólo se convierte en un reto didáctico, sino autogestionario-facilitado, participativo, cooperativo, sistematizado, ya que el ser aprendizaje es per se: científico, investigativo, informativo, divulgativo, especialmente por parte del estudiante, **con** la mediación experta del educador.

En referencia a esa situación didáctica de aprendizaje cognoscente-metacognitivo; Cordero (op cit), diferencia *la resolución de problemas*, de la *resolución de ejercicios*. Al respecto, plantea: "... dentro del contexto en que se vive, las realidades educativas se resuelven con la aplicación de conocimientos previos...". (p. 3). En esos términos, es la aplicación de una *resolución de ejercicios mecanizados*, más que una *resolución de problemas*.

No es lo mismo, *hacer un ejercicio* que *resolver un problema*, ya que en la *resolución de ejercicios*, se aplica *un algoritmo*, de forma más o menos mecánica -(interpretando mecánica, como la aplicación persistente del mismo procedimiento)- mientras que al conceptualizar el descriptor: *resolución de problemas*, de lo que se trata, es de brindar una explicación coherente ante un conjunto de datos, relacionados dentro del contexto de los mismos; debido a que la respuesta suele ser única; no obstante que *la aplicación de la estrategia resolutoria*, es fijada por *factores madurativos o de otro tipo*.

### *Factores del Proceso de Resolución de Problemas*

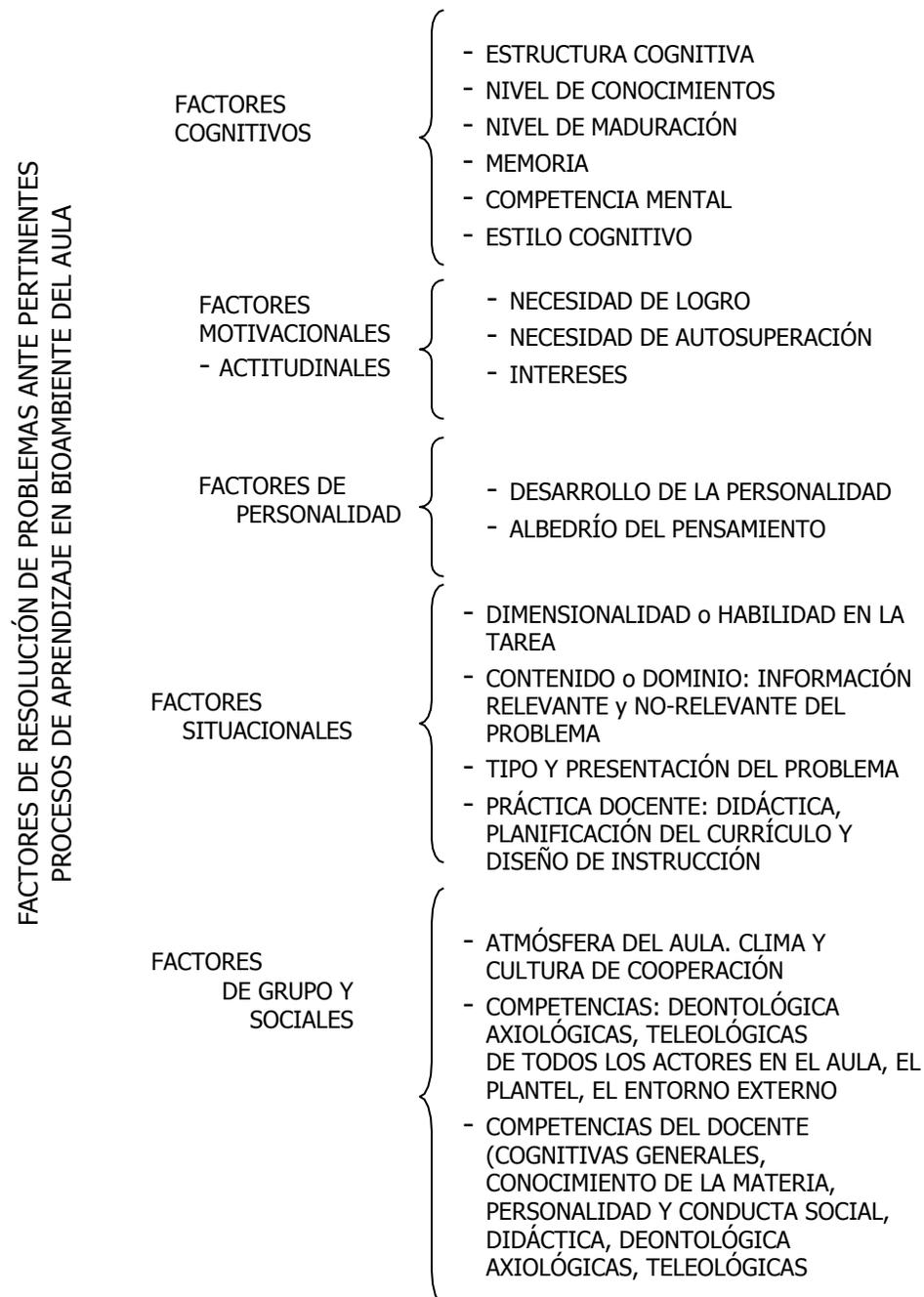
Para Callejo, 1994, (citado por González, op cit), "... la resolución de problemas es una actividad compleja que involucra no sólo los conocimientos que se tengan, sino también los afectos y el contexto en que se presenta el problema. (p. 16). A ese tenor, González (op cit), asume el enfoque que expresado en 1989, por Schonfeld, cuando plantea: En el proceso de resolución de problemas se identifican los siguientes factores:

- ***Dominio de conocimiento:*** relativo al contenido específico de la asignatura (hechos definiciones, algoritmos, métodos de solución, otros), que se encuentran almacenado en la memoria.
- ***Estrategias cognitivas:*** se refiere al acceso de los conocimientos que se tienen y que de alguna manera están relacionados con el problema (métodos heurísticos: descomponer al problema en casos simples, invertir el problema, dibujar diagramas), y a la manera como cada individuo tiene organizado dichos conocimientos.
- ***Estrategias metacognitivas:*** se refiere a los conocimientos que una persona tiene acerca de *sus conocimientos, sus procesos y productos cognitivos*. También hace referencia al *automonitoreo, autoregulación y autoevaluación de la actividad cognitiva propia*.
- ***Creencias del alumno:*** se refiere a las ideas que el estudiante tienen acerca de la matemática y de cómo resolver problemas.
- ***Actividades de aprendizaje:*** se refiere a situaciones que hacen que el estudiante *lea, conceptualice y escriba* argumentos informáticos. (p. 44).

Asimismo, en cuanto a la amplia exégesis presente en la resolución de problemas, González (op cit), para mostrar que en ese proceso de aprendizaje, intervienen múltiples factores coincidentes con aprendizaje dentro del bioambiente del aula. Así el citado autor, asume otros enfoques, en ellos, Gascon en 1985 -inspirado por Ausbel- refiere la siguiente clasificación, a saber:

- Factores intrapersonales (internos del estudiante)
- Procesos situacionales (relativo a la situación de aprendizaje) (p. 18).

Referencia de González (op cit), interpretada en el siguiente infograma:



*Gráfico 6.* Factores incidentes en la resolución de problemas. Datos de González. Ampliados y adaptados por Sarmiento (2008).

En sustento al descriptivo del precedente enfoque, se asume lo expuesto por Poggioli (op cit), quien en su experticia expresa, que desde la perspectiva del *enfoque cognoscitivo*, se han revisado factores que influyen en el proceso de *resolución de problemas*. Así al definir categorías, esos factores se agrupan, relacionados con: *procesos dependientes del sujeto*, y los *bioambientales*; según se desagrega de esa opinión, a saber:

Mientras resuelven un problema, factores relacionados con los procesos mentales desarrollados por individuos, han sido objeto de estudio por parte de investigadores del paradigma cognoscitivo. Así, investigaciones en el área de matemática -directa o indirectamente- tienen por objeto analizar y generar modelos que reflejen los procesos subyacentes a la ejecución de los sujetos. Dentro de ese marco por ejemplo, está el trabajo de Suppes y Groen, quienes desde 1967, se han dedicado a explorar: cómo niños de los primeros grados de Educación Básica resuelven problemas de suma con números menores de diez. (Poggioli, op cit, p. S/Nº).

En cuanto a "*factores dependientes del sujeto*" el citado autor, indica, que se ha considerado que las características del individuo tienen importante papel en el éxito o fracaso en la resolución de problemas. En esos factores está: *conocimiento, experiencia previa, habilidad en la lectura, perseverancia, habilidades de tipo espacial, género, edad*. Reseñando que en la actualidad, existe una tendencia orientada hacia *la construcción de modelos* que representan las diferencias entre "los solucionadores de problemas eficientes e ineficientes, o las diferencias en la ejecución de la tarea por expertos y novatos". Esto porque obviamente, los expertos poseen mayor información que los novatos, lo cual facilita la representación del problema en: *esquemas, estructuras, procedimientos, métodos heurísticos*; donde las representaciones abstractas habilitan al experto para enfrentar validez con mayor esa resolución de problemas. (Poggioli, op cit, p. S/Nº).

A ese tenor, el reseñado autor señala que en cuanto a los factores bioambientales, existe: "... un gran número de factores externos que pueden afectar la ejecución en la resolución de problemas...". No obstante, acara que la comunidad de educadores en las diversas áreas de conocimiento, está consciente en concentrar su esfuerzo en factores relacionados con 'la instrucción' en la premisa de desarrollar estrategias expertas de pensamiento, para mediar didácticamente, la aplicación de específicas herramientas de pensamiento, al formar, informando en procesos de teoría y de práctica, pertinentes al uso de reglas generales y específicas de naturaleza *heurística*.

Para Poggioli (op cit), en cuanto a la aplicación de *estrategias expertas de pensamiento*, éstas se pueden utilizar independientemente del tipo y naturaleza del problema, pues se orientan *al desarrollo de un pensamiento original, divergente y de actitudes positivas hacia la resolución de problemas*. En ello, las herramientas específicas de pensamiento, son per se, *estrategias* cognoscentes que tienden a preparar al sujeto que resuelve el problema, con un conjunto de habilidades que supuestamente intervienen favorablemente, aunque su validez no ha sido consistentemente comprobada.

En relación con "*métodos instruccionales*" diseñados al entrenamiento en *estrategias heurísticas generales o específicas*, éstas, entre otros expertos, han sido propuestas en 1965, por Polya (op cit). Las *estrategias heurísticas específicas*, están en: ***Simplificar el problema***: trabajar en sentido inverso, experto y novato; la división de un problema en subproblemas; semejanza a otro problema u otras estrategias. Sin embargo, ese tipo de estrategia es útil únicamente en casos muy particulares. En relación con *estrategias heurísticas generales*, Poggioli (op cit), reseña que se puede utilizar en un amplio rango de problemas, siendo las *estrategias heurísticas generales*, las siguientes: Análisis medios-fin; la planificación, y, La organización de la información (p. S/Nº).

### *Modelos de Estrategias a la Solución de Problemas*

El estudio de mecanismos empleados para resolver problemas ha dado lugar a la proposición de *modelos de estrategias*, posibles a la resolución de problemas: *físicos, matemáticos, químicos*, aplicables en *informática*. Modelos que se clasifican en:

- Modelos *de estrategias heurísticas generales*, y,
- Modelos *de estrategias específicas*

Como modelos de *estrategias heurísticas generales*, González (op cit), indica las autorías de los mismos, con base en los siguientes datos, a saber:

- Modelo del *Pensamiento Reflexivo*, de Dewey (1910)
- Modelo de *La Resolución*, de Polya (1977)
- Modelo de Troutman y Lichtenberg (1983)
- Modelo propuesto por Mason, Burton y Satcey (1989)
- Modelo propuesto por Guzmán (1991).

Por su parte, como *modelos de estrategias específicas*, Medina (1982), cita el modelo propuesto por Guzmán en 1991; y, el modelo propuesto por Mason, Burton y Satcey en 1989. Asimismo, es de considerar que en opinión de Greeno (citado por Ferreira, op cit), no existe un conjunto único de estrategias a utilizar en la resolución de problemas. En esos criterios ese referenciado autor reseñó: "... sí los problemas son aritméticos, es necesario utilizar estrategias para traducir los enunciados verbales y expresarlos en lenguaje matemático. Sí son de geometría plana, pueden emplearse estrategias que ayuden al sujeto a determinar el orden en que se deben aplicar los axiomas. (Citado por Ferreira, op cit, p. 18).

Por otra parte, Minsky (citado por Valenzuela, 1992), considera que muchos *problemas fáciles* pueden ser resueltos usando el: "... Método Ensayo

y Error”; no obstante, en el caso de *problemas difíciles*, la forma más efectiva de resolverlos es: dividiendo el problema en las partes más simples en que se pueda resolver por separado (Método de Metas y Submetas); señalando además que las personas, normalmente “poseen dos tipos de conocimientos para resolver un problema:

- Un **conocimiento específico** de una materia determinada, el cual incluye un conocimiento declarativo (El qué, conceptos, principios y fórmulas se han de aplicar para resolver el problema).
- Un **conocimiento de procedimientos** (El cómo, se han de aplicar dichos conceptos, principios y fórmulas).
- Un **conocimiento condicional** (El cuáles situaciones está permitido aplicarlos); y,
- Un **conocimiento de estrategias generales**, como son: *el método de metas y submetas y el uso de heurísticos*.

Con base en ese enfoque, Valenzuela (op cit), también se sustentada en la opinión de Gick, quien señala sendos *métodos generales* usados por el estudiante al resolver problemas, en su descripción, Gick <<citado>>, señala:

- Un Método *guiado por esquemas*, es decir, por el conocimiento específico que se tiene sobre el tema; y,
- Un Método *guiado por estrategias generales*.

En una ejemplificación, dentro del campo de la química, Ferreira (op cit), asume el enfoque de: Mettes, CTCW, Pilot y Roossink, quienes proponen el: “Programa de Acción y Métodos” (PAM), el cual es producto de una adaptación del Modelo de Polya. Ese programa agrupa *en cuatro fases las acciones* que se deberían ejecutar al resolver problemas, según con el infograma que en sinóptico se expresa a continuación, a saber:

## Cuadro 4

## Programa de acciones a ejecutar al resolver problemas

PROGRAMA DE ACCIÓN Y MÉTODOS (PAM)	
FASE	ACCIONES A EJECUTAR AL RESOLVER PROBLEMAS
1	se efectúa la lectura completa del problema y el análisis cuidadoso de los datos y de lo desconocido a través de la elaboración de un gráfico o esquema
2	Dirigida a determinar la tipología del problema. Identificando si es un problema tipo o no
3	Se corresponde con la ejecución de operaciones de rutina
4	Se revisa la respuesta obtenida e interpretan los resultados

Nota. Elaborado con base en datos obtenidos de Ferreira (op cit).  
Adaptado por Sarmiento (2008).

En suma se puede considerar que para resolver un problema, no es suficiente el conocimiento específico que se tenga de la Asignatura, sino que además, el estudiante ha de dominar un repertorio de estrategias y debe ser competente para razonar y alcanzar la solución científica-tecnológica de un problema dado. Por consiguiente al estudiante, se le ha de instruir tanto en; la aplicación de *estrategias generales*, como en las *estrategias específicas*, en el fin de lograr que aprendan a aprender a razonar y lograr la solución de problemas, indistintamente sea con base en el conocimiento específico que se tiene sobre el tema en un Método *guiado por esquemas*, o, a través de un Método *guiado por estrategias generales*. En didáctica, son acuerdos.

En énfasis a Modelo General en la Resolución de Problemas, es clásica, la formulación que en 1945, propuso Polya (op cit), sustentada en cuatro etapas esenciales, mismas que a posteriori constituyen el punto de arranque de todos los estudios posteriores.

A continuación, desde el enfoque que proporciona Poggioli (op cit), se esquematiza el modelo que responde al enfoque general en la resolución de problemas, sustentado con base en el diseño de fases de acciones a ejecutar al resolver problemas, a saber:

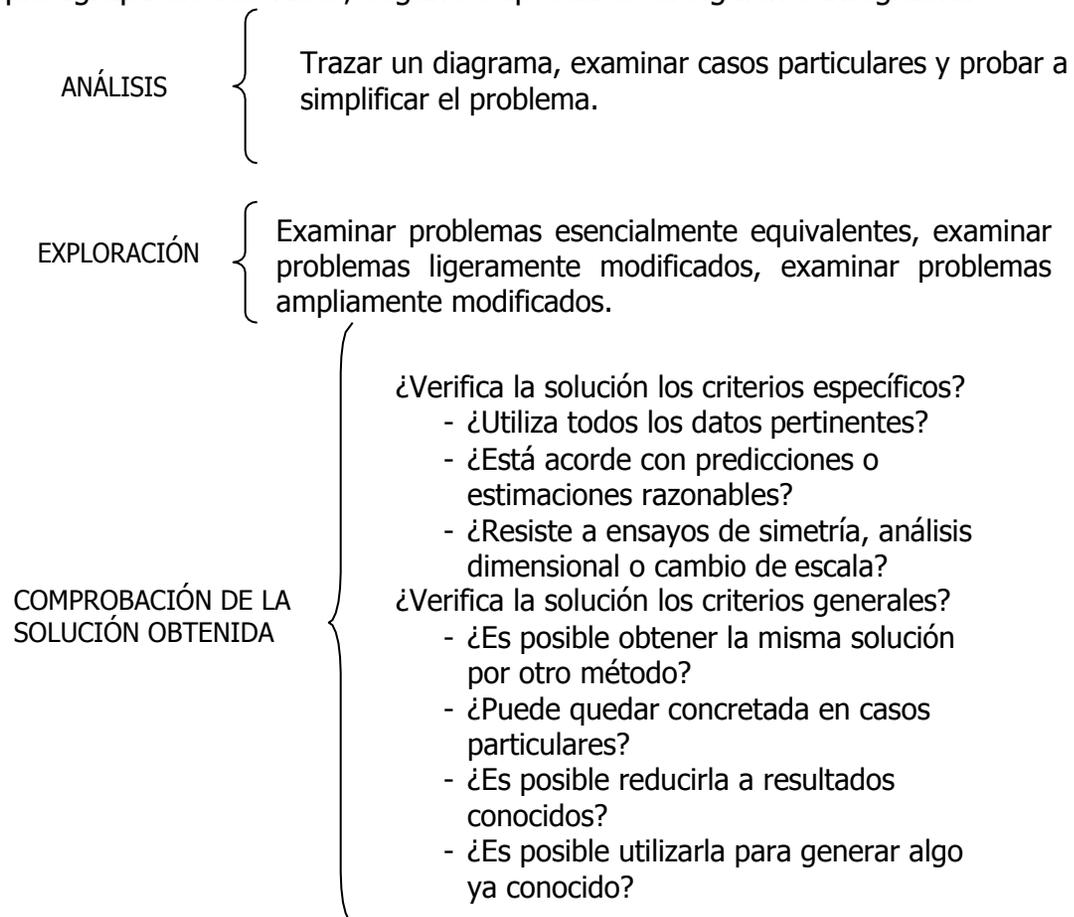
Cuadro 5

## Fases de acciones a ejecutar al resolver problemas

MODELO GENERAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
ETAPA	AL RESOLVER PROBLEMAS	CRITERIOS A ACCIONAR
Comprender el problema	Parece innecesario relacionarlo con contextos escolares; pero es pertinente, cuando los problemas no son formulación estrictamente matemática. Más difícil es la tarea cuando se ha de hacer un tratamiento informático. Entender: Cuál es el problema a abordar, ante el hecho de los diferentes lenguajes entre el demandante y el informático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer el enunciado despacio</li> <li>• ¿Cuáles son los datos? (lo que se conoce)</li> <li>• ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que se busca)</li> <li>• Encontrar la relación entre datos e incógnitas</li> <li>• Hacer un esquema o dibujo de la situación</li> </ul>
Trazar un plan para resolverlo	Planeado de manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Este problema es parecido a otro conocido?</li> <li>• ¿Se puede plantear el problema de otra forma?</li> <li>• Imaginar un problema parecido pero sencillo.</li> <li>• Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?</li> <li>• ¿Se utilizan todos los datos al hacer el plan?</li> </ul>
Poner en práctica el plan	Al ejecutarlo es de forma flexible, recursiva, alejado del mecanicismo. El pensamiento no es lineal, hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica	<p>Comprobar cada paso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se puede percibir que cada paso es correcto?</li> <li>• Antes pensar: ¿qué se consigue con esto?</li> <li>• Cada operación matemática se acompaña de una explicación, lo que se hace y para qué</li> <li>• Al tropezar con una dificultad se ha de volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo</li> </ul>
Comprobar los resultados	Es la más importante, supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema realizado, y su contraste con la realidad a resolver.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado</li> <li>• Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?</li> <li>• ¿Se puede comprobar la solución?</li> <li>• ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?</li> <li>• ¿Se puede hallar otra solución?</li> <li>• Se ha de acompañar la solución de una explicación que indique lo que se ha hallado</li> <li>• Se ha de utilizar el resultado obtenido y proceso seguido a formular y plantear nuevos problemas.</li> </ul>

Nota. Elaborado con base en datos obtenidos de la consulta del Documento de Poggioli (op cit). Adaptado por Sarmiento (2008).

El reseñado autor considera que es relevante pensar que no basta con conocer técnicas de resolución de problemas: se pueden conocer muchos métodos, pero no ¿cuál aplicar en un caso concreto? Por tanto hay que formar al alumno, en el uso de los instrumentos, para que los conozcan, con lo que se encuentren en un nivel metacognitivo, que es donde parece que se sitúa la diferencia entre quienes resuelven bien problemas, y los demás. Dentro de las líneas de desarrollo de las ideas de Polya, y, Schoenfeld (Citado por González), brinda una lista de "técnicas *heurísticas*" de uso frecuente, que agrupa en tres fases, según se aprecia en el siguiente infograma:



*Gráfico 7. Técnicas Heurísticas. González (op cit, en las ideas de Polya, Schoenfeld), adaptación de Sarmiento (2008).*

Igualmente, con base en el enfoque de González (op cit), se asume la recopilación de *las estrategias*, más frecuentes aplicadas en la resolución de problemas, a saber:

Cuadro 6

## Estrategias frecuentes aplicadas a la resolución de problemas

▪ Ensayo-error	▪ Empezar por lo fácil, resolver un problema semejante más sencillo
▪ Manipular y experimentar manualmente	▪ Descomponer el problema en pequeños problemas (simplificar)
▪ Experimentar y extraer pautas (inducir)	▪ Resolver problemas análogos (analogía)
▪ Seguir un método (organización)	▪ Hacer esquemas, tablas, dibujos (representación)
▪ Hacer recuento (conteo)	▪ Utilizar un método de expresión adecuado: verbal, algebraico, gráfico, numérico (codificar, expresión, comunicación)
▪ Cambio de estados	▪ Sacar partido de la simetría
▪ Deducir y sacar conclusiones	▪ Conjeturar
▪ Principio del palomar	▪ Analizar los casos límite
▪ Reformular el problema	▪ Suponer que no (reducción al absurdo)
▪ Empezar por el final (dar el problema por resuelto)	

Nota. Elaborado con base en datos obtenidos de la consulta del Documento de Poggioli (op cit). Adaptado por Sarmiento (2008).

*Estrategias didácticas para la resolución de problemas*

Una estrategia adecuada para resolver problemas consiste en traducir cada oración del enunciado del problema a una representación mental interna y, luego, organizar la información relevante en una representación mental coherente de la situación descrita en dicho enunciado. En este sentido, se puede señalar que las representaciones mentales, adecuadas o inadecuadas, utilizadas por los individuos para resolver problemas, pueden facilitar o inhibir la solución.

### ***Métodos heurísticos***

En este punto, Poggioli (op cit), plantea que las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución. Las estrategias para la resolución de problemas incluyen *los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente*. Esas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.

En ese sentido, los métodos heurísticos son: *estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por solucionadores de problemas*, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución. También suelen ser específicos, lo cual guarda relación con los esquemas de problemas y su conocimiento declarativo, procedimental y estratégico. Así, para Monereo, Castello, Clariana, Palma y Pérez (1995), los procedimientos heurísticos son: "... acciones que comportan un cierto grado de variabilidad, y su ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo, como reducir el espacio de un problema complejo a la identificación de sus principales elementos..." (p. 20). Mientras que González (op cit) señalan: "... un heurístico es un procedimiento que ofrece la posibilidad de seleccionar estrategias que nos acercan a una solución" (p. 106).

Esos *métodos heurísticos* pueden variar en su grado de generalidad; algunos son *muy generales* y se pueden aplicar a una gran variedad de dominios; mientras que otros pueden ser *más específicos*, y se limitan a un área particular de conocimiento. En la mayoría de Programas de Entrenamiento en Solución de Problemas, enfatizan *procesos heurísticos generales*, según lo planteado por Polya en 1965: o por Hayes en 1981.

En cuanto a los *métodos heurísticos específicos*, están relacionados con el conocimiento de un área en particular; incluye estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos. Al respecto, otros de los reseñados autores señalan, que entre el conocimiento que tienen los expertos solucionadores de problemas están los "*esquemas de problemas*". Estos consisten en conocimientos estrechamente relacionados con un tipo de problema en particular y que contiene:

- **Conocimiento declarativo:** principios, fórmulas y conceptos.
- **Conocimiento procedimental:** conocimiento acerca de las acciones necesarias para resolver un tipo de problema en particular.
- **Conocimiento estratégico:** que permite, al solucionador, decidir sobre las etapas o fases que debe seguir en el proceso de solución.

El tipo de conocimiento involucrado en la resolución de problemas, desde los resultados apoya la noción que la eficiencia en la resolución de problemas está relacionada con el conocimiento específico del área en cuestión. En ese sentido, estos autores coinciden en señalar que los tipos de conocimiento necesarios para resolver problemas incluyen:

- *Conocimiento declarativo:* por ejemplo, saber que un kilómetro tiene mil metros.
- *Conocimiento lingüístico:* conocimiento de palabras, frases, oraciones.
- *Conocimiento semántico:* dominio del área relevante al problema, por ejemplo, saber que si Álvaro tiene 5 bolívares más que Javier, esto implica que Javier tiene menos bolívares que Álvaro.
- *Conocimiento esquemático:* conocimiento de los tipos de problema.
- *Conocimiento procedimental:* conocimiento del o de los algoritmos necesarios para resolver el problema.
- *Conocimiento estratégico:* conocimiento de los tipos de conocimiento y de los procedimientos heurísticos.

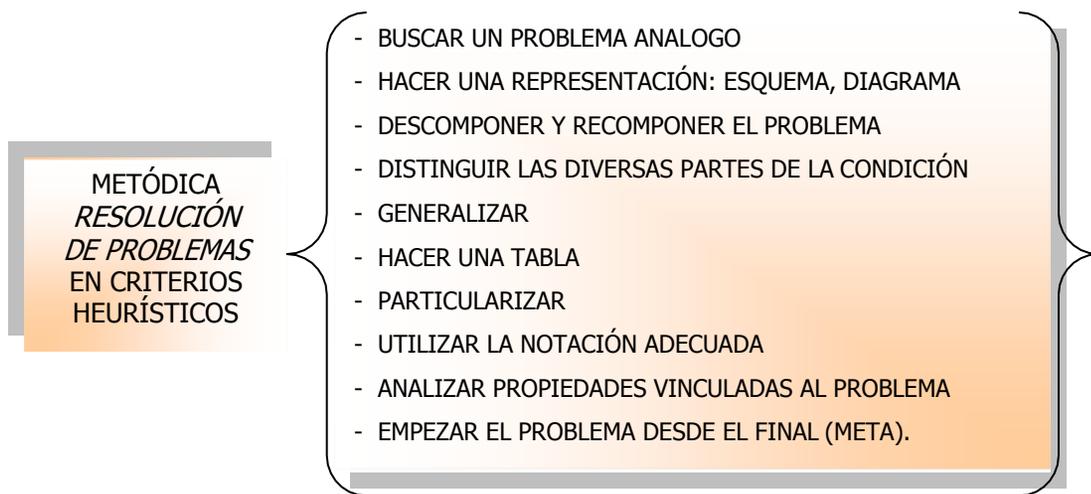
Con base en esos enfoques, es de indicar que Poggioli (op cit): entre los *procedimientos heurísticos generales*, menciona los siguientes:

- Trabajar en sentido inverso (working backwards). Ese procedimiento implica comenzar a resolver el problema a partir de la meta o metas y tratar de transformarlas en datos, yendo de la meta al principio. El procedimiento heurístico es utilizado en geometría para probar algunos teoremas; se parte del teorema y se trabaja hacia los postulados. Es útil cuando el estado-meta del problema está claro y el inicial no.
- Subir la cuesta (hill climbing). Este procedimiento consiste en avanzar desde el estado actual a otro que esté más cerca del objetivo, de modo que la persona que resuelve el problema, al encontrarse en un estado determinado, evalúa el nuevo estado en el que estará después de cada posible movimiento, pudiendo elegir aquel que lo acerque más al objetivo. Este tipo de procedimiento es muy utilizado por los jugadores de ajedrez.
- Análisis medios-fin (means-ends analysis). Este procedimiento permite al que resuelve el problema trabajar en un objetivo a la vez. Consiste en descomponer el problema en submetas, escoger una para trabajar, y solucionarlas una a una hasta completar la tarea eliminando los obstáculos que le impiden llegar al estado final. Según Mayer (1983), el que resuelve el problema debe hacerse las siguientes preguntas: ¿cuál es mi meta?, ¿qué obstáculos tengo en mi camino?, ¿de qué dispongo para superar estos obstáculos? En el estudio de Larkin, McDermott, Simon y Simon (1980), se encontró que los estudiantes de un curso introductorio de física utilizaban el análisis medios-fin para resolver problemas, mientras que los físicos más expertos utilizaban otro procedimiento que evitaba la creación de muchas metas.

### *Resolución de Problemas y la Heurística*

En el complejo campo de la Resolución de Problemas, la heurística ocupa un lugar fundamental. En esos criterios, la heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular de operaciones mentales útiles en ese proceso. En esos términos, una *estrategia heurística*, podría ser definida como: la organización de recursos disponibles para lograr un resultado; de alguna manera, la sistematización del proceso de búsqueda y solución a un problema, es obteniendo una visión global del proceso, que dividiéndolo en etapas de cada una de las tareas mentales implicadas en él, simplifican su complejidad.

En este sentido, dentro de los elementos de naturaleza heurística que intervienen en la metódica de *resolución de problemas*, donde subyacen pertinentes procedimientos, como los que enuncia en el siguiente infograma.



*Gráfico 8.* Metódica de la resolución de problemas

En esos enfoques, la metodología heurística, permite incorporar en el aula de clases, *el aprendizaje por descubrimiento*.

En tal sentido, lo heurístico conduce a lo creativo, ya que se trata es de aprender describiendo, sin llegar a conocimientos o formulaciones que previamente no hayan sido realizada. La indagación creativa es la forma de posesionarse del conocimiento sabido.

Esa metodología tiene amplias posibilidades didácticas; en el aprendizaje permite varios niveles de autonomía, por lo cual, cuando se ha de diseñar el procedimiento a seguir, se encuentran disímiles modelos, que sí bien difieren en cuanto a procedimientos utilizados, en general persiguen una misma perspectiva: la *solución de problemas*.

### *Modelo heurístico*

El *modelo heurístico* de Bransford y Stein (citado por: De la Torre 1991), reseña, que cualquier aprendizaje puede plantearse en términos de situación problemática. Para los enunciados autores, en *el arte de resolver problemas*, lo relevante no está, en el hecho, que unas personas sean más competentes que otras, sino el hecho de que se pueda aprender a resolver problemas.

Para Bransford y Stein (citado por De La Torre, p. 5), el modelo ideal para mejorar la capacidad heurística viene definido en los siguientes foros:

- ***Identificación del problema.*** Se refiere al hallazgo o discernimiento de la situación problemática.
- ***Definición y representación del problema.*** Consiste en delimitar un problema, es decir, formular hipótesis sobre sus causas. Averiguar posibles causas de un problema proporcionará una solución más satisfactoria.
- ***Exploración de posibles estrategias.*** Es examinar la adecuación de la estrategia a utilizar y la posibilidad de otras formas de enfrentar la situación problemática.
- ***Actuación fundada en una estrategia.*** Donde conforme a un plan, la actuación ha de ir seguida de los logros alcanzados; de no ser así no se sabrá si la estrategia o plan es acertado.

Ese modelo permite al docente, seguir el plan para lograr que el alumno desarrolle estrategias personales, domine ciertos contenidos y descubra principios orientados a encontrar las soluciones a situaciones problemáticas.

En términos generales, un heurístico es un procedimiento eficaz para resolver problemas. Algunas definiciones de heurística son las siguientes:

Un heurístico es una estrategia eficaz y generalizable a variedad de problemas. La metodología heurística puede aplicarse indistintamente, en una didáctica más centrada en el educador o, más centrada en el estudiante, además puede utilizarse con provecho en equipos de trabajo, donde los integrantes aprenden a través de su propia implicación activa.

En otros enfoques, la heurística moderna se plantea como el estado de arte que trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular, *las operaciones mentales típicamente útiles* en este proceso. (Polya, op cit, p. 102); por su parte, Schoenfeld (citado por González), reseña la estrategia heurística, como: "... una técnica destinada a comprender mejor un problema -y si eres afortunado- resolverlo". (p. 108).

Es por ello, que la resolución de problemas se refiere a procesos de *conducta y pensamiento*, procesos dirigidos hacia la exigente ejecución de determinadas tareas intelectualmente. En esos foros, se considera que un problema existe: "... cuando hay algún obstáculo entre una situación dada y una situación meta. La existencia de ese obstáculo obliga al sujeto a considerar los posibles caminos que le pueden conducir a la situación meta..." (De la Torre, p. 85). Es allí en donde la tendencia heurística, juega importante papel.

Las fases del heurístico empleado son:

**Diagramación.** En esta **fase** se construye un dibujo o diagrama de la situación problema que relaciona todas las informaciones, todas las proposiciones del enunciado. Los diagramas a veces ayudan a ver cosas. (Schoenfeld, op cit por Gonzalez, p. 108).

**Análisis y Realización.** Esta fase hace referencia a la utilización estratégica de hechos, técnicas y destrezas dentro de un contexto matemático para resolver el problema. (Pozo, 1997, p. 65).

**Comprobación.** Aquí debe verificarse si la solución obtenida es pertinente al problema y si satisface las condiciones del mismo. Cuando el problema involucra dimensión (especialmente área y volumen) debe efectuarse un análisis de dimensión.

Con base en la metodología empleada, es posible que se generen, *procesos de pensamiento*. Esto es, a que el estudiante sea *pensador activo*.

En ello, acerca de un problema, Pozo (op cit), sostiene que: "... un *pensador activo*, antes de llegar a una solución, se caracteriza por reordenar la información de varias formas, que cambie de lenguaje: si el problema es matemático, intente darle una formulación gráfica". (p. 52).

Por otro lado, este autor reseña que: "... habitualmente se tiende a resolver tareas de forma inmediata, sin un período de reflexión previa..." (p. 75).

Así, para el citado autor, un *enfoque heurístico*, contribuye a fomentar un período de reflexión, favoreciendo un mayor – mejor control y programación de problemas. Esto conlleva a considerar que durante las fases del proceso heurístico, el estudiante ha de tomar conciencia del hacer, favoreciendo la obtención de habilidades de autorregulación y metacognición.

### *Algoritmo y Heurística*

*Los algoritmos* se definen como procedimientos específicos que paso a paso puntan la solución de un problema, garantizando -siempre y cuando sean relevantes- el logro a la solución del problema. Monereo (et al, op cit), señalan que un *procedimiento algorítmico* es, una sucesión de acciones a realizar, completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución

segura del problema. Para González (op cit) un algoritmo es una prescripción efectuada paso a paso para alcanzar un objetivo particular. "... El algoritmo garantiza la obtención de lo que nos proponemos..." (p. 106).

De esta manera, *el algoritmo se diferencia del heurístico* en el hecho, que éste último constituye sólo es una buena postura, ya que ofrece la probabilidad razonable de acercamiento a una solución. Por tanto, es aceptable utilizar *procedimientos heurísticos* en lugar de los *algorítmicos* cuando se desconoce la solución de un problema. En esos enfoques, procesos de *pensamiento divergente*, son procesos que permiten la generación de *enfoques alternativos a la solución de un problema*, pues principalmente están relacionados con la fase de inspiración y con la de creatividad.

### *La Metaheurística*

El estudio del concepto de metaheurística debe centrarse en la formación del término y en el uso que se le ha venido dando desde su primera aparición en el entorno científico y tecnológico. Esta concepción no es uniforme, sino que está condicionada por el ambiente en el que se han desarrollado las metaheurísticas más importantes y empleo de herramientas formales y computacionales obtenidas.

Esa múltiple concepción se ve reflejada en las distintas ontologías asociadas, en las que es clarificadora la especificación de los distintos tipos de metaheurísticas que llegan a constituirse en paradigmas centrales para diversos entornos científicos y tecnológicos.

Al análisis del término Metaheurística se llega desde el término más usual de *Heurística*. En Inteligencia Artificial se emplea el calificativo heurístico, en un sentido muy genérico, para aplicarlo a todos aquellos aspectos que tienen que ver con el empleo de conocimiento en la realización

dinámica de tareas. Se habla de heurística para referirse a una técnica, método o procedimiento inteligente para realizar una tarea que no es producto de un riguroso análisis formal, sino de razonamiento común con conocimiento experto sobre la tarea. En especial, se aplica el término heurístico a un procedimiento si trata de aportar soluciones a un problema con un buen rendimiento, en lo referente tanto a la calidad de las propuestas como a los recursos empleados, pero sin una garantía total de su optimalidad. Con esta estrategia se han obtenido, tanto técnicas y recursos computacionales específicos, como pautas de diseño generales para procedimientos heurísticos de resolución de problemas.

Las **metaheurísticas** son básicamente estrategias generales para construir algoritmos, que quedan por encima de las heurísticas, y van algo más allá. En este sentido, el concepto más novedoso de **hiperheurísticas** obedece al enfoque de los *agentes inteligentes* pues consisten en estrategias para determinar en cada momento de un proceso global de búsqueda de una solución la elección de la metaheurística más apropiada para abordar la etapa en la que se encuentra el proceso utilizando el conocimiento y la información disponible acerca del problema y del propio proceso de solución.

El término metaheurísticas se obtiene de anteponer a heurística el sufijo *meta* que significa "más allá" o "a un nivel superior". El término apareció por primera vez en el artículo seminal en 1986, sobre búsqueda tabú de *Fred Glover*. A partir de entonces han surgido multitud de propuestas de pautas para diseñar buenos procedimientos para resolver ciertos problemas que, al ampliar su campo de aplicación, merece la denominación de metaheurísticas. Tomando como base este hecho, se adopta como concepción más común del término la definición: *las metaheurísticas son estrategias inteligentes para diseñar procedimientos heurísticos generales y con un alto rendimiento.*

### *Tipos fundamentales de metaheurísticas*

Dado que las metaheurísticas son estrategias para diseñar procedimientos heurísticos generales con alto rendimiento, los tipos de metaheurísticas se establecen, en primer lugar, en función del tipo de procedimientos a los que se refiere. Por tanto, algunos de los tipos fundamentales son las metaheurísticas para los métodos de relajación, las metaheurísticas para los procesos constructivos, las metaheurísticas para las búsquedas por entornos y las metaheurísticas para los procedimientos evolutivos. Estos tipos de metaheurísticas se describen en términos de los procedimientos a que dan lugar de la siguiente manera:

- Las metaheurísticas **de relajación** se refieren a procedimientos de resolución de problemas que usan relajaciones del modelo original (es decir, modificaciones del modelo que hacen al problema más fácil de resolver), cuya solución facilita la solución heurística del problema original, tanto proporcionando directamente soluciones del modelo relajado como usándolas para conducir el proceso global para su resolución.

- Las metaheurísticas **constructivas** se orientan a los procedimientos que tratan de la obtención de una solución a partir del análisis y selección paulatina de las componentes que la forman. Frente a las alternativas extremas de seleccionar arbitrariamente o al azar las sucesivas componentes, o seleccionar con una estrategia voraz o *greedy* la componente que presenta las máximas ventajas inmediatas, se tiende a estrategias mixtas o intermedias como las de la metodología GRASP (*Greedy Randomized Adaptive Search Procedure* que selecciona al azar una de las mejores con un criterio adaptativo.

- Las *metaheurísticas de búsqueda* guían procedimientos que usan transformaciones o movimientos para recorrer el espacio de soluciones

alternativas y explotar las estructuras de entornos asociadas y se analizan a continuación.

- Las *metaheurísticas evolutivas* están enfocadas a los procedimientos basados en conjuntos de soluciones que evolucionan sobre el espacio de soluciones alternativas. La novedad fundamental con respecto a la ejecución simultánea de procesos de búsquedas individuales está en la interacción entre los elementos del conjunto de soluciones que evolucionan. Esta interacción se traduce en la combinación de la información proporcionada por varias soluciones para crear otras que los hagan evolucionar. Existen dos tipos fundamentales de formas de combinar esta información para producir nuevos elementos: mediante procedimientos aleatorios o sistemáticos. Los algoritmos genéticos (AG), los algoritmos *Meméticos* y los algoritmos de estimación de distribuciones (EDA) utilizan básicamente procedimientos aleatorios, mientras los métodos de reencadenamiento de caminos (*Path-Relinking*) y la Búsqueda dispersa (*Scatter Search*) usan procedimientos sistemáticos. Esta se está mostrando más atractiva porque el conjunto de soluciones que evoluciona tiene un tamaño moderado (lo que facilita su utilización integral frente a la de una única propuesta o la de una "población" de ellas) y la combinación se realiza de forma inteligente aprovechando el conocimiento disponible del problema sin dejar apenas margen al azar.

### *Las Metaheurísticas de búsqueda*

Las metaheurísticas de búsqueda constituyen históricamente el paradigma central del campo de las metaheurísticas. Básicamente se trata de estrategias para recorrer el espacio de soluciones del problema transformando de forma iterativa soluciones de partida. Las primeras heurísticas que se propusieron fueron de este tipo y se obtenían a partir de

alguna regla inteligente para mejorar la solución de un problema que se aplicaba iterativamente mientras fuera posible obtener nuevas mejoras. Esto ha dado lugar a numerosas estrategias de búsquedas monótonas (descendentes o ascendentes) o algoritmos escaladores (*hillclimbing*), denominadas comúnmente como **búsquedas locales**. Sin embargo, el término *local* hace referencia a que la mejora se obtiene en el análisis de soluciones similares a la de búsqueda; llamadas *soluciones vecinas*. Así, siendo estrictos una **búsqueda local** es que su estrategia en el estudio de soluciones del vecindario o entorno de la solución que realiza el recorrido.

Las metaheurísticas de búsqueda local son estrategias para diseñar métodos de búsqueda local; examinando el entorno de soluciones vecinas. Las soluciones vecinas se establecen generalmente como las que se obtienen realizando una transformación o movimiento elemental en el espacio de soluciones. Los procedimientos más exitosos para los problemas de establecer rutas de vehículos se basan en varios de estos tipos de movimientos, denominados 1, 2 o 3-intercambio, que modifican la ruta por la se recorren los puntos a visitar en una, dos o tres posiciones. Por ejemplo, la estrategia miope, voraz o *greedy* aplicada a estos procedimientos establece como pauta elegir iterativamente la mejor de las soluciones vecinas, o equivalentemente el mejor de alguno de estos movimientos, mientras exista alguna mejora posible.

El principal inconveniente de estas búsquedas es que quedan atrapadas en un óptimo local (solución que no puede ser mejorada por un análisis local). El propósito fundamental de las primeras propuestas, calificadas como metaheurísticas, era extender una búsqueda local para continuarla más allá de los óptimos locales, denominándose **búsqueda global**.

En general, las metaheurísticas proponen tres formas de escapar de los óptimos locales de baja calidad:

- Volver a iniciar la búsqueda desde otra solución
- Modificar la estructura de entornos que se aplica y
- Permitir movimientos que no sean de mejora.

Surgen así, las metaheurísticas de **arranque múltiple** (*MultiStart*), las metaheurísticas de **entorno variable** (VNS; *Variable Neighborhood Search*) y metaheurísticas de búsqueda no monótona. En estas últimas, las de estrategias probabilísticas, siendo el **recocido simulado** (o *Simulated Annealing*) la más representativa, y estrategias con memoria, representadas por la **búsqueda Tabú** o *Tabu Search*, que usan tanto memoria a corto plazo, mediante una Lista Tabú, y memoria a largo plazo, como una Búsqueda Reactiva.

#### *Propiedades deseables de las metaheurísticas*

Para el desarrollo y aplicación de metaheurísticas es conveniente analizar cuáles son las propiedades deseables de las metaheurísticas. Éstas son todas las propiedades que favorecen el interés práctico y teórico. Cada una de ellas indica una dirección a la que dirigir esfuerzos para contribuir al desarrollo científico y tecnológico de las metaheurísticas. Sin embargo, es presumible que no será posible mejorar todas a la vez; algunas son parcialmente contrapuestas aunque también varias apuntarán en la misma dirección. Una propuesta de relación de *propiedades deseables*, son:

- **Simple.** La metaheurística ha de estar basada en un principio sencillo y claro; fácil de comprender.
- **Precisa.** Los pasos y fases de la metaheurística deben estar formulados en términos concretos.
- **Coherente.** Los elementos de la metaheurística debe deducirse naturalmente de sus principios.

- **Efectiva.** Los algoritmos derivados de la metaheurística han de proporcionar soluciones de alta calidad; óptimas.
- **Eficaz.** La probabilidad de alcanzar soluciones óptimas de casos realistas con la metaheurística debe ser alta.
- **Eficiente.** La metaheurística debe realizar el aprovechamiento de recursos computacionales; tiempo de ejecución y espacio de memoria.
- **General.** La metaheurística debe ser utilizable con buen rendimiento en una amplia variedad de problemas.
- **Adaptable.** Debe ser capaz de adaptarse a diferentes contextos de aplicación o modificaciones importantes del modelo.
- **Robusta.** El comportamiento debe ser poco sensible a pequeñas alteraciones del modelo o contexto de aplicación.
- **Interactiva.** Debe permitir que el usuario pueda aplicar sus conocimientos para mejorar el rendimiento del procedimiento.
- **Múltiple.** Debe suministrar diferentes soluciones alternativas de alta calidad entre las que el usuario pueda elegir.
- **Autónoma.** Debe permitir un funcionamiento autónomo, libre de parámetros o que se puedan establecer automáticamente.

Propiedades que se pueden agrupar en cuatro bloques en torno a:  
*objetivos de comprensión, rendimiento, aplicabilidad y utilidad.*

### *Metodología MetaHeurística a la Resolución de Problemas Informáticos*

En la resolución de problemas informáticos, se hace especial insistencia en el uso de la **metodología Metaheurística**, definida por Bolívar (op cit), como: "... el uso de estrategias de enseñanza y estrategias de reflexión ya que esas estrategias propician la participación del estudiante y la actividad mental..." (p. 26), Por tanto, la combinación de conocimientos y habilidades

cognoscitivas han de motivar al docente en su proceso de mediación didáctica, como al estudiante en el desempeño de su proceso de aprendizaje.

Las estrategias didácticas consideradas con base en ese enfoque son:

*Didáctica aplicada en:*

- Un *modelo general de resolución de problemas*
- Estrategias Generales utilizadas en la resolución de problemas dirigidas a desarrollar en el estudiante sus procesos metacognitivos
- Visualización del catedrático como modelo
- Resolución de problemas en grupo total; y,
- Resolución de problemas en parejas o pequeños grupos

En esos criterios, en *estrategias de reflexión* se utiliza la elaboración de:

- Protocolos escritos
- Verbalización
- Comunicación de ideas
- Diario de Registros del estudiante

De forma tal que el desarrollo de la metodología "Metaheurística" en todo momento está dirigida al desarrollo en el estudiante de sus *procesos de pensamiento: Procesos cognitivos y, Procesos metacognitivos*

*Implicaciones de la aplicación de Resolución de Problemas en el Proceso de aprendizaje de la Informática*

Contextualizar ***la resolución de problemas en informática***, se define como una tarea no-sencilla, como resultado de la práctica constante e ingenio de cada persona, ya que la creatividad, la habilidad e intuición son factores imperiosos al logro de esa tarea estratégica.

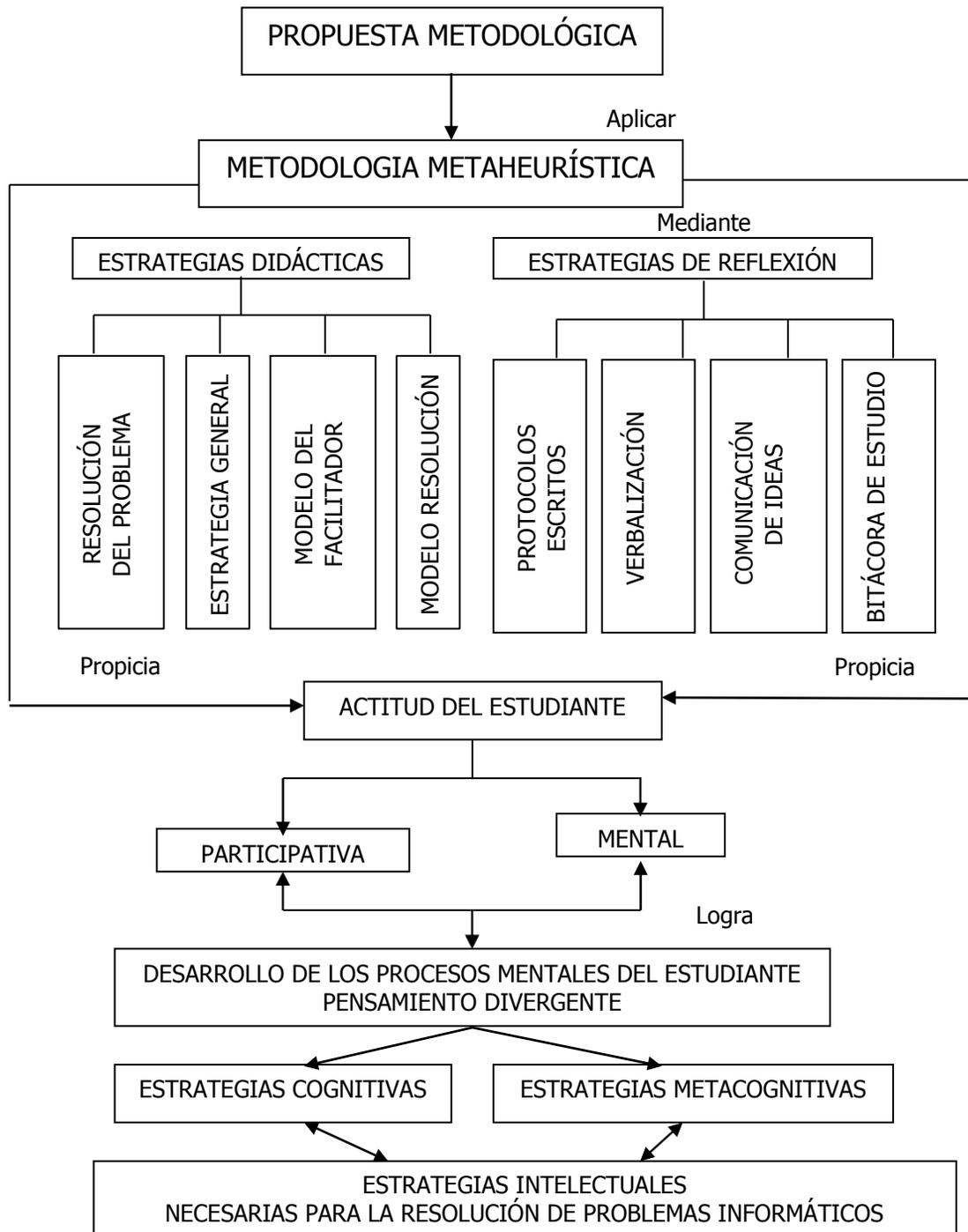
Como se ha indicado, *la técnica* aplicada a la resolución de problemas informáticos, es el ***algoritmo***. Así, en las tareas didácticas del docente para la facilitación del aprender a la elaboración de algoritmos en la solución de problemas, está en lograr que el estudiante obtenga la habilidad cognitiva

necesaria para construir y adquirir estos conocimientos. Para Joyanes (2002), "... aprender a resolver problemas en informática es aprender a programar, y no basta con aprender a resolver un ejercicio por imitación..." (p. 21). Esto, porque tal como se ha reseñado, **en la programación**, entran en juego diversos factores claves de dominio metacognitivo, inherentes al saber del programador, como son: competencia en: *la abstracción, motivación, creatividad, innovación, ejercicio matemático, escritura y toma de decisiones*. Asimismo, se aplica el diseño de *Diagramas de Flujo de Datos*, los cuales per se, son la representación infográfica de *los algoritmos*.

Por lo expuesto, en la mediación o facilitación didáctica de los procesos de aprendizaje en el aula de clases (y laboratorios informáticos), no sólo se tomará en consideración el estado de arte de aprender a resolver problemas, sino, el de *aprender a resolver problemas informáticos*.

Con esto, se hace énfasis en el hecho formativo, que reseña que los programadores al aprender a programar con problemas reales, bajo ambiente del desempeño de resolución de problemas informáticos, combinan una serie de conocimientos y habilidades cognitivas, como: *competencias a la abstracción, competencias de Programación Neurolingüística (PNL), o psico-mental; además de un cierto nivel matemático, aprendizaje de un nuevo lenguaje, comprensión lectora, nuevas normas de escritura y representaciones semióticas*, entre otras.

Esa metodología y la compleja actividad de mediación y de aprendizaje en procesos de resolución de problemas informáticos por parte del estudiante se visualizan, a través de la interpretación del infograma que en lectura horizontal se presenta a continuación.



*Gráfico 9.* Propuesta Metodológica al Aprendizaje de la Resolución de Problemas Informáticos. Enfoques de Bolívar (op cit). Adaptado por Sarmiento (2008).

## ***Tecnologías de la Información y de la Comunicación TIC***

La sociedad de la información fue anunciada por diversos investigadores desde hace más de dos décadas; está compuesta por avances científicos y la tendencia de la globalización económica y cultural de la humanidad, como uno de los fenómenos más vinculados a transformaciones de esquemas de trabajo, estudio, comercialización, del pensamiento, por la introducción generalizada de tecnologías de la información y de la comunicación en todos los ámbitos sociales (comercial, investigativo, educativo, laboral, personal). En esos criterios, Bosco (citado por Chriguita, 2003), afirma que la historia humana se divide en fases o periodos, diferenciados por la tecnología dominante de codificación, almacenamiento y recuperación de la información, transformando la organización del conocimiento, de la sociedad y de la propia cognición humana.

La primera revolución ocurre hace ciento de miles de años cuando surge el lenguaje oral, o la codificación del pensamiento mediante sonidos por las cuerdas vocales o la faringe, lo cual permitió mencionar objetos no presentes y expresar los estados internos de la conciencia. La segunda generación fue producto de la creación de los símbolos gráficos para registrar el habla. Adell (citado por Chriguita), afirma "que la fluidez y abstracción del habla creó la presión evolutiva necesaria para la comunicación más allá de los límites biológicos: la escritura". (p. 32).

La palabra escrita permitió la independencia de la información del acto singular entre el hablante y el oyente; proporcionó la posibilidad de preservar para la posteridad o para los ausentes el registro de lo dicho-oído. La tercera evolución fue la aparición de la imprenta, con influencia decisiva en las transformaciones políticas, económicas, y sociales que han configurado la modernidad y el mundo como es en el presente, por su capacidad de reproducir texto en cantidades ilimitadas, restauró la interactiva del habla que

se había perdido en el manuscrito. En el marco educativo, antes de la aparición de la imprenta, la enseñanza se basaba en la memorización, luego de esta la información no era retenida por un grupo, sino que podía darse a conocer a un mayor número de personas.

La cuarta evolución, es la más novedosa, es de los medios electrónicos y la digitalización, un código más abstracto y artificial de representación de la información, emerge por el primer mensaje enviado a través de telégrafo, luego para el S/XIX, un inglés crea la máquina analítica, lo que luego inspira la construcción de los primeros computadores, siendo el ENIAC el primer computador digital, al cual le sucedieron diversos computadores cada vez de menor tamaño y mejor potencial. Desde entonces la informática, ha alcanzado una gran posición en el área de la comunicación, especialmente en la comunicación digital previamente una comunicación analógica con aplicaciones de la radio, teléfono, fax y la televisión.

Aplicaciones que en la actualidad se inclinan hacia la digitalización adquiriendo capacidades interactivas, de procesamiento y manipulación de la información. La radio y la TV, son responsables de generar profundas transformaciones sociales. Los medios de comunicación (impresos y electrónicos), han provocado una explosión de la cantidad de información que llega a las personas, sin embargo retardaron las acciones educativas.

Los medios electrónicos de masa generaron una cultura superficial sin estructura, estandarizando los mensajes. Actualmente a pesar del modelo pedagógico que reinaba sin proporción a las prácticas educativas, las tecnologías de la información y comunicación se abren paso para generar una nueva etapa, como el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software).

Igualmente, el uso generalizado de herramientas digitales aceleró la introducción de tipos de materiales de computación: *multimedia*, *hipermedial*,

*simulaciones, documentos dinámicos productos de consulta de bases de datos*, que no se originan para educación, pero está terminada favorecida. Es período caracterizado por la: *inmaterialidad, interactividad, instantaneidad, innovación, elevados parámetros de calidad de imagen, sonido, digitalización*, influenciando más a procesos que a *productos, automatización, interconexión y diversidad*. Cabero (citado por Chriguita 2003).

El paradigma de las emergentes tecnologías lo constituyen las redes informáticas, por lo cual los computadores son un segundo plano, esto converge en la educación, la didáctica y el aprendizaje, donde la institución educativa ha de acoger esa cultura de la información, sacando provecho del tiempo globalizado y tecnológico. La red computacional de fama mundial, es la Internet, una red de redes, conocida como la súper autopista de la información, ya que conecta millones de personas de diferentes culturas en minutos, ampliando beneficios (videoconferencia, aulas virtuales). Hecho que ha transformado la disposición de información, la capacidad de codificación, almacenamiento, procesamiento y transmisión de los datos, debido a ello el problema ahora no es conseguir la información, sino saber seleccionarla.

Internet pone a disposición el cambio de dos variables: el tiempo y el espacio. Las coordenadas espacio-temporales implican cambios en toda la vida humana. Las redes informáticas eliminan la necesidad de participantes de una actividad de coincidir en el espacio y en el tiempo, para desarrollar su labor, produciendo entornos de realizaciones a distancia. El hecho notable en la educación, es la interactividad, que Bartolomé (citado por Chriguita 2003), define como la posibilidad que emisor y receptor permuten sus respectivos roles e intercambien mensajes. Estos medios se caracterizan por *el dinamismo, la interacción social y el ancho de banda*.

Esta es la sociedad de la información, en la cual el espacio y el tiempo ya no son condicionantes de la interacción social, la tendencia es la creación

de comunidades virtuales: grupos de personas que comparten un interés y que utilizan las redes informáticas como canal de comunicación entre individuos espacialmente dispersos y temporalmente no sincronizados.

La interactividad y deslocalización caracterizan esas tecnologías, incidiendo en la educación a distancia, caracterizada por la comunicación en tiempo real y técnicas didácticas de aprendizaje interactivo, sustentada por la capacidad interactiva de comunicación mediada por el computador. Es la sociedad que actúa como propulsor decisivo, no sólo de la invasión sino de la difusión y generalización de la tecnología, apremia recordar que los conocimientos tradicionales que poseen los docentes en servicio no serán de gran utilidad en estos novedosos espacios educativos, por lo cual los educadores, padres, alumnos, rectores, entre otros, habrán de cambiar su aptitud hacia el uso de las TIC, a fin de mejorar la calidad de la educación.

### *¿Qué son las tecnologías de la información y la comunicación?*

En breve reseña, Cabero 1996 y Rodríguez 1994 (citado por Alvarado 2005), han recopilado conceptos los cuales se presentan a continuación:

... últimos desarrollos de la tecnología de la información que en nuestros días se caracterizan por su constante innovación (Santillana, 1991, p 4). Comprenden una serie de aplicaciones de descubrimiento científico cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información." (Castell, 1986, p 123). ..."nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación son canales, medios, herramientas que permiten procesar información, producir conocimientos al fomentar el logro de aprendizajes. Entiéndase por éstas, los avances de la informática, la computación y las telecomunicaciones, así

como productos y procesos derivados del diseño, producción y uso de medios y recursos con otras tecnologías (un mapa de conceptos, una maqueta, un modelo, un libro con ayudas didácticas, una clase por radio, u otros). Estas generan y responden a un "nuevo" orden en lo económico, político, social y cultural; promueven nuevas formas de presentar, compartir, generar información y conocimientos: la sociedad del conocimiento. Esa disquisición intenta ubicar las TIC en un ámbito más allá de la "aparatoología". Si bien ellas suponen artefactos y medios físicos, también implican una serie de procesos reflexivos, sistemáticos y metodológicos que han de orientar su producción, uso, aplicación o incorporación en el quehacer educativo.

Esa emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico neoliberal-globalizador, y sustentada por el uso generalizado de las versátiles tecnologías de la información y la comunicación (TIC), conlleva cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana.

Sus efectos se manifiestan en las actividades laborales y en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la institución educativa, hasta la formación básica que precisan las personas, la forma de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para ello, la estructura organizativa de los centros y su cultura.

En ese marco, Aviram 2002 (citado por Marquès 2005) identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural

- **Escenario tecnócrata.** Las escuelas se adaptan realizando simplemente pequeños ajustes: en primer lugar la introducción de la alfabetización digital de los estudiantes en el currículo para que utilicen las TIC como instrumento para mejorar la productividad en el proceso de la información (aprender SOBRE las TIC) y luego progresivamente la utilización las TIC como fuente de información y proveedor de materiales didácticos (aprender DE las TIC).

- **Escenario reformista.** Se dan los tres niveles de integración de las TIC aprender SOBRE las TIC y aprender DE las TIC y además se introducen en las prácticas docentes nuevos métodos de enseñanza/aprendizaje constructivistas que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo (aprender CON las TIC).
- **Escenario holístico:** los centros llevan a cabo una profunda reestructuración de todos sus elementos.

Por lo cual se puede sintetizar su impacto en los siguientes aspectos:

- **Importancia creciente de la educación informal** de las personas. La omnipresencia de los medios de comunicación social, los aprendizajes que las personas realizan informalmente a través de las relaciones sociales, de la televisión y los demás medios de comunicación social, de las TIC y especialmente de Internet, cada vez tienen más relevancia en el bagaje cultural. Además, instituciones culturales como museos, bibliotecas y centros de recursos cada vez utilizan más estas tecnologías para difundir sus materiales (vídeos, programas de televisión, páginas web) entre toda la población y los portales de contenido educativo se multiplican en Internet.
- **Nuevos contenidos curriculares.** Para nuevas competencias. Los cambios que en todos los ámbitos de la sociedad se han producido en los últimos años exigen una nueva formación de base para los jóvenes y una formación a lo largo de la vida para todos los ciudadanos. Así, además de la consideración a todos los niveles de los cambios socio-económicos que originan o posibilitan los instrumentos tecnológicos y la globalización económica y cultural, en los planes de estudios se van incorporando la alfabetización digital básica (cada vez más imprescindible para el ciudadano) y diversos contenidos relacionados con el aprovechamiento específico de las TIC en cada materia.

Por otra parte, determinadas competencias adquieren papel relevante en el currículo: la búsqueda y selección de información, el análisis crítico (considerando perspectivas científicas, humanistas, éticas) y la resolución de problemas, elaboración personal de conocimiento funcional, argumentación de opiniones propias, y la negociación de significados, el equilibrio afectivo y

el talante constructivo (no pesimista), el trabajo en equipo, idiomas, la competencia al autoaprendizaje y adaptación al cambio, la actitud creativa e innovadora, la iniciativa y la perseverancia promueven a la aplicación de nuevos instrumentos TIC para la educación. Como en los demás ámbitos de actividad humana, las TIC se convierten en instrumento indispensable en las instituciones educativas, donde pueden realizar múltiples funcionalidades:

- Fuente de información (hipermedial).
- Canal de comunicación interpersonal y para el trabajo participativo e intercambio de información e ideas (e-mail, foros telemáticos)
- Medio de expresión y para la creación (procesadores de textos y gráficos, editores de páginas web y presentaciones multimedia, cámara de vídeo)
- Instrumento cognitivo y para procesar la información: hojas de cálculo, gestores de bases de datos.
- Instrumento para la gestión, ya que automatizan diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, acción tutorial, asistencias, bibliotecas.
- Recurso interactivo para el aprendizaje. Materiales didácticos multimedia informan, entrenan, simulan guían aprendizajes, motivan. Y Medio lúdico para el desarrollo psicomotor y cognitivo.

#### *Creciente oferta de formación permanente y de los sistemas de teleformación*

El aprendizaje es un proceso que ha de realizarse toda la vida. Así, ante las crecientes demandas de una formación permanente, que permita a los ciudadanos afrontar exigencias de la cambiante sociedad actual; instituciones formativas diversas y universidades se multiplican las ofertas (presenciales y en línea) de cursos generales sobre tecnologías emergentes, y cursos de especializados de actualización profesional.

Por otra parte, además de las empresas (que se encargan en gran medida de proporcionar a sus trabajadores los conocimientos que precisan para el desempeño de su actividad laboral) y de la potente educación informal que proporcionan los mass media y los nuevos entornos de Internet, cada vez va siendo más habitual que las instituciones educativas que tradicionalmente proporcionaban la formación inicial de personas (escuelas e institutos) también se impliquen, conjuntamente con las bibliotecas y los municipios, en la actualización y renovación de los conocimientos de los ciudadanos. La integración de las personas en grupos (presenciales y virtuales), también facilitará esa formación permanente.

#### *Entornos virtuales (en línea) de aprendizaje (EVA)*

Aprovechando las funcionalidades de las TIC, ofrecen nuevos entornos para la didáctica y el aprendizaje, libre de las restricciones que imponen el tiempo y espacio en la enseñanza presencial y capaz de asegurar una comunicación (virtual) entre estudiantes y docentes. Esos entornos (con amplia implantación en la formación universitaria, profesional y ocupacional) también permiten complementar el aprendizaje presencial con actividades virtuales y créditos en línea que pueden desarrollarse en casa, en los centros docentes o en cualquier lugar que tenga un punto de conexión a Internet.

#### *Funciones Posible de las TIC en Educación*

- **Medio de expresión** (Software): escribir, dibujar, presentaciones, Web.
- **Fuente abierta de información** (WWW-Internet, Plataformas, Vds., TV, otros). La información como materia prima para la construcción de conocimientos.

- **Instrumento para procesar la información** (Software): más productividad, instrumento cognitivo. Procesar la información para construir nuevos conocimientos-aprendizajes
- **Canal de comunicación presencial** (Pizarra Digital). Los estudiantes pueden participar más en clase.
- **Canal de comunicación virtual** (Mensajería, Foros, Weblogs, Wikis, Plataformas), facilita: trabajos en colaboración, intercambios, tutorías, compartir, poner en común, negociar significados, informar.
- **Medio didáctico** (Software): informa, entrena, guía aprendizaje, evalúa, motiva. Hay muchos materiales interactivos autocorrectivos.
- **Herramienta para la evaluación, diagnóstico y rehabilitación** (Software)
- **Generador/Espacio de nuevos escenarios formativos** (Software, Plataformas). Multiplican los entornos y las oportunidades de aprendizaje contribuyendo a la formación en todo momento y lugar
- **Suelen resultar motivadoras** (interactividad imágenes, vídeo, sonido). Y la motivación es uno de los factores del aprendizaje.
- **Pueden facilitar la labor docente:** son recursos para el tratamiento de la diversidad, facilidades para el seguimiento y evaluación (materiales autocorrectivos, plataformas...), tutorías y contacto con las familias.  
**Permiten la realización de nuevas actividades de aprendizaje** de alto potencial didáctico.
- **Supone el aprendizaje de conocimientos y competencias** que inciden en el desarrollo cognitivo y son necesarias para desenvolverse en la actual Sociedad de la Información.
- **Instrumento para la gestión administrativa y tutorial** facilitando el trabajo de los tutores y los gestores del centro
- **Facilita la comunicación con la familia** (e-MAIL, Web, Plataforma). Se pueden realizar consultas sobre las actividades del centro y gestiones en línea, contactar con los tutores, recibir avisos urgentes y orientaciones de los tutores, conocer los que han hecho los hijos en la escuela, ayudarles en los deberes. (Cabero 2004)

Las herramientas de diseño y producción de materiales, posibilitan la representación del mensaje en códigos: *texto, video, animación, audio, audiovisual*; para obtener un aprendizaje en forma estructurada e interactiva. Según la modalidad de multimedia para la educación y el modo como se distribuirá el material didáctico, el tipo de herramienta a emplear sería:

## Cuadro 7

## Multimedios aplicados en la didáctica del aprendizaje

MULTIMEDIOS	CD-ROM	INTERNET
Animaciones	Macromedia Director PowerPoint Editores de video (Adobe Final, ABCvideorroll)	Macromedia Flash Editores de video (Adobe Final, ABCvideorroll)
Hipertextos	HiperStudio NeoBook PowerPoint Microsoft Word Acrobat Reader	Macromedia Dreamweaver PowerPoint Microsoft Word Acrobat Reader
Presentaciones	PowerPoint Microsoft Word Acrobat Reader Macromedia Dreamweaver	Macromedia Dreamweaver PowerPoint Microsoft Word Acrobat Reader
Tutórales	Macromedia Director Clic Macromedia Dreamweaver Power Point Potatoe Acrobat Reader	Macromedia Dreamweaver Potatoe ViewletBuilder Acrobat Reader

Nota. Cebrian, (2004), Diseño y producción de materiales didácticos por profesores y estudiantes para la innovación educativa en J. Salinas, J. Aguaded y J. Cabero (coords.). (p. 43).

*Ingeniería de Software*

En este aspecto, Cataldi, Lage, Pessacq y García (1999), proponen la aplicación de *ingeniería de software*, para que de acuerdo al tipo del proyecto y características particulares de los desarrollos educativos, se adapten los paradigmas (o modelos) de desarrollo del software a las teorías educativas con el fin de satisfacer una demanda en especial. Así, para la construcción de un sistema de software (los expertos consideran que las mismas técnicas que se utilizan para el software educativo se pueden aplicar para el desarrollo de sistemas utilizables en otras áreas), proceso descrito de la siguiente forma:

- obtención de los requisitos del software,
- diseño del sistema de software (diseño preliminar y diseño detallado),
- implementación,

- pruebas,
- instalación,
- mantenimiento y
- la ampliación o actualización del sistema.

Construcción de sistema de software con base en las siguientes etapas:

- obtención de los requisitos (detección de necesidades),
- diseño del sistema,
- codificación y pruebas del sistema.

El desarrollo del producto transcurre por lo que se denomina ciclo de vida o una serie de etapas donde se definen todas las etapas del ciclo de vida del producto, los procesos, las actividades y las tareas a desarrollar: desde su concepción hasta la desinstalación del mismo. Además, entre los distintos modelos o paradigmas a ser aplicados, los autores proponen:

*El Modelo en Cascada:* en este modelo, el producto sigue una secuencia de fases en forma lineal, puede haber iteración con el estado anterior. Cada fase empieza cuando se termina la anterior. Al finalizar cada fase, el personal técnico y los usuarios pueden revisar el progreso del proyecto. Las etapas de este modelo corresponden a: analizar los requisitos del sistema, analizar los requisitos del software, elaborar del diseño preliminar, elaborar del diseño detallado, codificar y realizar pruebas, llevarlo a operación y mantenimiento.

*El Modelo Incremental, de Refinamiento Sucesivo o Mejora Iterativa:* aun cuando en sus etapas es similar al modelo anterior; en éste se intenta modificar el problema de linealidad: en cada etapa se pueden agregar al sistema nuevas funcionalidades o requisitos con el fin de refinar versiones previas. Este modelo es útil cuando la definición de necesidades es ambigua e imprecisa. Con base en los siguientes procesos:

*Prototipado Evolutivo:* se hace uso de prototipos, para facilitar la comprensión de requisitos del usuario. Al usar prototipos, las etapas del ciclo de vida corresponden a: análisis de los requisitos del sistema; análisis de los requisitos del software; diseño, desarrollo e implementación del prototipo; prueba del prototipo; refinamiento iterativo del prototipo; refinamiento de las especificaciones del prototipo; diseño e implementación del sistema final, operación y mantenimiento.

*Modelos Orientados a Objeto:* la tecnología orientada a objetos acelera el desarrollo de sistemas de forma iterativa e incremental, lo cual permite la generalización de los componentes para su re-uso. El desarrollo de este tipo de sistema se caracteriza por la forma interactiva e incremental en la que ocurre un ciclo evolutivo de análisis-diseño-instrumentación-análisis.

Desde esa perspectiva, los modelos propuestos son:

- Modelo de agrupamiento o de clúster (de Meyer, 1990)
- Modelo fuente (de Henderson-Sellers y Edwards, 1990) y, M
- Modelo de pinball (de Amler, 1994).

#### *Metodología elaboración de software educativo. Pere Marquès*

Para Marquès (op cit), el desarrollo de software educativo se realiza en once etapas. Estas son, a saber:

- definición del problema y análisis de necesidades,
- génesis de la idea,
- diseño instructivo (guión educativo, diseño funcional),
- estudio de viabilidad y marco general del proyecto,
- guión multimedia o diseño orgánico,
- creación de los contenidos,
- elaboración del prototipo alfa-test,
- evaluación interna,
- elaboración de la versión beta-test
- evaluación externa y
- versión final 1.0.

A continuación se describen etapas señaladas según Marquès (op cit).

- **Definición del problema y análisis de necesidades:** se determina lo que se pretende alcanzar (elaboración de los objetivos a partir de una detección de necesidades). Se especifica: las características del público receptor; el contenido: qué información y/o habilidades se manejarán; el uso que dará el estudiante al material; qué contexto se usará y cuando debe ser entregado el proyecto.
- **Génesis de la idea:** producto del análisis de necesidades. La idea inicial representa la semilla del QUÉ es lo que se quiere trabajar y del CÓMO o estrategia didáctica. Se concretará a medida que se elabore el diseño funcional e incluye: objetivos educativos a alcanzar; contenido o temas; tipos de actividades disponibles para los usuarios: interacción, tutorización; modo de navegación; documentación que acompañará al material y sistema de teleformación.
- **Diseño Instructivo (guión educativo, diseño funcional):** primer guión del programa que hace énfasis en didácticos del proyecto: contenidos, objetivos, estrategia didáctica, etc. Puede ser presentado al jefe del proyecto y/o clientes para que determinen su conformidad o disconformidad con el diseño. También puede distribuirse entre docentes con el fin obtener su opinión y sus sugerencias. El diseño funcional se presenta en un proyecto de 10 a 15 páginas que incluye: presentación del proyecto, justificación, breve descripción y características relevantes del mismo, ventajas del material, plataforma de usuario, objetivos y destinatarios, objetivos educativos, destinatarios del programa, contenidos, actividades interactivas y estrategias de enseñanza y aprendizaje, interacción de las actividades y esfuerzo cognitivo, entorno audiovisual, sistema de navegación, diagrama general del programa (mapa de navegación), organización de los menús, parámetros de configuración del programa, sistema de navegación y ayudas, integración curricular, documentación del material, ficha resumen, manual del usuario, guía didáctica, funcionalidades como: parámetros configurables, impresión, informes, sistema de teleformación y estudio de la posible adaptación a otros idiomas y países.
- **Estudio de Viabilidad y Marco General del Proyecto:** a través de esta etapa se determina si el proyecto es factible de realizarse considerando: aspectos pedagógicos, funcionales, técnicos, económicos y comerciales. Si el estudio de viabilidad es positivo, se genera el marco de desarrollo del proyecto que incluye: presupuesto, personal, plan de

trabajo y tiempo, especificaciones técnicas y plataforma de distribución, especificaciones pedagógicas y plataformas de desarrollo.

- **Guión multimedia o diseño orgánico:** se describe en detalle lo que se presentó en el informe del diseño funcional.
  
- **Creación de los Contenidos:** la elaboración de los contenidos se hará a cargo de los especialistas de contenido, expertos temáticos o profesores especialistas de la materia del programa, asimismo se incluyen los técnicos en diseño y desarrollo multimedia. Se elaborará la estructura e interrelación entre: las bases de datos de los contenidos principales, las bases de datos complementarias, documentación, contenidos a tratar, requerimientos técnicos: hardware y software, manual de usuario, características generales del programa, objetivos, contenidos y destinatarios, destinatarios: características y nivel educativo, entornos de aprendizaje, bibliografía y otros materiales complementarios.
  
- **Elaboración del Prototipo Alfa-Test:** los especialistas en multimedia desarrollarán el primer prototipo interactivo del material, a través de una fase de análisis, fase de programación, producción de los elementos audiovisuales, digitalización de los elementos audiovisuales e integración de los elementos.
  
- **Evaluación Interna:** los integrantes del equipo de diseño y desarrollo del material elaboran la evaluación interna donde se deben considerar aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales del material desarrollado, según un criterio de calidad dado.
  
- **Elaboración de la versión beta-test:** Según el resultado de obtenido en la evaluación interna, se hacen ajustes en el diseño, bases de datos y programa interactivo. Se complementa el desarrollo del material y se somete a rigurosas pruebas técnicas con el fin de depurar posibles problemas de funcionamiento producto de errores de programación.
  
- **Evaluación Externa:** personas ajenas al equipo que diseñó y desarrolló el material realizan la evaluación externa mediante plantillas diseñadas para ese fin.

**Versión Final 1.0:** a partir de los resultados obtenidos en la evaluación externa, se realizan ajustes finales al material y se obtiene la versión 1.0 del programa.

*Metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas en ambientes multimedios por Adelaide Bianchini.*

Como parte del trabajo de ascenso a la categoría de Profesor Asociado en Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela, Bianchini (1992) propone la metodología a continuación dividida en las siguientes fases:

- *Investigación y análisis:* se definen los objetivos y el alcance de la aplicación, se prepara, de forma general, los productos de la aplicación y se muestra al usuario para que "organice" su aprendizaje y lo haga más eficiente y efectivo.
- *Diseño:* en esta fase se obtiene el esquema final de aplicación, con el apoyo del grupo multidisciplinario formado por el experto del tema (docente), el experto en técnicas de enseñanza, los ilustradores, los dibujantes y los diseñadores gráficos. La fase de diseño se divide en:
  - *Diseño Lógico* o proceso donde se concretan las características didácticas de la aplicación: por ejemplo, el tipo de enfoque (inductivo, deductivo o aprendizaje por descubrimiento entre otros).
  - *Diseño Funcional* donde se define la estrategia de instrucción para la que está destinada la aplicación. El paso que sigue al combinar el diseño lógico y el funcional es la *definición de la estrategia del curso*, donde se selecciona la actividad de desarrollo apropiada según el tipo de estrategia: tutorial (inductivo o deductivo) o guía de estudio, práctica, simulación o juego y una combinación de los anteriores.
  - *Diseño Físico* como su nombre lo indica, se refiere a la definición de las características físicas de la aplicación: presentación, forma como se mostrarán los elementos de instrucción, secuencias, multimedios, otros.

Asimismo, se han de realizar las siguientes etapas:

- Definir los elementos que formaran la interfaz de la aplicación:
- Definir y clasificar productos parciales de la aplicación.

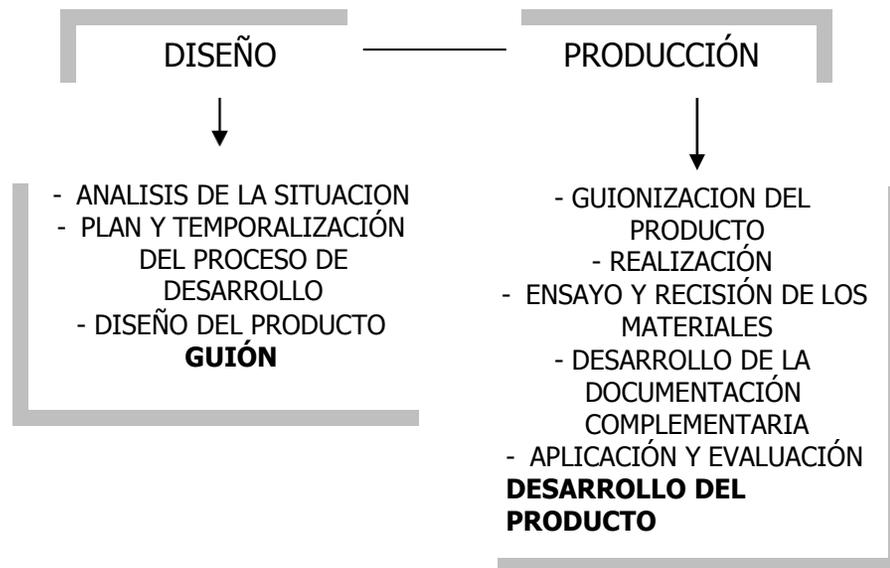
El producto de esta fase es la recopilación de toda la información relacionada con las estrategias de enseñanza, los elementos de instrucción y los recursos de presentación con el fin de construir el prototipo de la aplicación.

**Desarrollo:** durante esta etapa se elaboran los algoritmos y se ensamblan los recursos de presentación y visualización e incorporación de multimedios. Se une al grupo multidisciplinario, un experto en herramientas de desarrollo. Esta fase se divide en: escogencia de las herramientas de desarrollo, incorporación de multimedios, preparación de la documentación técnica de la aplicación, preparación de la documentación del material de apoyo a la aplicación y evaluación del prototipo desarrollado.

**Implantación, producción y entrenamiento:** finalmente se incorporan posibles correcciones al prototipo y se prepara una versión para ser distribuida a los interesados. A continuación se identifica la aplicación, etiqueta y se realizan las copias para su mercadeo y distribución masiva. Se considera también el entrenamiento para el uso del producto.

Diseño y producción de materiales multimedia según Adolfin Pérez y Jesús Salinas en Salinas, Aguaded y Cabero. (p. 158).

Para estos autores (Pérez y Salinas, 2004) el diseño de material multimedia pasa por un proceso de dos fases, según esquematizan a continuación):



*Gráfico 10.* Fases del Diseño de Materiales Multimedia

- *Diseño del material:* se parte de una idea general de lo que se va a realizar según la necesidad educativa a cubrir. Para ello se llevan a cabo las siguientes etapas:

- *Análisis de la situación y plan de trabajo.* Se identifica los Objetivos generales de aprendizaje: qué es lo que se quiere que los estudiantes aprendan, qué se mostrará, qué función tendrá el material. Para ello se emplea alguna de las cuatro modalidades multimedia para la educación:

- *Tutorial* (se presenta en modo secuencial y el alumno asigna el ritmo: se presenta un interrogante, se valora su respuesta y se va incrementando el nivel de complejidad),

- ejercitación (el estudiante ya conoce el contenido y debe realizar prácticas y repetición de actividades),
- solución de problemas (el alumno debe resolver problemas buscando información, elaborando respuestas y construyendo conocimientos, base constructivista),
- simulación (se presenta una situación reflejo de la realidad, el alumno modifica la situación y experimenta consecuencias. Son entornos exploratorios) e informativos (materiales de apoyo o consulta que facilitan al estudiante el acceso a la información).

A continuación se identifican los Contenidos (actitudes, procedimiento y conceptos), para luego describir los Destinatarios, es decir, hacia qué tipo de

estudiantes se dirige el material, conocimientos y habilidades con respecto a los contenidos; intereses, motivaciones y hasta el lugar desde donde trabajará el estudiante. También debe considerarse la Existencia de materiales similares, los Recursos disponibles (hardware, software, recursos humanos, tiempo) y para finalizar esta etapa se elabora el Plan de trabajo.

*Diseño del Producto:* en esta etapa las decisiones tomadas son importantes pues afectarán el contenido y calidad del material. Las actividades son: determinación y estructura jerárquica de objetivos secundarios; diseño de actividades de aprendizaje; definición del grado de participación de los profesores; nivel de interactividad y control por parte del usuario; presencia o ausencia de gráficos, animaciones y videos; definición del sistema de entrada de usuarios, descripción de sistemas de evaluación con el estudiante en actividades para integrar material y programa de aprendizaje. También en esta etapa se considera el Diseño de la interfase, en el cual, en líneas generales, se debe hacer hincapié en la sencillez y coherencia (externa e interna), uso de imágenes, texto, navegación y control del usuario. Así como la Estructura de la Información (base hipermedia): estructurado o no estructurado y finalmente el Sistema tutor o Diseño del Aprendizaje: donde se debe considerar objetivos, esquema, mapas de navegación, presentación de los contenidos, recursos adicionales (glosario), actividades y evaluación.

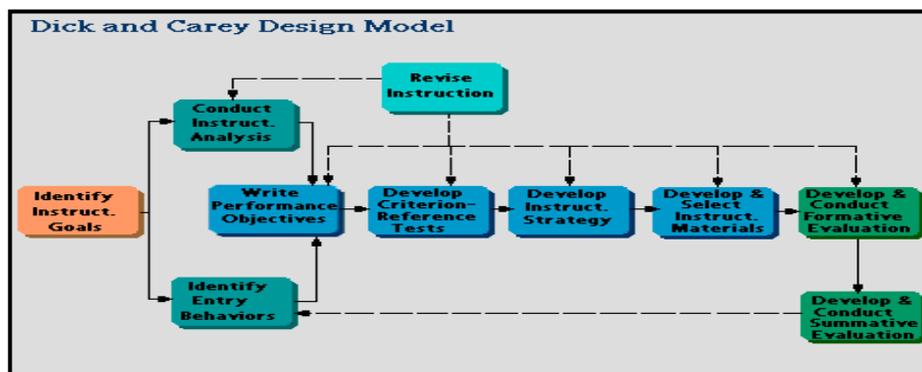
**Producción:** en esta fase se concreta todo lo propuesto en la fase anterior. Para ello se realiza el guión multimedia (que incluye la estructura general del mapa de navegación y creación del guión en sí, es decir, acción de cada elemento en cada pantalla); realización o desarrollo del guión a través de un software de autor; ensayo, evaluación y revisión del material; elaboración de una guía didáctica o manual de usuario; y finalmente la aplicación o puesta en marcha.

En lo descrito, se han presentado distintas metodologías para el desarrollo de software educativo, y es evidente que existen aspectos que son comunes en todas ellas: detección de necesidades educativas, diseño del sistema, codificación o programación, pruebas y puesta en marcha. Así, a fines de este trabajo se considerará la metodología de Pérez y Salinas (op cit), por su carácter englobador de las anteriores, y ser el que mejor se ajusta según los objetivos, destinatarios y metodología didáctica en la mediación de procesos de aprendizaje de esta investigación.

### *Diseño de Instrucción: Modelo de Dick & Carey*

Uno de los modelos instruccionales usado en el ámbito educativo es el de Dick & Carey <<único validado en el país>>. Por ello, se considera un modelo sistemático por estar compuesto por fases que interactúan entre sí. Cada fase tiene un sistema de insumos y productos que al unirse, generan un resultado predeterminado. Asimismo el sistema también provee información acerca de su efectividad, por lo que se puede modificar el producto final hasta alcanzar el nivel óptimo de dicho producto (Yukavetsky, S/f).

A continuación se muestra la secuencia de los pasos que en memoria descriptiva, constituyen el modelo y se puede observar en modo gráfico.



*Gráfico 11.* Modelo de Dick & Carey Berger, (1996). Citado por Yukavetsky, (S/f).

Modelo cuya memoria descriptiva está en lo siguiente, a saber:

- *Identificar la meta instruccional.* Se determina cual es el estado deseado una vez que el estudiante ha completado la instrucción. Esto se realiza a través de la definición de la meta instruccional, la cual puede ser producto de: una lista de metas, un estudio de necesidades, una lista de dificultades que presenten los estudiantes en un escenario dado, un análisis de las dificultades de alguien que ya esté ejerciendo el trabajo o producto de alguna otra necesidad de instrucción. (Yukavetsky, op cit).

- *Llevar a cabo un análisis instruccional.* Después de identificar la meta instruccional, ésta se analiza para determinar las destrezas y las destrezas subordinadas necesarias que el estudiante deberá conocer para el logro de la meta. Para ello se realiza un análisis de tarea, un análisis del procesamiento de la información y un análisis de las tareas de aprendizaje (Berger, op cit).

- *El Análisis de Tareas.* Consiste en las acciones subordinadas cuya suma de logros representa el logro del objetivo terminal.

Las acciones se formulan como: Propósitos: acciones que expresan lo que el docente se propone a lograr a través del proceso de instrucción y Objetivos de Aprendizaje: formulaciones en término de logros producto de cada propósito que definen como el estudiante será capaz de desempeñarse al final de cada sesión de trabajo. (Aguilar, op cit)- Identificar conductas de entrada y características de los estudiantes. Se determina cuales destrezas deben dominar los estudiantes para poder aprender las nuevas destrezas que se darán o lo que es lo mismo: cual es su aporte a la tarea de aprendizaje, en: destrezas intelectuales, habilidades tales como comprensión verbal/orientación espacial y aspectos de la personalidad. (Yukavetsky, op cit)

Redacción de Objetivos. Se define qué es lo que los estudiantes serán capaces de alcanzar cuando termine la instrucción. Esto se realiza con base en las destrezas que se identificaron en el análisis instruccional. Explicado de

forma general, el objetivo señala de forma específica qué es lo que se espera que el estudiante aprenda al finalizar la instrucción. Las funciones inherentes a esta actividad son: Determinar si la instrucción se relaciona la meta, enfocar la planificación en función a condiciones apropiadas de aprendizaje, guiar el desarrollo de medidas del desempeño del aprendiz y asistir al aprendiz en sus esfuerzos de estudios. (Berger, op cit).

Elaboración de criterios de medición. En esta etapa se proponen criterios que servirán para medir la habilidad del estudiante en el logro de lo descrito en los objetivos: se elaboran pruebas que midan lo señalado en los objetivos. (Yukavetsky, S/f). Con el fin de: diagnosticar individualmente las conductas de entrada de cada aprendiz que se requieren para el aprendizaje de nuevas destrezas, verificar los resultados del aprendizaje durante el desarrollo de las lecciones, informar sobre el progreso del aprendizaje al estudiante o a sus padres, evaluar el sistema instruccional en sí (evaluación formativa/ sumativa) y, determinar la forma de medición del desempeño antes de desarrollar la estrategia de instrucción y los medios instruccionales.

Elaboración de la estrategia instruccional. A este nivel se identifica la estrategia que se empleará para llevar a cabo la instrucción y se determina cuáles son los medios para ello. Entre las actividades tenemos: conferencia, aprendizaje cooperativo, la práctica dirigida, etc. Los medios: proyector vertical, la computadora, el cartel, otros. (Yukavetsky, op cit).

Elaboración y selección de la instrucción (o para otro autor: Materiales de Instrucción). El propósito de esta etapa es seleccionar los medios instruccionales más idóneos para alcanzar el objetivo propuesto, es decir, se aplica la estrategia instruccional para producir la instrucción. (Berger, op cit). Se pueden emplear materiales que ya existan, cuando sea posible, sino deben elaborarse nuevos.

Acá se consideran, manual del estudiante, materiales instruccionales, exámenes, guía del instructor, entre otros. (Yukavetsky, op cit).

Diseño y desarrollo de la evaluación formativa. Con este paso se obtiene información que permite revisar y mejorar el diseño instruccional. Se llevan a cabo tres tipos de evaluación: uno-a-uno, pequeños grupos y evaluación colectiva. De cada evaluación obtiene información que permite mejorar la instrucción. A los materiales instruccionales y a la instrucción en el salón de clases también puede aplicársele la evaluación formativa. Un aspecto importante a destacar es que la evaluación formativa puede darse en una fase dada o en todas las fases del modelo. En este modelo existe otra fase similar a esta: la fase de *Revisión de la Instrucción*. La diferencia entre esta última y la antes indicada es que se realiza un resumen y un análisis a los datos recogidos en la fase de la evaluación formativa, se re-examina la validez del análisis instruccional, las conductas de entrada, los objetivos y se incorporan las revisiones para hacer la instrucción más efectiva.

Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa. El propósito de esta fase es examinar la efectividad del sistema como un todo: aquí se evalúa el valor o los méritos de la instrucción producida. Es una fase final que ocurre posterior a la evaluación formativa, en ella se ha revisado la instrucción y se toma la decisión de descartar o implantar el diseño (Ibíd.)

### *Software Educativo*

El concepto de software educativo corresponde a "programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje" (Marquès, op cit). Para este autor este concepto incluye todos los programas elaborados con fin didáctico como: programas basados en el modelo conductual, programas de enseñanza asistida por computador, programas

experimentales de enseñanza que incluyan sistemas expertos y/o inteligencia artificial en general; que puedan imitar la labor del docente y estén basados en modelos de representación del conocimiento que emulen los procesos cognitivos de un aprendiz mientras adquiere información. Es importante señalar que excluye de este concepto a los programas ofimáticos: a través de ellos se puede desarrollar una función didáctica, pero no fueron creados específicamente con esa finalidad.

*Características.* Para Marquès (op cit), las características esenciales de los programas educativos son: su finalidad didáctica; el uso del computador como soporte para las actividades propuestas; el carácter interactivo: respuestas inmediatas a las acciones de los estudiantes e intercambio de información entre computador – aprendiz; con respecto al trabajo del estudiantes: lo individualizan y facilitan su ritmo personal; y la facilidad de uso, si se considera que el conocimiento para utilizarlos es similar a la de usar un video, aunque cada uno posea reglas de funcionamiento particulares.

*Clasificación.* Se refiere al grado de control del programa con respecto a la actividad del estudiante y la estructura del algoritmo del software educativo. Estos son: tutorial, base de datos, simuladores, constructores y programas herramienta.

*Tutorial.* Los programas tutoriales son "...programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo del alumno." (Marquès, op cit, p. 42). A partir de informaciones previas los estudiantes realizan actividades con el fin de aprender o reforzar conocimientos y/o habilidades. Considerando la estructura del algoritmo del tutorial existen cuatro categorías:

- *Programas lineales:* se presenta al estudiante una secuencia de información y/o ejercicios que es independiente a respuestas del aprendiz.

- *Programas ramificados*, ofrecen mayor interacción, ya que se considera las respuestas del estudiante para ir a contenidos de distintos niveles de dificultad o profundidad en el contenido.

- *Entornos tutoriales*, siguen modelos cognitivistas y facilitan al estudiante herramientas de búsqueda y procesamiento de información para que puedan construir respuestas a las preguntas del programa, ejemplo el entorno de resolución de problema.

- *Sistemas tutoriales expertos*, elaborados con técnicas de Inteligencia Artificial y basados en teorías cognitivas de aprendizaje, presentarán una comunicación entre el programa y el estudiante: el comportamiento es similar a un tutor humano y sus aprendices. Asimismo, para Logreira y Martínez (1999) las aplicaciones tutoriales deben seguir estos principios: limitación de la memoria, buena comunicación con el alumno, selección de colores, la individualidad y la retroalimentación adecuada.

### *Base de Datos*

“Proporcionan datos organizados en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta selectiva” (Marquès, op cit, p. 48).

Pueden tener estructura jerárquica (similar a un organigrama), relacional (organización de registros con estructura y rango similar) o documental (poseen descriptores para almacenar inmensos volúmenes de información como revistas, periódicos, u otros).

La forma de acceder a la información se pueden ser: como Bases de datos convencionales y Bases de datos tipo sistema experto.

### *Simuladores*

Para Marquès (op cit), los simuladores o programas de simulación presentan un entorno dinámico (gráficos o animaciones interactivas), que

facilitan la exploración y modificación por los estudiantes y le permiten: tomar decisiones y adquirir experiencia directa ante situaciones que resultarían difícilmente accesibles en la realidad (por ejemplo, pilotaje de un avión). Asimismo se pueden considerar simulaciones los videojuegos que facilitan desarrollo de reflejos, percepción visual y en general, coordinación psicomotriz. Existen dos tipos de programas de simulación: modelos físico-matemáticos que presentan de forma numérica o gráfica leyes representadas por un sistema de ecuaciones determinista; y entornos sociales que muestran la realidad regida por leyes no del todo deterministas (por ejemplo juegos de estrategia y aventura).

#### *Constructores*

Programas con un entorno programable que permiten a los usuarios elementos sencillos con los que puede construir estructuras o entornos más complejos, facilitando así el aprendizaje heurístico y la construcción de aprendizajes propios del estudiante. Se clasifican en: constructores específicos, los cuales presentan a los estudiantes un conjunto de órdenes específicas que les permiten llevar a cabo operaciones de un cierto grado de complejidad a través de la construcción de modelos o estructuras. Y lenguajes de programación, como LOGO, PASCAL, BASIC, donde los estudiantes pasan del manejo abstracto de conocimientos con el computador a aplicación concreta y práctica del entorno informático.

#### *Programas Herramienta*

Son programas que proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de ciertos trabajos generales de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos" (Marquès, op cit, p. 62).

Estos son: Lenguajes o Programas de Autor, como Macromedia Director, los procesadores de texto, gestores de base de datos, *hojas de cálculo*,

*editores gráficos, programas de comunicaciones y programas de experimentación asistida.*

### *Función*

Según Marquès (op cit,) el software educativo se puede clasificar según las funciones que pueden realizar los programas:

- *Función informativa.* Se presentan contenidos que ofrecen información estructurada de la realidad, corresponden a los tutoriales, simuladores y las bases de datos.

- *Función instructiva.* Permiten dirigir las actividades de los aprendices con base en sus respuestas y progresos, todos los programas educativos lo hacen pero son los tutoriales los que lo realizan de manera más explícita

- *Función motivadora.* Es una característica general del software educativo, el incluir elementos para captar la atención del estudiante, mantener el interés y focalizar la atención del aprendiz hacia aspectos relevantes contenidos en las actividades.

- *Función evaluadora.* Ofrece al estudiante feedback del trabajo realizado, de dos tipos: implícita, el propio aprendiz detecta sus fallas y se autoevalúa según respuestas que le ofrece el computador; o explícita, cuando el software ofrece informes valorando la actuación del estudiante.

- *Función investigadora.* Las bases de datos, los simuladores y los programas constructores, proveen a los estudiantes entornos para desarrollar la investigación: hacer búsqueda de datos, indagar en tópicos de interés. Esto le proporciona a docentes y estudiantes instrumentos para trabajos de investigación.

- *Función expresiva.* Se refiere al uso del computador como medio de comunicación entre estudiantes – estudiantes y docentes – estudiantes.

- *Función metalingüística.* Un acercamiento a los sistemas operativos y los lenguajes de programación permiten al estudiante manejarse en el propio ambiente de la informática.

- *Función lúdica.* Para muchos estudiantes, que el computador cumpla actividades educativas puede tener connotaciones lúdicas y festivas. Adicionalmente incluir determinados elementos lúdicos aumentan o potencian el atractivo de esta función.

- *Función innovadora.* Aunque el planteamiento pedagógico no siempre sea novedoso, el software educativo se puede considerar un material didáctico que posee esta función debido al uso de la nueva tecnología.

El software, en el contexto computacional, es un elemento totalmente intangible sin el cual no sería posible el funcionamiento del hardware, entendido como las partes físicas o palpables del computador (monitor, impresoras, teclado, ratón, entre otros). Es un *Programa*, elaborado en un **Lenguaje de Programación de Autor** (Visual Basic, Visual Foxpro, Basic, Java) o en Lenguaje de Programación Libre (Lenguaje C, Php) los cuales contienen un conjunto de instrucciones (órdenes) que son interpretadas por el computador y finalmente puestas en marcha para cumplir una función.

Dependiendo de su función, el software se divide en dos grupos denominados: *Software del Sistema* y *Software de Aplicación*.

*El Software de Sistema:* está constituido por los programas que hacen que el computador pueda integrar acopladamente el hardware y el software, es decir, es aquel que autoriza el funcionamiento de la máquina y permite la ejecución de otros programas (*aplicaciones*), existen *dos clasificaciones* los *Software de Sistemas Proprietarios* (Windows), y los *Software de Sistemas Libres* (Linux y sus distribuciones: Knoppys, Fedora, Mandriver, Ubuntu, Mandrake, Debian, entre otros).

*El Software de Aplicación:* comprende los *programas* destinados a resolver problemas específicos, planteados por los usuarios, que no derivan de las funciones internas del equipo computarizado, entre ellos están: *Lenguajes o Programas de Autor, Lenguajes o Programas Bajo Software Libre y Gestores de Bases de Datos de Autor o Bajo Software Libre, los Procesadores de Texto, Hojas de Cálculo, Editores Gráficos, Programas de Comunicaciones y Programas de Experimentación Asistida*.

*El Software Educativo:* se ubica dentro de la categoría de: *software de aplicación*; y, se define como los "Programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos didácticos y de aprendizaje" (Marquès, op cit, p. 1).

Para el citado autor, ese concepto incluye todos los *Programas* elaborados con fin didáctico como: *programas basados en el modelo conductual, programas de enseñanza asistida por computador, programas experimentales de enseñanza que incluyan sistemas expertos y/o inteligencia artificial*; que puedan imitar la labor del docente y estén basados en modelos de representación del conocimiento que emulen procesos cognitivos de un aprendiz mientras adquiere información. Es importante señalar que excluye de este concepto *Programas Ofimáticos*: A través de ellos se puede desarrollar una función didáctica, pero no fueron creados específicamente con esa finalidad.

### *Software Propietario o de autor y Software libre*

#### *Características de los Software Educativos*

Para Marquès (op cit), las características esenciales de programas educativos son:

- Finalidad didáctica
- Uso del computador como soporte para las actividades propuestas
- El carácter interactivo: respuestas inmediatas a las acciones de los estudiantes e intercambio de información entre computador – aprendiz
  - Respecto al trabajo del estudiantes: lo individualiza y facilita su ritmo personal
    - *facilidad de uso*, si se considera que el conocimiento para utilizarlos es similar a la de usar un video, aunque cada uno posea reglas de funcionamiento particulares.

*Clasificación.* La clasificación se refiere al grado de control del programa con respecto a la actividad del estudiante y la estructura del algoritmo del software educativo. Estos son: simulador, tutorial, enciclopedia y multimedia.

*Simuladores.* Es un *programa típicamente informático*, en el cual de manera representativa, utilizando el computador, se modela un fenómeno. Su construcción, se basa en el empleo de técnicas gráficas para la elaboración

de figuras, imágenes animadas, planos digitalizados, imágenes estáticas, sonidos, efectos especiales y otras actividades indispensables para poder reproducir o recrear la situación en el computador.

La *técnica de simulación*, confiere al autor la potestad de adicionar o anular variables reales o ficticias al prototipo, con el fin de lograr el objetivo planteado. Características que constituyen un atributo, al conceder la oportunidad de simular fenómenos que por su peligrosidad, inaccesibilidad, costo u otra razón, serían poco probables de presenciar para el usuario.

Los programas de simulación, no están destinados a suministrar información y contrastarlas con la información que de ella posea el estudiante. Su función, es la de reproducir una realidad que atiende a diferentes variables, para controlar y analizar la aptitud del sujeto ante el evento señalado. Los *simuladores o programas de simulación*, presentan un entorno dinámico (gráficos o animaciones interactivas) que facilitan la exploración y modificación, por parte de los estudiantes, y le permiten: tomar decisiones y adquirir experiencia directa ante situaciones que resultarían difícilmente accesibles en la realidad (por ejemplo, pilotaje de un avión).

Asimismo se pueden considerar *simulaciones*, los videojuegos que facilitan desarrollo de reflejos, percepción visual y coordinación psicomotriz en general. Existen dos tipos de *Programas de Simulación*: modelos físico-matemáticos que presentan de forma numérica o gráfica leyes representadas por un sistema de ecuaciones determinista; y entornos sociales que muestran la realidad regida por leyes no del todo deterministas (Ejemplo: juegos de estrategia y aventura).

*Tutorial*. Una aplicación tutora, presenta información relevante acerca de una o varias disciplinas, usando diferentes métodos didácticos: narración, ejemplificación, inducción a la lectura; para que el aprendiz adquiera

conocimientos, considerando la nueva información y la que éste posea previamente.

Para Marquès, los *Programas Tutoriales* son: "... programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo de los alumnos..." (p. 42). A partir de informaciones previas los estudiantes realizan actividades con el fin de aprender o reforzar conocimientos y/o habilidades. Considerando la estructura del algoritmo del tutorial existen cuatro categorías:

- *Programas lineales*: se presenta al estudiante una secuencia de información y/o ejercicios que es independiente a respuestas del aprendiz.
- *Programas ramificados*, ofrecen mayor interacción, ya que se considera las respuestas del estudiante para ir a contenidos de distintos niveles de dificultad o profundidad en el contenido.
- *Entornos tutoriales*, siguen modelos cognitivos y facilitan al estudiante herramientas de búsqueda y procesamiento de información para que puedan construir respuestas a las preguntas del programa, ejemplo el entorno de resolución de problema.

La existencia de los diversos modelos de software educativos, cambia el tradicional proceso de enseñanza y aprendizaje, no limitándolo a la lectura de libros o a la presencia del maestro o profesor en la escuela. Por el contrario, induce hacia un aprendizaje menos dependiente del docente, quien deja de ser la fuente principal del conocimiento para convertirse en un conductor de procesos pedagógicos, creativos y activos, en tanto el alumno controla su propio aprendizaje. No obstante, el cambio no consiste en la sustitución del docente, sino en la integración del profesor y el computador.

#### Función del Software Educativo

El software educativo se puede clasificar según las funciones que pueden realizar los Programas:

Función informativa. Se presentan contenidos que ofrecen información estructurada de la realidad, corresponden a los tutoriales, simuladores y las bases de datos.

- Función instructiva. Permiten dirigir las actividades de los aprendices con base en sus respuestas y progresos, todos los programas educativos lo hacen pero son los tutoriales los que lo realizan de manera más explícita
- Función motivadora. Es una característica general del software educativo, el incluir elementos para captar la atención del estudiante, mantener el interés y focalizar la atención del aprendiz hacia aspectos relevantes contenidos en las actividades.
- Función evaluadora. Ofrece al estudiante feedback del trabajo realizado y puede ser de dos tipos: implícita, el propio aprendiz detecta sus fallas y se autoevalúa según las respuestas que le ofrece el computador; o explícita, cuando el software ofrece informes valorando la actuación del estudiante.
- Función investigadora. Las bases de datos, los simuladores y los programas constructores, proveen a los estudiantes entornos para desarrollar la investigación: hacer búsqueda de datos, indagar en tópicos de interés. Esto le proporciona a docentes y estudiantes instrumentos para trabajos de investigación.
- Función expresiva. Se refiere al uso del computador como medio de comunicación entre estudiantes – estudiantes y docentes – estudiantes.
- Función metalingüística. Un acercamiento a los sistemas operativos y los lenguajes de programación permiten al estudiante manejarse en el propio ambiente de la informática.
- Función lúdica. Para muchos estudiantes, que el computador cumpla actividades educativas puede tener connotaciones lúdicas y festivas. Adicionalmente incluir determinados elementos lúdicos aumentan o potencian el atractivo de esta función.
- Función innovadora. Aunque el planteamiento pedagógico no siempre sea novedoso, el software educativo se puede considerar un material didáctico que posee esta función debido al uso de la nueva tecnología.

### *Música de Superaprendizaje*

Desde hace cierto tiempo, la música ha sido objeto de estudio como elemento que coadyuva a la adquisición del aprendizaje. Producto de esas investigaciones, se ha determinado el poder que ejerce la composición sonora en el proceso de aprendizaje. La música, acciona unidades cognitivas que conducen a las personas a asociar directamente una determinada melodía con los conocimientos almacenados en forma de códigos en la mente.

*David Hargreaves*, uno de los psicólogos consagrado al estudio de la música en el aprendizaje, explica que el hombre es una estructura biológica altamente sensitiva. Por naturaleza, primero siente y luego razona. La mente humana esta compuesta de *unidades cognitivas*, que vendrían, a ser las guías de conducta almacenadas en la memoria. El proceso en el que actúa la música es sencillo: los sentidos (los ojos, el oído, el tacto, el olfato, el gusto) son elementos de recepción que al ser estimulados activan la memoria sensitiva, luego esa información percibida viaja al cerebro (memoria reciente) y éste procesa los datos, buscando en los archivos de la experiencia y del aprendizaje hasta encontrar un referente que se relacione con eso que fue advertido a través de los sentidos (memoria profunda).

Conveniente es de resaltar, que no todas las melodías producen un resultado favorable en el aprendizaje, en contrario, ciertas canciones (especialmente la música moderna, por ejemplo el rock, el pop) pueden ser contraproducentes, debido a su alto contenido de agresividad en la melodía o en la letra. En lugar de incentivar a la instrucción, esas canciones pueden accionar mecanismos de perturbación, intrínsecos en la conciencia, que impedirán la adquisición de conocimientos.

Numerosas investigaciones, entre ellas las realizadas por los científicos del bloque soviético, determinaron que una cierta clase de música escrita por

compositores de los siglos XVII y XVIII, compositores barrocos como Mozart, Vivaldi y Bach, tienen poderosos efectos sobre la mente y la memoria. La sección de tempo lento de los conciertos barrocos (el movimiento largo o andante con un tempo tranquilo de unos sesenta compases por minuto), tiene un efecto amplificador del aprendizaje, por ser lenta, tranquilizadora, serena y produce sonidos ricos en armónicos naturales de alta frecuencia.

En la actualidad se conoce que estos sonidos de alta frecuencia imparten, literal y físicamente, energía al cerebro y al cuerpo. Al sonar la música barroca, la presión de la sangre se relaja y desciende mientras los latidos del corazón aminoran hasta un ritmo saludable. Los factores del estrés de la sangre disminuyen, probablemente mejorando el sistema inmunológico.

Al mismo tiempo, se modifica el comportamiento de las ondas cerebrales. Las ondas rápidas, las ondas beta llegan a descender en un seis por ciento, en tanto que las ondas cerebrales alfa de la relajación aumentan en una medida del seis por ciento. La música barroca lenta, sincroniza el cerebro (sincroniza en cuestión de minutos ambos hemisferios cerebrales) y el cuerpo, mientras ambos avanzan hacia la armonía a ritmos más lentos y eficientes. Generando un estado ideal para el aprendizaje óptimo compuesto por la dupla: "... cuerpo relajado – mente alerta..." Ostrander (1994).

Investigaciones en materia de fisiología subrayan, que en estado de calma el cuerpo funciona más eficientemente con menos energía, lo que deja más energía disponible para el cerebro.

El sonido de alta frecuencia, carga de energía el cerebro al tiempo libera la tensión muscular. Los sonidos cuya frecuencia oscila entre 5.000 y 8.000 hercios, recargan las bacterias cerebrales con mayor rapidez Ostrander (op cit). La recarga más rápida se obtiene con la música de 8.000 hercios, música de frecuencias ultra altas.

### *Elementos del Diseño Educativo: Colores, Tipografía, espaciado y Composición*

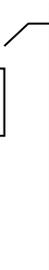
El ser humano posee una *memoria cognitiva* y una *memoria sensitiva*. La *memoria sensitiva* es accionada por mecanismos inconscientes que hacen que la persona evoque una situación, cuando alguno o varios de sus sentidos son activados por un estímulo. El sentido de la visión, es quizás el más empleado por el género humano. A través de él se perciben las formas y colores de personas, animales y cosas. Algunas investigaciones indican que cada color genera una reacción diferente sobre sus espectadores.

Estudios de Albert Einstein acerca de la estrecha relación entre energía y materia, y el reconocimiento por parte de la ciencia del poder de los rayos ultravioletas e infrarrojos (que emite el sol) sobre los cuerpos, han propiciado la apertura de una rama que analiza: *la influencia del color* (específicamente en la sanación). Esta área recibe el nombre de Cromoterapia, la cual revela que los colores emiten longitudes de onda que pueden tener efectos tanto físicos como psíquicos sobre los humanos.

#### *El color y su expansión*

En la cromoterapia se acentúa la armonía y contraste y con ello una de las cosas que más me apasionan del color, su significado. Los colores de los objetos nos transmiten emociones muy fuertes, pese a que, generalmente no nos demos cuenta de ello. Algunas de las cosas importantes saber del color son: *El color y su expansión, Armonía y contraste, y Significado del color.*

#### *Significado del Color*

BLANCO	 <p>Se encuentra en el extremo de la gama de los grises. Es un color latente por su capacidad de potenciar los otros colores vecinos. El blanco puede expresar paz, soleado, feliz, activo, puro e inocente. El blanco es el fondo universal de la comunicación gráfica. Es exceso de luz, por ende, algunos no lo consideran color</p>
--------	--



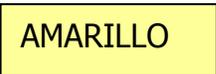
NEGRO

Al igual que el blanco, también se encuentra en el extremo de la gama de grises. Es el símbolo del silencio, del misterio y, en ocasiones, puede significar impuro y maligno. Confiere nobleza y elegancia, sobre todo cuando es brillante. Para algunos es ausencia absoluta de luz, de allí que no es un color



GRIS

Simboliza la indecisión y la ausencia de energía, expresa duda y melancolía. Los colores metálicos tienen una imagen lustrosa, adoptando las cualidades de los metales que representan. Dan impresión de frialdad metálica, pero también dan sensación de brillantez, lujo, elegancia, por su asociación con los metales preciosos



AMARILLO

Es el color más luminoso, más cálido, ardiente y expansivo. Es el color del sol, de la luz y del oro, y como tal es violento, intenso y agudo. Suelen interpretarse como animados, joviales, excitantes, afectivos e impulsivos. No es recomendable usarlo como color principal de nuestra página, pues tiene demasiada fuerza y tiende a cansar al visitante,



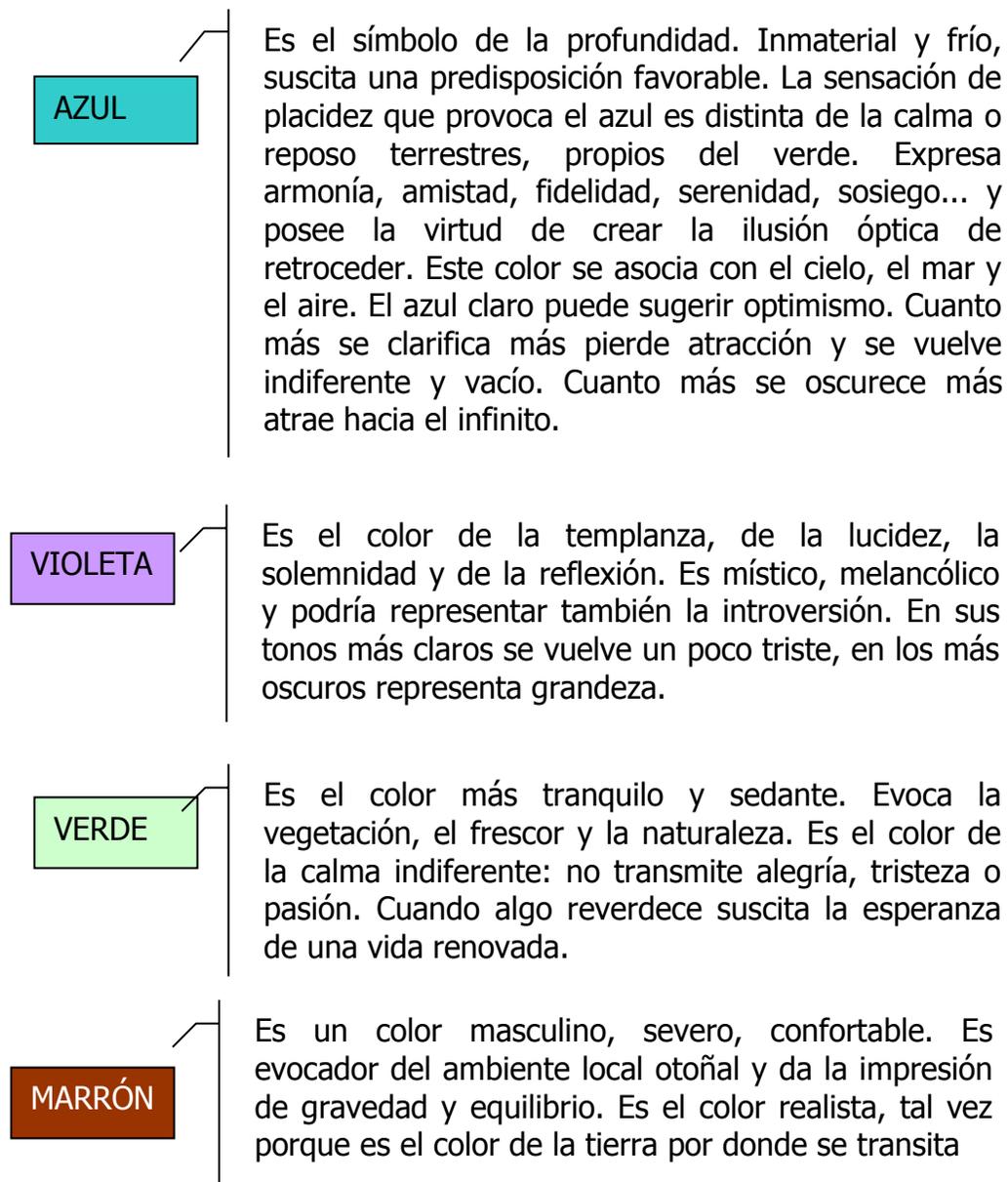
NARANJA

Posee fuerza activa, radiante y expansiva. Tiene un carácter acogedor, cálido, estimulante y una cualidad dinámica muy positiva y energética.



ROJO

Significa la vitalidad, es el color de la sangre, de la pasión, de la fuerza bruta y del fuego. Está ligado al principio de la vida, expresa la sensualidad, la virilidad, la energía; es exultante y agresivo. El rojo es el símbolo de la pasión ardiente y desbordada, de la sexualidad y el erotismo.



*Gráfico 12.* Color y su Expansión, Armonía y Contraste, Significado del color

## *La Tipografía*

La tipografía en Web, tiene sus propias reglas, aunque como en el diseño gráfico la regla principal es que todo sea legible, es algo así como la regla de oro de las tipografías (si no se puede leer no la lea). Así, a la hora de trabajar con textos se separan en dos grupos, *títulos y cuerpos de texto o mensajes*. Para los primeros es necesario letras generalmente gruesas y detalladas. Es muy recomendable que las tipografías escogidas para los títulos concuerden perfectamente con el diseño de los medios educativos y también, tratar su color con mucho cuidado, ya que el color en los títulos expresa mucho. Para los segundos se usa tipografías "Lisas" (Arial, tahoma, Verdana), nunca con "Serifa" (Times). Las tipografías Lisas son mucho más legibles en un monitor porque al ser más rectas, son más factibles de dibujar por el monitor, en cambio las tipografías con Serifa tienen muchos más detalles y a tamaños pequeños se hace poco legible en una pantalla, que no en papel. De la misma forma debido a la *tecnología Flash*, surgieron las Pixel Fonts, unas tipografías especialmente diseñadas para que éstas se viesan bien a un determinado punto, ya que "caían" justo en el píxel del monitor. Estas fuentes han tenido mucho éxito y son muy recomendables usarlas en *Flash*, ya que hacen los textos muy legibles y las letras no se ven borrosas.

## Espaciado y Composición

No se sabe, si es un término correcto decir que el texto 'respire' pero es la expresión que se utiliza cuando se quiere que lo multimedial sea legible. La posición de los elementos en la pantalla es uno de los puntos más importantes a la hora de hacer el diseño, pues no es lo mismo colocar una imagen arriba que abajo, con un texto al lado o sin él, que sea una imagen grande o pequeña y así infinidad de detalles que dotarán de personalidad a la

página. También es importante colocar pequeñas imágenes cerca del texto, las cuales tendrán dos funciones. Primero que el usuario tenga una información visual sobre lo que va a leer, atrayendo la atención del visitante hacia donde se quiere, y segundo, hacer más atractiva la página.

### *El Computador en la Educación*

En la década de los 50's, surge la primera generación de computadores y también los primeros sistemas de instrucción. A partir de este instante, se empieza a conjugar *la tecnología y la educación*, para dar origen a una nueva corriente educativa: la educación asistida por el computador o instrucción programada. El nacimiento de esa nueva disciplina fue de las manos de las teorías conductistas, citadas por Skinner, en el artículo "The Science of Learning and Art of Teaching" (La ciencia de aprender y el arte de enseñar). La instrucción programada se define como el adiestramiento individualizado y el registro automático del avance del aprendiz, utilizando como herramienta el ordenador. Es una didáctica que considera las cualidades y limitaciones de cada uno de los aprendices. El paradigma en el que se inspira la instrucción asistida por computador, se fundamenta sobre el principio del material instruccional compuesto por una serie de pequeños pasos, cada uno de los cuales necesita de la respuesta activa del estudiante, quien recibe una reinformación instantánea de su desempeño. De acuerdo a ese principio de diseño, el estudiante ha de conservar en todo momento la capacidad para proceder de forma libre en el material.

Los *programa lineales*, fueron los primeros sistemas de instrucción elaborados. Se caracterizaron por no permitir que ningún factor pudiese cambiar el orden de la formación establecida en su momento por el programador. Además, descartaba la posibilidad de la no comprensión por

parte del estudiante. Esta delimitación responde a la teoría conductista. Los programas lineales presentaron fallas en cuanto a la individualización de la enseñanza (todos los participantes recibían la información al mismo compás), sin embargo su mayor contribución fue resaltar el poder de la realimentación durante el proceso enseñanza y aprendizaje.

La siguiente *generación* de los *programas lineales* fueron: los *Programas Ramificados*, constituidos por un número fijo de temas, con capacidad para actuar según la respuesta del alumno. La mejora incluida en los *Programas Ramificados*, fue la ampliación de la base de respuestas: *de absolutamente buenas o absolutamente malas, a respuestas aceptables o parcialmente aceptables*. Los *programas ramificados*, ajustan los temas en función de las necesidades del usuario, repitiendo textos de aplicación, volviendo hacer ejercicios, entre otros. Pero al igual que sus antecesores, no brindan una formación individual.

A finales de los años 60's y principios de los 70's, se desarrollaron los *Sistemas Generativos*, fundamentados en una innovada filosofía educativa que manifiesta que los alumnos aprenden mejor enfrentándose a *problemas de dificultad adecuada*, que atendiendo a explicaciones sistemáticas. La base de estos sistemas, era el hecho de desarrollar el material didáctico, los problemas, las soluciones y el nivel de dificultad de los problemas generado por el computador. En los *sistemas generativos*, el programa determinaba el grado de dificultad del problema a presentar, considerando el concepto que se debía tratar y la profundidad de explicación, posteriormente creaba el problema correspondiente y lo presentaba al aprendiz. Cuando el aprendiz emitía la respuesta al problema, el sistema la comparaba con su solución; las diferencias entre ambas se considerarían errores.

Los *programas lineales*, los *ramificados* y los *generativos*, son conocidos (desde entonces a la actualidad) con el nombre de **CASI**

(Computer Assited Instruction ó Instrucción asistida por computadora); estuvieron vigentes hasta mediados de los años 70's, con notorias deficiencias como: *abarcar cursos completos en lugar de limitarse a temas completos, no considerar las características de cada alumno, su propensión a ser estáticos en lugar de evolucionar y ser dinámicos, el conocimiento que incluye no se ve modificado con el tiempo.*

Todas esas fallas de los CASI, impulsaron a los investigadores a diseñar nuevos programas de instrucción utilizando técnicas de Inteligencia Artificial. Estos sistemas adoptaron el nombre de **ICAI** (Intelligent CAI ó CAI inteligentes), pero posteriormente cambiaron el apelativo a Sistemas Tutores Inteligentes (ITS). No obstante, algunos investigadores consideran que el término *inteligente*, es una equivocación (sólo puede aplicarse a los humanos) y optaron por denominarlos: *Sistemas Tutores Basados en el Conocimiento* (KBTS), *Sistemas Tutores Adaptables* (ATS), ó, *Sistemas de Comunicación* (KCS).

El *Tutor Inteligente*, es un programa mediante el cual se pretende brindar lección de algunos temas a un sujeto, teniendo en cuenta su capacidad de aprendizaje y el conocimiento que tiene en todo momento sobre esa materia; debe ser flexible y abierto a las posibles sugerencias del alumno, de igual modo debe ser capaz de responder a sus preguntas; en síntesis, un buen ITS debe actuar según lo haría un buen educador.

El diseño de los *Sistemas Tutores Inteligentes* (ITS), varia en cada programa, sin embargo su arquitectura se compone cuatro elementos básicos: El módulo sobre el dominio (contiene la información que se desea educar), el módulo del estudiante (almacena la información referente a las cualidades del principiante), el módulo didáctico (engloba las acciones del tutor: corrección, elaboración, estrategia, diagnostico, predicción y

evaluación), y el módulo interfaz con el estudiante (se refiere al entorno de comunicación con el usuario).

Los *tutores inteligentes*, se han convertido en el principal paradigma de los sistemas educativos basados en computadoras actualmente. No obstante, son sistemas sumamente complejos en cuanto a los recursos como a la metodología que se requiere para su elaboración. Razón por la cual, se han desarrollado nuevos sistemas educativos basados en la simulación y en el desarrollo de entornos hipermedia, que tienen un enfoque constructivista.

Los sistemas hipertexto o hipermedia surgieron a mediados de los años 60's, como una nueva forma de organización de la información basada en nodos y enlaces de información textual o multimedia formando una especie de red, en la cual existen distintas rutas para acceder al material. Sin embargo, no es sino hasta hace pocos años cuando comienza a hacerse notar su fuerza, debido al uso de la Internet.

El hipertexto más reconocido en la geografía mundial, es el World Wide Web (WWW). Un *sistema hipermedia distribuido*, instalado en la red de Internet, que permite navegar con facilidad por una enorme cantidad de información.

Los *sistemas hipermedia* se consideran interactivos, pues el usuario puede decidir la ruta a seguir durante la navegación por la materia. Asimismo, los investigadores en su búsqueda del perfeccionamiento han propuesto el desarrollo de sistemas que intentan simular la interacción tutor-alumno, mediante la recreación de diálogos.

De forma tal que proponer al estudiante de informática de un software que les permita, aprender e ir ponderando sus propias producciones, es la estrategia didáctica que aseguraría, la calidad de formación propuesta en el Área y para la carrera de los futuros formadores en tecnologías emergentes.

## Términos Básicos de la Investigación

**Metaheurística.-** Es el empleo de conocimiento en la realización dinámica de tareas. Se habla de heurística para referirse a una técnica, método o procedimiento inteligente para realizar una tarea que no es producto de un riguroso análisis formal, sino de razonamiento común con conocimiento de la tarea. *Las metaheurísticas son estrategias inteligentes para diseñar procedimientos heurísticos generales con alto rendimiento.*

**Software Didáctico.-** Es un programa computacional cuyas características estructurales y funcionales le permiten servir de apoyo en el aprendizaje y la administración educacional. Son preconcebidos para ser utilizados en un proceso formal de aprendizaje y por ese motivo tienen un diseño específico a través del cual se adquiere información (a ser transformada en conocimientos), habilidades, procedimientos, es decir, elementos para aprender.

**Informática.-** La informática es la disciplina que estudia el tratamiento automático de la información utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales; para ello estos sistemas computacionales deben realizar las siguientes tareas básicas:

Entrada: Captación de información.

Procesamiento o tratamiento de dicha información.

Salida: Transmisión de resultados.

El vocablo Informática proveniente del francés informatique, acuñado por el ingeniero Philippe Dreyfus en 1962, acrónimo de las palabras information y automatique. En lo que hoy conocemos como informática confluyen muchas de las técnicas y de las máquinas que el hombre ha desarrollado a lo largo de la historia para apoyar y potenciar sus capacidades de memoria, de pensamiento y de comunicación. La informática, es el conocimiento científico más la técnica para el tratamiento automático de la información usando computadoras electrónicas. Se utiliza en diversidad de tareas, por ejemplo: elaboración de documentos, monitorización y control de procesos, robots industriales, telecomunicaciones, desarrollo de juegos, aplicaciones/herramientas multimedia. En la informática convergen los fundamentos de las ciencias de la computación (hardware), la programación y las metodologías para el desarrollo de software, la arquitectura de computadores, las redes de datos como Internet, la inteligencia artificial, así como determinados temas de electrónica. Se puede entender por informática a la unión sinérgica de todo este conjunto de disciplinas. La informática

combina los aspectos teóricos y prácticos de la ingeniería, electrónica, teoría de la información, matemáticas, lógica y comportamiento humano. Los aspectos de la informática cubren desde la programación y la arquitectura informática hasta la inteligencia artificial y la robótica.

**Desarrollo del pensamiento.-** Algunos Postulados Teóricos de Resolución de Problemas y Pensamiento Divergente. La heurística es el arte de resolver problemas para la cual se estudian reglas, procedimientos, procesos mentales, etapas del razonamiento, de los cuales depende el éxito de los estudiantes en la construcción creativa de soluciones a problemas matemáticos por si mismo y el descubrimiento de vías optimas de solución. Así, la resolución de problemas involucra un proceso a través del cual el aprendiz descubre la manera de combinar reglas previamente aprendidas y aplicarlas en el tratamiento de situaciones nuevas (Ausubel, 1976). Según Pappus (1966), la heurística trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales útiles en el proceso. Así, planteándose una heurística divergente en matemática se puede lograr que el estudiante obtenga una mejor forma de llegar a la solución de un problema; y, además, se logra desarraigar al alumno de la tradicional enseñanza donde se siguen lineamientos rígidos que obstruyen la capacidad para crear, usar la imaginación e innovar ante un problema matemático. Algunos especialistas que han investigado sobre el pensamiento, encuentran dos comportamientos diferentes en la manera como los individuos procesan la información, estas concepciones se pueden visualizar resumidas en el siguiente sinóptico.

Tipos de pensamientos

<b>Años</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Dicotomía</b>
1950	J.P. Guilford	Convergente-Divergente
1958	E.C. Bartlett	Conclusivo-Emprendedor
1962	T. Bruner	Sinextrógiro-Dextrógiro
1963	N.H. Mackneth	Solución de problemas- Detección de problemas
1967	E. De Bono	Vertical-Lateral

Como escapa a la intencionalidad de este artículo la explicación de todas las dicotomías que aparecen en la tabla, se expondrá algunos elementos sobre la clasificación hecha por De Bono, (1991) por ser una de las concepciones en la que más se ha trabajado en los últimos años, dejando para futuras reflexiones las otras posiciones. Al respecto, De Bono distingue

dos tipos de pensamientos: "Pensamiento vertical" y "pensamiento lateral" (divergente). El primero lo subdivide a su vez en natural, lógico y matemático. Establece que éstos no son excluyentes, cada uno tiene sus elementos distintivos y en el funcionamiento mental se complementan.

El pensamiento vertical ocurre en forma lineal, y es por tanto el orden su característica principal; cada etapa debe ser justificada y no es posible aceptar pasos equivocados. Este pensamiento utiliza sólo la información relevante, el patrón está basado en la corrección y el proceso es analítico. Las intromisiones aleatorias no tienen cabidas, lo importante es seguir la ruta que tiene mayor posibilidad de ocurrencia mediante un proceso inflexible y finito. El otro tipo de pensamiento señalado por De Bono es el lateral o creativo, en el cual la información disponible se organiza de manera no convencional, y genera arreglos que se salen de los diseños establecidos. El aflorar de éste pensamiento se logra mediante un proceso deliberado y generador, en el cual la información se combina de diferentes maneras, haciendo uso de penetradores que abren nuevos caminos o cambian los existentes. El pensamiento lateral puede ocurrir por saltos y considera ideas irrelevantes, es variado antes que correcto, permite explorar rutas que tienen menos posibilidades de ocurrir y facilita el uso de variedad de información. En su naturaleza es un proceso probabilístico en el cual tiene cabida el azar. En este sentido se puede afirmar que uno de los aportes científicos más relevantes de De Bono, es la definición, estructuración y sistematización del pensamiento lateral. Él autor plantea: "El pensamiento lateral es una actitud mental y también una cantidad de métodos definidos. La actitud mental implica la disponibilidad para tratar de mirar las cosas de diferentes maneras. Implica una apreciación de que cualquier manera de mirar las cosas es sólo una entre muchas. Implica una comprensión de cómo usa la mente los esquemas para poder pasar a otro mejor".( De Bono, 1991, p. 29). Estas reflexiones constituyen algunas ideas generales de la sustentación teórica, desde lo cognitivo, sobre la necesidad de estimular el pensamiento creativo, ya que forma parte importante del pensar. Una última observación en relación con el pensamiento y su estimulación, es que, como afirma la Psicología, quien piensa es la persona como una totalidad. Por tanto, se asocian más cercanamente al pensamiento creativo algunas características personológicas, como: fluidez, flexibilidad, elaboración, originalidad, sensibilidad ante los problemas y su capacidad de redefinición. Sobre el pensamiento matemático divergente se puede hacer un abordaje relativo a la teoría del aprendizaje heurístico vinculado con la indagación, el cual es el siguiente: El descubrimiento y la comprensión de las estructuras y las relaciones de las cosas forman parte del proceso creativo que hace representar la realidad con modelos matemáticos. Así, para producir algo

matemáticamente creativo o divergente se hace indispensable ciertamente la actitud crítica y el descubrimiento activo, pero además, la transformación de la cosa real en algo nuevo; una representación manipulable matemáticamente, que permita nuevas comprensiones, descubrimientos y transformaciones simuladas de esa realidad. Así, matemáticamente lo heurístico engloba el proceso creativo, sus consecuencias y su significación científica. Lo heurístico es condición necesaria para la construcción de una ciencia preocupada por lo verdadero, por lo que no está dado en las apariencias, sino en las estructuras de las cosas (Acosta, 1997, p. 125). En consecuencia, se puede coincidir con Acosta en que en la actividad heurística hay pensamiento matemático divergente. La Vinculación Resolución de Problemas- Pensamiento Divergente. Generalmente, a nivel escolar se piensa que en matemática hay caminos únicos para hacer las cosas. Así, lo han enseñado los maestros y profesores, y así lo aprenden los alumnos. Por ejemplo, una frase muy común en el ambiente de aula, cuando se quiere introducir una nueva vía operacional, es la siguiente: "La profesora nos dijo que esto se hace siempre de esta forma". Este es un argumento concluyente para cerrar el paso a otra alternativa y constituye una limitante para la solución de problemas. Es decir, la tradición didáctica parece promover en los alumnos la creencia que para cada problema hay un único camino. Pero esto no es así, ni lo ha sido nunca en la historia de la matemática razón por la cual esta es una de los campos del conocimiento con mayor riqueza de posibilidades. Así, para romper este esquema se requiere considerar que hay una unidad en la disciplina, pero también muchas maneras de pensar y representar el problema y por tanto son muchas las posibilidades de encontrar una solución. ¿Qué significa esto en concreto? Significa que pueden existir diversos sistemas para representar un concepto, diversos procedimientos o algoritmos para hacer operaciones, diversas formas de resolver un mismo problema, diversas vías para demostrar una proposición matemática. En fin, diversas formas de expresar la solución a un problema en lenguaje matemático lo que significa aceptar la existencia de un pensamiento matemático divergente. Este hecho ha sido del interés de los investigadores y estudios recientes señalan una vinculación directa entre el pensamiento divergente y la capacidad de resolución de problemas. Al respecto, cabe destacar las investigaciones realizadas por Piña y Rodríguez (2004), quienes hacen énfasis a este tipo de problemática en la enseñanza de la matemática y afirman en su investigación que el sistema tradicional de enseñanza y el aprendizaje de la matemática le coarta la libertad al alumno de desarrollar su pensamiento de una forma no lineal y, es por ello, que proponen en su investigación buscar, a través de la resolución de problemas, que el estudiante desarrolle su creatividad matemática al máximo. Una habilidad esencial para entender y explicar la realidad mediante la comprensión de

estructuras, símbolos y la manipulación de objetos ideales que permiten construir diversas simulaciones, representaciones y operaciones mentales en isomorfismo con la naturaleza de los fenómenos observados. Los investigadores sugieren que de esta forma se puede desarraigar las creencias inhibitorias del pensamiento abierto de los alumnos y liberar los diferentes bloqueos presentes al momento de resolver problemas. En la misma tónica de indagación sobre la resolución de problemas desde una perspectiva más pedagógica que psicológica, Villegas (2000) plantea en un estudio, que la estrategia heurística influye positivamente en el estudiante ya que lo ayuda a desarrollar su capacidad analítica, despierta su interés por la matemática y los orienta hacia la ejecución de la tarea, haciendo énfasis en el aprendizaje por sí mismos. En el mismo sentido, Vilanova y otros (2003) hacen referencia al papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Para ellos la resolución de problemas es un proceso que debe penetrar todo el diseño curricular y proveer el contexto en el cual los conceptos y las actitudes pueden ser aprendidos desde múltiples perspectivas. Además, por medio de esta estrategia el docente de matemática puede colocar al estudiante frente a una situación compleja, no estructurada, confusa, en la que él mismo debe sentirse interesado y comprometido a resolver sin caminos prescritos. Para ello, es necesario que identifique las componentes y analice críticamente el problema antes de llegar al establecimiento de las soluciones posibles y a la creación y ensayo de la solución personal. En fin, según la comunidad científica cuando los docentes tomen la iniciativa de conducir al estudiante a desarrollar su pensamiento matemático divergente el educador debe tener una actitud transformadora y un deseo de cambio en la enseñanza de la matemática, minimizando el martilleo de la ejercitación repetitiva de procedimientos y operaciones. El docente debe generar auto confianza en el potencial creador del alumno, en la habilidad del aprendiz para crear soluciones individuales, y en la naturaleza matemática del razonamiento humano; induciendo al estudiante a resolver problemas por diferentes vías, representaciones y perspectivas. También, debe propiciar que tengan un interés genuino ante situaciones problemáticas, identifiquen tanto lo que saben como lo que no saben y evitar la construcción sistemática de compartimientos estancos, en los que los conocimientos matemáticos queden aislados unos de otros. Además, es prioritario inducir a que los estudiantes formulen soluciones alternativas, seleccionen aquellas que sean las más apropiadas y luego las expongan críticamente para aprender a seleccionar el pensamiento matemático divergente óptimo. Todo esto, con la finalidad de que los educandos sean personas dotadas de iniciativas, creativos, pleno de recursos y confianza en ellos mismos, preparados para afrontar problemas personales, intrapersonales o de cualquier índole. Al respecto vale destacar la sugerencia realizada por Cuevas (1995) en la cual propone que si se desea

que los estudiantes sean innovadores, creadores y capaces de transmitir nuevas ideas, el docente debe tomar en consideración la creatividad en forma permanente estimulando y valorando el descubrimiento por irrelevante que parezca.

**Programar en informática.-** El computador es una máquina que, por definición, debe ser programada para funcionar. Actualmente, son utilizados para emplear programas ofimáticos (y algunos de diseño gráfico), navegar por internet, localizar y manipular información, interactuar con otros a través de la red y manejar herramientas de mensajería instantánea. En definitiva, se está utilizando sólo una parte de lo que podríamos llamar la "tecnología digital": la manipulación de la información, su tratamiento y uso. Hay otra parte que también es relevante: la tecnología digital como medio de construcción. Programar un computador implica estructurar el pensamiento, las ideas, convertirlas en un proyecto de construcción para generar algo nuevo, no solamente para manipular lo que ya existe. Desde esta perspectiva, utilizar las computadoras (entendidos como herramientas elementales de acceso a la tecnología digital, pero no las únicas) para crear proyectos genera algunas ventajas sobre el uso habitual de los mismos:

Permite desarrollar el pensamiento abstracto; Favorece el desarrollo del pensamiento algorítmico; Pone en marcha procesos creativos que pueden ser realizados a través de grupos de trabajo (aprendizaje cooperativo); Aglutina la utilización de diferentes "inteligencias" en proyectos compartidos: lingüística, matemática, artística, espacial, musical, interpersonal e intrapersonal. ¿Podríamos utilizar otras herramientas, además de la programación, para conseguir estos objetivos?

Probablemente, sí: herramientas de creación de multimedias, de edición de vídeo... Pero todas ellas, normalmente, pueden ir acompañadas de "scripts", de programación, en definitiva. Resumiendo lo anterior, aprender a programar, por tanto, tiene un uso directo en la adquisición de la competencia digital, y este uso ha sido tradicionalmente olvidado, debido normalmente a que se intentaba convertir al alumnado en programadores expertos, lo que estaba normalmente condenado al fracaso, dado que, a este punto, sólo debería llegar aquel sector del alumnado que realmente desee desarrollar su labor profesional en dicho ámbito o ampliar su formación específica en el mismo.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

En términos de metodología de investigación científica-tecnológica, las fases de formulación, desarrollo y culminación del presente trabajo se enmarcaron dentro del enfoque de la modalidad de Proyecto Especial, sustentada en una Investigación referencial y de Campo; de forma aplicada y de tipo descriptiva, evaluativo y transversal. Al aportar una tangible solución didáctica para mediación del aprendizaje en la resolución de problemas informáticos. Respuesta tecnológica dirigida a brindar oportunidades de aprendizaje significativo y significativo a docentes y estudiantes de la Especialidad de Informática, en el Área de Estructura y Programación del Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara de Maracay (IPMAR), de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL).

#### **Niveles y Diseño de la Investigación**

Interpretando el enfoque de Hernández, Fernández y Baptista (2003, p 113), la investigación según la naturaleza y alcances del estudio, puede iniciarse como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. En ese criterio, el alcance, depende de medidas cualitativas, cuantitativas o mixtas que cumplan los mismos.

En otro enfoque, para Sabino (2002), los tipos de diseño de investigación dependen de estrategias investigativas: fuentes referenciales <<secundarias>> y fuentes de-campo <<primarias>> Así, en su opinión: "El diseño remite a un plan coherente de trabajo para recabar datos que nos acercan al conocimiento de la realidad en estudio..." (p 64).

Con base en este enfoque, el citado autor, plantea: "En función del tipo de datos a ser recogidos para llevar a cabo una investigación es posible categorizar a los diseños en dos tipos básicos: diseños bibliográficos y diseños de campo." (p 64). Asimismo, en relación con el diseño bibliográfico, documental, impreso, la actual tendencia es nominarlo *referencial*, ya que este descriptor permite indicar el acceso a distintas fuentes secundarias, admitiendo: documentales (bibliográficos, impresos), las electrónicas, las audiovisuales y las testimoniales.

Por su parte, para Ramírez Santana (op cit, p 32), en la demostración del aprendizaje de la metódica científica investigativa, sólo es posible establecer la calidad de científicidad del estudio, cuando se expresan las analogía o no, entre enfoques referenciales del deber ser, en su conjunción con el comportamiento del *es* de la realidad objeto del estudio; en contrario, una investigación exclusivamente referencial, sencillamente no está realizando investigación científica, ya que con esa exclusiva aplicación, lo que se realiza es la exégesis de estudio monográfico, fundamentado en relación con lo que dicen expertos sobre el tema o problema.

Ante esas opiniones vinculadas con el diseño conceptual de la metódica investigativa en niveles de investigación, en otros foros expertos en metodología, el diseño, se corresponde con la descripción que se define a continuación.

Según *su propósito*: asumiendo el enfoque de Tamayo (op cit, p 42), en el desarrollo del proyecto, la metodología científica utilizada en investigación de las Ciencias Sociales, es una **forma aplicada**, que en este estudio se asumió: de **tipo descriptivo**. Esto, ante el hecho que la base referencial y de-campo utilizada en el desarrollo del proyecto, respondió a

universales principios que a su resulta brindan el ideario posible para otorgar esa aplicabilidad.

Asimismo, aplicando el *método de análisis-síntesis* en el objeto de estudio de la situación planteada, el discurso teórico holístico e integral, se corresponde con teorías, métodos, técnicas, estrategias, instrumentos, procedimientos, expresado por instituciones y/o autores expertos, en propósitos de brindar fundamentos conceptuales a la búsqueda, acceso y obtención de datos, que en relevancia teórica, científica, tecnológica del resultado obtenido en cada uno de los apartes, fases y etapas que conforman el planeado y verificado proceso de investigación de carácter académico, garantizan la calidad de respuesta al problema vinculado con el aprendizaje de resolución de problemas en la formación en Informática.

### **Población y Muestra**

Ante el ideario conceptual que institucional y/o autoralmente define criterios de medición de la investigación, es de considerar que en el presente trabajo, no estima establecer comparaciones en cuanto al impacto (positivo o negativo), resultante del objeto de estudio, sólo propende establecer hitos referenciales y de realidad actual, que dimensionen posibles adelantos científicos apoyados en tecnología de la información de punta, a la didáctica del aprendizaje, con sustento en tecnologías emergentes (Duras y Blandas), que con valor agregado, tiempo real y factibles results, produzcan estudios de valor agregado al aprendizaje de la resolución de problemas informáticos, en sus sistémicos procesos implícitos en la: **con**cepción, **con**strucción, **con**solidación, **con**municación, **con**solidación difusión y registro en memoria tecnológica de producciones didácticas con base en software.

En esas premisas, en parámetros de la holística delimitación de la investigación de campo, se asume el enfoque institucional y autorral experto

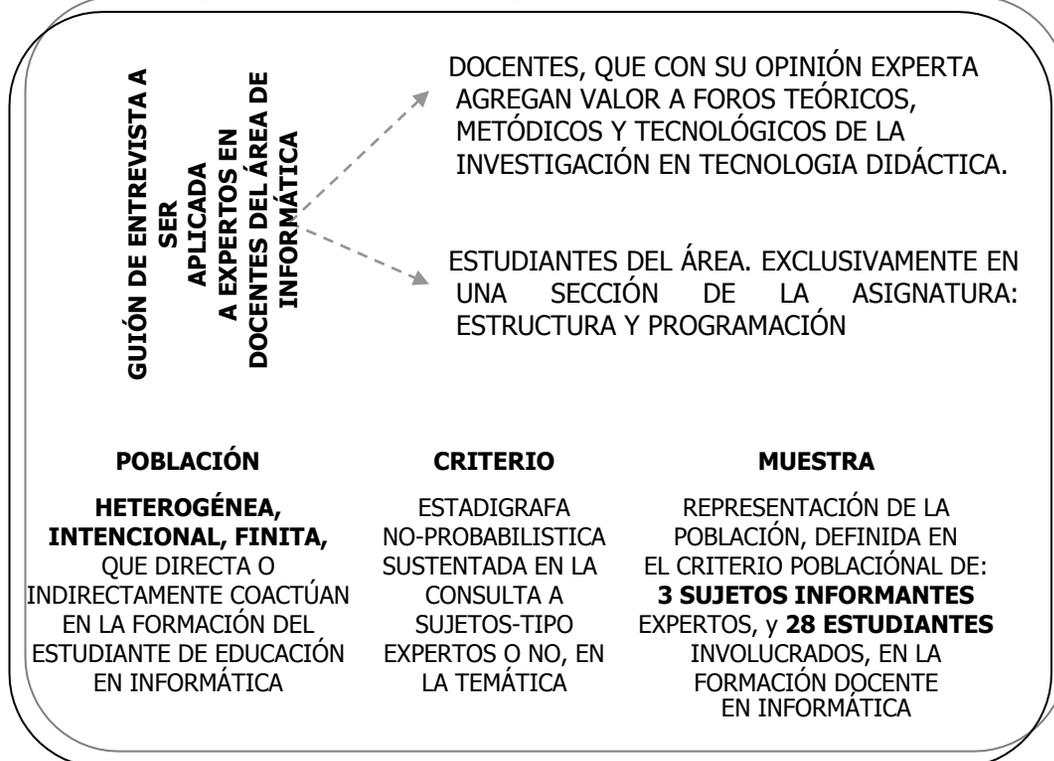
en foros metódicos, para buscar, acceder y obtener, a través de versadas opiniones, enfoques al problema investigativo que facilite el análisis crítico para mediar la respuesta, en ponderación de indicadores del constructo teórico-metódico que emana de las variables en estudio.

En tales criterios, la intencionada escogencia de: "sujetos" (Manual UPEL, p. 34, numeral 51, literal iii, parte final); también nominados como: "sujetos tipo" por Hernández (et al, op cit, p. 328), e identificados por Ramírez (op cit), quien los reseña como: "... tipo..." (p. 121); en el presente estudio son ponderados como: *sujetos tipo*, en su condición de informantes en la holística temática concebida en el *cuadro conceptual* que en infograma que se reseña en párrafo subsiguiente.

En este sentido los sujetos tipo, o informantes expertos están constituidos por: 3 docentes <<del Área Estructura y Programación>> y, 28 estudiantes de la asignatura: Estructura de Datos y Programación I del IPMAR, donde se aplicaron específicos instrumento de medición de opinión, con base en técnicas de gestión de campo: visita, entrevista y observación efectuadas por la investigadora. Es de indicar que la consulta permanente, estuvo concordada con participantes activos del cuerpo docente del Postgrado, los cuales por su experticia en "Proyectos Especiales" están directamente involucrados en procesos de verificación, ajuste, orientación - fondo y forma- de cada informe previo generador del proceso informativo final de este autogestionado aprendizaje científico-investigativo; cumplido con fundamento en el normativo esquema institucional-instruccional reseñado en el Reglamento de Postgrado Universitario.

A continuación el siguiente infograma, resume el criterio de población, que se acogió a la intencional opción metódica de consulta ante: sujetos-tipo (Hernández et al, p 328), sujetos (Manual UPEL, p 34), o, tipos (Ramírez, p. 121), en su condición de expertos involucrados en el caso estudio.

### ***Sujetos-tipo, informantes expertos vinculados con el estudio***



*Gráfica 13.* Consulta ante Sujetos Expertos, y vinculados con el diagnóstico y aplicación del Software. Elaborado con base en criterios de Confiabilidad de la investigación. Sarmiento (2008).

## **Técnicas e Instrumentos de la Investigación**

### ***Técnicas aplicadas en la Investigación***

La entrevista y esencialmente la observación, como técnicas investigativas son en esencia, el estratégico camino conceptual o metacognitivo de formulación de la propuesta investigativa. (Sabino op cit, p. 101), Por ende, en tal proceso la *aplicación* de técnicas de campo, a la obtención del resultado obtenido, en este caso de estudio vinculadas con la aplicación posible, de un multimedia en la didáctica al aprendizaje en procesos de formación docente, fue el criterio técnico de de forma permanente, entre otros por ejemplo, en el control de una Bitácora de notas,

que sistemáticamente se aplicó ante las anomalías evidenciadas, para la formulación del citado problema objetivado.

Esas técnicas, sustentadas en aplicación de estrategias referenciales, apuntalan científicamente las preconcebidas gestiones de campo, garantizando la cualidad de sondeo de opinión experta, necesaria a la búsqueda, acceso, obtención de datos del *es* de la realidad, pertinente al objeto de estudio, en ponderación de sus mediciones en el contexto de consulta a fuentes primarias.

Igualmente, permitiendo en su diseño de caso estudio (Sabino, op cit, p. 76), obtener vigentes, relevantes, pertinentes y coherentes datos, a través de la aplicación de instrumentos de medición de opinión, mediado por un guión de entrevista estructurada, con matrices de observación como: lista de cotejo y otras matrices de medición científica, que identificó: *debilidades, amenazas, fortalezas*, apreciadas en el contexto del estudio.

En la posible gestación de anomalías o factores críticos, que inciden en procesos de aprendizajes a la resolución de problemas informáticos, en ambientes de educación expositiva del docente, procurando la deficiente aplicación de tecnologías de la: *información, informática, telemáticas y tecnologías multimedia*, para la búsqueda, acceso y obtención de la producción intelectual en competencias del pertinente objeto de estudio. Datos transformados en la conjunción de todas las fases en información, para el imprescindible registro, resguardo y mantenimiento de la memoria tecnológica, o historia de vida de la formación docente, como lo es en este caso, los resultados obtenidos en la formación informática básica, que per se, construyen cognoscentes y significativos constructos del presente trabajo intelectual de carácter académico.

Para la investigación la técnica de la observación fue sustento para el registro de datos, en la aplicación de la prueba del software propuesto.

### *Instrumento Aplicado en la Acción De Campo*

El guión de afirmaciones diseñado por la investigadora, como se indicó en párrafos precedentes, aplicado ante informantes expertos o sujetos tipo, intencionalmente escogidos por su cualidad de representación en el ámbito educacional de la formación científica, tecnológico y fáctico de la práctica docente, estuvo signado en la nominación de un Guión de Opinión del estudiante de la Asignatura, con base en el criterio teórico del foro de opinión en escalamiento tipo Likert, lo cual consistió en el planteamiento de ítems con base en "juicios o afirmaciones" concebidas por la investigadora, y que buscaron "la reacción" del informante consultado. (Hernández, et al, op cit, p. 369). Así, cada ítem, estuvo constituido por cinco opciones a respuesta, para la selección de una de esas alternativas, según el siguiente escalamiento:

- Muy De Acuerdo (**MDA**)
- De Acuerdo (**DA**)
- NI de acuerdo NI en desacuerdo (**NINI**)
- En Desacuerdo (**ED**)
- Muy En Desacuerdo (**MED**)

Queda entendido que este instrumento fue previamente validado y ajustado, partiendo del criterio que su diseño que auspicia la plena libertad en las opiniones emitidas por el entrevistado -al ser absolutamente anónimo- ya que la aplicación en campo (in situ), esa técnica es realizada por la investigadora, para observar posibles actitudes asumidas por el informante, tanto al recibir el guión, como el devolverlo, de esa forma, se considera que al momento de su interpretación, no se manipulan los datos obtenidos, lo cual fue garantizando en la verificación del instrumento realizada por docentes validadores en el ámbito de la Informática, y ámbitos de la Metodología Científica Educacional, que permitiendo ajustar la cualidad de datos de cada ítem, ya que de esa validación dependía la calidad de

procesamiento de datos -tipo descriptivo estadígrafo- para la presentación, análisis e interpretación de resultados referenciales, que en resulta a su científicidad integral, demanda su ejecutoría y holístico desarrollo conceptual, especialmente en procura del fundamento de continuidad temática del Trabajo, que aplica el principio de universalidad para su persecución en homólogos escenarios formativos-científicos y tecnológicos.

### **Validez y Confiabilidad del Instrumento de Medición**

En relación con el foro teórico que plantea la *Validez* y la *Confiabilidad* del instrumento de medición <<en este estudio, de la opinión testimonial obtenida de fuentes primarias>> uno de los autores nacionales que mayor preponderancia otorga a esta etapa de la investigación, es Ramírez (op cit, p 144-149). No obstante, se asume el enfoque de Hernández (et al, op cit), que a texto de su obra expresa: "*Validez, se refiere al grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir*". (p 349). Así, en criterios citados de este autor, la validez de un instrumento, está se considera como la suma de tres enfoques: *Validez de Contenido; Validez de Criterio, y Validez de Constructo*. Mientras que la *Confiabilidad* del instrumento, se refiere al grado que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto de estudio, produce iguales resultados.

En esos parámetros estadígrafos, al determinar la *Confiabilidad* del instrumento de compilación de datos de la presente investigación se utilizó el foro que en estadística proporciona el: *Coefficiente de Alpha de Cronbach*, ya que requiere de una única administración del instrumento de medición, produciendo valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es preciso dividir en dos mitades los ítems, estrictamente se aplica y se calcula el coeficiente. (Hernández et al, op cit, p. 354).

De esta manera, el autor en referencia, con fundamento en la opinión emitida por Carmines y Zeller (1988, p 44 y 45, citado por Hernández, et al, p. 567), plantea que ese *Coefficiente* se obtiene mediante la aplicación de dos procedimientos para calcular el *coeficiente*  $\alpha$

Así, para asumir este enfoque referencial, a texto se transcribe, su medio de aplicación, a saber:

*Procedimiento para el cálculo del Coeficiente Alpha de Cronbrach*

- 1.- Sobre la base de la varianza de los ítems, aplicando la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{N}{(N-1)} \left[ \frac{1 - \sum s^2(Y_i)}{s^2_x} \right]$$

Donde N es igual al número de ítems de la escala.

$\sum s^2(Y_i)$  Es igual a la sumatoria de la varianza de los ítems, y

$s^2_x$  es igual a la varianza de toda la escala.

- 2.- Sobre la base de la matriz de correlación de los ítems:

- Se aplica la escala
- Se obtienen los resultados
- Se calculan los coeficientes de correlación  $r$  de Pearson entre todos los ítems (todos contra todos de par en par).

En ese parámetro referencial, en consulta con facilitadores del área de la estadígrafa, y con base en la reseñada obra de Hernández (et al, p. 567), en analogía con el enfoque propuesto por Hurtado de Barrera (2000, p. 451), de esta autora, se asume su foro estadígrafa, que asesora criterios a ser aplicados al procesamiento de datos; y, cuyo cálculo estadístico se aprecia en el infograma apreciado a continuación:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \bullet \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

En ese parámetro referencial, en consulta con expertos en estadística descriptiva, como se indicó, en la consulta a la obra de Hernández (et al, p 567), en analogía con el enfoque Hurtado de Barrera (op cit, p 451), se asumió el foro estadístico, que asesoraron los criterios aplicados al procesamiento de datos, cuyo cálculo estadístico se aprecia en el infograma del Anexo H, según resultado señalado a continuación:

$$a = \frac{K}{K-1} \bullet \left( 1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$

$$a = \frac{30}{29} \bullet \left( 1 - \frac{198,44}{79,92} \right)$$

$$a = 1,03 \bullet (1 - 1,48) = 0,695$$

$$a = 0,7$$

Por otra parte, es de indicar que la validación del instrumento aplicado ante los 28 estudiantes, en el diagnóstico inicial, descrito en el Capítulo de Resultados, detallan la ponderación que cada verificador otorgó en un valor predeterminado a la triangulación: C= Contenido / R= Redacción /P = Pertinencia, de los 13 ítems que constituyeron la búsqueda de opinión de la finita población de 28 estudiantes de la Asignatura: Estructura de Datos y Programación I. según se reseña en el Anexo I de validación. Según esquema de ponderación, de Ramírez Santana (op cit, p. 249).

Asimismo se presentan los instrumentos para evaluar multimedios propuestos por Texas Learning Technology Group Knight, (1993) en Cabero

(2004), presenta cinco dimensiones que pretenden recoger información en los siguientes aspectos generales:

- Diseño del medio: Tipo de pantalla, formas de almacenamiento y aleatorización de datos, uso de los gráficos, textos, botones de control de navegación.
- Características tecnológicas: Tamaño de los ficheros, capacidad de animación, tiempos de acceso, capacidad de movimiento de imágenes, capacidades de audio, calidad de imagen y audio, opciones del sistema operativo.
- Aspectos personales: Usabilidad, manejabilidad, facilidad de instalar hardware y software, nivel de entrenamiento, nivel de aprendizaje requerida.
- Factores de venta: Estabilidad del distribuidor oficial, vendedores alternativos, mercado.
- Dimensión costo: Costo total del sistema, de los materiales necesarios.

Se consideran las dimensiones y aspectos anteriormente mencionado, destacándose la importancia del diseño técnico, estético y didáctico de los contenidos, más la utilización por parte del estudiante en cuanto a manipulación del multimedia y su interactividad.

### **Técnica de Análisis de Datos**

En este aparte metódico de la investigación científico-tecnológica de carácter académico, para minimizar criterios de mitos y errores, señalados en dos obras de Fideas Arias (2006). Es pertinente asumir un enfoque experto, como es reseñado por Tamayo (op cit), quien señala a texto: "Los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que les da el investigador. De nada servirá una abundante información si no se

somete a un adecuado tratamiento analítico; pueden utilizarse técnicas lógicas o estadísticas...". (p. 212). En este sentido, Ramírez (op cit), plantea:

Una idea errada es la de suponer que esta sección del proyecto sólo es pertinente cuando el procesamiento de los datos se realizará a través de las técnicas estadísticas. Nada más falso. Si la investigación es de corte cualitativo, no excluye el análisis de los datos o información obtenida. El análisis de las entrevistas a profundidad, de las informaciones obtenidas a través de la triangulación, de la información registradas en videos, todas deben ser analizadas a fin de convertirlas en información relevante para la investigación, y ese análisis siempre supone la utilización de criterios preestablecidos que permitan abordar los insumos obtenidos por medio de las diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos. En éste espacio del proyecto, en el cual precisamente podemos hacer referencia a las técnicas de análisis de datos que vamos a utilizar. (p. 144).

De allí que el presente trabajo coloca en consideración el análisis de datos que se correspondan con la presente metódica, propuesta en el mismo.

## Operacionalización de Variables

### *Mapa de la Operacionalización de Variables*

#### *Objetivo General*

Determinar los efectos de una metodología metaheurística de mediación del aprendizaje en la resolución de problemas informáticos al Área de Estructura y Programación para la programación de software.

Cuadro 8

Operacionalización de Variables

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Analizar el diagnóstico del sistema actual pertinente a la calidad de formación del estudiante de pregrado, desde las competencias en resolución de problemas, como factor clave del Área Estructura y Programación Informática	Ámbito Jurídico e Institucional de la formación en el Área Estructura y Programación	Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) en contextos de políticas educativas gubernativas y del campus universitario en el Área Estructura y Programación	- Ordenamiento jurídico del ámbito educativo	1
			- Otras disposiciones jurídicas	2
			- Reglamento Institucional	3
			- Disposiciones de ente rectores de la educación en materia de TIC	4
			- Normatividad curricular del Área Estructura y Programación Informática	5

Cuadro 8 (Cont.).

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Describir tendencias educacionales, científicas, tecnológicas y metódicas relevantes al desarrollo sustentable del aprendizaje en tecnología de la información y la comunicación en el Área Estructura y Programación.	Ámbito Científico Tecnológico	Paradigmas del epísteme científico de la tecnología de la información y la comunicación, con base en teorías del aprendizaje y la axiología del sistema de valores en Educación Superior al Área Estructura y Programación Informática	Comunicación e información del currículo en el Área Estructura y Programación Informática	6
			Vinculación con la educación integral y holística para la vida	7
			Formación del estudiante en parámetros y paradigmas de la resolución de problemas informáticos	8
			Formación del formador en bioescenarios del Área Estructura y Programación Informática	9
			Realidad tecnicosocioeducativa en lectura de las tendencias científicas y tecnológicas presentes y futuras al desempeño humano y organizacional en el del Área Estructura y Programación Informática	

Cuadro 8 (Cont.).

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Diseñar una metodología metaheurística que a través de la resolución de problemas informáticos facilite la mediación del aprendizaje en el Área Estructura y Programación.	Ámbito	Calidad de contenido	Educación curricular	10
	Educacional	metacognitivo del sistema educativo de la educación superior	- Proyectos -Transversalidad -Interdisciplinaridad	11
	Organizacional		Educación técnica y tecnológica para la resolución de problemas a través de estrategias didácticas multimedia  Derecho a la educación de calidad en principios de Gerencia e informática	12

Cuadro 8 (Cont.).

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTE M
Determinar el beneficio tecnosocioeducativo obtenido por la aplicación de una metódica metaheurística que a través del contenido de un software fortalezca la mediación del aprendizaje en la resolución de problemas informáticos en el Nivel de Educación Superior	Ámbito socioeducativo cultural	Competencias personales, profesionales, científicas y tecnológicas del Talento Humano para formarse y formar en el bioambiente educativo formal Informar e informarse, comunicar y comunicándose e en el aprendizaje del Área Estructura y Programación Informática en Educación Superior	Currículo del Área Didáctica Metaheurística Bioambiente informático Recursos para el aprendizaje Tecnología multimedia Bioambiente educativo formal y extraescolar Formación Información Comunicación aprendizaje Participativo Evaluación Consensuada Factores claves de éxito Atención a intereses y necesidades biopsicoemocionales y sociales, del estudiante en fases de su aprendizaje a la resolución de problemas informáticos en el bioambiente de su vinculación con contextos internos y externos del Área	13

Nota. Elaborado con base en fundamentos del discurso de formulación del proyecto al presente trabajo. Sarmiento (2008).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **Procesamiento, Presentación, Análisis e Interpretación de Datos**

El estudio del sistema actual del objeto de estudio, en criterio de visión holística e integral que en su discurso de alguna forma considere las diversas e imperceptible aristas que en el deber constituyen parámetros del Ámbito Jurídico e Institucional; tendencias y paradigmas de la formación en el Área Estructura y Programación, en la Asignatura: Estructura de Datos y Programación I, desde el desempeño en una de las Secciones actuales del Área, en espacios del IPMAR-UPEL.

En este sentido, el presente aparte, considera las técnicas de procesamiento, presentación, análisis e interpretación de datos, que se asumen desde el enfoque teórico de la *estadística descriptiva*, para que en la aplicación de una sistemática coherencia científica, a partir de un conjunto de datos, obtener conclusiones sobre los mismos, sin que sobrepasen el conjunto de conocimientos que proporcionan esos datos. (Govinden, p. 3), con base en ese argumento, el citado autor señala que en la científicidad del desarrollo y resultado del estudio de campo, incluye la aplicación de procedimientos para: "... recolectar, presentar, analizar e interpretar los datos". (p. 3). Según se desagrega en párrafos subsiguientes.

Por otra parte, como se reseñó en capítulo precedente, el resultado estadístico, emanó de la previa validación del Instrumento, sometido a opinión de sujetos tipo del estrato estudiantes de la indicada Asignatura.

En ese sentido el instrumento, fue previamente validado por expertos en la temática de: Informática en la Carrera en Educación Superior; un docente en metódica de la investigación científica. Así, con base a los contenidos del Guión de Opinión aplicado ante la identificada fuente primaria, su resulta fue sometida al cálculo de Confiabilidad sustentado en la Ecuación Alpha de Cronbach, según se muestra en el Anexo respectivo.

### ***Procedimientos para la Recolección de Datos***

*Aplicación del Instrumento.* El Guión de Opinión, aplicado en criterio de garantizar el anonimato al informante, para la libertad de elegir su respuesta ante la afirmación formulada en cada ítem, le permitió empoderarse de la opción que en su criterio se identifica con la misma. En este sentido, las opciones presentadas a consideración del anónimo informante o sujeto tipo vinculado con la temática; se estableció en la intención, que ante varias opciones, seleccionara sólo una de ellas, lo cual se correspondió con base en afirmaciones o juicios, del escalamiento: Muy De Acuerdo (**MDA**), De Acuerdo (**DA**), Ni de Acuerdo Ni en desacuerdo (**NINI**), En Desacuerdo (**ED**), Muy En Desacuerdo (**MED**). (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 369). Además se les indicó que si lo deseaban, el reverso de la hoja, emitiera de forma abierta, cualquier opinión que consideraran pertinente para complementar su respuesta.

### ***Presentación de resultados obtenidos***

Con base en el referente teórico que propone la *Estadística Descriptiva*, este aparte se correspondió con la presentación de resultados obtenidos en cada ítem. Así, el procesamiento se realizó en la aplicación informática del

Programa Microsoft Excel, mostrado en el desglose de cada ítem sometido a consulta, representados en Cuadros de Frecuencia e infogramas Tipo Pastel.

*Análisis de los datos de medición de la opinión obtenida*

Este aparte se corresponde con la ponderación porcentual obtenida en cada ítem, según la frecuencia de opción escogida por los 28 informantes desde los escalamientos sometidos a consulta de los mismos.

*Interpretación de los datos referenciales y de campo*

Se correspondió con el análisis crítico reflexivo que la investigadora aplicó a cada resultado obtenido de la opinión de los estudiantes, adicionalmente sustentándose con referencias documentales y electrónicas buscadas, seleccionadas y asumidas, para brindar analogía o no, a las respuestas suministradas por la finita, heterogénea e intencionada, población de sujetos tipo de la Cátedra en referencia. Por otra parte, para dimensionar el norte de la investigación se consideraron las unidades de medida que en su concepción holística, se corresponde con los siguientes contenidos:

- Ámbito normativo vinculado con el hecho informático
- Ámbito vinculado con enfoques que rigen el proceso formativo del docente de Pregrado en esa Especialidad
- Ámbito vinculado con la resolución de problemas
- Ámbito vinculado con las tecnologías emergentes como procesos formativos y conceptuales del estudiante de la carrera

Con base en lo cual, a continuación, se describe el resultado por cada ítem, según la pregunta formulada, en su vinculación con indicadores contenidos en la desagregación de Resultados del presente trabajo.

**- Guión de Opinión ante 28 Estudiantes de la Asignatura**

**- Guión de Preguntas Abiertas ante Docente Coordinadora del Programa de la Especialidad de Informática.**

**Guión de Opinión ante 28 Estudiantes de la Asignatura**  
 Procesamiento, Análisis e Interpretación de Datos  
 Ámbito Jurídico e Institucional

- 1.- En el inicio de la Asignatura Estructura y Programación de Datos I, le informaron del ordenamiento jurídico y educativo en esa carrera

Cuadro 9  
 Información del ordenamiento jurídico y educativo de la carrera

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)	3	10
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)	11	40
MUY EN DESACUERDO (MED)	14	50

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 1

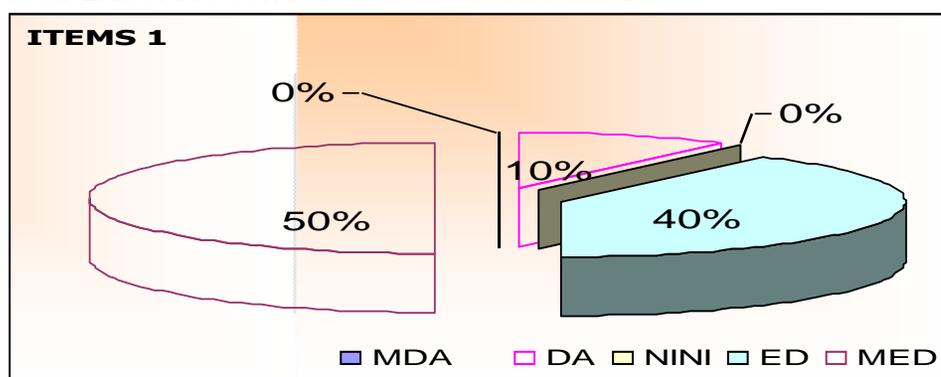


Gráfico 14. Información del ordenamiento jurídico y educativo de la carrera.

### **Análisis de Resultados**

De los 28 estudiantes encuestados a través del guión de afirmaciones, 5 estudiantes ubicándose en el 10% DA, apoyaron el juicio planteado. Mientras que 23 estudiantes, representando el 90% de la opinión, respectivamente en el 40% ED, y el 50% MED, no apoyaron el planteamiento del ítem 1.

### **Interpretación de Resultados**

Este resultado es quizás consecuencia de la escasa importancia que en general se brinda a la información y formación del docente en materia de los preceptos que rigen tanto para su cultura general, como en la educación para conocer y aplicar en su desempeño personal, social, laboral, los principios que rigen su vida ciudadana, en concordancia con su comportamiento ante las diversas instituciones y bioescenarios donde se desenvuelve cotidianamente. Así, al desconocer el ordenamiento jurídico que por ejemplo, rige la educación, los derechos educativos estatuidos, el mandato en el ámbito formativo en la carrera, los principios fundamentales que el Estado instituye a la Educación y al Trabajo, como procesos fundamentales para alcanzar fines esenciales en beneficio de la sociedad, (Art. 3, constitucional), conjuntamente, de los principios fundamentales y específicos contenidos en la LOE-1980, en la LU-1970, desde donde emanan las regulaciones institucionales de los campus de estudio del Nivel de Educación Superior; asimismo, del conocimiento significativo de otros ordenamientos normativos, pertinentes a la *formación de los formadores*, contenido en pertinentes materias de políticas públicas, vinculadas con la calidad de desempeño del sector servicio, brindado a favor de la sociedad a través de la calidad de gestión realizada en, por con, estas organizaciones, a la efectiva labor al desarrollo sustentable del país, con tasa de retorno a la calidad de clima y de cultura institucional con impacto a sus entornos internos y externos.

En ese sentido, se considera que el manifiesto desconocimiento evidenciado en la opinión del 90% de los consultados, en lo que respecta al ordenamiento jurídico e institucional que rige la holística e integral formación, para quienes se han de desempeñar en el sector educación; es intrínseco al comportamiento ciudadano, traducido en crisis de valores, comportamientos éticos, carencia de cultura socioeducacional, al no conceptuar principios de una conducta socialmente responsable frente a su vida y la del país.

2.- En actividades en clase, han analizado contenido de disposiciones jurídicas pertinentes a Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC)

Cuadro 10

Información del ordenamiento jurídico de las TIC

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)	3	10
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)	14	50
MUY EN DESACUERDO (MED)	11	40

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 2

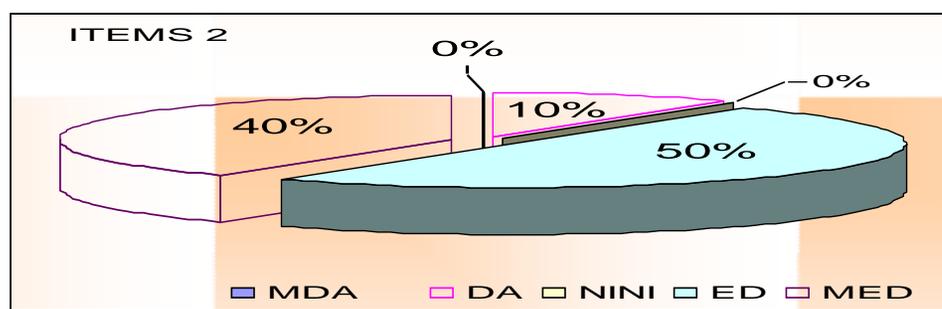


Gráfico 15. Información del ordenamiento jurídico de las TIC

### ***Análisis de Resultados***

De los estudiantes encuestados, 5 en el 10% DA, apoyaron el juicio planteado en el ítem. Mientras que el 90% de los 25 informantes, ubicados respectivamente en el 40% ED y 50% MED, no apoyaron la afirmación planteada en el contenido del ítem 2.

### ***Interpretación de Resultados***

Como se evidenció en el resultado del ítem 1, en actividades en clase, no se analizan contenidos de disposiciones jurídicas pertinentes a Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Lo cual, con base en la opinión del 90% de los informantes, repercute en debilidades y amenazas a la calidad

de conocimiento pertinente al precepto de la parte final del Art. 108 constitucional y políticas públicas normadas al país en esa materia.

3.- La cátedra les consignó el Reglamento institucional de Pregrado

Cuadro 11

Información del reglamento institucional de la carrera

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)		
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)		
MUY EN DESACUERDO (MED)	28	100

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 3

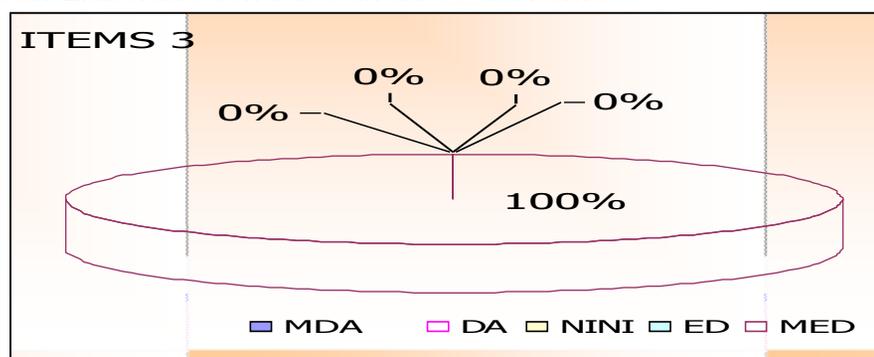


Gráfico 16. Información del reglamento institucional de la carrera

### **Análisis de Resultados**

El 100% de los estudiantes consultados en la opción MED, no apoyaron la afirmación planteada en el ítem 3.

### **Interpretación de Resultados**

En concordancia con los resultados obtenidos en los ítems 1 y 2, en el presente resultado se evidencia, el comportamiento institucional en relación con su deber informativo a la comunidad escolarizada. Lo cual debilita el derecho a la exigibilidad, amenazando la calidad formativa en el ámbito normativo, lo cual repercute en la formación ciudadana del futuro docente; situación que se va acrecentando en la práctica del desempeño de cara al deber de conocimiento del ordenamiento que rige a la persona y su responsabilidad social frente a sí mismo, y ante los demás.

- 4.- En materia de TIC, conoce de disposiciones en políticas públicas emanadas del ente rector de la educación, u otra fuente gubernativa con competencias en la misma.

Cuadro 12

Disposiciones del ente rector de educación en materia de TIC

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)	6	20
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)	16	60
MUY EN DESACUERDO (MED)	6	20

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 4

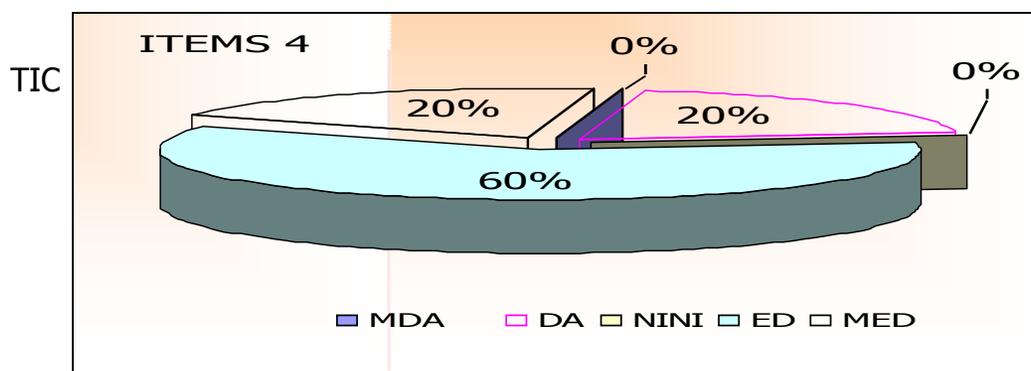


Gráfico 17. Disposiciones del ente rector de educación en materia de

### ***Análisis de Resultados***

De los 28 encuestados, 6 estudiantes ubicados en el 20% DA apoyaron el juicio planteado en el ítem. Mientras que el 80% de los 22 informantes, respectivamente ubicados en las opciones: 60% ED, y 20% MED, no apoyaron la afirmación presentada a su opinión en el ítem 4

### ***Interpretación de Resultados***

Ante la considerable variación del constructo jurídico evidenciado en todas las materias que rigen la vida personal e institucional del país, desde el primicia que data desde el inicio de la primera década del presente siglo; la materia que rige para las denominadas TIC en lo absoluto han sido la

excepción. Por lo cual, como se ha indicado en la primacía constitucional, está el normativo Art. 108 en su parte final; alguna correspondencia con el Art. 110, en concordancia con otros preceptos que tienen que ver con el inalienable derecho a la información (principal tecnología del universal derecho a estar informado), por ende, cuando la persona desconoce de ese ordenamiento jurídico, o de otras disposiciones dictadas por los entes gubernativos en este caso dentro del contexto de políticas públicas, como lo es el Decreto N° 825 de mayo de 2000, que como se reseñó en párrafos precedentes, entre otras consideraciones establece: "... el incentivo al uso de la Internet a todos los niveles educativos y la mejora de la calidad de vida de la población a través del uso de los servicios de telecomunicaciones...". Del mismo modo, está el Decreto N° 3.390 del 28-12-2004, en cuyo contenido considera "el uso del Software Libre, desarrollado con Estándares Abiertos" de obligatoria observancia por parte de los entes públicos, y de "capacitación e instrucción" en su futura aplicación para la sociedad, y demás entes del aparato productivo del país. Así, en su pertinencia, esas u otras políticas, han de ser asumidas por el aparato educativo, como normas emanadas de otras fuentes gubernativas con competencias en la función pública y privada de la educación en todos sus Ministerios, Niveles y Modalidades.

En tales enunciados, se considera que en el proceso de formación del docente en informática, a éstos les es imprescindible, conocer las variables que en materia de tecnologías emergentes vinculadas con la información, informática, telemática y memoria tecnológica está acaeciendo en el país a través de políticas públicas, con una considerable incidencia en lo educacional presente y futuro. Esto porque cuando el 80% de los informantes manifiesta que desconocen del contenido que vincula esas tecnologías con el conocimiento jurídico del aprendizaje, del uso de plataformas u otras decisiones, que los dejan fuera de lo que significa programación informática.

5.- Al inicio de la carrera recibió la normativa curricular del Área Estructura y Programación Informática

Cuadro 13

Información curricular del Área

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)		
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)		
MUY EN DESACUERDO (MED)	28	100

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 5

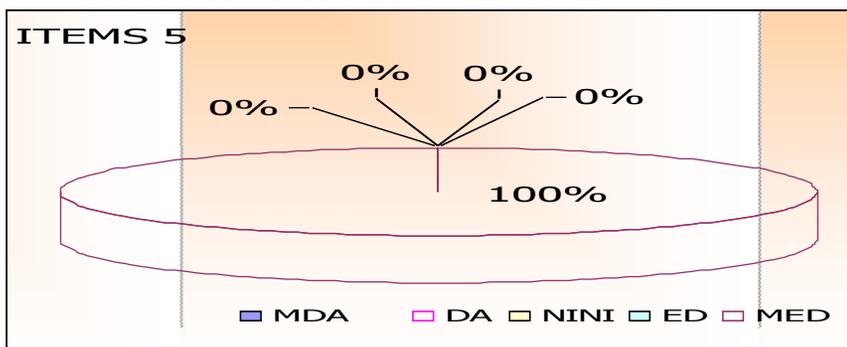


Gráfico 18. Información curricular del Área

### **Análisis de Resultados**

De los 28 encuestados, el 100% de los estudiantes ubicándose en el renglón MED, no apoyaron el planteamiento presentado en el ítem 5.

### **Interpretación de Resultados**

Esta rotunda respuesta obtenida del 100% de los estudiantes, en cuanto al hecho informativo que instituye el derecho para que al inicio de la carrera, que haya entregado, recibido y discutido la normativa curricular del Área Estructura y Programación Informática, lo que pone en evidencia la subestimación que se brinda a la tecnología de la información, expresamente preceptuada en disposiciones de los Art. 28, 58, 143, y en la informática en los Art. 60, 108. Esto quizás es causa por la cual, en materia de Acuerdos de Convivencia, éstos en predios educativos se califiquen de normas.

### Ámbito Científico Tecnológico

- 6.- En el Semestre, ha elaborado informes vinculados con conceptos de Comunicación e Información en su vinculación con la educación holística e integral para la vida y su pertinencia con el currículo del Área.

Cuadro 14

Pertinencia entre el Área, las TIC y la educación

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)	11	40
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)	3	10
EN DESACUERDO (ED)	6	20
MUY EN DESACUERDO (MED)	8	30

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 6

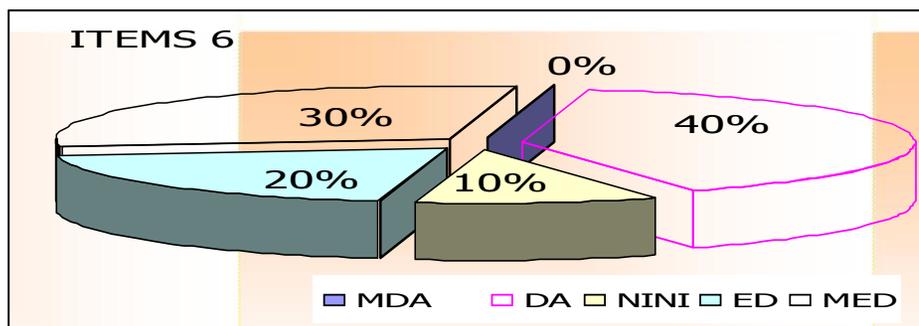


Gráfico 19. Pertinencia entre el Área, las TIC y la educación

### **Análisis de Resultados**

De los 28 consultados, 11 estudiantes en el 40% DA, apoyaron la afirmación; 3 informantes en el 10% se ubicaron en la opción NINI. Mientras 14 consultados, en el 50%, respectivamente ubicados en el 20% ED, y el 30% MED, no apoyaron el juicio planteado en el ítem 5.

### **Interpretación de Resultados**

El 50% de los estudiantes manifiesta que no ha elaborado informes vinculados con conceptos de tecnologías de la Comunicación e Información (TIC), en su pertinencia con el Área, la educación en la carrera. Lo cual aunado a la carencia de lo formativo en lo normativo jurídico e institucional,

puede responder a un plan de estudios eminentemente operativo, sin su vinculación con la educación holística e integral para la vida, sustentada en tendencias de complejidad, transversalidad, interdisciplinaridad, transdisciplinaridad, desde enfoques constructivistas y otras teorías del aprendizaje relevantes a la obtención de habilidades y destrezas en el uso y aplicación de la tecnología dura y blanda correspondiente al contenido ad hoc de cada asignatura en informática y telemática, sin obviar el registro, mantenimiento, resguardo y seguridad de la memoria tecnológica; e igualmente de la ética en la consulta ante fuentes electrónicas. En esos criterios, en predios del campus formador de formadores, aun se habla de enseñanza, en lugar del estado de arte de la didáctica, en la facilitación o mediación de significantes, proclives a la obtención del conocimiento científico, tecnológico, a través de la calidad de mediación que se brinde en el aula de clases (de la cual carece el área), y en el laboratorio computacional, donde en estricto horario -por carencia de una amplia infraestructura de planta física y de equipos- se cumple el aprendizaje práctico de los contenidos curriculares que se correspondan con el Plan de Estudio. A criterio, esas tecnologías emergentes son algo más que lo que políticas públicas en TIC. Esto, porque en un mundo comunicacionalmente globalizado que en tiempo real elimina fronteras; donde el avance de la telefonía coloca a la sociedad en la diatriba del esnobismo, o real necesidad de comunicación y/o de información. Donde la información, es memoria y resguardo de la historia de vida personal, social, económica, política, de todos los tiempos, espacios, contenidos; por ende, en la carencia de conceptualizar temas y realidades, el estudiante y en general la sociedad, subutiliza el potencial de tecnologías emergentes, quedándose en las ramas sin intentar profundizar en el origen y evolución de las cosas que permiten hablar de la sexta generación de la Revolución Industrial iniciada con la era moderna en el S/XVII.

7.- En semestres previos, ha aplicado parámetros y paradigmas de la resolución de problemas informáticos

Cuadro 15

Resolución de problemas

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)		
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)		
MUY EN DESACUERDO (MED)	28	100

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 7

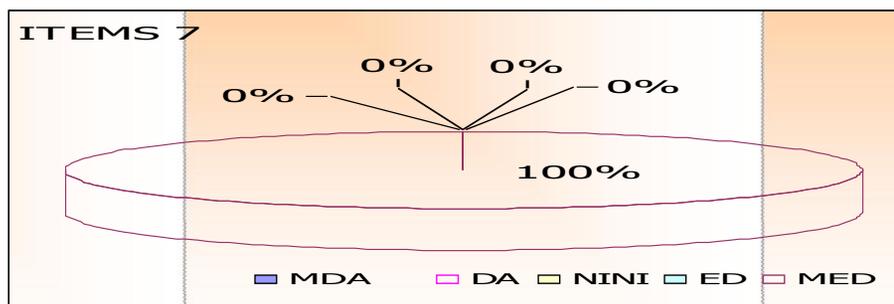


Gráfico 20. Resolución de problemas

### **Análisis de Resultados**

El 100% de los estudiantes consultados ubicándose en la opción MED no apoyaron el juicio planteado en el ítem 7.

### **Interpretación de Resultados**

Como evidencian los infogramas del cuadro de frecuencia y el gráfico precedente, el 100% de los consultados, negó el hecho que señalaba que en Semestres previos, habían aplicado parámetros y paradigmas de la resolución de problemas informáticos. Ese resultado responde al hecho que el estudiante manifiesta que durante los semestres anteriores en las asignaturas prácticas, como: *introducción al cálculo, introducción al algebra, introducción algebra lineal e introducción a la informática se han enfrentado a la realización de ejercicios, teniendo como modelo los resueltos por el profesor, sin facilitarles una estrategia planificada de resolución de problemas.*

8.- En bioescenarios del Área Estructura y Programación Informática, ha participado activamente en el diseño de contenidos curriculares de la Asignatura Estructura de Datos y Programación I

Cuadro 16

Participación en el diseño de contenidos de la asignatura

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)		
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)		
MUY EN DESACUERDO (MED)	28	100

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 8

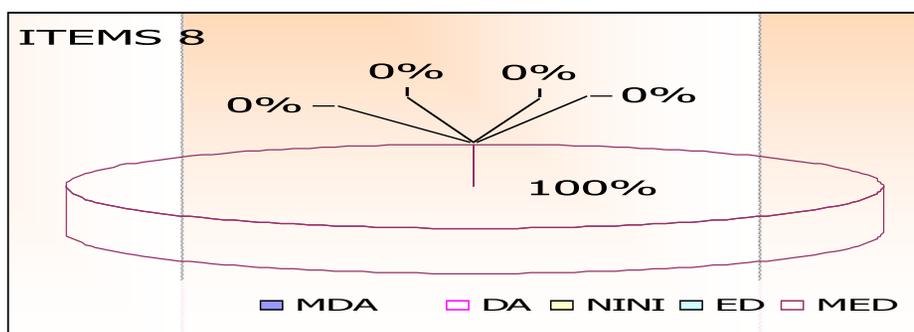


Gráfico 21. Participación en el diseño de contenidos de la asignatura

### *Análisis de Resultados*

De los estudiantes encuestados el 100% ubicado en el renglón MED, no apoyaron la afirmación formulada en el ítem 8.

### **Interpretación de Resultados**

A pesar del resultado obtenido en la opinión de los estudiantes de la sección encuestada en el presente trabajo, es de indicar que en bioescenarios del Área Estructura y Programación Informática, el estudiante no ha participado activamente en el diseño de contenidos curriculares de la Asignatura Estructura de Datos y Programación I; esto porque a pesar de la jurídica universal y nacional que los inviste de "sujetos de derecho" esto no ha sido interpretado en los predios académicos, así la planificación de sus cognoscentes son exclusivamente piramidales.

9.- La realidad tecnicosocioeducativa del bioambiente académico incide en la calidad de lectura de las tendencias científicas y tecnológicas presentes y futuras al desempeño de la asignatura.

Cuadro 17

Incidencia de la tecnicosocioeducativa del bioambiente académico

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)	16	60
DE ACUERDO (DA)	11	40
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)		
MUY EN DESACUERDO (MED)		

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 9

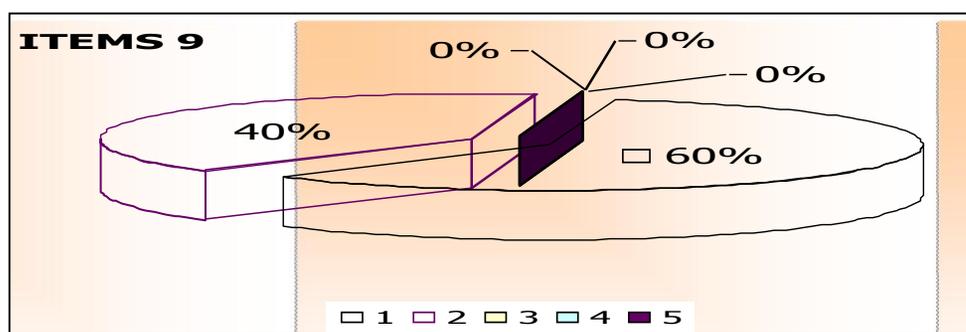


Gráfico 22. Incidencia de la tecnicosocioeducativa del bioambiente académico

### ***Análisis de Resultados***

El 100% de los informantes, respectivamente en 16 estudiantes ubicados en el 60% MDA, y 11 estudiantes en el 40% DA, con su opinión, apoyaron el juicio planteado en el ítem 9.

### ***Interpretación de Resultados***

La realidad tecnicosocioeducativa del bioambiente académico incide en la calidad de lectura de las tendencias científicas y tecnológicas presentes y futuras al desempeño de la asignatura debido a que cada asignatura es isla donde, sin vinculación interfuncional de contenidos y didáctica aplicada, cada cátedra imparte su plan de estudio, según su concepción de los mismos. Así, a pesar del resultado; las opiniones precedentes, indican lo contrario.

### Ámbito Educacional Organizacional

10.- Conoce de la elaboración metodológica de Proyectos, construidos en criterios de Transversalidad e Interdisciplinaridad

Cuadro 18

Proyectos, transversalidad e interdisciplinaridad

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)	3	10
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)	6	20
MUY EN DESACUERDO (MED)	19	70

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 10

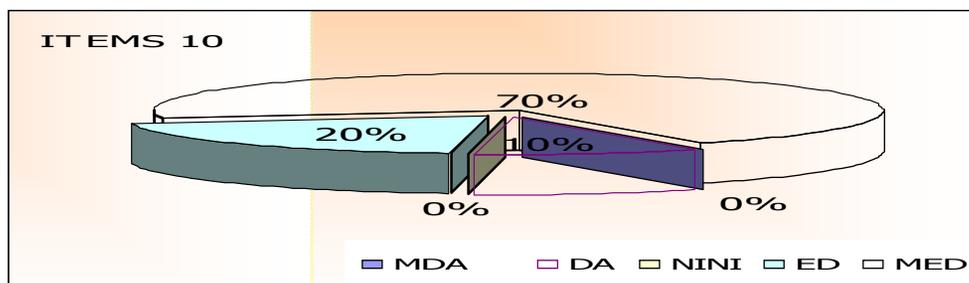


Gráfico 23. Proyectos, transversalidad e interdisciplinaridad

#### **Análisis de Resultados**

De los encuestados, 2 estudiantes en el 10% DA apoyaron el juicio planteado. Por su parte, 25 informantes en el 90%, respectivamente representados en el 20% ED, y el 70% MED, no apoyaron el planteamiento de la afirmación formulada en el ítem 10.

#### **Interpretación de Resultados**

En materia de la elaboración metodológica de Proyectos, construidos en criterios de Transversalidad e Interdisciplinaridad, según lo normado en el vigente Currículo Básico Nacional (CBN, 1998), el 90% manifestó, desconocer tales enfoques. Lo cual en la práctica profesional, es causal de deficiencias observadas en la calidad de facilitación de procesos investigativos, informativos y divulgativos, que a una década de ese diseño se imparte en Educación Básica.

- 11.- En sesiones de laboratorio a través de estrategias didácticas multimedia ha elaborado situaciones hipotéticas en criterio de resolución de problemas.

#### Cuadro 19

Uso de la resolución de problemas en el laboratorio

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)		
DE ACUERDO (DA)		
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)		
EN DESACUERDO (ED)		
MUY EN DESACUERDO (MED)	28	100

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 11

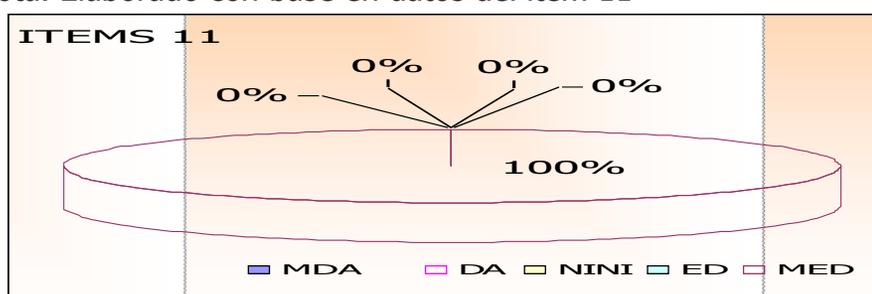


Gráfico 24. Uso de la resolución de problemas en el laboratorio

#### **Análisis de Resultados**

El 100% de los encuestados, se ubicaron en el renglón MED, con lo cual no apoyaron el planteamiento formulado en el ítem 11.

#### **Interpretación de Resultados**

La respuesta fue contundente, el total de los consultados niega que en sesiones de laboratorio, en criterios de resolución de problemas a través de estrategias didácticas multimedia, haya elaborado situaciones hipotéticas. Esta situación ratifica el hecho de justificar la propuesta del multimedia contentivo de diversas estrategias y técnicas y basado en una metodología Metaheurística integral, que permita al estudiante superar los vacíos cognoscitivos en materia de resolución de problemas informáticos.

12.- Conoce de sus derechos y deberes en el acceso, uso y aplicación de recursos informáticos, telemáticos y memoria tecnológica, institucionales.

Cuadro 20

Derechos y deberes en el uso de recursos informáticos, telemáticos y memoria tecnológica, institucional.

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)	6	20
DE ACUERDO (DA)		
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)	8	30
EN DESACUERDO (ED)	6	20
MUY EN DESACUERDO (MED)	8	30

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 12

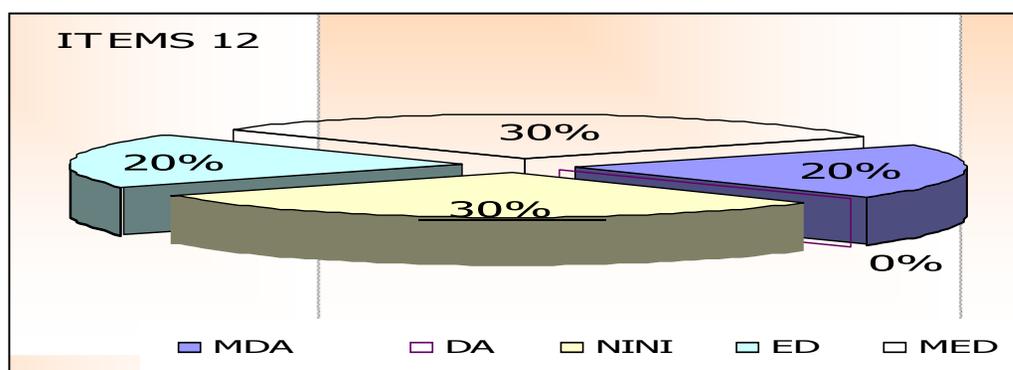


Gráfico 25. Derechos y deberes en el uso de recursos informáticos, telemáticos y memoria tecnológica, institucional.

### **Análisis de Resultados**

De los informantes, 6 estudiantes en el 20% MDA, apoyaron el juicio planteado; por su parte 8 encuestados se ubicaron en el 30% NINI. Mientras que 14, en el 50%, respectivamente en el 20% ED, 30% MED, no apoyaron el planteamiento de la afirmación del ítem 12.

### **Interpretación de Resultados**

En concordancia con el resultado del ámbito jurídico institucional, el 50% de los informantes manifestó que desconoce de sus derechos y deberes en el acceso, uso y aplicación de recursos informáticos, telemáticos y de memoria tecnológica institucional. Por lo cual, fuera de la hora de clase en laboratorio, sólo le quedan los cyber privados, que no están en la plataforma del Decreto 3390, lo que limita la calidad de respuestas de sus asignaciones.

Ámbito: Socioeducativo cultural

13.- Es beneficiario directo de todos los servicios al estudiante por parte del IPMAR y del Área.

Cuadro 21

Beneficios de los servicios al estudiante en el IPMAR

ITEMS	FRECUENCIA	%
MUY DE ACUERDO (MDA)	6	20
DE ACUERDO (DA)		
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO (NINI)	8	30
EN DESACUERDO (ED)	6	20
MUY EN DESACUERDO (MED)	8	30

Nota. Elaborado con base en datos del ítem 13

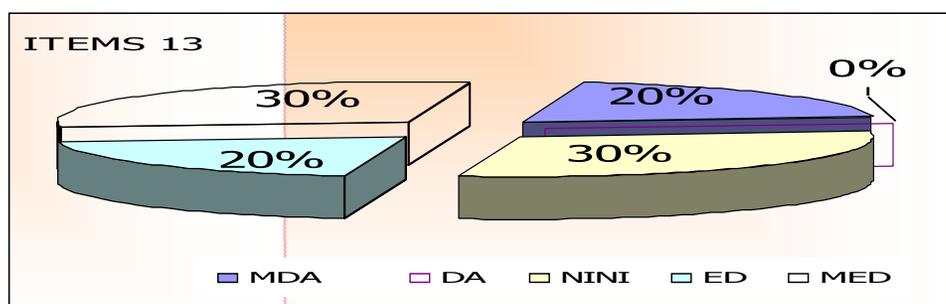


Gráfico 26. Beneficios de los servicios al estudiante en el IPMAR

### **Análisis de Resultados**

De 28 informantes, 6 estudiantes en el 20% MDA apoyaron el juicio; 8 en el 30% se ubicó NINI. Mientras que 14 en el 50% respectivamente ubicados en el 20% ED y el 30% MED no apoyaron la afirmación del ítem 13.

### **Interpretación de Resultados**

El 50% de los informantes consideran no estar beneficiados de los servicios al estudiante por parte del IPMAR y del Área, en la entrevista opinaron que tienen dificultad con la tiquería del comedor, que para toda la población de Pregrado, sólo tiene cabida para 400 comensales. Igual sucede con las rutas del transporte estudiantil, además del acceso al laboratorio en horario fuera de clase. Así, no se sienten suficientemente atendidos en esos servicios, lo que les limita calidad de vida estudiantil.

**Guión de Preguntas ante Docente del Área**  
***Ámbito Educativo Organizacional del objeto de estudio***

*Formación del formador en bioescenarios del Área Estructura y Programación Informática*

Con base en la realidad tecnicosocioeducativa, en lectura de tendencias científicas y tecnológicas presentes y futuras al desempeño humano y organizacional en el Área Estructura y Programación Informática, la presente entrevista con la Coordinadora del Programa Informática, se buscó dimensionar el proceso de formación de formadores en *bioescenarios del Área Estructura y Programación de la Especialidad en el IPMAR de la UPEL*.

*¿Cuáles han sido las estrategias de Reglamentación Institucional de Memoria Tecnológica en Informática?*

En el año 1996, el Consejo Universitario de la UPEL, aprobó el diseño curricular propuesto por el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), bloque homologado para sustituir por Especialidad de Informática, de la precedente *Mención*. Así debía ser asumido en los Institutos de la UPEL donde se decida ofrecer esa Especialidad. A partir de la cohorte de ingreso del año 1997-II bajo Resolución N° 97-181-138 (1996), el IPMAR oferta la Carrera en la Especialidad de Informática. Como se enunció, es a partir de 1997, cuando se institucionaliza la Especialidad de Informática en el IPMAR, con base en los supuestos académicos del área, que se desglosan a continuación.

De forma tal que consustanciados con principios de la citada Resolución 12, el Plan de estudio de la Especialidad de Informática, está conformado por cuatro (4) Componentes: *Componente de Formación General, Componente de Formación Especializada, Componente de Formación Pedagógica y el Componente de Práctica Profesional*. Cada uno de ellos, se instituye por

Asignaturas propias de cada componente formativo, para alcanzar el siguiente perfil de la especialidad, a saber:

Cuadro 22

Perfil de la Especialidad de Informática

<b>ESPECIALIDAD : INFORMÁTICA</b>	
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar experiencias docentes relacionadas con la informática que permitan el fortalecimiento de la actitud pedagógica.</li> <li>• Desarrollar actividades donde se utilicen experiencias y conocimientos de informática adaptados a la realidad nacional.</li> <li>• Propiciar actividades que faciliten el desarrollo de habilidades para la solución de problemas en el campo de la informática.</li> <li>• Aplicar los conocimientos de Informática en otras disciplinas relacionadas con su formación docente.</li> <li>• Valorar la importancia de los avances tecnológicos que ocurren en el campo de Informática para su aplicación y adaptación en el ámbito social.</li> <li>• Propiciar situaciones que promuevan la investigación educativa en Informática.</li> <li>• Desarrollar actividades que estimulen el hacer creativo y la autorrealización.</li> <li>• Propiciar situaciones que estimulen el trabajo cooperativo.</li> <li>• Propiciar la adquisición de habilidades y destrezas que permitan aplicar conocimiento de informática.</li> <li>• Ofrecer las asignaturas en esta área de conocimiento, que permitan al alumno la formación adecuada en la especialidad de Informática Educativa.</li> </ul>
<b>PROPÓSITO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El perfil de la Especialidad de Informática tiene como propósito responder a las necesidades de la formación general, docente, integral, pedagógica y básica, a través de habilidades, destrezas y cooperación dentro del marco legal, social, cultural y cooperativo; a fin de garantizar la calidad del egresado y calidad de educación al estudiante.</li> </ul>
<b>PERFIL DEL EGRESADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe Contribuir al desarrollo de la educación venezolana mediante el diseño y el ensayo de nuevos sistemas, modalidades y estrategias de enseñanza y de aprendizaje basadas en la informática.</li> <li>• Debe ser un investigador de su área; así como, también en todas las áreas, las cuales lo formaran como un docente integral.</li> <li>• Apto para aplicar estrategias informáticas en cualquier disciplina, de tal manera que facilite el conocimiento a los estudiantes.</li> <li>• Capaz de adaptarse a los avances tecnológicos en el ámbito social.</li> <li>• Promover la investigación a través de la informática.</li> <li>• Debe ser creativo, fomentador de la innovación y la autorrealización de los alumnos.</li> <li>• Debe ser capaz de interrelacionar disciplinas de aprendizaje, para lograr un aprendizaje significativo</li> </ul>

Nota. Elaborado con base en datos del Programa de Informática. (2006).

*¿Cuál es el Plan de estudio de la Especialidad de Informática?*

El Plan de Estudio, se desarrolla en diez (10) Períodos Académicos (Semestres), cada uno, con una duración de dieciséis (16) Semanas / Clase Presencial, para una duración mínima de la carrera de aproximadamente de cinco años. El título que obtiene el egresado al término de la carrera, es de: Profesor en la Especialidad de Informáticas. Con base en la Regulación Institucional para el Área, del siguiente infograma, clasificado por: Semestre, Componente, Unidades Crédito.

Cuadro 23

Matriz de ubicación y secuencia de cursos y fases en la Especialidad Informática

SEMESTRE / COMPONENTES DE FORMACIÓN / UNIDADES CRÉDITO										
S E M	COMPONENTES DE FORMACIÓN	UC	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	UC	FORMACIÓN PEDAGÓGICA	UC	PRÁCTICA PROFESIONAL	U	T /C	T / UC
X			Optativa de Profundización	3	Optativa del Área Teórico - Educativa	3	Fase Ejecución de Proyectos Educativos	6	3	12
IX			Aplicaciones de la Educación Informática. Planificación y evaluación de proyectos	3 3	Optativa del Área Metodológica	3	Fase Integración Administración docencia	7	4	16
VIII	Optativa del Área de Rescate de la Cultura	2	Optativa de Profundización. Estructura de Datos y Programación III Análisis y Diseño de Sistemas	3 3 3			Fase Ensayo Didáctico	7	5	18
	Optativa del Área Biopsicosocial	3	- Lenguaje de Programación II. - Sistemas de información - Sistemas Operativos	3 3 3	- Gerencia de la Educación - Optativa Área metodológica	3 3			6	18

...

Cuadro 23 (Cont.).

S E M	COMPONENTES DE FORMACIÓN	UC	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	UC	FORMACIÓN PEDAGÓGICA	UC	PRÁCTICA PROFESIONAL	U	T /C	T /UC
VI			Lenguaje de Programación I -Estructura de datos Programación II  - Base de Datos	3  3 3	Planificación del Aprendizaje  Evaluación de los Aprendizajes	3  3			5	15
V	Desarrollo del Proceso Cognitivo y Afectivo.	3	Metodología para la Didáctica de la Informática en el Laboratorio - Estructura de datos y programación I - Matemática Discreta	3  3 4	Estrategias y Recursos para el Aprendizaje.	3			5	16
IV			- Optativa de Integración.  -introducción a la informática	3  3	Currículo  Ética y Docencia	3  4	Fase de Observación	5	5	18
III	Educación Ambiental	3	Introducción al Algebra Lineal. (Informática)  Cálculo Diferencial	3  4	Filosofía de la Educación.  Psicología de la educación	3  4			5	17
II	Lengua Española  Venezuela Contemporánea	3  3	Introducción al Algebra. (Informática)	4	Investigación Educativa  Estadística Aplicada a la Educación	4  3			5	17
I	Introducción a la Investigación	3	Introducción al Cálculo. (Informática)	3	Psicología Evolutiva.	3			5	15

...

Cuadro 23 (Cont.).

S E M	COMPONENTES DE FORMACIÓN	UC	FORMACIÓN ESPECIALIZADA	UC	FORMACIÓN PEDAGÓGICA	UC	PRÁCTICA PROFESIONAL	U	T /C	T / UC
TOTAL CURSOS (TC)	9*	T C	21	T C	15	T C	4	48		
TOTAL UNIDADES CRÉDITO	26	T UC	66	T UC	48	T UC	25		165	
<p>* Las tres Unidades Crédito (UC) correspondientes a las actividades de extensión (F G) cuenta como un curso del Componente de Formación General, que el estudiante ha de cursarlas entre el 2º Y 7º Semestre. Matriz modificada en Consejo Directivo N° 011, de fecha 08/06/99, según Resolución N° 99.011.423.</p> <p>LEYENDA: TOTAL CURSOS (TC); TOTAL UNIDADES CRÉDITO (TUC)</p>										

Nota. Elaborado con base en el Área de Programación IPMAR.  
Fuente. Ing. MSc. Edgar Sojo Flores (2006).

### ***Educación Curricular en la formación de formadores***

#### ***Proyectos***

- Proyecto Virtualización Académica de la UPEL Aprobado por Consejo Universitario en Octubre de 2007

La UPEL, al tener integradas las TIC al proceso didáctico de aprendizaje brinda ese proceso a través de las diversas modalidades de estudio, permitiéndole al egresado ser un agente cambiante, motivador e integrador de las TIC en la educación, en respuesta a las modalidades de estudio del sistema educativo venezolano; en relación a lo expuesto, Marquès (op cit, p. ml), señala que los factores claves que influyen en la integración de las TIC en las instituciones, se corresponden con las siguientes políticas, a saber: *Recursos Tecnológicos, Educadores, Contenidos Digitales, Apoyo Institucional.*

De igual forma señala que el educador es el actor más importante en este proceso de inserción y uso de medios digitales en la educación, así como también los recursos con que cuenta para poder hacer esto posible. No obstante, es importante señalar que la inserción de las TIC en el ámbito educativo puede tener distintas connotaciones o requerimientos.

En las instituciones que intentan incorporar las TIC, suele realizarse un replanteamiento, con la finalidad de adaptar su organización interna, sobre todo en aquellas que no disponen de una clara responsabilidad de los recursos de TIC para la docencia, ni mucho menos establecen los canales de financiación, gestión y desarrollo de proyectos relacionados con las TIC en la praxis docente. En este sentido, tal escenario demanda responder al desafío de una eficaz y efectiva integración de las TIC, considerando que estas por si mismas no proyectarán cambios positivos y significativos en la formación académica. A partir de estos planteamientos se aborda la evaluación de cada factor en el ámbito institucional del IPMAR-UPEL, para determinar su adecuación al presente trabajo, encontrándose:

*Recursos tecnológicos.* La institución posee una red muy bien fundamentada y conformada, rígida y robusta con un 100% de uso para los sistemas administrativos y la difusión de la información pertinente a la misma pero respecto al uso y aplicación del sistema educativo dedica o es usada al 0%. Por lo cual esta universidad carece de una presencia educativa en la red.

*Educadores.* Estudios previos recogen información sobre el nivel de conocimientos didácticos respecto a cuatro indicadores (Correo Electrónico, Internet, Chat y Foro), que poseen los docentes de esa universidad ubicándolos en el indicador de Usuario-Bajo, debido a que sólo presentan un uso de las mismas en los indicativos de la información y la comunicación para el contexto social e interés personal; más ninguna aplicación en el contexto educativo. Lo cual comprueba que el docente ha aplicado las TIC en el

aspecto del manejo computacional, en el aspecto ético, legal y social y el desarrollo profesional de aspectos estándares del conocimiento. En función de lo señalado el citado autor plantea que el nivel de conocimiento de las TIC que tiene los profesores es Usuario-Bajo en conocimientos pedagógicos, determinando que su nivel es aprender sobre las TIC.

*Apoyo institucional.* Con base a ocho indicadores, se describe la actitud institucional: 1) la existencia de un Comité de Tecnología; 2) la existencia o no de un Presupuesto de Tecnología; 3) el número de días que la directiva dedicaba a la planeación, mantenimiento o administración de las TIC; 4) el uso de correo electrónico por la directiva para comunicarse con los docentes, los administradores y los estudiantes; 5) el apoyo económico del gobierno; 6) la existencia de una política de capacitación permanente de los docentes; 7) la existencia de una política de respeto a la propiedad intelectual; y 8) la obtención de fondos especiales para la participación en programas experimentales.

De forma tal que consideraron que la actitud y apoyo institucional hacia la integración de las TIC, es positiva, pese al hecho de no existir un comité o Dirección de Tecnología Académica, ni un presupuesto para ello, no existen normativas ni estándares sobre el uso de las TIC, la directiva no posee cultura tecnológica y aun cuando existen políticas de formación permanente del profesorado, es a interés de cada uno que se ejecuta. Así, se evidencia un rezago institucional en esta materia, lo que constituye una sensible debilidad frente a las demás IES, por lo que hay que atender esta área de manera inmediata y en forma eficiente.

*Estudiantes.* Los estudiantes se ubican en el indicador de Usuario-Bajo, ya que solo presentan un uso de las mismas en los indicativos de la información y la comunicación para el contexto social e interés personal, más ninguna aplicación en el contexto educativo. Lo cual comprueba que el

estudiante ha aplicado las TIC en el aspecto del manejo computacional, en el aspecto ético, legal y social y el desarrollo profesional, de los aspectos estándares de conocimiento, siendo su actitud frente al uso de las TIC.

***Planes de estudio.*** Modelos según taxonomía compilada por Sánchez (2002, p. 4) que orienta respecto a opciones de planificar la integración.

La forma anidada implica que en una asignatura el profesor estimula el trabajo de distintas habilidades, de pensamiento, social y de contenido específico, utilizando las TIC.

- La forma tejida implica que un tema relevante es tejido con otros contenidos y disciplinas, los aprendices utilizan el tema para examinar conceptos e ideas con el apoyo de las TIC.
- La forma enroscada implica enroscar habilidades sociales, de pensamiento, inteligencias múltiples, tecnología y de estudio a través de varias disciplinas.
- La forma integrada implica unir asignaturas en la búsqueda de superposiciones de conceptos e ideas, utilizando las TIC.
- En la forma inmersa las asignaturas son parte del expertise del aprendiz, filtrando el contenido con el apoyo de las TIC y llegando a estar inmerso en su propia experiencia.
- Finalmente, en la forma en red el aprendiz realiza un filtrado de su aprendizaje y genera conexiones internas que lo llevan a interacciones con redes externas de expertos en áreas relacionadas, utilizando las TIC.

Los planes de estudio carecen de un tipo de modelo que le sirva de sustento para la integración de las TIC de los mismos, se encuentran diseñados en base a un propósito, sus objetivos y el contenido en unidades, recursos a emplear tradicionales y sin ninguna descripción de las estrategias didácticas y la evaluación. Los resultados obtenidos permiten afirmar que a pesar de la importancia que las organizaciones mundiales, los ministerios nacionales y las instituciones educativas han dado al establecimiento e incorporación de las TIC en las diferentes actividades universitarias las mismas no están siendo utilizadas de modo íntegro. El hecho de haber

inicializado este proceso con la incorporación tecnológica referenciada a la aparatología causo una tecnofobia en el docente, para luego darse cuenta que no era el tecnicismo lo que hacia falta sino el recurso tecnológico traducido en los procesos de trabajo, en el cumplimiento de los objetivos y en la generación de nuevas ideas y servicios. Por ello se habla de la pedagogía aplicada con TIC. Situación que no se evidencia con el hecho de que el docente haga un uso frecuente del correo electrónico como medio de comunicación, ni porque en la investigación use frecuentemente el Internet, ello solo nos indica que el individuo es un receptor de información, que en el ámbito de la docencia se siguen realizando practicas docentes tradicionalistas sin calidad educativa y sin miras a desarrollar habilidades y destrezas cognitivas que demanda la sociedad.

En la UPEL, a través de los incidentes críticos el nivel de integración de las TIC se conoció que está sólo en el primer nivel (aprender sobre TIC) de los tres existentes (aprender sobre TIC, aprender de las TIC y aprender con las TIC). Lo cual demanda modernizar el contexto en referencia a los criterios usados. Puntualizando que uno de los criterios más accesibles es a través de la intervención del docente pero la cual debe ir acompañada de la modificación y adaptación de los recursos tecnológicos.

Con base en lo señalado, se plantea la integración de un proyecto educativo que permita la actualización, modernización y formación del docente y el diseño e implementación de una plataforma tecnológica que atienda los requerimientos académicos, con el fin de que esta universidad pueda ejercer ese rol protagónico en esta sociedad de la información y la comunicación con apoyo de la tecnología y que dicho proyecto genere poco impacto financiero, de cambios estructurales y de plataforma en tecnología, por lo cual este, estará enmarcado dentro del uso y aplicación del Software Libre. Incorporando la enseñanza y uso del Software Libre, como una

posibilidad de mejora, y de adaptación a los nuevos tiempos, y de esta manera garantizar los procesos en el área de Formación, Configuración e Implementación y Desarrollo de Aplicaciones. En función de este planteamiento se propone el siguiente objetivo.

*Cómo evidencia la situación actual de la UPEL en materia de TIC*

En algunos resultados recogidos en el **I Encuentro UPEL "TIC para la Innovación Educativa"**, celebrado en noviembre de 2005, en fines de aprovechar la inversión efectuada en esta actividad, así como los insumos generados en la misma, al trazar un Plan Estratégico que permita salvar el rezago que en la materia evidencia la institución; por lo cual, se incluyen los aspectos más relevantes que resultaron de esa actividad:

- La UPEL adolece de una metodología propia para la concepción y desarrollo de Cursos en línea y que esto debe ser atendido a la brevedad, pues los trabajos que a nivel individual se están haciendo con mucho esfuerzo, pudieran aprovecharse mejor a partir de su institucionalización e inserción en una iniciativa que tienda a la unificación de criterios y a la generación de pautas y lineamientos para elaborar una oferta online a nivel de pregrado.
- Formar docentes al margen del uso de la informática no sólo es irreal, sino perjudicial en cuanto al impacto que esta debilidad tendrá en la educación de las futuras generaciones, no sólo por los aspectos técnicos asociados al uso pedagógico de la computadora, sino por la perspectiva holística, global e integradora que logra desarrollar en quienes la asumen como herramienta para el autodesarrollo.
- Ante las dificultades de equidad que presenta la incapacidad para abarcar a los grupos poblacionales de menores recursos en acciones formativas de avanzada, el recurso docente se erige como alternativa para preparar a los ciudadanos desde el nivel inicial, partiendo de una perspectiva flexible y enriquecedora, desde la cual sea factible el progresivo desarrollo de una actitud autogestionaria ante el proceso de aprendizaje y de esta forma perfilar un criterio propio y selectivo para valorar la importancia de la educación y así generar opciones de autoformación permanente accesibles y de carácter continuo.

- Por muchos medios tecnológicos de que disponga un centro educativo, el profesor y el estudiante siguen siendo el protagonista de la acción pedagógica; realmente la preocupación expuesta de continuo por algún sector de los educadores, sobre si serán desplazados por las TIC parece responder a los temores que genera la inseguridad derivada de las necesidades de formación en la materia.
- Se plantea un nuevo reto a la sociedad: la necesidad de abordar el tránsito hacia la sociedad del aprendizaje, nuevo nivel de la sociedad del conocimiento, que privilegia la actividad de aprendizaje como garantía de permanente crecimiento y desarrollo. La escuela, la Universidad y fundamentalmente los docentes que en ellas trabajan, deben renovar sus características y hacerse activos, entretenidos y participativos.
- En una época en que la tecnología facilita la desaparición de los observadores pasivos y receptores repetitivos, resulta imperativo acceder a entornos que logren la participación activa de los estudiantes.
- Las tecnologías también benefician el logro de aprendizaje cooperativo, pues para poder aprovechar las bondades del equipo computarizado, así como la comprensión y el aprendizaje, el trabajo en equipo puede verse prolongado mediante los diferentes recursos tecnológicos: chat, correo, listas o foros, proporcionan la oportunidad de nuevos intercambios.
- Las TIC propician una postura de flexibilidad cognitiva, pues cada usuario puede establecer itinerarios particulares y recorrerlos según su gusto y necesidad, lo que enriquece el proceso de aprendizaje y abren la voluntad de cooperar que en la presencialidad quizás permanecería pasiva, cubierta por el temor de hablar o el miedo escénico de interactuar en un grupo que no siempre tiene tolerancia y receptividad hacia todos sus miembros por igual.

Ante tales eventos, proponen lo siguiente:

- Considerar la experiencia profesional no-formal que poseen los estudiantes, pues la misma constituye punto de partida para ajustar y reorientar los conocimientos previos, en función de la acción formativa
- Incorporar en el currículo materias que permitan comprender y desarrollar la didáctica y metodologías para el uso pedagógico de las TIC, pues su formación en este tópico no puede ser meramente técnica u operativa, debe además abordar la conformación de una

perspectiva teórica consustanciada con una praxis comprometida y en mejora constante.

- Invertir en la reconversión del valioso capital humano del que dispone la institución, mediante la constitución de redes colaborativas de aprendizaje, que asumirán la ejecución de proyectos institucionales, para ir desarrollando la reingeniería institucional con la incorporación de todos los agentes que hacen vida dentro de ella.
- Generar proyectos institucionales basados en el enfoque colaborativo, que requieran el manejo de tecnologías de información y comunicación y que impliquen la autogestión del aprendizaje, pues de esta forma los docentes y demás miembros de la comunidad institucional irán avanzando a su ritmo, estimulados por el sentido de pertenencia a una comunidad de innovadores.
- Evaluar la posibilidad de incluir en las Actividades Electivas de Extensión Académica Acreditables y en los Cursos Optativos de Profundización, Seminarios y Talleres que favorezcan el conocimiento teórico y el trabajo práctico acerca del uso pedagógico de las TIC, articulando así un eje curricular alternativo, pues es evidente que el Plan de Estudio de las distintas especialidades que se imparten en la UPEL a nivel de pregrado, adolece de materias vinculadas a esta área.
- Introducir como Eje Transversal el uso pedagógico de las TIC en todos los Cursos, Fases y Actividades Electivas de Extensión Académica de los planes de estudio de las especialidades de pregrado, para favorecer el acercamiento de los estudiantes-docentes en servicio a estas importantes herramientas.
- Establecer equipos interdisciplinarios de expertos, integrado por los miembros de las Unidades de Currículo, Evaluación, Tecnología Educativa e Informática y otros investigadores voluntarios, que pueden brindar asesoría y asistencia, de ser necesario. Este equipo pudiera converger en una estructura nueva que pudiera ser la Dirección de Tecnología Educativa de la UPEL.
- Propiciar nuevos espacios e intereses que cambien las costumbres y prácticas institucionales, redimensionando con ello la cultura organizacional, que convencionalmente ha sido una de las debilidades de la institución.
- Garantizar la oportunidad de participar y liderar procesos para todos los miembros de la organización que demuestren la capacidad para llevar adelante Proyectos Colaborativos.

- Propiciar el aprendizaje organizacional a dos planos: institucional y académico, aprovechando el enorme potencial que ofrecen las tecnologías para el logro de estos objetivos de manera simultánea.
- Ajustar el modelo de estructura organizacional para favorecer la adecuada comprensión operativa de las funciones universitarias: Docencia, Investigación, Extensión y Producción.
- Establecer mecanismos de vinculación interna y externa para lograr mayor proyección, integración y pertinencia social en la relación con el entorno.
- Aprovechar el potencial de las TIC para implantar mecanismos que promuevan la autogestión y permitan incrementar los ingresos propios.
- Consolidar un modelo formativo que permita dar una cobertura educativa de calidad.
- Redimensionar el modelo formativo de la UPEL, incorporando las tecnologías de información y comunicación mediante la concertación y consolidación de alianzas estratégicas.

Para concluir *¿Podría señalar cuales son los objetivos, visión y misión del Proyecto Salón Virtual?*

En la finalidad de motivar a las Autoridades y generar mecanismos organizacionales al apoyo y dotación de recursos a esa iniciativa que permitirá colocar a la UPEL en sintonía con requerimientos que en la actualidad se plantean a la Educación Superior, aprovechando el vasto potencial que ofrece Internet2. Así, es pertinente adelantar acciones en esta dirección a la mayor brevedad con la finalidad que la Institución supere el rezago tecnológico y pueda mostrarse en el contexto universitario como opción efectiva-competitiva.

En los *Objetivos* de:

- Promover el uso de las tecnologías de la información y la comunicación a través del sistema administrador de aprendizajes Moodle.
- Propiciar la formación del personal docente, mediante una enseñanza pedagógica básica, bajo las bases teóricas, metodológicas y técnicas requeridas para el desarrollo de contenidos para ambientes virtuales.

- Generar espacios educativos en concordancia a las diferentes modalidades de estudio.
- Diseñar e implementar el sistema administrador de aprendizaje con moodle

*En la Misión del Proyecto:* Proyectar la universidad, producir y ajustar acciones, para la formación y el perfeccionamiento docente, para el correcto desempeño de las funciones en los campos de la enseñanza, la investigación, la extensión y la gestión, integrando la formación pedagógica, el desarrollo personal y profesional y el avance tecnológico, mediante la capacitación y la implementación de un sistema administrador de aprendizajes educativos.

*En la Visión del Proyecto:* Se anhela contribuir con el mejoramiento de la imagen de la UPEL, ante esta región, el país e Iberoamérica. Convertir al educador en profesionales proactivos, innovadores, creativos, comunicadores efectivos, abiertos al cambio de los valores trascendentales de la humanidad, en el contexto de la globalización del conocimiento y los avances en la Ciencia y la Tecnología, para ser capaz de influir positivamente en la sociedad. Siendo la excelencia quien impulse la eficacia, la eficiencia y efectividad en el mejor cumplimiento de los objetivos.

*Proyecto: Acciones Conjuntas con el Vicerrectorado de Docencia UPEL*

El Vicerrectorado de Docencia, conjuntamente con la Comisión de Currículo de Pregrado y la Dirección de Informática de la Universidad, concientes de su responsabilidad en el mejoramiento de la calidad del servicio educativo que ofrece esta Casa de Estudios, ha concebido acciones específicas en el marco del Proyecto "Salón Virtual", en el marco del Proyecto "Transformación y Modernización Curricular", con la finalidad de garantizar la pertinencia y calidad del currículo de acuerdo a los saberes, valores culturales, científicos y humanísticos, que contribuyan al refuerzo del ser, del hacer, del conocer y del convivir en un encuentro con lo global.

En ese contexto presentan el Subproyecto “Incorporación de TIC al proceso de formación docente de Pregrado” con la finalidad de flexibilizar el proceso de administración curricular a través de la introducción de nuevas estrategias que permitan centrar la formación docente, en procesos didácticos al aprendizaje, mediante la exploración de nuevas experiencias, entornos y posibilidades educativas, que permitan el ajuste requerido por las demandas sociales en *el perfil de competencias de los egresados de las distintas especialidades que ofrece la Universidad a nivel de Pregrado*.

Se hace necesario estudiar las formas de relacionar las TIC con el resto de las variables curriculares (estudiante, educador, contenidos, estrategias), a objeto de generar metodologías y prácticas concretas de utilización, así como vías para que esa incorporación se produzca en forma transversal, dotando *al docente en formación*, de competencias para asimilar, producir con niveles de criticidad innovaciones educativas apoyándose en el uso de las TIC y a su vez en forma longitudinal, permitiendo al docente establecer recorridos formativos por vía de cursos y actividades que integran planes de estudios, para profundizar su apropiación del uso formativo de las TIC, pues como docente en ejercicio de la profesión requerirá de esas herramientas para optimizar su desempeño y adecuarlo a actuales exigencias socioeducativas. Incorporando Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al proceso de formación docente de Pregrado. Con base en los Objetivos específicos de:

- Construir un marco conceptual y metodológico, a partir del proceso de transformación y modernización curricular, para articular las TIC en los programas educativos presenciales y a distancia de pregrado, con modalidades de aprendizaje electrónico y sistemas mixtos (blended learning).

- Conformar Comunidades de Aprendizaje Colaborativo entre los miembros del personal académico de pregrado, mediante el desarrollo de estrategias para el aprendizaje y desarrollo de destrezas en el uso y la incorporación de las TIC a la enseñanza.

- Diseñar un Eje Curricular que permita la incorporación de las TIC a los planes de estudio de las distintas especialidades de pregrado, por la vía de los cursos optativos: 1 Curso de Rescate de la Cultura, 1 Curso

Biopsicosocial, 2 cursos del área metodológica, 1 curso teórico educativo, 1 curso de integración y 2 de profundización.

- Diseñar las estrategias para implementar el uso pedagógico de las TIC como eje transversal del currículo de pregrado.

- Seleccionar un conjunto de cursos (preferiblemente el Bloque Homologado), para ser ofrecidos en formato electrónico, bien para la administración a distancia, mixta o como apoyo a la enseñanza presencial.

*Acción Estratégica.* El Vicerrectorado de Docencia de la UPEL, realiza la Convocatoria a la Virtualización de Cursos, Fases o Electivas perteneciente a Planes de Estudio de Pregrado, de carácter voluntario dirigida a todos los miembros del personal académico que posean Cursos, Actividades Electivas de Extensión acreditables, o Fases del Componente de Práctica Profesional, desarrollados en formato electrónico a su administración presencial, mixta o, a distancia; con base en Objetivos de Convocatoria, a saber:

- Seleccionar un conjunto de cursos, para ser ofrecidos en formato electrónico, bien para la administración a distancia, mixta o como apoyo a la enseñanza presencial.
- Proporcionar al Profesorado de la UPEL la posibilidad de institucionalizar sus productos en formato electrónico y formar parte de una experiencia piloto para la virtualización de contenidos de los planes de estudios de pregrado.
- Poner en manos del profesorado seleccionado, la formación e información requerida para el uso de nuevas estrategias didácticas, indispensables para la mejora de la docencia y la comunicación con los estudiantes.
- Ofrecer un camino hacia el reconocimiento de la excelencia docente.

Asimismo, en criterios de otras acciones estratégicas, establece:

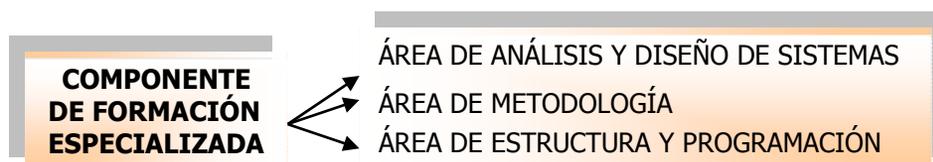
- Incorporar los avances de la tecnología en el quehacer educativo del pregrado para potenciar múltiples desarrollos desde un componente altamente intelectual y humanístico.
- Generar un proceso de cualificación docente en el manejo de la virtualidad, para crear, ejecutar y evaluar proyectos pedagógicos integrales con sentido de innovación pedagógica transdisciplinar
- Estimular la conformación y/o consolidación de los grupos transdisciplinarios de docentes que faciliten la planeación, la realización y la evaluación de proyectos enriquecidos por la investigación en el campo de lo virtual a nivel de pregrado.

- Construir una Comunidad Académica en torno a un saber pedagógico específico sobre la virtualidad en la formación docente a nivel de pregrado.
- Construir una red pedagógica de intercomunicación entre docentes y estudiantes de pregrado a través de Internet.
- Dotar completa y adecuadamente los espacios de pregrado para favorecer la inserción de las TIC en la formación docente, mediante convenios con el ME, MCyT, CANTV y el uso de las Salas OPSU.
- Vincular el profesorado a un proceso de cualificación en el uso de TIC para la generación de contenidos educativos a ser colocados en la red.
- Establecer relaciones inter, intra y extrainstitucionales vía Internet y telemática.
- Diseñar y realizar proyectos de investigación al respecto.

### *¿Cuáles son los Fundamentos de las TIC como Carrera de Educación?*

La incorporación de *Tecnologías de Información y Comunicación* (TIC) a procesos de formación docente en UPEL es a partir de disposiciones del Consejo Directivo como ente rector de la normatividad institucional y curricular del Área Estructura y Programación Informática.

El Componente Formación Especializada, se divide en tres (3) Áreas, a saber:



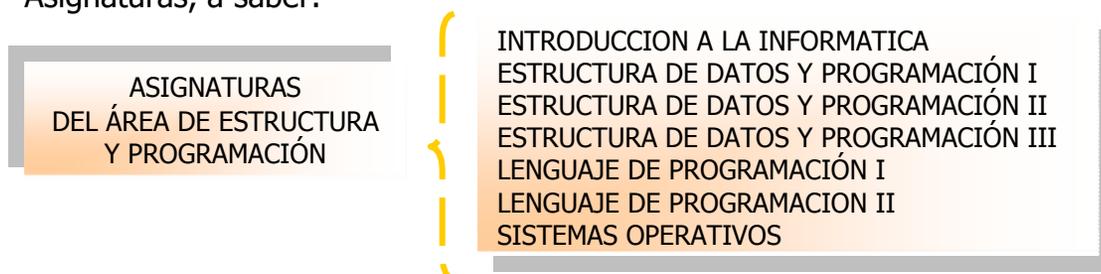
*Gráfico 27. Áreas del Componente de Formación Especializada*

El *Área de Estructura y Programación*, es pertinente para desglosar aspectos que conciernen a la *resolución de problemas*, en factores como: *motivación, creatividad, análisis, determinación, toma de decisiones*; aspectos claves vinculados con: *actitudes y valores*, en ponderación de: ser *observador critico, organizador, creativo, analítico, metódico, orientador, actualizado, amplio experimentador, cooperativo y científico* de cognoscentes curriculares,

a su formación integral. Su aplicación, en visión de efectos experienciales, a través de los cuales el estudiante ha de desarrollar exigentes y competitivas habilidades intelectuales, se oferta a través del currículo de esa Área.

Misma que en el sistema actual, está conformado por siete (7)

Asignaturas, a saber:



*Gráfico 28. Asignaturas del Área de Estructura y Programación*

Como se indicó en el objeto de estudio del ideario del problema, en lo relativo a la Asignatura: *Estructura de Datos y Programación I*; la misma está constituida por las cuatro (4) Unidades indicadas en el siguiente infograma.

Cuadro 24

Contenido Curricular de la Asignatura: Estructura de Datos y Programación I, en el Semestre V

SEMESTRE V, ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACION I	
UNIDAD	CONTENIDO CURRICULAR
I	ALGORITMOS Y PROGRAMAS, DATOS, CONSTANTES, PROGRAMAS, DEFINICIÓN DE DIAGRAMAS DE FLUJO Y ALGORITMOS, LIBRERÍAS DE C++ SÍMBOLOS.
II	USO DE ALGORITMOS Y DIAGRAMAS DE FLUJOS ESTRUCTURADOS, REGLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN DIAGRAMA DE FLUJO, PSEUDOCÓDIGO. CONCEPTO DE PROGRAMA.
III	ESTRUCTURA GENERAL DE UN PROGRAMA, LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN, PARTES CONSTITUTIVAS DE UN PROGRAMA, TIPOS DE INSTRUCCIONES, TIPOS DE PROGRAMAS, UNIDAD IV: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN ELEMENTOS BÁSICOS DE UN PROGRAMA (CONSTANTES, VARIABLES, EXPRESIONES), BUCLES E ITERACIONES, CONTADORES ACUMULADORES, BIFURCACIONES, INTERRUPTORES O CONMUTADORES, SUBROUTINAS O SUBPROGRAMAS, ESTRUCTURAS BÁSICAS. UNIDAD VI: EL LENGUAJE C++: ESTRUCTURA DE UN PROGRAMA EN C++, TIPOS DE DATOS (ENTEROS, REALES, CARACTERES, LÓGICOS, STRING), SENTENCIAS COMPUESTAS, USO DEL PUNTO Y COMA (;).
IV	SENTENCIAS DE CONTROL SELECTIVAS USO DE LAS SENTENCIAS: IF; IF—ELSE, USO DE LOS OPERADORES LÓGICOS Y ARITMÉTICOS, LA SENTENCIA CASE, LAS INSTRUCCIONES, CIN, COUT, SCANF Y PRINTF, BUCLES, DEFINICIÓN, USO DE LA SENTENCIA WHILE, REPET – UNTIL, FOR.

Nota. Elaborado con base en datos del Programa de Informática. (2006). [Ver infograma del sistema actual].

Cuadro 25

Sistema Actual en estudio de la Asignatura: Estructura de Datos y Programación I

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO (I)	LENGUA ESPAÑOLA (II)	ESTADÍSTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN (II)	CÁLCULO DIFERENCIAL (III)	FASE DE OBSERVACIÓN (IV)
-----------------------------	----------------------	--	---------------------------	--------------------------

OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS

LECTURA Y ESCRITURA

OPERACIONES DE RELACIONES MATEMÁTICAS, PROMEDIOS, MEDIAS

OPERACIONES MATEMÁTICAS AVANZADAS, FORMULACION Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

OBSERVACIÓN A PROCESOS DE PRÁCTICA DOCENTE

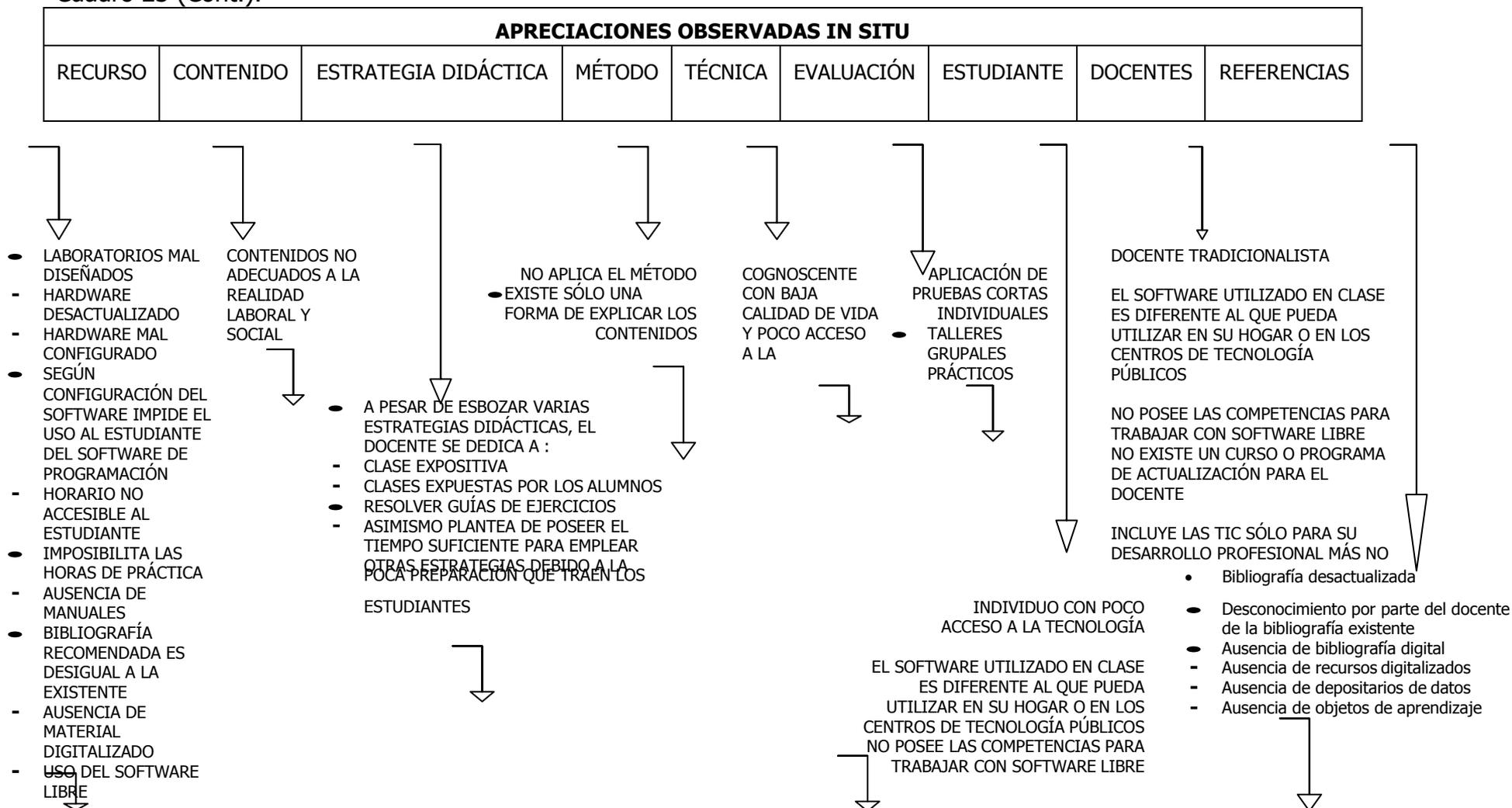
ASIGNATURAS PRE-REQUISITOS DE LA ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACIÓN I

INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA (II)	INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA LINEAL (III)	INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA (IV)
OPERACIONES RELACIONALES DE LÓGICA	OPERACIONES RELACIONES DE LÓGICA ESPACIAL	CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE COMPUTACIÓN, ALGORITMOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO

ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACIÓN I (semestre V)

RECURSO	CONTENIDO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MÉTODO	TÉCNICA	EVALUACIÓN	ESTUDIANTE	DOCENTES	REFERENCIAS
3 LABORATORIOS DISEÑADOS EN ESTRELLA Y DE FORMA LINEAL (VER MEMORIA DESCRIPTIVA)	<b>4 UNIDADES</b> (ÍDEM)	CLASE EXPOSITIVA C/ RESOLUCIÓN DE PROBLEMA LABORAT	RELACION DOCENTE PARA CON EL ESTUDIANTE ANTE	GRUPOS DE TRABAJO LLUVIA DE IDEAS CLASES TIPO TALLER TAREA	DIAGNOSTICA. FORMATIVA. SUMATIVA. INTEGRAL	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ACADÉMICAS (ÍDEM)	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y ACADÉMICAS PROFESIONALES (ÍDEM)	LA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA POR LA ASIGNATURA NO SE ENCUENTRA EN LA BIBLIOTECA CENTRAL DEL IPMAR  ES SUPLIDA POR GUÍAS DE EJERCICIOS ELABORADAS POR EL DOCENTE

Cuadro 23 (Cont.).



Cuadro 23 (Cont.).



Es de indicar que:

- Aun cuando en el programa sinóptico la resolución de problemas esta contemplada como una estrategia didáctica, se puede observar la ausencia total durante todo el proceso de aprendizaje del estudiante
- Existe una no inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación en todo el proceso de aprendizaje del estudiante
- El proceso de aprendizaje del estudiante esta caracterizado por el uso de estrategias didácticas tradicionalistas, carece de técnicas innovadoras y el uso del computador es subutilizado.
- El rendimiento del estudiante es verificado únicamente con pruebas cortas y un trabajo grupal, que no deja explícito las competencias cognitivas o del aprendizaje de cada uno de esos participantes ni las acciones constructivas al mismo, por parte de cada uno.
- Al finalizar el período de curso de la asignatura el estudiante sólo conocerá como técnica de programación estructurada el diagrama de flujo de datos, aplicando la lógica y el análisis de ejercicios

Lo cual no le permitirá adquirir o desarrollar las habilidades necesarias que debe poseer al cursar las asignaturas del área de estructura y programación

Cuadro 26  
Memoria descriptiva de factores claves del sistema actual

RECURSOS	CONTENIDOS	ESTUDIANTES	DOCENTES
<p>51 COMPUTADORAS ENTRE PENTIUM IV Y PENTIUM II IBM.</p> <p>1- POSEE 15 COMPUATDORAS 2- 20 COMPUTADORAS. 3- 16 COMPUTADORAS POSEEN 2 SERVIDORES 2 UPS 2 RACK PARA LA CONEXIÓN EN RED EXISTE RED FÍSICA MÁS NO RED LÓGICA LAS COMPUTADORAS TIENEN INSTALADO EL SISTEMA OPERATIVO DE LA DISTRIBUCIÓN DE UBUMTU EL OFFICE ADJUNTA SOFTWARE DE NAVEGACIÓN SOFTWARE DE REPRODUCTOR DE SONIDO, IMAGEN CADA EQUIPO POSEE UNA CLAVE DE ADMINISTRADOR Y UNA DE USUARIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PIZARRA, MARCADOR Y BORRADOR.</li> <li>▪ COMPUTADOR</li> <li>▪ MANUALES DEL LENGUAJE A UTILIZAR</li> </ul>	<p><b>UNIDAD I:</b> ALGORITMOS Y PROGRAMAS, DATOS, CONSTANTES, PROGRAMAS, DEFINICIÓN DE DIAGRAMAS DE FLUJO Y ALGORITMOS, LIBRERÍAS DE C++ SÍMBOLOS. <b>UNIDAD II:</b> EL USO DE ALGORITMOS Y DIAGRAMAS DE FLUJOS ESTRUCTURADOS, REGLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN DIAGRAMA DE FLUJO, PSEUDOCÓDIGO. CONCEPTO DE PROGRAMA. <b>UNIDAD III:</b> ESTRUCTURA GENERAL DE UN PROGRAMA, LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN, PARTES CONSTITUTIVAS DE UN PROGRAMA, TIPOS DE INSTRUCCIONES, TIPOS DE PROGRAMAS, UNIDAD IV: TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN ELEMENTOS BÁSICOS DE UN PROGRAMA (CONSTANTES, VARIABLES, EXPRESIONES), BUCLES E ITERACIONES, CONTADORES ACUMULADORES,</p>	<p>EDADES VARIADAS DESDE LOS 20 AÑOS HASTA LOS 50 AÑOS DE EDAD.</p> <p>PODER ADQUISITIVO BAJO</p> <p>NO TODOS POSEEN COMPUTADORAS EN SUS HOGARES</p> <p>LA MAYORÍA UTILIZA LOS COMPUTADORES DEL PROGRAMA DE INFORMÁTICA Y EN SUS HORAS DE CLASE</p> <p>LA MAYORÍA TRABAJA EN INSTITUCIONES QUE GUARDAN RELACIÓN CON LA INFORMÁTICA</p> <p>LA MAYORÍA CASADOS O CON PAREJAS, CON HIJOS Y MADRES SOLTERAS</p> <p>LA MAYORÍA BACHILLERES, EN MENOR PORCENTAJE TÉCNICOS MEDIOS EN INFORMÁTICA Y TÉCNICOS</p>	<p>5 DOCENTES DE LOS CUALES 3 DOCENTES EN INFORMÁTICA Y 1 INGENIERO EN ELECTRÓNICA.</p> <p>EN LAS CATEGORÍAS DE INSTRUCTOR Y ASISTENTES A TIEMPO COMPLETO Y 1 INGENIERO EN SISTEMAS CONTRATADA</p>

<p>TEXTOS BIBLIOGRÁFICOS PROPUESTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MANUAL DEL LENGUAJE C++</li> <li>▪ INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE C ++. WELSH Y ELDER.</li> <li>▪ METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN. JOYANES, L. LENGUAJE C++ DE GOLDTEIN, L</li> </ul>	<p>BIFURCACIONES, INTERRUPTORES O CONMUTADORES, SUBRUTINAS O SUBPROGRAMAS, ESTRUCTURAS BÁSICAS.  <b>UNIDAD VI:</b> EL LENGUAJE C++: ESTRUCTURA DE UN PROGRAMA EN C++, TIPOS DE DATOS (ENTEROS, REALES, CARACTERES, LÓGICOS, STRING), SENTENCIAS COMPUESTAS, USO DEL PUNTO Y COMA(;).  <b>UNIDAD VII:</b> SENTENCIAS DE CONTROL SELECTIVAS USO DE LAS SENTENCIAS: IF; IF—ELSE, USO DE LOS OPERADORES LÓGICOS Y ARITMÉTICOS, LA SENTENCIA CASE, LAS INSTRUCCIONES, CIN, COUT, SCANF Y PRINTF, BUCLES, DEFINICIÓN, USO DE LA SENTENCIA WHILE, REPET – UNTIL, FOR</p>	<p>SUPERIORES EN INFORMÁTICA</p>	
---	---	----------------------------------	--

*Cuál son las Metodologías utilizadas en la Producción de Multimedia al aprendizaje en la Asignatura*

Todo programa que combine *texto, sonido e imágenes (fijas o en movimiento)*, bajo el control del usuario, sea de modalidad interactiva y que potencialmente pueda ser utilizado para promover el proceso de aprendizaje, corresponde a software multimedia de aplicación educativa. (Gándara, 1997). Este tipo de software es considerado pilar de la educación apoyada con la tecnología y la calidad de los programas de educación, se basa en actividades de aprendizaje que permitan la interacción sincrónica y asincrónica entre estudiantes distribuidos en distintos lugares con sus profesores; y las estrategias metodológicas que faciliten estas interacciones.

De ese modo, en un curso de educación apoyado con tecnología debe plantearse no sólo el acceso a la información, sino también la generación de los entornos que motiven al estudiante a la participación y a la aplicación del contenido teórico del curso en forma práctica, a través actividades de aprendizaje de tipo interactivo para mantener el interés de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. (Zamora, S/f). Así, es necesario que los desarrolladores de software educativo cuenten con un conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas que indiquen lineamientos a la metodología de elaboración de ese tipo de software educativo.

*Cuál considera es la Necesidad de formación didáctico-tecnológica del docente en tecnologías emergentes*

Sea cual fuere el nivel de integración de las TIC en los centros educativos, los docentes necesitan una "alfabetización digital" y actualización didáctica que coadyuve a conocer, dominar e integrar los instrumentos tecnológicos y elementos culturales en general en su práctica.

*Labor compensatoria frente a la brecha digital.* Los centros educativos pueden contribuir con sus instalaciones y sus acciones educativas (cursos, talleres), a acercar las TIC a colectivos que de otra forma podrían quedar marginados. Para ello, además de asegurar la necesaria *alfabetización digital* de los estudiantes, facilitarán el acceso a equipos informáticos en horario extraescolar a estudiantes que no dispongan de ordenador en casa. También convendría que, con el apoyo municipal o de otras instituciones, al terminar las clases se realizaran en los centros cursos de alfabetización digital para las familias de los estudiantes y los ciudadanos en general, contribuyendo de esta manera a acercar la formación continua a toda la población.

Mayor transparencia, que conlleva una mayor calidad en los servicios que ofrecen los centros educativos. Sin duda la necesaria presencia de todas las instituciones educativas en el ciberespacio permite que la sociedad pueda conocer mejor las características de cada centro y actividades que se desarrollan en él. Esta transparencia, permite a todos conocer y reproducir las buenas prácticas (organizativas, didácticas) que se realizan en los algunos centros, redundando en una mejora progresiva de la calidad. De ellas destaca:

- *Exige nuevas destrezas.* El tercer entorno es un espacio de interacción social en el que se pueden hacer cosas, y para ello son necesarios nuevos conocimientos y destrezas. Además de aprender a buscar y transmitir información y conocimientos a través de las TIC (construir y difundir mensajes audiovisuales), hay que capacitar a las personas para que también puedan intervenir y desarrollarse en los nuevos escenarios virtuales. Seguirá siendo necesario saber leer, escribir, calcular, tener conocimientos de ciencias e historia, pero todo ello se complementará con las habilidades y destrezas necesarias para poder actuar en este nuevo espacio social telemático.

- *Posibilita efectivos procesos didácticos y aprendizaje*, aprovechando las funcionalidades que ofrecen las TIC: proceso de la información, acceso a los conocimientos, canales de comunicación, entorno de interacción social. Además de sus posibilidades para complementar y mejorar los procesos didácticos de aprendizaje presencial, las TIC permiten crear entornos en línea de aprendizaje, que elimina la exigencia de coincidencia en el espacio y el tiempo de profesores y estudiantes.
- *Demanda un nuevo sistema formativo* (una política tele educativa) con sistemas de formación en el que se utilizarán exhaustivamente los instrumentos TIC, las redes telemáticas constituirán nuevas unidades básicas del sistema (allí los estudiantes aprenderán a moverse e intervenir en el nuevo entorno), se utilizarán escenarios y materiales específicos (en línea), formas organizativas, métodos para los procesos educativos, Y formar educadores especializados en didáctica en redes. Aunque las escuelas presenciales seguirán existiendo, su labor se complementará con diversas actividades en estos entornos educativos virtuales (algunos de ellos ofrecidos por instituciones no-educativas), que facilitarán también el aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- *Exige el reconocimiento del derecho universal a la educación también en el tercer entorno*. Toda persona tiene derecho a poder acceder a estos escenarios y a recibir una capacitación para utilizar las TIC. Se debe luchar por esta igualdad de oportunidades aunque por ahora se ve lejana. Incluso los Estados más poderosos (que garantizan una educación general para todos sus ciudadanos) tienen dificultades para defender este principio en el mundo virtual, donde encuentran dificultades para adaptarse a esta nueva estructura transterritorial en la que la grandes multinacionales pugnan por el poder.

*¿Cuál es la población docente del área de Estructura y Programación?*

Cuadro 27

Población docente del área de Estructura y Programación

DOCENTES	CARGOS
PROFESOR ÁNGEL CARRUIDO	JEFE DPTO. MATEMÁTICA PROGRAMA: INFORMÁTICA COMO ADSCRIPCIÓN
ING. GABRIELA GARDIE <<ENTREVISTADA A FINES DE OBTENCIÓN DE DATOS DE LA INVESTIGACIÓN>>	COORDINADORA PROGRAMA DE INFORMÁTICA, ADSCRITO AL DPTO. DE MATEMÁTICA
ING. EDGAR SOJO	COORDINADOR DEL ÁREA DE ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN
PROF. MARISOL SARMIENTO ASISTENTE TIEMPO COMPLETO PROF. JUAN CARLOS GUZMÁN INSTRUCTOR TIEMPO COMPLETO PROF. ARÍSTIDES CASTRO INSTRUCTOR TIEMPO COMPLETO	DOCENTES ORDINARIOS
ING. EMIGDIA RODRÍGUEZ	DOCENTE CONTRATADO

Nota. Elaborado con base en datos del Área. Sarmiento (2008).

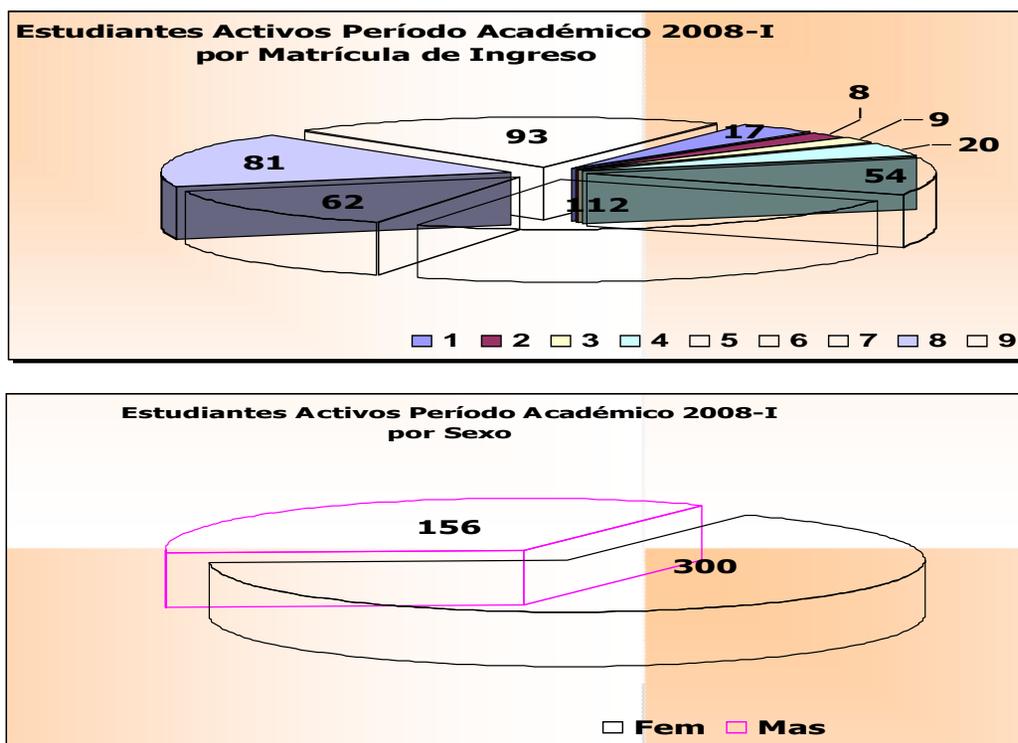
*¿Cuál es la población estudiantil del Área?*

Cuadro 28

Población estudiantil del área de Estructura y Programación

ESTUDIANTES ACTIVOS PERÍODO ACADÉMICO 2008-I					
CLASIFICADOS POR MATRÍCULA DE INGRESO, SEXO Y TIPO DE INGRESO					
COHORTE	NÚMEROS	FEMENINO	MASCULINO	BACHILLER	PROFESIONALES
1998	17	12	5	17	0
2000	8	5	3	8	0
2001	9	4	5	9	0
2002	20	17	3	20	0
2004	54	33	21	52	2
2005	112	72	40	110	2
2006	62	47	15	22	40
2007	81	58	23	59	22
2008	93	52	41	53	40
<b>TOTALES</b>	<b>456</b>	<b>300</b>	<b>156</b>	<b>350</b>	<b>106</b>

Nota. Elaborado con base en datos obtenidos de Dirección Informática UPEL



*Gráfico 29.* Infograma de la población estudiantil del Área Estructura y Programación. Sarmiento (2008).

## **CAPÍTULO V**

### **CONSTRUCCIÓN DEL MULTIMEDIA**

En el trabajo mostrado, se presenta el desarrollo de material multimedia educativo para la asignatura Estructura de datos y Programación I de la Especialidad de Informática, denominado "Aplicación Meta-Heurística para el Aprendizaje de la Resolución de Problemas Informáticos". Para la presentación de este capítulo se contempla: el tipo de diseño del material multimedia, diseño del producto multimedia y su aplicación.

Se consideró la aplicación de la guía práctica de Adolfin Pérez y Jesús Salinas, ya que se ajusta al tipo de material multimedia que se desarrolla en esta investigación. Este material se presenta en unidades de información que se interconectan entre sí y con el resto de las actividades que se llevaran a cabo en la asignatura: chat, foros, lecturas y el aprendizaje (en paralelo) del software de programación en Lenguaje C, que le permitirá a los estudiantes, al finalizar el curso, la estructuración y puesta en práctica del contenido del mismo.

#### **Objetivo de la Propuesta**

Proporcionar un prototipo de Multimedia Educativo, con base en una metodología Meta-Heurística para el Aprendizaje de la Resolución de Problemas Informáticos.

## **Diseño Instruccional**

El punto de la especialidad de informática, contiene parte de los resultados de la investigación en relación con el contexto educativo. Específicamente, los relacionados con el contenido de la asignatura, los requerimientos del área de estructura y programación, lo concerniente al objetivo de la especialidad y al perfil del egresado, asimismo sobre la evaluación y el marco legal. Para complementar esta información a continuación se presentan los aspectos específicos que atañen al contenido de la Resolución de Problemas Informáticos.

El "Currículo Básico Nacional (CBN)" (ME 1997), en los grado 4to., 5to. y 6to, en el área de Ciencia y Tecnología, establece lo relacionado a la resolución de problemas como estrategia didáctica. A nivel superior, a esta área pertenece el contenido establecido como área de estructura y programación, por ello para en esta investigación se revisaron textos escolares de educación superior, se entrevistaron los alumnos y docentes y se revisaron algunos software educativos.

### **Textos en el área de estructura y programación y la resolución de problemas:**

- Currículo Básico Nacional de 4to, 5to y 6to grado. Área de Tecnología y Creatividad.
- Fundamentos de Informática. Lógica, resolución de problemas, programas y computadoras. Tucker A., Cupper D., Bradley W., y Garnick D. Editorial McGraw-Hill 1994.
- Diagramas de Flujo. Stern N., Editorial Limusa. 1978.

- Algoritmica. Diseño y análisis de algoritmos funcionales e imperativos. Galve J., Gonzáles J., Sánchez A., y Velásquez J. Editorial ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA. 1993.
- programación en C++. Algotirmos, estructuras de datos y objetos. Joyanes L., Editorial McGraw-Hill 2000.
- C/C++ Cómo Programar. Deitel H., y Deitel P., Editorial PEARSON Educación. 2004.
- Poggioli, L. (1998). Serie enseñando a aprender. Disponible: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggprol.htm>. [Consulta: 2006, Agosto 20]
- Polya, G. (1965). Cómo Plantear y Resolver Problemas. México: Editorial Trillas.

**Textos en el área de estructura y programación y el desarrollo del pensamiento:**

- Comprensión Lectora: BAKER, L. (1994). Metacognición, lectura y educación científica, en Minnick Santa, C. Argentina: Aique.
- Comprensión Matemática: Polya, G. Como Plantear y Resolver Problemas, Trillas, México, 2000. y De Sánchez M. "Desarrollo de Habilidades del pensamiento, procesos básicos del pensamiento", Trillas- ITESM México 2000.
- Creatividad: Marín, R. (1991). Estudios sobre Técnicas Creativas (Comp)., Manual de Creatividad. Vives Ediciones. Barcelona, España. y Cerda, H. (2000). La Creatividad en la Ciencia y en la Educación. Cooperativa Editorial Magisterio. Santa Fe de Bogota: Colombia.
- Pensamiento Abstracto: Historia y evolución del pensamiento científico. Ruiz R., Editorial EMVI. 2001. México y El desarrollo cognitivo en el adolescente. Ministerio de Educación, Política Social y Deporte

Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. México. 2000.

- Toma de Decisión: La toma de decisiones y resolución de problemas. García J. [http://www. Propiedad Intelectual](http://www.PropiedadIntelectual.com), nº: M-007396/2005. [Consulta: 2007, Enero 30]. Y Laberintos de Gardner [http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/mate/mate.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/mate.htm). [Consulta: 2006, Julio 15].

### **Información de contenidos**

Se consiguió en líneas generales, que para trabajar el contenido de la Resolución de Problemas Informáticos, se presenta información general en dos grandes áreas de conocimiento: la primera esta construida en base a una información que tiene que ver con la relación del estudiante y su especialidad, desde los orígenes de la computación, el avance de la informática y la telemática relacionada con la educación y las áreas a fines de estas dos ultimas. La segunda parte contiene las cuatro unidades de desarrollo de la asignatura, para lo cual, la primera unidad es contentiva de los conocimientos previos para aprender a programar y trata sobre el desarrollo de habilidades cognitivas:

- Comprensión lectora
- Comprensión matemática
- Creatividad
- Comprensión lógica
- Pensamiento abstracto
- Toma de decisión

El resto de las tres unidades siguientes contiene:

- Introducción a la Informática
- Herramientas de la Programación

- Resolución de Problemas

### **Imágenes, cuadros, gráficos que se utilizan**

Se acompaña el texto con imágenes y esquemas gráficos que identifican las fases de los modelos y la estructuración de los procesos.

### **Ayudas Anexas**

Como ayudas al software se integraron diversos software construidos y manuales diseñados por la investigadora:

- Manual de Ubuntu (distribución de software libre Sistema Operativo usado en el laboratorio de informática de la UPEL).
- Freemind y MindManager (Software para la elaboración de mapas mentales para plataformas libres y propietarias o de autoría)
  - Manuales de uso para los software de Freemind y MindManager.
- DFD (Software para la edición y compilación de los diagramas de flujo en condigo de programación C, para plataformas libres y propietarias o de autoría)
- Manual de instalación y uso del DFD.
  - Editor de Borland C
  - Editor de Anjuta

### **Destinatarios**

El perfil del estudiante de este material corresponde a personas que por primera vez utilizan el computador y los software de sistemas y de aplicación, no tienen conocimientos de tecnología informática como: procesadores de palabras, hojas de cálculo, presentadores, Web y distinto utilitarios existentes para Internet (chat, foros, weblog, otros). La motivación principal corresponde a la obtención de herramientas informáticas para ser aplicada de forma práctica en su quehacer educativo. Se espera que el participante pueda contar con un computador.

### **Existencia de materiales similares**

En la especialidad de Informática de la UPEL IPMAR, no existen, en uso, materiales similares al desarrollado en esta investigación.

### **Recursos disponibles**

Para el desarrollo de este material se contó con tres personas expertas en el manejo de Software libre, Servidor Apache, sistema operativo Ubuntu, lenguaje de marcaje de código abierto (Php), Manejadores de base de datos de código abierto (MySQL). En cuanto al diseño, dada las limitaciones del lenguaje de marcaje (Php), se hizo especial énfasis en un diseño liviano y sencillo, con muy poco uso de escenas e imágenes animadas, respetando el uso del color en aplicaciones educativas; en este caso se trabajó con los colores de tonos suaves y cálidos (verde=paz, azul= concentración, profundidad), además identifican la universidad, el diseño reposa sobre un fondo blanco propicio para la lectura con una fuente en negro. Asimismo se contó con el equipamiento de hardware necesario sólo individualmente. Este multimedia precisa de los requerimientos mínimos de hardware (un computador de 512 megabytes de memoria Ram, disco duro de 20 Gigabytes, unidad de CD 52X, cornetas de audio).

El multimedia se presenta en soporte cd-rom, contiene cuatro carpetas, dos carpetas por tipo de plataforma donde vaya hacer instalado, de esas dos carpetas, una contiene el multimedia (contenido completo con las practicas y la autoevaluación) y la otra carpeta contiene las ayudas anexas (software y manuales). Este CD contiene un archivo de instalación tipo tutorial, con pasos muy sencillos, el cual ejecuta la descarga e instalación del multimedia y sus contenidos junto con las ayudas anexas sin necesidad de que el usuario tenga que tener conocimientos previos.

### Plan y temporalización del proceso de desarrollo

A continuación se presenta el cronograma o plan de trabajo que se consideró para el diseño de los materiales multimedia de esta investigación.

Cuadro 29

#### Plan del Proceso de Desarrollo del Material Multimedia

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1. Análisis de la situación						
1.1 Identificación de objetivos de aprendizaje y actividades						
1.2 Identificación de contenidos						
1.3 Identificación de destinatarios/Material existente						
1.4 Recursos Disponibles						
2. Diseño del Producto						
2.1 Diseño de la Interfase (selección de imágenes/texto/navegación)						
2.2 Selección del Hipermedia						
2.3 Diseño del Esquema General						
3. Producción						
3.1 Elaboración del Guión Multimedia						
3.2 Producción del multimedia						
3.3 Ejecución y revisión del multimedia						

Nota. Elaborado con base en datos de la investigación. Sarmiento (2008).

En las actividades propuestas para la asignatura, se desarrolló material multimedia para todos los temas:

- Semana 0. Módulo 1. Tema 1: Computación, Informática y Telemática.

Computación, Informática y telemática, Evolución del computador, Pioneros de la Computación, Informática como área de estudio, Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación, Software libre, Distribución de Ubuntu.

- Semana 1.

### Evaluación Diagnóstico

- Semana 2. Módulo 2. Tema 1: Desarrollo del Pensamiento.

Comprensión lectora, Matemática, abstracción, creatividad, lógica y toma de dediciones. (Autoevaluaciones).

- Semana 3. Módulo 2. Tema 1: Desarrollo del Pensamiento.

Comprensión lectora, Matemática, abstracción, creatividad, lógica y toma de dediciones.

- Módulo 2. Tema 2: Introducción a la Programación.

Sistema computacional, programar, lenguajes de programación, programas. (Autoevaluaciones).

- Semana 4. Módulo 2. Tema 1: Desarrollo del Pensamiento.

Comprensión lectora, Matemática, abstracción, creatividad, lógica y toma de dediciones.

- Módulo 2. Tema 2: Introducción a la Programación.

Procesos entrada, proceso salida, Datos, estructuras de datos, tipos de datos, operadores y operandos. (Autoevaluaciones).

- Semana 5. Módulo 2. Tema 1: Desarrollo del Pensamiento.

Comprensión lectora, Matemática, abstracción, creatividad, lógica y toma de dediciones.

- Módulo 2. Tema 2: Introducción a la Programación.

Estructura general de un programa, Lenguajes de Programación, partes constitutivas de un programa, tipos de instrucciones, tipos de programas, Estructura de datos simples.

- Semana 6. Módulo 2. Tema 1: Desarrollo del Pensamiento.  
Comprensión lectora, Matemática, abstracción, creatividad, lógica y toma de dediciones.
- Módulo 2. Tema 3: Herramientas de Programación.  
Herramientas de programación. Secuenciales selectivas y estructuras de control.
- Semana 7. Módulo 2. Tema 3: Herramientas de Programación.  
Estructuras de control
- Semana 8. Módulo 2. Tema 3: Herramientas de Programación.  
Estructura de datos simples: Herramientas de programación.  
Secuenciales, selectivas y estructuras de control y funciones
- Semana 9. Módulo 2. Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Definición, características, elementos, fases.
- Semana 10. Módulo 2.Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Técnicas para resolver problemas.
- Semana 11. Módulo 2.Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Técnicas para resolver problemas: Mapa mental
- Semana 12. Módulo 2.Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Técnicas para resolver problemas: Subdivisión de problemas
- Semana 13. Módulo 2.Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Técnicas para resolver problemas: Algoritmos y Pseudocódigo

- Semana 14. Módulo 2.Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Técnicas para resolver problemas: Flujogramas y Pseudocódigo
- Semana 15. Módulo 2.Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Técnicas para resolver problemas: Programación en C
- Semana 16. Módulo 2.Tema 4: Resolución de Problemas Informáticos.  
Técnicas para resolver problemas: Programación en C

A continuación, siguiendo las fases del diseño de materiales multimedia de Adolfin Pérez y Jesús Salinas, se detallarán los temas antes señalados para el programa de la asignatura.

- **Diseño**

- **Análisis de la situación y plan de trabajo**

Considerando el contexto educativo (estudios de pregrado) se inicia un análisis para cada uno de los temas antes señalados, según la guía de Adolfin Pérez y Jesús Salinas.

***Tema: Desarrollo del Pensamiento. (Comprensión Lectora, Comprensión Matemática, Pensamiento Abstracto, Creatividad, Pensamiento Lógico, Toma de Decisiones).***

*Objetivo general de aprendizaje:* propiciar el desarrollo del pensamiento convergente y divergente en el estudiante, a fin de desarrollar sus estructuras mentales como base a la resolución de problemas informáticos.

*Modalidad de multimedia:* entornos tutoriales.

*Contenidos:* se proporcionará información para cada aspecto con un aproximado de 290 actividades para resolver, caracterizadas por la lectura y comprensión de textos, actividades básicas de matemática, aritmética,

algebraica, geométrica y de ayuda gráfica, manejo de imágenes y colores para la abstracción, resolución de acertijos, espacios libres para la creatividad y la toma de decisión; y el uso de la lógica proporcional y booleanas.

Conceptuales: desarrollo del pensamiento (cognición y metacognición).

Procedimentales: actividades de resolución.

Actitudinales: Analiza las situaciones planteadas.

***Tema: Introducción a la programación.***

*Objetivo general de aprendizaje:* facilitar el reconocimiento de los sistemas computacionales y su pertinencia en el área de programación.

*Modalidad de multimedia:* entornos tutoriales, se proporciona información acerca del computador, su arquitectura y esquema funcional referenciada hacia la programación; y los contenedores de datos.

*Contenidos:*

- Sistema computacional
- Entrada-proceso-Salida
- Operadores y operandos
- Operacionalización de variables
- Expresiones

Conceptuales: el computador como herramienta para programar

Procedimentales: Cómo funciona el computador en su enfoque programático.

Actitudinales: observa y reconoce las arquitecturas, esquemas y estructuras de datos funcionales del computador hacia el área de programación.

***Tema: Herramientas de programación.***

*Objetivo general de aprendizaje:* reconocer las estructuras de datos simples y compuestas en el área de programación.

*Modalidad de multimedia:* entornos tutoriales, se proporciona información acerca de los tipos de datos y su manipulación, así como también los elementos de cada estructura.

***Contenidos:***

- Estructura de datos simples
- Estructuras secuenciales
- Estructuras selectivas
- Estructuras selectivas dobles
- Estructuras de control
- Estructuras de datos complejas
- Vectores
- Matrices
- Cadenas
- Funciones

Conceptuales: Tipos de estructuras de datos y sus funciones dentro de la programación.

Procedimentales: Interrelación de las estructuras de datos y la programación.

Actitudinales: observa y diferencia la aplicación de los tipos de estructuras de datos en el área de programación.

***Tema: Resolución de problemas.***

*Objetivo general de aprendizaje:* fundamentar la resolución de problemas como una metodología de aprendizaje en el área de programación.

*Modalidad de multimedia:* entornos tutoriales, se proporciona información acerca de las fases de la resolución de problemas y las técnicas.

*Contenidos:*

- ¿Qué es un problema?
- Fases para resolver un problema
- Técnicas o herramientas para resolver un problema
- Mapa mental
- Subdivisión de un problema
- Algoritmos y Pseudocódigo
- Flujogramas y Pseudocódigo
- Comandos de programación y Pseudocódigo

Conceptuales: la resolución de problemas como metodología de aprendizaje.

Procedimentales: aplicar las fases para la resolución de problemas informáticos.

Actitudinales: comprende la resolución de problemas como una metodología para aprender a programar.

### ***Tema: Programación en C.***

*Objetivo general de aprendizaje:* uso del lenguaje de programación.

*Modalidad de multimedia:* entornos tutoriales, se proporcionará información acerca del lenguaje de programación.

*Contenidos:*

- Editor
- Esquema
- Manejo de datos
- Datos simples
- Sintaxis de programación

- Tipos de Estructuras
- Estructuras secuenciales
- Estructuras simples
- Estructuras anidadas
- Estructuras de control
- Datos complejos
- Vectores y matrices
- Cadenas y funciones
- Errores de programación

Conceptuales: Lenguaje C, como lenguaje de programación estructurada.

Procedimentales: resolver problemas informáticos.

Actitudinales: comprende la resolución de problemas a partir de los lenguajes de programación.

En el diseño también se consideran los siguientes aspectos, que son comunes a todos los temas antes señalados.

- Elementos del multimedia: textos, algoritmos, flujogramas, ilustración gráfica.
- Fundamentos de Diseño: tipografía
- Principios básicos para el análisis de información escrita: agrupamiento, relevancia, etiqueta, gráficos integrados, consistencia y acceso al detalle.
- Tipos de información: procedimientos, procesos, conceptos y estructuras.
- Imágenes: tipos, tratamiento
- Sonidos tipos, tratamiento

## **Diseño del Producto**

A continuación se describirán los aspectos relacionados con el diseño del material multimedia: modo de comunicación usuario – sistema (interfase), definición del formato hipermedia, sistema tutor o diseño del aprendizaje, actividades para integrar con el material, para los temas antes descritos.

### ***Interfase: Aspectos Generales***

Color de fondo: blanco, con bordes en negro con azulado, verde y amarillo, destacando la zona del encabezado con una tonalidad realzada de los colores utilizados.

Tipo(s) de Letra(s): Times New Roman al 16 y 14

Color de texto para encabezamiento(s): Blanco

Color de texto para contenido: Negro

Ubicación de botones de navegación: inferior, izquierda de la ventana

Tipos de botones de navegación: Botones Playblack

Mapa de navegación completo del material: Si

Uso de metáfora: Si

Tamaño de la pantalla: 800 x 600 píxeles

Tiempo de duración del material: varía según el contenido de cada multimedia

Incluye sonido: Si, instrucciones

### ***Interfase: Navegación***

Zona de trabajo: área central de la pantalla, abarcará un 80% de la misma.

Zona de navegación y control: área central izquierda

Zona de contextualización: panel o barra ubicada a la izquierda de la pantalla. Menú de navegación libre, comprende todas las opciones del

contenido, permanece siempre visible para su ubicación. (nodos de navegación)

### ***Hipermedia***

Se empleará para todos los temas el hipermedia estructurado (se mostrarán de forma explícita todos los nodos o conexiones para representar la estructura de la información) y se seguirá un modelo de estructuras relacionadas con el conocimiento (del docente o experto) y estructuras relacionadas con los problemas. (simulación de problemas y toma de decisiones).

### ***Sistema Tutor o Diseño del Aprendizaje***

Este aspecto del diseño se desarrolló, para los temas seleccionados, la forma como se prevé que el aprendiz adquiera las destrezas deseadas en este curso.

### ***Tema: Desarrollo del Pensamiento. (Comprensión Lectora, Comprensión Matemática, Pensamiento Abstracto, Creatividad, Pensamiento Lógico, Toma de Decisiones).***

*Objetivo general de aprendizaje:* propiciar el desarrollo del pensamiento convergente y divergente en el estudiante, a fin de desarrollar sus estructuras mentales como base para la resolución de problemas informáticos.

*Contenidos:* se proporcionará información para cada aspecto con un aproximado de 290 actividades para resolver, caracterizadas por la lectura y comprensión de textos, actividades básicas de matemática, aritmética, algebraica, geométrica y de ayuda gráfica, manejo de imágenes y colores para la abstracción, resolución de acertijos, espacios libres para la creatividad

y la toma de decisión; y el uso de la lógica proporcional y booleanas. Se empleará: textos, imágenes y sonido de voz (con instrucciones a realizar)

*Presentación de los contenidos:* debido a que la modalidad del multimedia es entornos tutoriales, se respetarán los principios para tutoriales: evitar sobrecarga de memoria; mantener sencillez en la interfaz gráfica y texto; facilitar experiencias según el nivel de experticia del estudiante y proveer al aprendiz de retroalimentación adecuada.

*Recursos Adicionales:* se hará mención a una bibliografía relacionada con el tema de manera que el estudiante pueda ampliar sus conocimientos en el área.

*Presentación de Actividades:* Las actividades contenidas en el tutorial se dividen en dos partes. La primera es aquella donde se describe todo el contenido teórico del tema mediante un menú que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla en donde el usuario seleccionara lo que le interese, dicho contenido se encuentra de forma estructurada ordenado. La segunda parte esta conformada por una autoevaluación, la cual no esta sujeta al desarrollo teórico, el alumno la puede realizar en el momento que así lo desee; esta autoevaluación le indicara sobre el dominio de la información respectiva, indicándole las respuestas contestadas como correcta o incorrecta, contiene la autoevaluación y la coevaluación.

***Tema: Introducción a la programación.***

*Objetivo general de aprendizaje:* facilitar el reconocimiento de los sistemas computacionales y su pertinencia en el área de programación.

*Contenidos:*

- Sistema computacional
- Entrada-proceso-Salida

- Operadores y operandos
- Operacionalización de variables
- Expresiones

*Presentación de los contenidos:* debido a que la modalidad del multimedia es entornos tutoriales, se respetarán los principios para tutoriales: evitar sobrecarga de memoria; mantener sencillez en la interfaz gráfica y texto; facilitar experiencias según el nivel de experticia del estudiante y proveer al aprendiz de retroalimentación adecuada. . Se empleará: textos, imágenes y sonido de voz (con instrucciones a realizar)

*Recursos Adicionales:* se hará mención a una bibliografía relacionada con el tema de manera que el estudiante pueda ampliar sus conocimientos en el área.

*Presentación de Actividades:* Las actividades contenidas en el tutorial se dividen en dos partes. La primera es aquella donde se describe todo el contenido teórico del tema mediante un menú que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla en donde el usuario seleccionara lo que le interese, dicho contenido se encuentra de forma estructurada ordenado. La segunda parte esta conformada por una autoevaluación, la cual no esta sujeta al desarrollo teórico, el alumno la puede realizar en el momento que así lo desee; esta autoevaluación le indicara sobre el dominio de la información respectiva, indicándole las respuestas contestadas como correcta o incorrecta.

***Tema: Herramientas de programación.***

*Objetivo general de aprendizaje:* reconocer las estructuras de datos simples y compuestos en el Área de Programación.

*Contenidos:*

- Estructura de datos simples
- Estructuras secuenciales
- Estructuras selectivas
- Estructuras selectivas dobles
- Estructuras de control
- Estructuras de datos complejas
- Vectores
- Matrices
- Cadenas
- Funciones

***Presentación de los contenidos.***- Debido a que la modalidad del multimedia es entornos tutoriales, se respetarán los principios para tutoriales: evitar sobrecarga de memoria; mantener sencillez en la interfaz gráfica y texto; facilitar experiencias según el nivel de experticia del estudiante y proveer al aprendiz de retroalimentación adecuada. Se empleará: textos, imágenes y sonido de voz (con instrucciones a realizar).

***Recursos Adicionales:*** se hará mención a una bibliografía relacionada con el tema de manera que el estudiante pueda ampliar sus conocimientos en el área.

***Presentación de Actividades:*** Las actividades contenidas en el tutorial se dividen en dos partes. La primera es aquella donde se describe todo el contenido teórico del tema mediante un menú que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla en donde el usuario seleccionara lo que le interese, dicho contenido se encuentra de forma estructurada ordenado. La segunda parte esta conformada por una autoevaluación, la cual no esta sujeta al desarrollo teórico, el alumno la puede realizar en el momento que así lo desee; esta autoevaluación le indicara sobre el dominio de la información

respectiva, indicándole las respuestas contestadas como correcta o incorrecta.

***Tema: Resolución de problemas.***

*Objetivo general de aprendizaje:* fundamentar la resolución de problemas como una metodología de aprendizaje en el área de programación.

*Contenidos:*

- ¿Qué es un problema?
- Fases para resolver un problema
- Técnicas o herramientas para resolver un problema
- Mapa mental
- Subdivisión de un problema
- Algoritmos y Pseudocódigo
- Flujogramas y Pseudocódigo
- Comandos de programación y Pseudocódigo

*Presentación de los contenidos:* debido a que la modalidad del multimedia es entornos tutoriales, se respetarán los principios para tutoriales: evitar sobrecarga de memoria; mantener sencillez en la interfaz gráfica y texto; facilitar experiencias según el nivel de experticia del estudiante y proveer al aprendiz de retroalimentación adecuada. . Se empleará: textos, imágenes y sonido de voz (con instrucciones a realizar)

*Recursos Adicionales:* siguiendo los principios básicos un multimedia de tipo simulado los cuales generalmente ofrecen complejidad, realismo, y una oportunidad de practicar nuevas habilidades en un ambiente libre se dispone de varios software multiplataformas:

- Freemind y MindManager, para la realización de mapas mentales

- DFD, software para diseñar, compilar traspasar los fujogramas a código de programación.
- manuales de uso de cada uno de estos software, para la distribución de ubuntu y la ayuda para su instalación

*Presentación de Actividades:* Las actividades contenidas en el tutorial se dividen en dos partes. La primera es aquella donde se describe todo el contenido teórico del tema mediante un menú que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla en donde el usuario seleccionara lo que le interese, dicho contenido se encuentra de forma estructurada ordenado. La segunda parte esta conformada por una autoevaluación, la cual no esta sujeta al desarrollo teórico, el alumno la puede realizar en el momento que así lo desee; esta autoevaluación le indicara sobre el dominio de la información respectiva, indicándole las respuestas contestadas como correcta o incorrecta. Se empleará: textos, imágenes y sonido de voz (con instrucciones a realizar)

***Tema: Programación en C.***

*Objetivo general de aprendizaje:* uso del lenguaje de programación.

Contenidos:

- Editor
- Esquema
- Manejo de datos
- Datos simples
- Sintaxis de programación
- Tipos de Estructuras
- Estructuras secuenciales
- Estructuras simples
- Estructuras anidadas

- Estructuras de control
- Datos complejos
- Vectores y matrices
- Cadenas y funciones
- Errores de programación

*Presentación de los contenidos:* debido a que la modalidad del multimedia es entornos tutoriales, se respetarán los principios para tutoriales: evitar sobrecarga de memoria; mantener sencillez en la interfaz gráfica y texto; facilitar experiencias según el nivel de experticia del estudiante y proveer al aprendiz de retroalimentación adecuada. Se empleará: textos, imágenes y sonido de voz (con instrucciones a realizar).

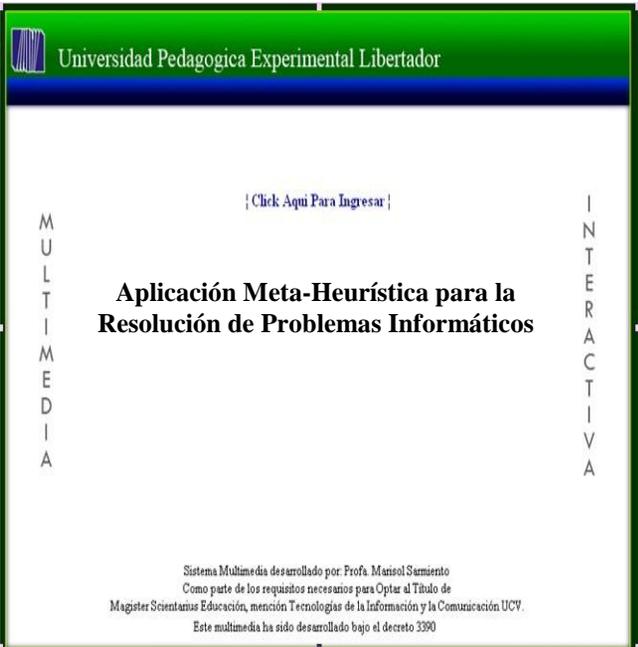
*Recursos Adicionales:* siguiendo los principios básicos un multimedia de tipo simulado los cuales generalmente ofrecen complejidad, realismo, y una oportunidad de practicar nuevas habilidades en un ambiente libre se dispone del software editor y compilador Borland C ó Anjuta y su manual de instalación.

*Presentación de Actividades:* Las actividades contenidas en el tutorial se dividen en dos partes. La primera es aquella donde se describe todo el contenido teórico del tema mediante un menú que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla en donde el usuario seleccionara lo que le interese, dicho contenido se encuentra de forma estructurado ordenado. La segunda parte esta conformada por una autoevaluación, la cual no esta sujeta al desarrollo teórico, el alumno la puede realizar en el momento que así lo desee; esta autoevaluación le indicara sobre el dominio de la información respectiva, revelándole las respuestas contestadas como correcta o incorrecta.

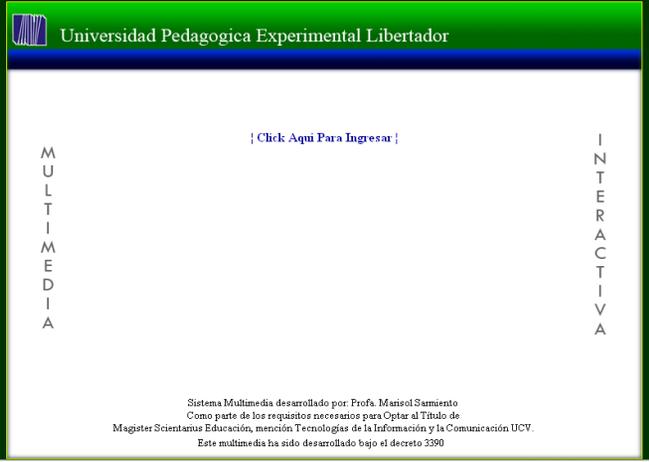
## Guión Multimedia Producción

En esta fase se desarrolla lo presentado en la fase de diseño. A continuación se presentan algunos guiones del multimedia como ejemplo de cada uno de los temas.

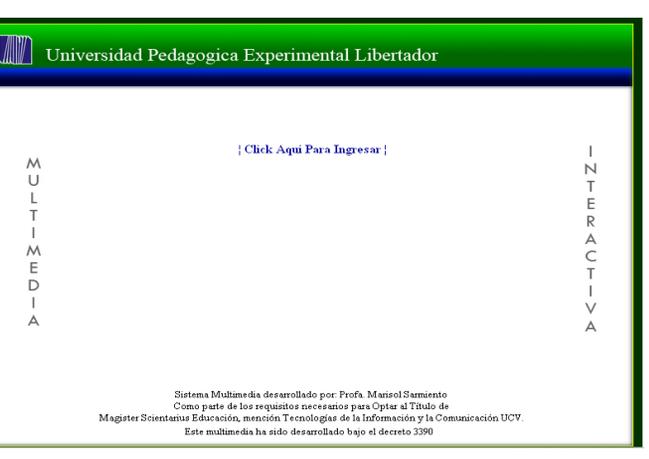
Cuadro 30  
Pantalla de Inicio del Software

<i>Elemento</i>	<i>Descripción</i>
	<p>Pantalla principal Inicio del Multimedia</p>
<p><b>Acción</b></p>	<p>Luego de leer cada aspecto hacer Clic en la autoevaluación</p>

**Cuadro 31**  
Inicio de sesión de usuario

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
	Inicio de sesión del usuario
<b>Acción</b>   Hacer clic en Clic aquí para ingresar	

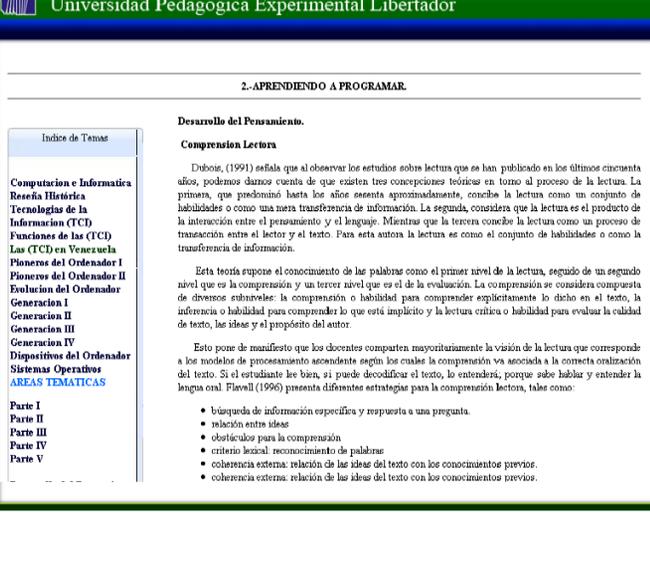
**Cuadro 32**  
Registro de usuarios

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
	Registro de datos personales
<b>Acción</b>   Hacer clic en ingresar	

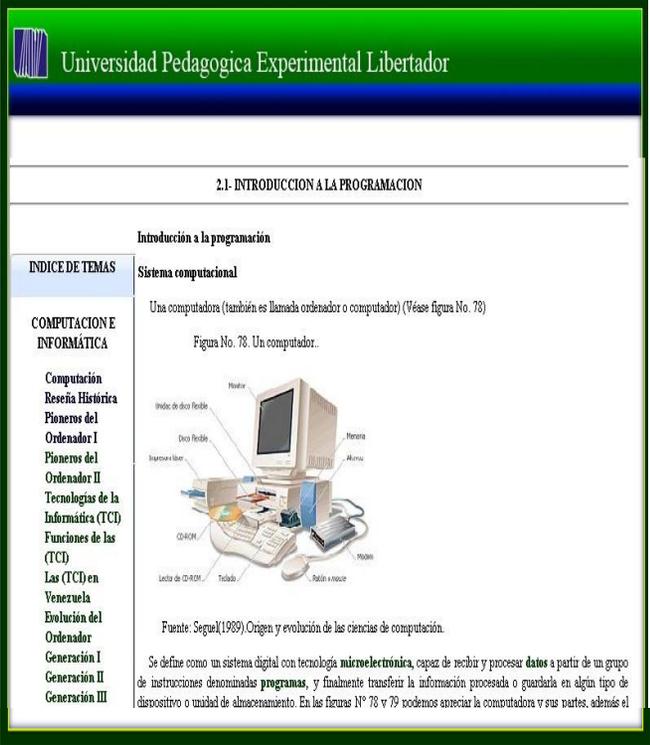
Cuadro 33  
Áreas de conocimiento

Elemento	Descripción
	Áreas de Conocimiento
Acción	Hacer Clic en cada uno de las imágenes

Cuadro 34  
Modulo I Tema I

Elemento	Descripción
	<p>Aprendiendo a Programar</p> <p>Desarrollo del Pensamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión lectora</li> <li>• Comprensión Matemática</li> <li>• Pensamiento Abstracto</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Pensamiento lógico</li> <li>• Toma de decisión</li> </ul> <p>Cada aspecto contiene una gran cantidad de planteamientos para resolver como autoevaluación.</p> <p>El menú de navegación permanece visible siempre del lado izquierdo</p>
Acción	Luego de leer cada aspecto hacer Clic en la autoevaluación

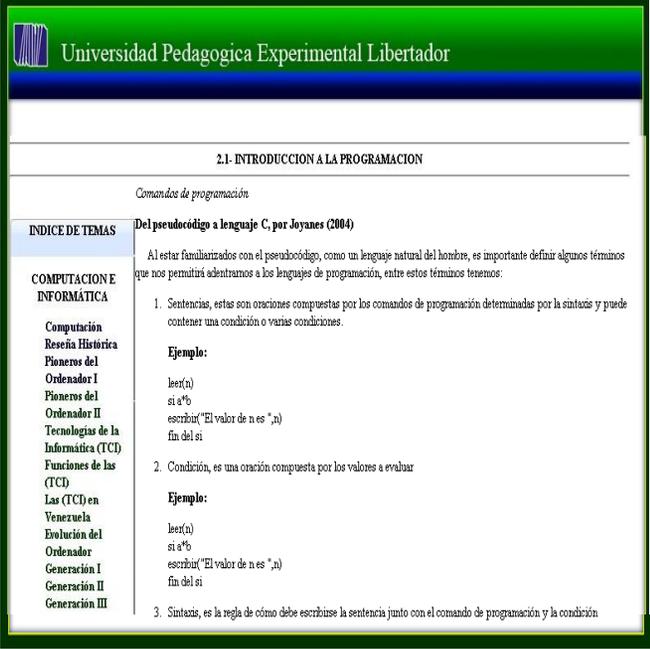
Cuadro 35  
Modulo II Tema II

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
 <p>Universidad Pedagógica Experimental Libertador</p> <p>2.1- INTRODUCCION A LA PROGRAMACION</p> <p>Introducción a la programación</p> <p><b>INDICE DE TEMAS</b></p> <p>COMPUTACION E INFORMÁTICA</p> <p>Computación Reseña Histórica Pioneros del Ordenador I Pioneros del Ordenador II Tecnologías de la Informática (TCI) Funciones de las (TCD) Las (TCD) en Venezuela Evolución del Ordenador Generación I Generación II Generación III</p> <p><b>Sistema computacional</b></p> <p>Una computadora (también es llamada ordenador o computador) (Véase figura No. 78)</p> <p>Figura No. 78. Un computador.</p> <p>Fuente: Seguel(1969).Origen y evolución de las ciencias de computación.</p> <p>Se define como un sistema digital con tecnología <b>microelectrónica</b>, capaz de recibir y procesar <b>datos</b> a partir de un grupo de instrucciones denominadas <b>programas</b>, y finalmente transferir la información procesada o guardarla en algún tipo de dispositivo o unidad de almacenamiento. En las figuras N° 78 y 79 podemos apreciar la computadora y sus partes, además el</p>	<p>Aprendiendo a Programar</p> <p>Introducción a la Programación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema computacional</li> <li>• programar</li> <li>• lenguajes de programación</li> <li>• programas</li> <li>• Entrada Proceso Salida</li> <li>• Estructuras de datos</li> <li>• Tipos de datos, operadores y operandos.</li> <li>• Estructura general de un programa</li> <li>• Lenguajes de Programación</li> <li>• Partes constitutivas de un programa</li> <li>• Tipos de instrucciones</li> <li>• Tipos de programas</li> <li>• Estructura de datos simples</li> <li>• Estructura de datos complejas</li> </ul> <p>En cada contenido se presenta un autoevaluación. El menú de navegación permanece visible siempre del lado izquierdo</p>
<b>Acción</b>	Luego de leer cada aspecto hacer Clic en la autoevaluación

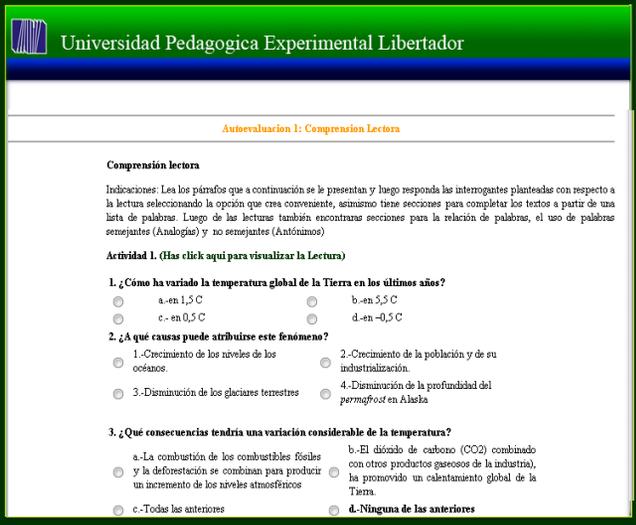
Cuadro 36  
Modulo II Tema III

Elemento	Descripción
<p><b>Resolución de problemas (aprendiendo a programar)</b></p> <p><b>Definiciones</b></p> <p>El programador de computadoras es una persona que resuelve problemas. Es por ello que, para llegar a ser un programador eficaz, se necesita aprender a resolver problemas de un modo riguroso y sistemático.</p> <p>En principio vamos a definir lo que es un problema.</p> <p>Etimológicamente, la palabra problema deriva del griego <i>problein</i> y significa "algo lanzado hacia delante". Para Galves, Gonzalez, Sanchez y Velásquez (1993) un problema es un asunto o un conjunto de cuestiones que se plantean para ser resueltas. También se puede definir, como la dificultad que se le presenta a una persona cuando se le plantea una interrogante o el tiempo que se le exige a una persona para obtener una respuesta o solución. Un problema se define como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere (Newell y Simon, 1972) citado por Foggioli (1999), o como una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular (Chi y Glaser, 1993) citado por Foggioli (1999).</p> <p>Resolver un problema es encontrar un camino allí donde previamente no se conocía, encontrar una salida para una situación difícil, para vencer un obstáculo, alcanzar un objetivo deseado, que no puede ser inmediatamente alcanzado por medios adecuados. Según Eijlhetra (1991) citado por Foggioli (1999), "la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo" (P. 2). (Véase figura No. 100).</p> <p>Figura No. 100. Definición de un problema</p>	<p>Aprendiendo a Programar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de Problemas</li> <li>• Definición, características, elementos, fases</li> <li>• Técnicas para resolver problemas.</li> <li>• Técnicas para resolver problemas: Mapa mental</li> <li>• Subdivisión de problemas</li> <li>• Algoritmos y Pseudocódigo</li> <li>• Flujogramas y Pseudocódigo</li> <li>• Programación en C</li> </ul> <p>En cada contenido se presenta un autoevaluación. El menú de navegación permanece visible siempre del lado izquierdo</p>
<p><b>Acción</b></p>	<p>Luego de leer cada aspecto hacer Clic en la autoevaluación</p>

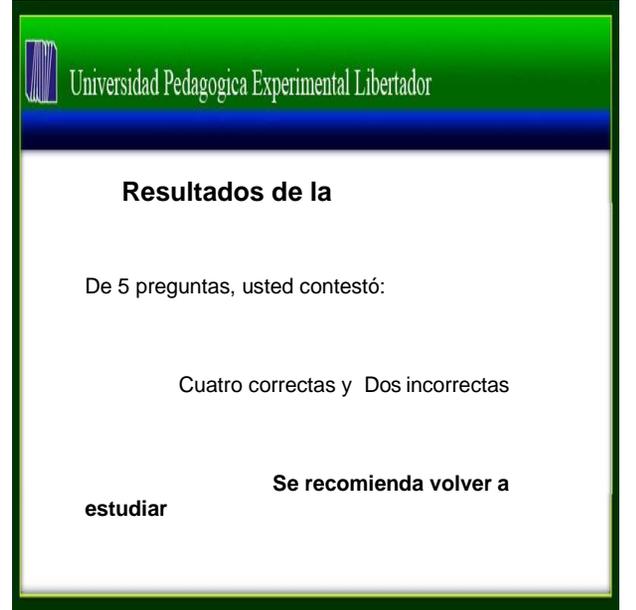
Cuadro 37  
Modulo II Tema IV

<i>Elemento</i>	<i>Descripción</i>
 <p><b>INDICE DE TEMAS</b></p> <p><b>COMPUTACION E INFORMÁTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Computación</li> <li>Reseña Histórica</li> <li>Pioneros del Ordenador I</li> <li>Pioneros del Ordenador II</li> <li>Tecnologías de la Informática (TCI)</li> <li>Funciones de las (TCI)</li> <li>Las (TCI) en Venezuela</li> <li>Evolución del Ordenador</li> <li>Generación I</li> <li>Generación II</li> <li>Generación III</li> </ul> <p><b>2.1- INTRODUCCION A LA PROGRAMACION</b></p> <p><i>Comandos de programación</i></p> <p><b>Del pseudocódigo a lenguaje C, por Joyanes (2004)</b></p> <p>Al estar familiarizados con el pseudocódigo, como un lenguaje natural del hombre, es importante definir algunos términos que nos permitirán adentrarnos a los lenguajes de programación, entre estos términos tenemos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sentencias, estas son oraciones compuestas por los comandos de programación determinadas por la sintaxis y puede contener una condición o varias condiciones. <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ejemplo:</b></li> <pre>lee(n) si a&lt;b   escribe("El valor de n es ",n) fin del si</pre> </ul></li> <li>2. Condición, es una oración compuesta por los valores a evaluar <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ejemplo:</b></li> <pre>lee(n) si a&lt;b   escribe("El valor de n es ",n) fin del si</pre> </ul></li> <li>3. Sintaxis, es la regla de cómo debe escribirse la sentencia junto con el comando de programación y la condición.</li> </ol>	<p>Aprendiendo a Programar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de Problemas</li> <li>• Definición, características, elementos, fases</li> <li>• Técnicas para resolver problemas.</li> <li>• Técnicas para resolver problemas: Mapa mental</li> <li>• Subdivisión de problemas</li> <li>• Algoritmos y Pseudocódigo</li> <li>• Flujogramas y Pseudocódigo</li> <li>• Programación en C</li> </ul> <p>En cada contenido se presenta un autoevaluación. El menú de navegación permanece visible siempre del lado izquierdo.</p>
<b>Acción</b>	Luego de leer cada aspecto hacer Clic en la autoevaluación

Cuadro 38  
Modelo de Autoevaluación

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
 <p>Universidad Pedagógica Experimental Libertador</p> <p><b>Autoevaluación 1: Comprensión Lectura</b></p> <p><b>Comprensión lectora</b></p> <p>Indicaciones: Lea los párrafos que a continuación se le presentan y luego responda las interrogantes planteadas con respecto a la lectura seleccionando la opción que crea conveniente, asimismo tiene secciones para completar los textos a partir de una lista de palabras. Luego de las lecturas también encontrará secciones para la relación de palabras, el uso de palabras semejantes (Analogías) y no semejantes (Antónimos)</p> <p><b>Actividad 1. (Has click aquí para visualizar la Lectura)</b></p> <p>1. ¿Cómo ha variado la temperatura global de la Tierra en los últimos años?</p> <p><input type="radio"/> a.-en 1,5 C                      <input type="radio"/> b.-en 5,5 C</p> <p><input type="radio"/> c.-en 0,5 C                      <input type="radio"/> d.-en -0,5 C</p> <p>2. ¿A qué causas puede atribuirse este fenómeno?</p> <p><input type="radio"/> 1.-Crecimiento de los niveles de los océanos.                      <input type="radio"/> 2.-Crecimiento de la población y de su industrialización.</p> <p><input type="radio"/> 3.-Disminución de los glaciares terrestres                      <input type="radio"/> 4.-Disminución de la profundidad del permafrost en Alaska.</p> <p>3. ¿Qué consecuencias tendría una variación considerable de la temperatura?</p> <p><input type="radio"/> a.-La combustión de los combustibles fósiles y la deforestación se combinan para producir un incremento de los niveles atmosféricos                      <input type="radio"/> b.-El dióxido de carbono (CO2) combinado con otros productos gaseosos de la industria, ha promovido un calentamiento global de la Tierra.</p> <p><input type="radio"/> c.-Todas las anteriores                      <input type="radio"/> d.-Ninguna de las anteriores</p>	<p>Autoevaluación:</p> <p>Las actividades deben leerse detenidamente. Existen evaluaciones individuales y grupales.</p> <p>Las preguntas son de selección, completación y de desarrollo.</p>
<b>Acción</b>	Luego de leer cada aspecto hacer Clic en la autoevaluación

Cuadro 39  
Resultado (Coevaluación del Software)

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
 <p>Universidad Pedagógica Experimental Libertador</p> <p><b>Resultados de la</b></p> <p>De 5 preguntas, usted contestó:</p> <p>Cuatro correctas y Dos incorrectas</p> <p><b>Se recomienda volver a estudiar</b></p>	<p>Resultados de la autoevaluación:</p> <p>Le indicara las respuestas correctas e incorrectas</p>
<b>Acción</b>	Luego de leer cada aspecto hacer Clic en la autoevaluación

### **Producto Final (Prototipo)**

Según el resultado estimado en el diagnóstico de la metacognición del estudiante, según prerrequisitos de la asignatura Estructura de Datos y Programación I, se determinó una serie de debilidades en cuanto a habilidades y destrezas cognitivas de sus conocimientos previos, por lo cual, a través de estrategias informáticas del Multimedia, se propone la mediación del aprendizaje en la asignatura, en correspondencia con las cuatro unidades de la misma. En este sentido el menú de navegación del software está construido bajo una navegación libre, y fundamentada en la estructura de la asignatura, así según el interés cognitivo del estudiante, en determinado contenido accede al mismo a su voluntad.

Este diseño de navegación es libre, ya que si el navegante se siente "competente" para avanzar en las estrategias de sus aprendizajes, bajo la orientación del facilitador, gestionará sus avances, con base en una autoevaluación y coevaluación que le proporciona el software. Esta pragmática didáctica es evolución del sistema actual estudiado en el presente trabajo, su alcance y fines son per se, la justificación de su elaboración.

### **Aplicación en el Aula de Clases de una Metodología "MetaHeurística" para el Aprendizaje de la Resolución de Problemas Informáticos**

Como una forma de superar las dificultades presentadas por los alumnos, la docente investigadora implementó el uso de una metodología "Meta-Heurística" de aprendizaje basada en:

- Integración de herramientas para el desarrollo del pensamiento.
- Aprendizaje de un modelo general de resolución de problemas.

- Aprendizaje de estrategias generales utilizadas en la resolución de problemas dirigidos a desarrollar en los estudiantes sus procesos metacognitivos.
- Integración de herramientas diversas de programación de apoyo a modelo general de resolución de problemas.
- Integración de herramientas de verificación para los procedimientos en la resolución de problemas
- Integración de herramientas de verificación para los resultados o la solución.
- Elaboración de protocolos escritos
- Resolución de problemas en parejas o pequeños grupos.
- Registro digital del recorrido de las actividades de aprendizaje en la resolución de problemas.
- El estudiante como modelo.

Para recoger la información sobre el desarrollo en clase de esta metodología la docente investigadora utilizó los cuadernos de notas de los alumnos, con lo cual se pudo efectuar lo que Taylor y Bogdan citado por González (1997) denominan "control cruzado", lo que le permitió a la investigadora formarse una visión clara de lo acontecido en el aula de clase al examinar la coherencia de los relatos con respecto a un mismo evento.

Asimismo hizo uso de los registros electrónicos recogidos en el multimedia, sobre las unidades más usadas, rehusadas, las actividades resueltas y las no resueltas, el tipo de recorrido de cada estudiante en el

multimedia, las técnicas de programación más usadas y las habilidades de informática básica puestas en uso.

Las siguientes expresiones formuladas por algunos estudiantes en sus cuadernos de nota, dan una idea de la forma como se desarrolló el proceso de aprendizaje de resolución de problemas en el aula de clase.

“Cuando la profesora llegó al salón nos saludo, entregó lista para registrar la asistencia, pidió cargar el Multimedia e ir hasta la sección o unidad de resolución de problemas (modelo, fases del modelo, técnicas para la resolución de problema), se pudo observar el contenido de esta unidad y la gran diversidad de información allí presente útil como material de apoyo teórico y practico.

Pidió plantear algún problema y unos participamos y otros no pero a la final se planteó un problema, la profesora dividió la pizarra en dos partes de un lado colocó el enunciado y del otro lado colocó un ejemplo de cómo resolver el problema(pasos), y de una vez sin explicar, colocó la solución del problema y nos pidió que a través de lo indicado en la pizarra redactáramos los pasos posibles que pudiesen dar como resultado la solución señalada. De esa forma a través de la participación de todos fuimos proponiendo varias alternativas hasta llegar al resultado esperado. Este acontecimiento lo redactamos como especie de un informe en nuestro cuaderno. De esta forma comenzamos a trabajar con los contenidos del tema resolución de problemas presente en el multimedia, debíamos ir resolviendo los problemas e ir tomando nota de los procedimientos. Nuestra participación y actividades quedaran registradas en el multimedia, asimismo al tener el multimedia en nuestra casa o instalado en cualquier computadora podemos seguir el proceso de información y practica. La docente dejó las asignaciones correspondientes para la próxima clase y solicitó que los problemas que se resolviesen se compartieran por correo electrónico o por la plataforma en el

área de problemarios. También se planteó la posibilidad de resolver un problema entre varios. (Domaim).

“Hoy la profesora nos preguntó quiénes hicimos las asignaciones, yo le dije que comencé pero que no la terminé, otros también le dijeron lo que hicieron y algunos no la hicieron.

La profesora dio un tiempo de 30 minutos para que tratáramos de hacerla y nos recordó que debemos tener presente los pasos de la resolución de problemas y que sólo la práctica nos ayudara en la comprensión de los temas, pasado el tiempo previsto, uno de los compañeros paso al pizarrón para resolver el problema, cometió algunos errores y entre nosotros lo ayudamos, luego se dieron otros problemas y se fueron resolviendo, a medida que ello ocurría, en determinados momentos volvemos a unidades del multimedia vistas en clases anteriores para recordar o confirmar algunas cosas, todo ello se iba refrescando en el área o unidad del desarrollo del pensamiento presente en el multimedia y en la unidad de introducción a la programación. Resolvimos y terminamos”. (Gisela)

“Hoy la profesora nos está explicando nuevas herramientas de programación o técnicas para resolver problemas, cada una con una particularidad de uso, unas más sencillas y otras más largas al usar. Igual que en todas las clases se interactúa en el multimedia y la profesora va aclarando dudas individuales, cuando las dudas son en todo el grupo es más fácil, se resuelven los problemas de varias maneras, por nosotros, se verifican si las distintas formas están correctas con el resultado obtenido, me parece genial esta actividad”. (Nereyda).

“La clase de hoy comenzó diferente, la profesora nos pidió que nos organizáramos en pequeños grupos y que entre nosotros nombráramos un jefe de grupo, este iba a interrelacionarse con el resto y cada grupo debía escoger un problema propuesto en el multimedia, resolverlo, utilizar el

registro de notas y al azar cualquiera del grupo lo va a exponer, cada grupo debía escoger también una técnica para resolver el problema, entre el mapa mental, el algoritmo, el DFD, la subdivisión de un problema y luego entre todos lo vamos a codificar en lenguaje de programación, así se hizo, fue una jornada larga de mucho trabajo, sin embargo los problemas unos fueron resueltos en la pizarra y otros en formato digital, yo ya se me los pasos para resolver un problema, leer, intercambiar ideas, identificar datos, incógnitas, realizar cualquier gráfico que me ayude con un plan para resolver el problema, lo realizamos, verificamos y comprobamos, casi todas las herramientas presentes en el multimedia permiten comprobar los resultados” (Yelitz).

“Bueno ami me parece muy bien esta metodología y sobre todo porque me puedo llevar para mi casa el multimedia, pensaba que era más difícil eso de instalar y manejar varios software, al principio es confuso y hay que tener cuidado, pero ya me ambiente con todas las unidades y manuales y ayudas del multimedia, y sobre todo que tenemos todos los temas a la mano, se puede ir de un tema al otro y volver a revisar lo que ya habíamos hecho y mejorarlos, lastima que no todos tengan computadoras en sus casas, de las técnicas utilizadas me gustó el DFD y en verdad lo que más me ha ayudado es leer detenidamente bien el enunciado. Hoy la profesora nos dejo a escoger de la última parte de la unidad de lenguaje C, con que tipo de datos y estructuras queríamos trabajar, yo escogí vectores, ya que desde las primeras unidades que comenzamos a ver vectores en lenguaje natural y luego en algoritmos y luego en el DFD y por último en Lenguaje C, ya se me su estructura, ciclo repetitivo del for, el manejo de los subíndices y la forma como hemos aprendido a ordenarlos, hice mi planteamiento, lo resolví y a través del Video Beam cada uno fue presentando el suyo, porque escogió ese tema y como lo resolvió”. (David)

A continuación en el sinóptico, se resumen los datos obtenidos y la categorización correspondiente.

#### Cuadro 40

Categorización de la información obtenida, a través de las notas tomadas por los alumnos, sobre el desarrollo de la actividad de aprendizaje de resolución de problemas informáticos.

<b>Categorías</b>	<b>Descripción</b>
Participación activa del estudiante Interacción grupal	Los alumnos al resolver problemas en el aula intervienen y expresan su punto de vista El alumno al trabajar en equipo resolviendo problemas, pregunta a sus compañeros lo que no entiende y les explica lo que él ha entendido. Al resolver problemas en grupo, los alumnos intercambian ideas sobre el procedimiento que deben seguir.
Transferencia de conocimientos	En la actividad de grupo total, parejas o grupos pequeños, los alumnos corregían a sus compañeros cuando las respuestas dadas por ellos no correspondían con la pregunta formulada.
Reflexiones sobre las acciones realizadas por los alumnos	Los alumnos al resolver problemas siguen los pasos recomendados y anotan sus reflexiones sobre las acciones realizadas.

### **Evaluación del Prototipo de Software Didáctico**

Considerada en dos instancias: la evaluación que acompaña el proceso de diseño y producción, y la evaluación de los aprendizajes que promueve el multimedia.

La evaluación del proceso de diseño y producción del multimedia

La evaluación formativa, durante el diseño y la producción del prototipo la evaluación formativa proporcionó información relevante para hacer los ajustes respectivos, en búsqueda de organizar, planificar y optimizar el proceso y coadyuvar en la calidad del producto deseado. Este proceso fue continuo, a veces poco formal.

Se procedió a presentar el diseño instruccional, los guiones, los avances en diseño gráfico y en programación al equipo y a otras personas expertas en el área, generando discusiones y considerando los aspectos propuestos.

En cuanto a la evaluación sumativa, se trabajo con las habilidades adquiridas por los estudiantes, la cual, se presenta a continuación.

### **Habilidades Adquiridas por los Estudiantes al Utilizar una Metodología "MetaHeurística" para la Aprendizaje de la Resolución de Problemas Informáticos**

La información correspondiente a este aspecto fue recogida luego de haber sido sometidos los alumnos a una metodología "Meta-Heurística" de aprendizaje. Dicha información fue recabada a partir de los protocolos escritos por los estudiantes al resolver problemas en sus hojas de trabajo; por medio de los protocolos verbales producto de la técnica del pensamiento en voz alta, las fases recorridas en el multimedia y a partir del guión de opiniones de los alumnos.

En forma general se evidencia que el alumno efectúa la lectura intencional del enunciado del problema, a partir de la cual selecciona los datos, la incógnita y las condiciones subyacentes; representa esta información a través de gráficos o esquemas, y elabora un plan para resolver el problema, seleccionando las formulas correspondientes al manejo matemático, lógico y operacional en estudio; establece comparaciones entre la situación planteada en el enunciado del problema y las ya conocidas por él. Tratando de inferir de un conocimiento adquirido previamente la solución a una nueva situación problémica.

Se observó además, que el alumno autoevalúa el procedimiento seguido en la resolución del problema, haciendo las correcciones necesarias, al igual que verifica que la respuesta obtenida sea coherente con los datos suministrados en el enunciado.

A continuación se transcribe como ilustración de lo expuesto anteriormente, los protocolos escritos por alumnos al resolver problemas en sus hojas de trabajo y en el multimedia.

(Pr. 4) América comenta a Maribel que se compró una blusa y una franela muy bonita que estaba en oferta. Maribel preguntó el precio de cada prenda y América le dijo gasté en total 160 BsF. y con el dinero que costó la blusa hubiese comprado 4 franelas ¿Cuál fue el precio de cada prenda?

(María)

Reflexiones

Datos  
 1 blusa  
 1 franela  
 Gasto total 160  
 Sería:  
 $32 * 4 = 128 + 32 = 160$   
 Entonces la blusa le costo 128 y la franela 32.

- Primero leemos el problema y copiamos los datos.
- no sabemos cuanto costo cada prenda pero si el gasto total que fueron 160.
- con ese total general se compró 2 cosas, 1 franela y 1 blusa.
- Entonces decimos si con lo que le costó la blusa hubiese comprado 4 franelas.
- buscamos un número que dividido entre 4 me un valor igual más su suma para que sea 160
- conociendo el valor de la blusa obtenemos el valor de la franela que es 4 veces este.
- revisamos de nuevo y nos damos cuenta que esta bien, ya que si sumamos los costos de la blusa y de la franela nos da 160.

(Pr. 5) En una matriz de 12 elementos no cuadrada con valores introducidos por teclado, se desea visualizar por pantalla su contenido

(Jorge)  
 Datos:  
 Matriz de 3\*4  
 Valores aleatorios  
 Utilizar dos for anidados

```
# include<conio.h>
# include <stdio.h>
/* librerias*
/ main
{ /*cuerpo principal */
int Mat[3][4],i,j;
/* declaración de variables*/
clrscr();
/*limpiom pantalla*/
for(i=0; i<3;i ++)
```

#### Reflexiones

- es un problema muy sencillo, debemos buscar la multiplicación de dos números que nos de 12, pero que no sea 6\*6 ya que nos daría una matriz cuadrada.
- cuando estamos trabajando con matriz necesitamos dos ciclos for anidados
- necesitamos dos subíndices para los dos ciclos for.
- y debemos cargar los datos a la matriz dentro de los dos ciclos for con un printf para pedirlos y un scanf para la entrada del dato
- si la matriz es entera los datos

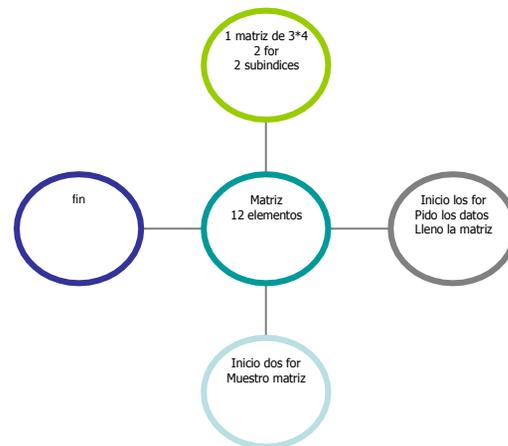
```

{
for(j=0;j<4; j++)
{
/*ciclos for anidados*/
printf(Introduce un número:);
scanf("%d",&Mat[i][j]);
/* llenado de la matriz*/
}
}
for(i=0; i<3;i ++)
{
for(j=0;j<4; j++)
{
gotoxy(i +1, j+1);
printf("%d ",Mat[i][j]);
/*mostrando la matriz por
pantalla*/
}
}
getch( );
} /*fin del programa*/

```

también

- así como se llena la matriz asimismo se muestra excepto que con un sólo printf.
- diseñe mi mapa mental primero y luego lo lleve a un diagrama de flujo y posteriormente este me lo montó en código de programación C



Otra fuente de información la constituyen los protocolos verbales y el registro de las fases realizadas en el multimedia, productos de la técnica del pensamiento en voz alta; para su elaboración se transcribieron las expresiones verbales utilizadas por los alumnos al resolver los problemas en sus hojas de trabajo, y que fueron recogidas por medio de grabaciones en cassette.

La información proveniente de estos protocolos y de estos recorridos evidencian que el alumno inicia el análisis del problema, basándose en la lectura detenida e intencional del enunciado; en todo momento busca darle respuestas a preguntas (¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las incógnitas?, ¿cuáles son las condiciones?) que le permitan comprender la situación planteada y determinar la información suministrada tanto explícita como

implícita, tratando de formarse una imagen de lo que se plantea, para lo cual realiza gráficos e identifica en ellos los elementos correspondientes.

Una vez que el alumno ha comprendido sobre que trata el problema, el alumno empieza a estudiar las posibles formas de resolverlo, aplica las fórmulas adecuadas a los conceptos matemáticos, aritméticos y lógicos involucrados en el problema; establece comparaciones entre lo leído en el enunciado y situaciones que le resulten conocidas y en algunos casos buscan llegar a la solución a partir de situaciones más sencillas que le sirven de puente para pasar de un conocimiento previo a un nuevo conocimiento.

El alumno en todo momento revisa las operaciones efectuadas y su correspondencia con las condiciones y exigencias del problema.

En el Cuadro 41 se presenta una síntesis de la información registrada por los alumnos en sus protocolos escritos y en el uso del multimedia al enfrentarse a la resolución de los problemas informáticos.

#### Cuadro 41

Categorización de la información obtenida, a través de los protocolos escritos y verbales registrados en el multimedia elaborados por los alumnos al resolver problemas informáticos, acerca de las habilidades adquiridas por ellos luego de ser sometidos a una Metodología Metaheurística” de aprendizaje.

<b>Categorías Habilidades Adquiridas</b>	<b>Descripción</b>
Lectura detenida del enunciado del problema Identificación de datos e incógnitas	Se observó que los alumnos realizan una lectura profunda y detenida del enunciado del problema. Los alumnos identifican los datos e incógnitas inmersos en el enunciado del problema y analizan las condiciones establecidas.
Aplicación de fórmulas	Los alumnos siempre aplican fórmulas correspondientes al contenido matemático y lógico al tratar de obtener una respuesta al problema planteado.

---

Cont...	
Uso de representación gráfica y esquemas	Los alumnos hacen uso de la gráfica y los esquemas para comprender mejor la situación planteada en el problema.
Elaboración de un plan	Se observó que los alumnos elaboran un plan organizado de ataque para resolver los problemas.
Verificación del procedimiento seguido	Se observó que los alumnos comprueban que el procedimiento seguido corresponda con las condiciones y exigencias del problema.
Verificación de la solución	Los alumnos una vez resuelto el problema, evalúan los resultados y comprueban si la respuesta obtenida corresponde a la pregunta formulada y si ésta es coherente con los datos.....

Para recoger la información adicional se realizó un guión de opiniones a los sujetos

A continuación se transcriben algunas de las respuestas dadas por ellos y que a juicio de la investigadora proporcionan evidencias sobre las habilidades adquiridas por los alumnos por los alumnos para enfrentar la resolución de problemas informáticos.

I: ¿Qué es lo primero que haces cuando se te plantea un problema?

E: Primero leo el problema para entender de qué se trata. (Domain)  
 Lo primero que hago al resolver el problema es leer cuidadosamente su enunciado. (Nereyda)  
 Primero realizo la lectura del problema, si no entiendo vuelvo a leer hasta que comprendo que me dan y que me piden. (Jorge)  
 En primer lugar leo el problema. (Yelitza)

Leer el enunciado para entender sobre que tema trata. (Maria)

I: ¿Qué objetivos persigues al efectuar la lectura del enunciado del problema?

E: Cuando leo el enunciado del problema busco identificar cual es la información que me da, por ejemplo datos, incógnitas, condiciones, sobre que trata el problema, para luego buscar un procedimiento adecuado. (Domain)  
 Pienso que leer debemos siempre tratar de buscar los datos y la incógnita y saber sobre que punto trata. (Nereyda)

En primer lugar conocer ¿Qué se pregunta?, ¿Qué se da?. (Jorge)

Selecciono los datos y las incógnitas, y trato de entender como relacionarlos. (Yelitza)

Debo identificar los datos, incógnitas y saber que formulas matemáticas o decisiones u operaciones de lógica puedo aplicar. (María)

I: Al resolver problemas informáticos ¿piensas con imágenes? o simplemente buscas un esquema donde se relacionen los datos y las incógnitas.

E: Trato de imaginarme la situación planteada, para luego dibujar un esquema, claro esto si entendí lo planteado. (Domain)

Trato de visualizar lo planteado construyendo un gráfico, este gráfico me ayuda a relacionar los datos y la incógnita planteada para poder esquematizar lo que voy hacer. (Nereyda)

Siempre trato de imaginarme el problema para comprender sobre que trata, luego un esquema para su uso. (Jorge)

Siempre que pueda trato de hacerme una representación gráfica de lo que me plantea el problema. (Yelitza)

Si, me imagino el problema como si lo estuviera viendo, ya que no basta con resolver sino tratar de entender bien primero. (María).

I: ¿Una vez que resuelves el problema, revisas el procedimiento seguido?.

E: Si porque esto me permite estar seguro de lo que he hecho. (Domain)

Al obtener el resultado reviso todo el procedimiento y el resultado y el resultado para estar segura de que está correcto. (Nereyda)

A medida que voy resolviendo las cuentas, los despejes, también estoy pendiente si lo que hago se relaciona con los datos con los datos y si me conduce a la respuesta a la pregunta formulada. (Jorge)

Cuando obtengo el resultado, lo evaluó para ver que todo lo que hice esta bien. (Yelitza)

Siempre reviso todo el procedimiento, así si este no me sirve cambio de procedimiento. (María)

Por medio de esta información se evidencia que los alumnos saben que necesitan entender la situación planteada en el problema, y que para ello deben realizar la lectura detenida del enunciado dirigida a obtener los datos, la incógnita, las condiciones establecidas y la relación entre toda la información suministrada.

Los alumnos reconocen la importancia de realizar representaciones gráficas que le permitan visualizar la situación planteada y relacionar el problema planteado con problemas resueltos con anterioridad.

Se observó que los alumno revisan los cálculos efectuados a los largo de la resolución del problema, chequean la respuesta obtenida y la comparan con las condiciones suministradas en el enunciado para establecer su coherencia.

A partir de la interpretación de la información obtenida por medio de las diferentes técnicas, se puede concluir que los alumnos al buscar la solución de un problema informática centran su atención en el análisis del enunciado, el cual realizan a partir de la lectura detenida e intencional del problema, dirigida a obtener tanto la información explícita como la implícita subyacente en el enunciado; para luego establecer comparación entre la información suministrada en el enunciado y la obtenida en la solución.

### **Conocimientos que el Alumno tiene sobre los Procesos de Pensamiento que Activa al Resolver Problemas Informáticos**

La información correspondiente a este aspecto fue recogida a partir de los protocolos escritos realizados por el estudiante al resolver los problemas en sus hojas de trabajo y en el multimedia, el guión de opiniones y la observación participante realizada por la docente investigadora.

Primeramente al revisar los protocolos escritos elaborados por los estudiantes al resolver se evidencia que el alumno tiene conciencia y habilidad para controlar sus procesos cognitivos.

A continuación en el siguiente cuadro, se realiza la categorización de los procesos de pensamiento utilizados por los alumnos al resolver problemas.

#### Cuadro 42

Categorización de la información obtenida, a través de la observación no-participante y de los protocolos escritos por los alumnos, sobre los procesos de pensamiento activados al resolver problemas informáticos.

<b>Categorías</b> <b>Procesos de Pensamiento</b>	<b>Descripción</b>
Metalectura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno lee detenidamente el enunciado del problema con la intención de obtener información sobre los datos suministrados y las exigencias del problema; para ello se formula preguntas como ¿qué me da?, ¿Qué me pide?. Si es necesario lee varias veces hasta entender</li> </ul>
Metacomprensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno se expresa con sus propias palabras lo que dice el enunciado y luego lo expresa en lenguaje informático.</li> <li>• El alumno traza un plan a seguir para lograr la solución del problema donde aplica reglas, conceptos matemáticos, aritméticos, lógicos y algorítmicos, etc.</li> <li>• utiliza gráficos para ilustrar la situación planteada.</li> <li>• Corrige errores</li> </ul>
Metaatención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno relaciona entre sí los resultados obtenidos y verifica su correspondencia con la información suministrada en el enunciado.</li> <li>• El alumno a medida que resuelve el problema realiza chequeos previos.</li> </ul>

---

 Metamemoria

- El alumno utiliza el lenguaje informático.
  - Aplica el conocimiento previo al relacionar el problema con otros problemas similares ya resueltos, lo que le permite pensar en posibles vías de solución.
  - Se formulan preguntas que le permiten recordar.
- 

A partir de la información descrita se evidencia que el alumno tiene conocimiento de la intención de la lectura, y la formulación de preguntas como: ¿Qué busco?, y ¿Qué me da?, por otra parte se manifiesta que el alumno comprende el problema y sabe que hacer para comprender al tratar de ejemplificar lo que lee; identifica los aspectos importantes de la información y corrige errores. Además controla su atención al relacionar entre sí los resultados obtenidos y al verificar su correspondencia con la información suministrada en el enunciado. Finalmente se puede observar que el alumno controla su memoria al hacerse preguntas que le ayuden a recordar, usa fórmulas y trata de expresar con sus palabras lo que lee.

Además de la información recabada a través de los protocolos escritos por los estudiantes, se utilizó la información suministrada por los alumnos en el guión de opiniones.

A continuación se señalan las respuestas dadas por los alumnos, y que a criterio de la docente investigadora proporcionan evidencias de las estrategias metacognitivas utilizadas por los estudiantes al resolver problemas informáticos.

I: ¿Qué haces para tratar de entender el problema?

E: Leo cuidadosamente su enunciado y buco relacionar lo leído con otros conceptos ya conocidos. (Domain)

Lo primero es leer el problema, si es necesario varias veces, luego que sé sobre que trata, identifico los datos, la incógnita, las condiciones y puedo hacer un gráfico. (Nereyda)

Leo para entender como relacionar el contenido del enunciado del problema con información que ya conozco. (Jorge)

Bueno, primero hay que leer el problema para saber de que tema trata, una vez que sé sobre que tema trata se me hace más fácil buscar los datos, las incógnitas y resolverlo. (Yelitza)

Lo primero que debemos hacer es leer bien el problema para saber de que se trata, y tratar de expresarlo con mis propias palabras, luego es que voy a identificar sus elementos, para plantearme un esquema o gráfico y resolver. (María)

I: Cuando resuelves un problema informático ¿te formulas algunas preguntas acerca del procedimiento que sigues?

E: a parte de preguntarme ¿qué me dan? y ¿qué me piden?, me formulo preguntas como ¿qué hago?, ¿por qué lo hago? y ¿para qué lo hago?, esto me permite estar atento. (Domain)

Durante la resolución del problema me formulo preguntas que me ayuden a comprender mejor sobre que trata el problema y como voy a hacer par resolver el problema. (Nereyda)

Siempre que resuelvo un problema trato de expresarlo como yo lo entiendo y a partir de allí me formulo las preguntas, a veces no me resulta tan fácil, pero trato de relacionar la situación planteda con lo que ya he estudiado, pensando que es lo que más me conviene hacer, todo lo que hago lo reviso haber si esta bien. (Jorge)

Leo el problema y busco información, pienso como puedo resolverlo y aplico el procedimiento que pienso que más me conviene, luego reviso todo lo que hago. (Yelitza)

He aprendido a partir de los ejemplos de diferentes modelos presentes en el multimedia, debo leer primero el problema, para luego elaborar y ejecutar un plan, que se corresponda con el contenido del problema, reviso todo el procedimiento seguido y si la respuesta es lógica con lo que me dice el enunciado. (María).

### Ámbito biopsicoemocional del estudiante en la aplicación del software

Asimismo, en relación al sentir del estudiante del manejo del multimedia, a través del guión de opiniones, expreso haberse sentido interesado por la forma como era presentada la información, teniendo presente información muy pertinente tanto para su asignatura como la relacionada con su especialidad, recalcando no haberla tenido en asignaturas

cursadas anteriormente, cómodo en la navegación, aunque reconocen que la ayuda y guía del docente fue necesaria para el manejo de las ayudas anexas, para la instalación de los software de edición y gráficos, por que desconocimiento.

En sus opiniones, reconocían que era la primera vez que les hablaban de los pioneros de la computación, y que evidentemente al manejar en tres unidades las estructuras de datos y al llegar a la última unidad de programación en Lenguaje C, era más fácil aprender los comandos si ya dominaban las estructuras.

En cuánto al resto del contenido del desarrollo del pensamiento, fue una de las unidades más visitadas, opinaban sobre esta unidad, como una unidad para el relax. En este sentido una de las mejores ayudas fue tener el contenido en texto y sonido.

Como se aprecia en la síntesis de la propuesta descrita en el presente capítulo, en su constructo integral está en formato de CD según "Encartado Anexo". En relación con el referida síntesis, como quedó explicito en el cuerpo del trabajo, una respuesta científico-tecnológica a los problemas observados en el aula de clases, está por un lado, en la obsolencia de los contenidos temáticos de la formación (especialmente, cuando se trata de la educación de los futuros formadores), la carencia de referencias documentales (biblioteca en informática), laboratorios deficientemente conformados; formación permanente y oportuna de los avances en tecnologías emergentes, más allá de las TIC. Como reza el adagio popular, una imagen vale más que mil palabras; de allí que la iconografía, el color, la tipografía, el sonido, entre otras aplicaciones, son diseños, creaciones, e idearios, de una compilación o estructura de datos, y de una calidad de habilidades y destrezas metacognitivas de la metaheurística en informática; por ello, su praxis didáctica, es posible que sea facilitada para procesos de

formación en esos u otros temas, a través de software en metodología heurística de multimedia interactivo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

En la necesidad de buscar una alternativa didáctica, que permitiera superar anomalías comprobadas en resultados evaluativos sustentados en normativas institucionales <<Reglamentos Internos IPMAR - UPEL>> (Anexos F y G), que determinan cánones de ponderación a las habilidades y destrezas cognoscitivas del estudiante al carecer de competencias básicas, como la comprensión lectora, matemática, lógica, creativa, abstracta y toma de decisión y temas claves del Plan de Estudios de la Asignatura *Estructura de Datos y Programación I* (Anexo D), esencialmente en el Contenido: Resolución de Problemas Informáticos.

Es así que desde el presente estudio, identificado en la nominación: *Sistema Actual*, fue posible, no sólo identificar un conjunto de debilidades cognoscitivas del estudiante, sino también de la calidad de facilitación didáctica puesta en práctica en el laboratorio computacional por parte del docente, a lo que se adjunta la inadecuada utilización de recursos instruccionales para mediar esos aprendizajes, sea por factores de obsolencia, hasta su vital inexistencia (ver, entre otros Resultados, el contenido del Cuadro 24: Apreciaciones observadas in situ).

Igualmente, para justificar el beneficio y utilidad social de la propuesta didáctica multimedial, producida por el presente trabajo, entre otros descritos del discurso informativo de esta investigación sistémica, científica, tecnológica, holística e integral de carácter académico, que en su constructo, consideró pertinente ir más allá de la suma de las partes, que en su inicio fue el ideario del objeto de estudio, vinculado con las dificultades observadas empíricamente en la reseñada Asignatura, con base en ámbitos nominales de operacionalización de variables sustentadas en objetivos de investigación, a continuación, se indican aspectos puntuales de resultantes más significativos.

Ámbito Jurídico e Institucional de la formación en el Área Estructura y Programación, según resultados obtenidos en la investigación.

- Se considera que el manifiesto desconocimiento evidenciado en la opinión del 90% de los consultados, en lo que respecta al ordenamiento jurídico e institucional que rige la holística e integral formación, para quienes se han de desempeñarse en el sector servicio de la educación; es intrínseco al comportamiento ciudadano, que en casos se ve traducido en crisis de valores, comportamientos escasamente éticos, carencia de cultura socioeducacional, y de compromiso profesional, al no conceptualizar principios de una conducta socialmente responsable frente a su vida, labor, y país.

- Como se evidenció en el resultado del ítem 1, en actividades en clase, no se analizan contenidos de disposiciones jurídicas pertinentes a Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC, en Decretos como el N° 825, el 3.390, entre otros contenidos de vinculación con las mismas). Lo cual, con base en la opinión del 90% de los informantes, repercute en debilidades y amenazas a la calidad de conocimiento pertinente al precepto constitucional de la parte final del Art. 108 y políticas públicas normadas en esa materia.

- En concordancia con resultados obtenidos en los ítems 1 y 2, se evidencia el comportamiento institucional en relación con su deber informativo ante la comunidad escolarizada. Lo cual debilita el derecho a la exigibilidad, amenazando la calidad formativa en el ámbito normativo, que repercute en la formación ciudadana del futuro docente; situación que se va acrecentando en la práctica del desempeño, de cara al deber de conocimiento del ordenamiento vigente que rige a la persona y su responsabilidad social frente a sí mismo, y ante la sociedad.

- Se considera que en el proceso de formación del docente como estudiante de la Especialidad en Informática, les es imprescindible, conocer las variables que en materia de tecnologías emergentes vinculadas con: *información, informática, telemática y memoria tecnológica*, a través de políticas públicas está acaeciendo en el país, con considerable incidencia en lo educacional del presente y el futuro. Esto porque cuando el 80% de los informantes manifiestan desconocer el contenido que vincula esas tecnologías con el conocimiento jurídico del aprendizaje, del uso de plataformas u otras decisiones pertinentes; también desconocen que tales normas los dejan fuera de lo que significa una tarea estratégica en programación informática.

- El 100% de los estudiantes, en cuanto al hecho informativo que instituye el derecho a estar plenamente informados al inicio de la carrera, la

normativa curricular del Área Estructura y Programación Informática, pone en evidencia la subestimación que se brinda a la tecnología de la información, expresamente preceptuada en disposiciones de los Art. 28, 58, 143, y en la informática en los Art. 60, 108. Esto quizás, es causa por la cual, en materia de Acuerdos de Convivencia, aun en éstos en predios educativos de formación de formadores, los mismos, se califiquen como: normas. En error conceptual que lo normativo es exclusiva competencia metacognitiva de los profesionales del derecho. Al no establecer un dialogo intelectual con la: "Fundamentación del Diseño Curricular del Nivel de Educación Básica... Marco Legal..." (CBN, Primera Etapa, 1997, p. 42), que per se, muestra el requerimiento de archivo y memoria tecnológica legal del docente en aula.

En cuanto a la indagación pertinente al Ámbito: Científico Tecnológico, los resultados obtenidos entre otras consideraciones indicaron:

- El 50% de los estudiantes manifiestan no haber elaborado informes vinculados con conceptos de TIC, en su pertinencia con constructo del Área, y de la educación en la carrera. Lo cual aunado a la carencia formativa en lo normativo jurídico e institucional, puede responder a un plan de estudios eminentemente operativo, sin vinculación con la educación holística e integral para la vida, sustentada en tendencias de constructivismo, complejidad, transversalidad, interdisciplinaridad, transdisciplinaridad, desde enfoques epistemológicos de teorías del aprendizaje relevantes a la obtención de habilidades y destrezas en el conocimiento, uso y aplicación de la tecnología dura y blanda correspondiente al contenido ad hoc de cada asignatura en informática, telemática, información y memoria tecnológica que van más allá de conceptualizar las TIC, como modelización del aprendizaje emergente. Así, sin registro, mantenimiento, resguardo y seguridad de la memoria tecnológica, se debilita e incluso amenaza la formación del docente ante la realidad y necesidad de conocimiento, que se insiste es más que TIC.

- El 100% apoya la afirmación que planteaba que la realidad tecnicosocioeducativa del bioambiente académico incide en la calidad de lectura de las tendencias científicas y tecnológicas presentes y futuras al desempeño de la asignatura, no obstante a la observación directa en el Área, cada asignatura es isla, donde sin vinculación interfuncional de contenidos y didáctica aplicada a la formación de formadores, cada cátedra imparte su plan de estudio, según conceptualización de los mismos. Así, a pesar del resultado obtenido en el juicio del ítem 10, los resultados de opiniones precedentes, señalan lo contrario.

Igualmente en la indagación inicial consultada ante 28 estudiantes de la Carrera de Educación, que cursan el 5º Semestre en la Especialidad de Informática, respecto al Ámbito: Educacional Organizacional, se destaca lo que en sinopsis se desglosa a continuación.

- En materia de la elaboración metodológica de Proyectos, construidos en criterios de Transversalidad e Interdisciplinariedad, según lo normado en el vigente Currículo Básico Nacional (Componentes del CBN, 1998, p. 16, ss), el 90% manifestó, desconocer tales enfoques. Lo cual en la práctica profesional, es causal de deficiencias observadas en la calidad de facilitación de procesos investigativos, informativos y divulgativos, que a una década de ese diseño se imparte en las dos primeras Etapas del Nivel de Educación Básica.

- En concordancia con el resultado del ámbito jurídico institucional, el 50% de los informantes manifestó desconocer sus derechos y deberes en el conocimiento, acceso, uso y aplicación de recursos informáticos, telemáticos y de memoria tecnológica institucional. Por lo cual fuera de la hora de clase en laboratorio computacional institucional, sólo le quedan los cyber privados, que no están en la plataforma del reseñado Decreto 3.390, lo que limita la calidad de respuestas de las asignaciones estratégicas de programación informática.

Finalmente en la estructurada entrevista, apoyado en el presente guión de opinión, aplicado ante los citados estudiantes de la Asignatura, desde lo cual, se buscó indagar sus expectativas en el Ámbito: Socioeducativo cultural en su convivencia vital en la institución, por excelencia formadora de formadores, se obtuvo el resultado que se considera a continuación.

- El 50% de los informantes consideran no estar beneficiados de los servicios al estudiante por parte del IPMAR y del Área, en la entrevista opinaron que tienen dificultad con la piquería del comedor que de toda la población de Pregrado, sólo tiene cabida para 400 comensales. Igual sucede con las rutas del transporte estudiantil, además del acceso al laboratorio en horario fuera de clase. Así, no se sienten suficientemente atendidos en esos servicios, lo que les limita calidad de vida estudiantil.

Otros resultados, que a criterio de la experiencia significativa obtenida por la investigadora, justifican plenamente la propuesta multimedial, están en el cuerpo descriptivo que en contenidos del discurso derivado de la consulta ante expertos del Programa de la Especialidad en Informática, cuyos aportes testimoniales contentivo de la memoria del Área y de la factores claves de la institución, sustentaron enfoques del *sistema actual*, de la *Estructura de Datos y Programación I*, analizado en síntesis, para brindar soporte cognoscente al prototipo didáctico multimedial probado con los estudiantes, por lo cual se considera, es efectiva y transversalmente una alternativa al sistema formativo del estudiante de educación en la Especialidad Informática, dimensionada como didáctica viable a la propuesta de mediación del aprendizaje metaheurístico, significativo y metacognitivo de la Asignatura.

El software fue diseñado, en metódica de navegación interactiva, que permite al estudiante, no sólo autogestionar su aprendizaje con la asesoría del facilitador, sino avanzar en el *programa curricular de la asignatura*, al autoevaluar sus aprendizajes, según la coevaluación que le facilita el software en su autonomía multimedial. Por ende, se considera que el contenido sustentado en la propuesta del prototipo, con sus posibles ajustes, es per se, valor agregado innovadoras prospectivas cognoscentes y significativas, ante enfoques teóricos, metodológicos, didácticos, tecnológicos, evaluativos, y administrativos del descrito sistema actual.

En corolario, es de reconocer que la propia complejidad de los factores claves que colocan en el tapete de la opinión pública de los entornos internos y externos institucionales, la poca o mucha motivación de los actores operadores de la formación de formadores, la inexistencia u obsolencia de los recursos tangibles y no-tangibles del servicio educativo, caracterizado en el Pregrado, y especialmente de la necesaria formación permanente del docente en Educación en tecnologías emergentes es ineludible Responsabilidad Social.

## **RECOMENDACIONES**

A la institución del Pregrado en la Carrera de Educación

- Que considere la necesidad de un diagnóstico situacional, en los fines de proponer innovaciones ante los sucintos enfoques que plantean DOFAs a la calidad de educación sistémica, científica, tecnológica e integral, que para la vida presente y futura del estudiante de Educación, se representa en el sistema actual, de cara a megatendencias de un tiempo, espacio y contenidos, que en una real y efectiva praxis sin fronteras, es desde las postrimerías del siglo pasado, un mundo comunicacionalmente globalizado.

Al Programa de Informática del IPMAR – UPEL

- Que promueva la plataforma normativa institucional necesaria a la elevación de rango académico del mismo, para que logre su autonomía como bioescenario departamental, como derecho educativo y profesional de los actores del actual programa, según demanda la realidad científico tecnológica del presente tiempo.

A la facilitadora de la Asignatura objeto de estudio

- Que continúe promoviendo enfoques didácticos multimedial, que por la calidad de su estructura y programación, coadyuve a la autogestión y espíritu de consenso de la evaluación de aprendizaje cognoscente del estudiante en todas las Unidades de la Asignatura; e incluso más allá de la misma.

## REFERENCIAS

- Agüero, Alvarenga y Díaz (2001) Eventos externos y etapas del aprendizaje. [Documento en línea]. Disponible: <http://cdu.cnc.una.py/docs/cnc/grupos/gagne/index.html>¶79. [Consulta: 2005, Agosto 23].
- Aguilar, J. (1990). *Un Modelo Integrador para el Diseño de la Instrucción*. Material mimeografiado. Universidad Simón Bolívar. Caracas
- Allan, D. (S/f). Análisis crítico de las tendencias didácticas vistas como bases teóricas. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos23/tendencias-idacticas/tendencias-didacticas.shtml>. [Consulta: 2005, Noviembre 15].
- Alvarado, A. (2005). *Estrategias Didácticas Cognitivas y Metacognitivas. Revista EDUTEC. [Revista en Línea]*. Disponible: <http://www.uib.es/departdceweb/revelc1.html>. [Consulta: 2006, Noviembre 15]
- American Psychological Association. (1998). *Manual de Estilo de Publicaciones*. Manual de la APA. Adaptado al Español por Manual Moderno S.A. México. Autor.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. 5ª Ed. Caracas. Epísteme C. A.
- Arias, F. (2006). *Mitos y Errores en la elaboración de tesis & proyectos de investigación*. 3ra Ed. Caracas. Epísteme C. A.
- Autor (S/f). *Heurística*. [Documento en línea] Disponible: <http://www.abcolatos.com/tutoriales/tutorial/18824.html>. [Consulta 2008, Noviembre 11]
- Bartolomé, A. (1996). Para un nuevo modo de conocer. [Documento en línea]. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 4. Disponible: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec4.html>. [Consulta: 2005, Febrero 15].
- Berger, (1996). Modelo de Dick & Carey [Documento en línea]. Disponible: [http://www.umich.edu/~ed626/Dick\\_Carey/dc.html](http://www.umich.edu/~ed626/Dick_Carey/dc.html) [Consulta: 2005, Agosto 23].
- Bolívar, Y. (2000). *Una Metodología "Meta-Heurística", para la Enseñanza y el Aprendizaje de Resolución De Problemas Matemáticos*. Trabajo de Ascenso para optar a la Categoría Académica de Asistente. No

- publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. UPEL-IPMAR. Maracay.
- Cabero, J. (2004). Nuevas Tecnologías Comunicación y Educación. En Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Grupo de Tecnología Educativa. Dpto. de Ciencias de la Educación, Universidad de las Islas Baleares, con la colaboración de la Asociación de Usuarios Españoles de Satélites para la Educación (EEOS) Nº 1. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html> [Consulta: 2005, Agosto 23].
- Campistrous y, Rizo. (2002). Didáctica y Solución de Problemas. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.revista.cfg.rimed.cu>. Revista Electrónica. La Guía Didáctica. [Consulta: 2005, Agosto 23].
- Cataldi, Z., Lage, F., Pessacq, R. y García, R. (1999). Ingeniería de Software Educativo. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lsi/c-icie99-ingenieriasoftwareeducativo.pdf> [Consulta: 2005, Abril 21].
- Cebrián, M. (2004). *Diseño y producción de materiales didácticos por profesores y estudiantes para la innovación educativa*. En J. Salinas, J. Aguaded y J. Cabero (et al). *Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente*, pp. 31-45. Madrid: Alianza Editorial
- Chadwick, C. (1988). Estrategias Cognitivas y Afectivas de Aprendizaje. Revista Latinoamericana de Psicología. 1-32.
- Chirguita, Y. (2003). Herramienta Interactiva Multimedia para la Enseñanza del Contenido del Bloque de Historia, Sociedad e Identidad Nacional en Sexto Grado de Educación Básica. Trabajo de Grado para Optar al Título de Magister en Educación, Mención Enseñanza de la Historia.
- Constitución. (1999). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Nº 36.860. Diciembre 30, 1999.
- Cordero, J. (2000). *Aprendizajes instrumentales matemáticos. Tratamiento diversificado en Resolución de Problemas Primaria y Enseñanza Obligatoria*. Trabajo de investigación no publicado. Universidad de Barcelona. España.
- Crespo, T. y Expósito, C. (1999). *Programa Heurístico para la Enseñanza de la Informática*. Universidad Autónoma del Caribe de Barranquilla. [Documento en línea. Sin otros datos referenciales]. Disponible: <http://www.gestiopolis.com>. [Consulta: 2006, Enero 15].

- De La Torre, S. (1991). Metodología Heurística. citando el modelo heurístico de J.S. Bransford y B.S. Stein (1987).
- Decreto 825 (2000) Acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela. Mayo 10, 2000.
- Decreto con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001), Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.291. Septiembre 26, 2001. [Ley Habilitante, 2001].
- Decreto N° 3.390 (2004). Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela. *Software Libre Desarrollado con Estándares Abiertos, en sus Sistemas, Proyectos y Servicios Informáticos*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.095. Diciembre 28, de 2004.
- Decreto N° 313 Presidencia de la República de Venezuela. (1999). Reforma Parcial al Reglamento General de Ley Orgánica de Educación. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. (GO N° 36.787. Septiembre 15, 1999.
- Dumas, A. (1987). *Implicaciones de las Relaciones Ciencia-Tecnología y la Resolución de Problemas*. Revista Iberoamericana de Educación N° 28. Marsella, Francia OEI - Publicaciones - Revistas. Disponible: <http://www.oei.es>. [Consulta Marzo 2006, Marzo 17].
- Ferreira, C. (1996). Una metodología para la enseñanza de la resolución de problemas de química dirigida a los alumnos de noveno grado de educación básica. Trabajo de grado de maestría no publicado, Instituto Experimental de Maracay, Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay.
- Gagné, R (1970). *Teoría del aprendizaje. Temas de Aldea Educativa*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/Tareas2.asp>? [Consulta: 2008, Agosto 02].
- Galvis, A. (1992). Ingeniería del Software Educativo. Panqueva. Ediciones Uniandes
- Gándara, M. (1997). *Síntesis de: ¿Qué son los programas multimedia de aplicación educativa y cómo se usan?: Una introducción al modelo "NOM"*. [Documento en línea]. Disponible: <http://cie.ilce.edu.mx/sitio/academica/Modelos%20educativos.pdf> [Consulta: 2008, Agosto 02].
- Garay, J. (2000). *La Nueva Constitución Segunda Versión. G O N° 5.453. Marzo 24, 2000. Reedición. Caracas. CIAFRÉ.*

- Godiven, L. P. (1998). *Introducción a la Estadística*. 2ª Ed. Reimpresión en 2005. Bogotá. McGraw Hill Interamericana S. A.
- González, F. (1997). Procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas matemáticos. Tesis Doctoral para Optar al título de Doctor en Educación. No publicado. Universidad de Carabobo.
- Hernández S., R., Fernández, C., y Baptista, L. (2003) *Metodología de la Investigación*. México: 3ª Ed. Editorial McGraw Hill Interamericana S. A
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. 3ª Ed. Caracas. SYPAL. IUTC.
- Iglesias, M. (2000). *Curso de Resolución de Problemas Geométricos asistido Por Computadora*. Trabajo de Grado para optar al grado de Magister en Educación, Mención Enseñanza de la Matemática. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Núcleo Maracay.
- Joyanes, L. (2002). Programación en C++. Algoritmos, estructuras de datos y objetos. Editorial McGraw-Hill.
- Ley de Universidades (1970). Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Extraordinario N° 1.429. Septiembre 08, 1970.
- Ley Orgánica de Educación. (1980). Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Extraordinario N° 2.635. Julio 26, 1980.
- Logreira, C. y Marínez, P. (1999). *Efectos del software educativo tutorial en el aprendizaje de los estudiantes*. [Documento en línea]. Disponible: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt20037292915Efectos%20del%20software.pdf>. [Consulta: 2004 Enero 19].
- Maldonado, D. (1999). Metacognición y razonamiento espacial en juegos de computadora. Proyecto. No publicado. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, Instituto para la Investigación y el Desarrollo Pedagógico. Colombia.
- Marquès, P. (2000). *Metodología para la elaboración de software educativo*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.blues.uab.es/home/material/programes/t023151/uabdisof.htm>. [Consulta: 2004 Enero 19].
- Medina, E. (1982). La habilidad para la resolución de problemas matemáticos: Su importancia en el mejoramiento de la formación matemática del estudiante. Trabajo de ascenso no publicado. Universidad de Carabobo, Valencia.

- Melián, B., Moreno Pérez, J. A., Marcos Moreno Vega, J. M. (2003) Metaheurísticas: Una visión global. Inteligencia Artificial. Numero 19, Volumen 2, 2003. Páginas 7-28
- Ministerio de Educación. Dirección General Sectorial de Educación Básica, Media Diversificada y Profesional. Dirección de Educación Básica. (1998). *Currículo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica. Segunda Etapa.*
- Ministerio del Poder Popular Para la Educación (2007). *Sistema Educativo Bolivariano. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano.* Ed. Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de Ciencia. CENAMET. Fundación Imprenta Ministerio del Poder Popular Para la Cultura. Caracas. Autor.
- Monereo, C. Castello M., Clariana M., Palma M., y Pérez M. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela.* España: Editorial Grao.
- Oñorbe, A., y Sánchez, J. (1996): *Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de los problemas de Física y Química. I. Opiniones de los alumnos en Enseñanza de las Ciencias.* 14 (2), pp. 165 - 170.
- Ostrander, S. (1994). Super Aprendizaje 2000. Barcelona España.
- Pérez, A. y Salinas J. (2004). *El diseño, la producción y realización de materiales multimedia e hipermedia* en J. Salinas, J. Aguaded y J. Cabero. *Tecnologías para la educación. Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente,* pp. 157-188. Madrid: Alianza Editorial
- Poggioli, L. (1998). *Serie Enseñando A Aprender.* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggprol.htm> [Consulta: 2006, Agosto 20]
- Polya, G. (1975). *Cómo Plantear y Resolver Problemas.* México: Editorial Trillas.
- Pozo, J. (1997). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje.* Madrid Ediciones Morota.
- Ramírez Santana, G. (2004). *El Sistémico Proceso de las 5C del TEG.* Trabajo Especial de Grado no publicado. Caracas. Centro de Experimentación para el Aprendizaje Permanente. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.
- Ramírez, T. (2006). *Como Hacer un Proyecto de Investigación.* Nueva Edición. Caracas. PANAPO.

- Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación (1986). Gaceta Oficial de la República de Venezuela. Extraordinario N° 3.713. Enero 22 de 1986. Reforma Parcial: 1999, Septiembre 15.
- Resolución 266. (1999). Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. *Evaluación para la Primera y Segunda Etapa de Educación Básica*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. N° 5.428. Diciembre 26, 1999.
- Resolución N° 01. Ministerio de Educación (1996). Fundamentos del Perfil de Formación de los Profesionales de la Docencia. GO N° 35.881 del 17-01-96. Que deroga la Resolución 12 del 19-01-83, GO 3.085 E del 24-01-83.
- Ríos, P. (2006). *La Aventura de Aprender*. Caracas, Venezuela: Cognitus c.a.
- Rojas, (2001), *Enfoques sobre el Aprendizaje Humano*. p. 8 (Datos de: Robert Gagné (1987). *Condiciones del Aprendizaje*. México: Interamericana, p. 86).
- Sabino, C. (2002). *El Proceso de Investigación*. Nueva Edición Actualizada. Caracas. PANAPO.
- Salomón, R. y Calderón, I. (2003). *Efecto de los Sistemas Hipertextuales en el Aprendizaje*. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Venezuela. Presentado ante: III Simposio Virtual de Computación en la Educación. SOMECE 2003.
- Tamayo y Tamayo, M. (2005). *El Proceso de la Investigación Científica*. 4ª. ED. México. LIMUSA.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara. Unidad de Currículo UPEL- IPMAR. Departamento de Matemática. Programa de Informática. (2004). Asignatura: Estructura de Datos y Programación I. Maracay. Autor.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (2006) *Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. 4ª Edición. Caracas. FEDUPEL. Autor.
- Valenzuela, R. (1992). Resolución de Problemas Matemáticos: Un enfoque psicológico. Educación Matemática. 4(3). 19-29.
- Vilchez, N. (2003). *Estrategias didácticas para resolver problemas y desarrollar habilidades con apoyo de las TIC, Geometría y Multimedia: Un caso Venezolano*. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana. Volumen X, Número 2, Año 2003. ISSN 1315-41255.

- Yukavetsky, (S/f). Modelo de Dick & Carey Berger, (1996). [Documento en línea]. Disponible: [http://www.uprh.edu/~gloria/Tecnologia%20Ed/Lectura\\_4%20.html](http://www.uprh.edu/~gloria/Tecnologia%20Ed/Lectura_4%20.html) [Consulta: 2005, Marzo 15].
- Zamora, P. (s.f.). Buenas Prácticas y Criterios de Calidad en la Enseñanza Superior a Distancia. [Documento en línea]. Disponible: [http://www.puc.cl/citeduc/datos/archivos/Inf\\_Buenas\\_Practicas.doc](http://www.puc.cl/citeduc/datos/archivos/Inf_Buenas_Practicas.doc) [Consulta: 2005, Marzo 20].

## ANEXOS

### A.- Cronograma Actividades / Tiempo Investigativo

FASES (ETAPAS)	ACTIVIDADES / TIEMPO 2007-2008	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	OCT 2008	NOV	ND
		FASE 1	DETERMINACIÓN DEL REQUERIMIENTO INVESTIGATIVO					
ESQUEMA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO								
RECURSOS REFERENCIALES ESTUDIO DEL PROBLEMA Y VISIÓN DE LA RESPUESTA CIENTÍFICA								
ANÁLISIS REFERENCIAL								
FASE 2	DESARROLLO DE PROPUESTA DEL PROYECTO							
	VERIFICACIÓN TUTORIAL DEL PROYECTO							
	DISEÑO DE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO							
FASE 3	ACEPTACIÓN / APLICACIÓN EN CAMPO DEL INSTRUMENTO							
	PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO							
	ASESORÍA TUTORIAL-ACADÉMICA / VERIFICACIÓN DE CONTENIDOS AL DESARROLLO DEL PROYECTO							
FASE 4	DESARROLLO DEL TRABAJO: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS DE CAMPO / CONTENIDO REFERENCIAL // RESULTADOS							
	CONSOLIDACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN // PROPUESTA							
F/ 5	DISCURSO DE DEFENSA CONSIGNACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO							<b>ND</b>

ND = No Determinado

Nota: Cuadro adaptado del enfoque de Mario Tamayo y Tamayo (2006). Administración de la Investigación. Cronograma. (p 219).

## B.- RESEÑA HISTORIOGRÁFICA DE LA UPEL

La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), es una de las Universidades Experimentales, creada según Decreto N° 2.176 del 28-06-1983, en estos campus, en la finalidad de formar a los formadores que se desempeñaran en Niveles y Modalidades del Sistema Educativo nacional, educando al Talento docente, necesario para atender la educación del país. A lo largo de su trayectoria UPEL ha sido un sistema coherente y coordinado de Educación Superior, integrado por nueve (9) Institutos Pedagógicos, con diversas datas de funcionamiento precedentes como son: Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), Instituto Pedagógico de Maracay (IPMAR), Instituto Pedagógico de Barquisimeto (IPB), Instituto Pedagógico de Maturín, Instituto Pedagógico de Miranda (IPM), Instituto de Mejoramiento Profesional del Magisterio (IMPM), Instituto Pedagógico Rural El Mácaro, Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio, y el Pedagógico Monseñor Arias Blanco; los cuales en diferentes especialidades del saber, atienden la formación de docentes del país, en la misión de formarlos en Especialidades como: Castellano y Literatura, Ciencias Sociales, Biología, Educación Física, Inglés, Química, Matemática, Educación Integral, Educación Preescolar, Educación Musical, Arte, Educación Especial e Informática.

El modelo de Formación académica en criterio socialmente pertinente, está en concordancia con lo aprobado por el Consejo Universitario para la Transformación Curricular en la UPEL, caracterizado por:

El Modelo de Formación Docente que asume la UPEL para la construcción de su nuevo Diseño Curricular fue validado por la comunidad en el proceso de consulta y es un modelo centrado en el desarrollo personal, profesional y social, desde una perspectiva ética, estética, crítica y reflexiva de la profesión docente, orientado por los valores de solidaridad, compromiso social, conciencia ecológica, equidad, autonomía, respeto y aceptación de las diferencias. En este sentido la formación docente considera, paradigmas de multiculturalidad, diversidad, transversalidad, multidisciplinariedad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, equidad de género, corresponsabilidad, identidad nacional y latinoamericana. Este Modelo está centrado en el desarrollo humano, promueve la construcción individual y social del conocimiento, a través de la investigación como reflexión sobre la acción docente y la vinculación permanente entre teoría y práctica de la gestión docente.

El Modelo de Formación se sustenta en una concepción del ser humano como persona en permanente proceso de crecimiento, aprendizaje, formación y desarrollo integral. Modelo que se orienta en los siguientes principios:

- **Integralidad:** para garantizar que la formación del docente se ejecute considerando todas las dimensiones del desarrollo humano como proceso complejo y desde distintos frentes de acción, que integre diferentes esfuerzos y voluntades, que optimice recursos y energías, que garantice la calidad en la labor a desarrollar y logre la superación del conocimiento fragmentado que obstaculiza la interpretación de la realidad como un todo integrado.
  
- **Multiculturalidad:** la Transformación y Modernización del Currículo de Pregrado asume una perspectiva dinámica del concepto de cultura y la relación entre las distintas culturas. Pretende disminuir los riesgos de esencialismos, etnicismos y culturalismos. Se centra en el contacto y la interacción, la mutua influencia, el sincretismo, el mestizaje cultural, es decir, en los procesos de interacción sociocultural cada vez más intensos y variados en el contexto de la globalización económica, política e ideológica y de la revolución tecnológica.
  
- **Diversidad:** manifiesta en la originalidad y pluralidad de las identidades que caracterizan los grupos y las sociedades que componen el mundo y en particular el país. Fuente de intercambios, de innovación y de creatividad, la diversidad cultural es, para el género humano, tan necesaria como la diversidad biológica para los organismos vivos. En este sentido, constituye el patrimonio común de la humanidad y debe ser reconocida y consolidada en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Resulta indispensable garantizar una interacción armoniosa y la voluntad de convivir de personas y grupos con identidades culturales a un tiempo plurales, variadas y dinámicas. La Formación Docente de pregrado en la UPEL debe basarse en políticas que favorecen la inclusión y la participación de todos los ciudadanos garantizan la cohesión social, la vitalidad de la sociedad y la paz. El pluralismo cultural es propicio al desarrollo de las capacidades creadoras que nutren la convivencia y resulta inseparable del contexto democrático.

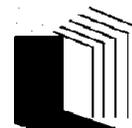
- **Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad:** el Modelo de Formación Docente de la UPEL es la base para la definición de políticas institucionales que incentiven la generación de iniciativas académicas innovadoras de articulación curricular que, partiendo de un desarrollo disciplinario sólido, promuevan la inter y transdisciplinariedad. Las incertidumbres presentes tanto en el mundo y la cotidianeidad de la vida como en el propio proceso de construcción del conocimiento, requieren un pensamiento transdisciplinario para la comprensión de la compleja realidad actual y el desarrollo integral que permita la conversión de potencialidades en competencias, a partir de la visibilización de las conexiones existentes entre las distintas áreas del conocimiento.
- **Corresponsabilidad Social:** en el ámbito de la formación docente implica una cultura ciudadana de integración que valore y le otorgue significado a lo público. Es la concepción de una nueva relación Educación-Estado-Sociedad donde la responsabilidad es compartida, lo cual supone que las relaciones existentes entre los tres son diferentes. El cambio social implica un compromiso con la transformación de la calidad de vida, para lo que se hace necesario el desarrollo de la capacidad de conducción y liderazgo dentro de una estructura social que impulse un nuevo concepto de Estado configurado a partir de la fortaleza educativa de sus miembros.
- **Democratización:** Las democracias se sustentan en la posibilidad de mantener opiniones y creencias diversas, en la convivencia, el diálogo y la tolerancia, y transmitir estos valores a través de los sistemas educativos no conculca la libertad de los individuos ni de la sociedad en su conjunto, sino que, por el contrario, la favorecen. Democratizar la formación docente es que todos los ciudadanos que se forman para el ejercicio de la docencia sean iguales en cuanto a derechos y oportunidades en la cobertura de sus necesidades de aprendizaje y formación para que puedan libremente sentirse partícipes de la sociedad en la que viven y, al mismo tiempo, que disfruten de una transparencia informativa acerca de cuanto ocurre en su país. Educar para la democracia es una forma de educar para la paz.
- **Equidad:** entendida como la posibilidad de tener acceso a un tratamiento igualitario, justo y proporcionado para atender a todas las necesidades sentidas por la ciudadanía, erradicando cualquier manifestación de exclusión.

- **Educación Permanente:** el modelo concibe que todo ser humano es educable y por lo tanto, persigue que cada docente en formación sea agente activo y promotor de su propia educación, a través de la reflexión, autoevaluación, coevaluación y la metacognición. La educación permanente es vista como la capacidad para educarse o perfeccionarse constantemente en un lugar y en una cultura determinada, dentro del contexto mundial, a lo largo de la vida y también como la capacidad de la persona de influir en otros para que se eduquen. Esto último, es una acción inherente a la función de todo educador.
  
- **Intersubjetividad:** todo ser humano para educarse en plenitud, necesita hacerlo en comunidad, esto es, interactuar con aquellos con los cuales comparte su vida, su territorio, su cultura. Por lo tanto, el acto de educarse no sólo es individual, sino también tiene una dimensión social, centrada en la interacción que permite a la persona enriquecerse, tanto en lo personal como en lo grupal, facilitando la integración y solidaridad, potenciando el valor agregado que se genera en la interacción, a través de la negociación, concertación y consenso, lo que favorece la comunicación de las propias experiencias, la construcción de la tolerancia, el respeto y el afecto por el otro y la otra.
  
- **Ética:** para la formación profesional responsable y comprometida con asumir los propios logros y debilidades propiciando para sí mismo y para los otros una formación para resolver dos grandes problemas del ser humano: darle sentido de la vida e insertarse asertivamente en la convivencia social; la formación ética también asume una formación estética que desarrolle en el docente en formación la capacidad para disfrutar de los bienes culturales y discernir con criterios de armonía y equilibrio.

**C.- CURRÍCULO ESPECIALIDAD DE INFORMÁTICA EN IPMAR**  
***Programas Vigentes: Unidad de Currículo UPEL- IPMAR 2004***



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
 INSTITUTO PEDAGOGICO  
 "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"  
 MARACAY



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA

PROGRAMA DE CURSO

**1.- Datos de Identificación:**

**Especialidad:** INFORMÁTICA

**Componente:** FORMACIÓN ESPECIALIZADA

**Denominación del curso o fase:** ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACION I

**Código:** 832036

**U.C.:** TRES (3) **Nº DE Horas Semanales:** CINCO (5) T:2h P: 3h

**Tipo de Curso o Fase:** OBLIGATORIO

**Área:** PROGRAMACIÓN **Nivel:** PROFUNDIZACION

**Prelación:** INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA / INTRODUCCIÓN AL  
 ÁLGEBRA LINEAL

**Autor:** ING. EDGAR R. SOJO FLORES

**Fecha de elaboración:** MARZO, DE 2004

**Aprobado por la Unidad de Currículo**

Nota. Datos obtenidos del programa Informática.

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA <b>Denominación del curso o fase:</b> ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACION I	
<b>2.- FUNDAMENTACION:</b>	<p>Por medio de esta asignatura, el estudiante desarrollara con el uso de la computadora y el lenguaje estructurado, las técnicas de programación. Esto se realizara aplicando la lógica y el análisis de problemas que serán simulados en la computadora, permitiendo establecer las bases necesarias para el entendimiento de la estructura de un programa y desarrollar habilidades básicas en diseño de mismo.</p>
<b>3.- OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer mediante el uso del lenguaje C++, los códigos necesarios para poder expresar tareas y mediante el uso de palabras reservadas la aplicación de la lógica en el desarrollo de estas.</li> <li>▪ Desarrollar mediante el uso de un lenguaje de programación la forma especifica de estructura de un programa para que sea entendido por un compilador.</li> <li>▪ Manejar y distinguir las sentencias compuestas por punto y coma (;) y las sentencias repetitivas, bifurcaciones condicionales e incondicionales</li> <li>▪ Establecer relaciones entre las estructuras selectivas, de control y de un programa.</li> </ul>
<b>4.- CONTENIDOS:</b>	<p><b>Unidad I:</b> Algoritmos y Programas, Datos, Constantes, Programas, definición de Diagramas de Flujo y Algoritmos, Librerías de C++ Símbolos. <b>Unidad II:</b> El uso de Algoritmos y diagramas de Flujos Estructurados, Reglas para la construcción de un Diagrama de Flujo, Pseudocódigo. Concepto de Programa. <b>Unidad III:</b> Estructura general de un programa, Lenguajes de Programación, partes constitutivas de un programa, tipos de instrucciones, tipos de programas, Unidad IV: Técnicas de programación Elementos básicos de un programa (Constantes, Variables, Expresiones), Bucles e Iteraciones, Contadores Acumuladores, Bifurcaciones, Interruptores o Conmutadores, Subrutinas o Subprogramas, Estructuras Básicas. <b>Unidad VI:</b> El lenguaje C++: Estructura de un Programa en C++, Tipos de Datos (Enteros, reales, Caracteres, Lógicos, String), Sentencias compuestas, uso del Punto y Coma(;). <b>Unidad VII:</b> Sentencias de control selectivas Uso de las Sentencias: IF; IF—ELSE, uso de los Operadores Lógicos y Aritméticos, la Sentencia Case, las instrucciones, CIN, COUT, SCANF Y PRINTF, Bucles, definición, uso de la sentencia While, Repet – Until, For</p>

<b>5.- ESTRATEGIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clases expositivas.</li> <li>▪ Resolución de problemas.</li> <li>▪ Discusiones en grupo.</li> <li>▪ Clases tipo taller</li> <li>▪ Clases practicas en el laboratorio.</li> <li>▪ Ejercitación.</li> </ul>
<b>6.- RECURSOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pizarra, marcador y borrador.</li> <li>▪ Computador</li> <li>▪ Manuales del lenguaje a utilizar (Pascal).</li> <li>▪ Textos de pascal</li> </ul>
<b>7.- EVALUACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnostica.</li> <li>▪ Formativa.</li> <li>▪ Sumativa.</li> </ul>
<b>8.- BIBLIOGRAFÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manual del Lenguaje C++</li> <li>▪ Introducción al Lenguaje C ++. Welsh y Elder.</li> <li>▪ Metodología de la Programación. Joyanes, L.</li> <li>▪ Lenguaje C++ de Goldtein, L</li> </ul>

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA  
PROGRAMA DE CURSO

**1.- Datos de Identificación:**

**Especialidad:** INFORMÁTICA

**Componente:** FORMACIÓN ESPECIALIZADA

**Denominación del curso o fase:** ESTRUCTURA DE DATOS Y  
PROGRAMACION II

**Código:** 832037

**U.C.:** TRES (3) **No DE Horas Semanales:** CINCO (5) T:2h P: 3h

**Tipo de curso o fase:** OBLIGATORIO

**Área:** PROGRAMACIÓN **Nivel:** PROFUNDIZACION

**Prelación:** ESTRUCTURA DE DATOS Y LENGUAJE I

**Autor:** ING. EDGAR R. SOJO FLORES

Fecha de elaboración: MARZO, DE 2004

Aprobado por la unidad **de currículo**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA <b>Denominación del curso o fase:</b> ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACION II	
<b>2.- FUNDAMENTACION:</b>	Proporcionar al futuro docente la profundización en los conceptos de estructura de datos y su aplicación en diversas áreas de la informática
<b>3.- OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Describir las estructuras de datos avanzadas.</li> <li>▪ Elaborar algoritmos para la utilización de estructuras de datos avanzadas.</li> <li>▪ Diseñar programas para manejar de estructuras de datos avanzadas.</li> <li>▪ Describir las diferentes metodologías y técnicas para el diseño de programas.</li> <li>▪ Elaborar programas utilizando las técnicas de recursividad.</li> <li>▪ Procedimientos y funciones.</li> </ul>
<b>4.- CONTENIDOS:</b>	<p><b>Unidad I:</b> Estructura de datos avanzadas: arreglos, listas, árboles.</p> <p><b>Unidad II:</b> Elaboración de algoritmos para manejo de estructura de datos avanzados. <b>Unidad III:</b> Ordenamiento. Búsqueda. Actualización. <b>Unidad IV:</b> Descripción y manejo instrumental del lenguaje de programación orientado al manejo de estructuras avanzadas. Iteración y recursividad. <b>Unidad V:</b> Manejo de Archivos.</p>
<b>5.- ESTRATEGIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clases expositivas.</li> <li>▪ Resolución de problemas.</li> <li>▪ Discusiones en grupo.</li> <li>▪ Clases tipo taller</li> <li>▪ Clases practicas en el laboratorio.</li> <li>▪ Ejercitación.</li> </ul>
<b>6.- RECURSOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pizarra, marcador y borrador.</li> <li>▪ Computador</li> <li>▪ Manuales del lenguaje a utilizar (Pascal).</li> <li>▪ Textos de pascal</li> </ul>
<b>7.- EVALUACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnostica.</li> <li>▪ Formativa.</li> <li>▪ Sumativa.</li> </ul>

<b>8.- BIBLIOGRAFÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Turbo Pascal. Esprosisistemas Segunda edición</li> <li>▪ Manual del Lenguaje Pascal versión 7.0</li> <li>▪ Introducción al Pascal. Welsh y elder.</li> <li>▪ Metodología de la Programación. Joyanes, L.</li> <li>▪ Turbo Pascal. Goldtein, L</li> </ul>
--------------------------	---

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA

PROGRAMA DE CURSO

**1.- Datos de Identificación**

**Especialidad:** INFORMÁTICA

**Componente:** FORMACIÓN ESPECIALIZADA

**Denominación del curso o fase:** ESTRUCTURA DE DATOS Y  
PROGRAMACION III

**Código:** 832042

**U.C.:** TRES (3) **No DE Horas Semanales:** SEIS (6) T:2h P: 4h

**Tipo de curso o fase:** OBLIGATORIO

**Área:** PROGRAMACIÓN **Nivel:** PROFUNDIZACION

**Prelación:** SISTEMAS DE INFORMACION

**Autor:** ING. EDGAR R. SOJO FLORES

**Fecha de elaboración:** MARZO, DE 2004

**Aprobado por la unidad de currículo**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA <b>Denominación del curso o fase:</b> ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACION III	
<b>2.- FUNDAMENTACION:</b>	<p>Debido al crecimiento acelerado de INTERNET, el cual es uno de los medios de comunicación que permite obtener información actualizada de todas las áreas tales como: Ciencia, Tecnología, Social, Económica, Cultural, Deportiva, etc., se hace necesario tener una herramienta de programación que permita al estudiante el diseño, creación y publicación de paginas WEB en cualquiera de estas áreas.</p>
<b>3.- OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obtener habilidades para manejar el Lenguaje de Marcación de Hipertextos a nivel Estático y Dinámico (HTML, DHTML, etc.)</li> <li>▪ Conocer en detalle el funcionamiento de los diferentes módulos que integran al programa de auditoria FrontPage 2000.</li> <li>▪ Diseñar, crear y publicar una pagina WEB privada y publica.</li> </ul>
<b>4.- CONTENIDOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Unidad I:</b> Como funciona el Web.</li> <li>▪ <b>Unidad II:</b> Mas acerca de examinadores</li> <li>▪ <b>Unidad III:</b> Ensamblaje de una pagina Web.</li> <li>▪ <b>Unidad IV:</b> Crear ligas de hipertexto.</li> <li>▪ <b>Unidad V:</b> Nuevas consideraciones para un nuevo medio.</li> <li>▪ <b>Unidad VI:</b> Gráficos para la Web. Crear gráficos, transparencia y entrelazados pagina Web a sitio Web</li> </ul>

<b>5.- ESTRATEGIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clases expositivas.</li> <li>▪ Resolución de problemas.</li> <li>▪ Discusiones en grupo.</li> <li>▪ Clases tipo taller</li> <li>▪ Clases practicas en el laboratorio.</li> <li>▪ Ejercitación.</li> </ul>
<b>6.- RECURSOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pizarra, marcador y borrador.</li> <li>▪ Computador</li> <li>▪ Manuales de paginas WEB</li> <li>▪ Textos para el diseño de paginas WEB</li> </ul>
<b>7.- EVALUACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnostica.</li> <li>▪ Formativa.</li> <li>▪ Sumativa.</li> </ul>
<b>8.- BIBLIOGRAFÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los Secretos de HTML/creación de paginas WEB, Heid, J.</li> <li>▪ Temas profesionales: HTML Dinámico, Power, S.</li> <li>▪ HTML, Leduc &amp; St- Pierre Editorial Trillas 1999.</li> </ul>

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA  
PROGRAMA DE CURSO

**1.- Datos de Identificación:**

**Especialidad:** INFORMÁTICA

**Componente:** FORMACIÓN ESPECIALIZADA

**Denominación del curso o fase:** LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN I

**Código:** 832041

**U.C.:** TRES (3) **No DE Horas Semanales:** CINCO (5) T:2h P: 3h

**Tipo de curso o fase:** OBLIGATORIO

**Área:** PROGRAMACIÓN **Nivel:** PROFUNDIZACION

**Prelación:** ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACIÓN I

**Autor:** ING. EDGAR R. SOJO FLORES

**Fecha de elaboración:** MARZO, DE 2004

**Aprobado por la unidad de currículo**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA <b>Denominación del curso o fase:</b> LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	
<b>2.- FUNDAMENTACION:</b>	Proporcionar al estudiante inherente a un lenguaje de programación con el fin de poseer un medio adecuado para generar aplicaciones utilizables en el desarrollo de estrategias de enseñanza de la informática u otra especialidad, así como generar software en Java, el cual haga efectiva y eficiente la labor administrativa y propia del entorno educativo.
<b>3.- OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción general de las técnicas de programación por procedimientos y orientada a objetos.</li> <li>▪ Describir el modelo de eventos y los elementos del lenguaje Java.</li> <li>▪ Describir la manera de configurar tablas índices y bases de datos para desarrollar eficazmente aplicaciones.</li> <li>▪ Describir como crear formularios, los menús y las barras de herramientas que conforman la interfaz.</li> <li>▪ Generar aplicaciones que permitan la utilización del lenguaje en el medio educativo.</li> </ul>
<b>4.- CONTENIDOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Unidad I:</b> Introducción a la programación, la mecánica de programación en Java. <b>Unidad II:</b> usar procedimientos y funciones definidas por el usuario, programar una aplicación. <b>Unidad III:</b> diseñar una aplicación, crear clases, programación orientada a objetos, descripción de los objetos de Java, descripción del modelo de eventos. <b>Unidad IV:</b> Diseñar una base de datos, crear una interfaz, crear formularios, usar controles, diseñar menús y usar los controles, <b>Unidad V:</b> Compilar una aplicación, probar y depurar aplicaciones.</li> </ul>
<b>5.- ESTRATEGIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar el computador y el lenguaje para mostrar y describir las características y propiedades de los elementos que lo componen.</li> <li>▪ Generar aplicaciones educativas y administrativas propias del entorno docente.</li> </ul>

<b>6.- RECURSOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pizarra, marcador y borrador.</li> <li>▪ Computador</li> <li>▪ Manuales del lenguaje a utilizar (Java).</li> <li>▪ Textos de Java</li> </ul>
<b>7.- EVALUACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnostica.</li> <li>▪ Formativa.</li> <li>▪ Sumativa.</li> </ul>
<b>8.- BIBLIOGRAFÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visual Basic. Esprosystemas Segunda edición</li> <li>▪ Manual del Lenguaje Java</li> <li>▪ Introducción al Java. Welsh y elder.</li> <li>▪ Java manual del programador</li> </ul>

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMATICA

PROGRAMA DE CURSO

**1.- Datos de Identificación:**

**Especialidad:** INFORMÁTICA

**Componente:** FORMACIÓN ESPECIALIZADA

**Denominación del curso o fase:** LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN II

**Código:** 832044

**U.C.:** TRES (3) **No DE Horas Semanales:** CINCO (5)

T:2h P: 3h

**Tipo de curso o fase:** OBLIGATORIO

**Área:** PROGRAMACIÓN **Nivel:** PROFUNDIZACION

**Prelación:** LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN I

**Autor:** ING. EDGAR R. SOJO FLORES

**Fecha de elaboración:** MARZO, DE 2004

**Aprobado por la unidad de currículo**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA-PROGRAMA DE INFORMÁTICA <b>Denominación del curso o fase:</b> LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN II	
<b>2.- FUNDAMENTACION:</b>	<p>Proporcionar al estudiante inherente a un lenguaje de programación con el fin de poseer un medio adecuado para generar aplicaciones utilizables en el desarrollo de estrategias de enseñanza de la informática u otra especialidad, así como generar software el cual haga efectiva y eficiente la labor administrativa y propia del entorno educativo.</p>
<b>3.- OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecer las diferencias fundamentales entre el lenguaje de programación bajo ambiente de texto y bajo ambiente grafico.</li> <li>▪ Describir: el entorno de trabajo, la ventana principal y de proyecto, el cuadro de herramientas y propiedades la ventana de codigos.</li> <li>▪ Definir: objetos, formularios, eventos.</li> <li>▪ Declarar variables.</li> <li>▪ Definir las instrucciones del lenguaje.</li> <li>▪ Usar expresiones condicionales, bucles, temporizadores.</li> <li>▪ General aplicaciones de corte educativo usando el lenguaje en cuestión (PHP).</li> </ul>
<b>4.- CONTENIDOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Unidad I:</b> Entorno de la programación en PHP.</li> <li>▪ <b>Unidad II:</b> Manejo de instrucciones del lenguaje.</li> <li>▪ <b>Unidad III:</b> Arreglos.</li> <li>▪ <b>Unidad VI:</b> Formularios.</li> <li>▪ <b>Unidad V:</b> Manejo de Archivos.</li> <li>▪ <b>Unidad VI:</b> Manejo de bases de datos con PHP.</li> </ul>
<b>5.- ESTRATEGIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar el computador y el lenguaje para mostrar y describir las características y propiedades de los elementos que lo componen.</li> <li>▪ Generar aplicaciones educativas y Administrativas propias del entorno docente.</li> </ul>
<b>6.- RECURSOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pizarra, marcador y borrador.</li> <li>▪ Computador</li> <li>▪ Manuales del lenguaje a utilizar (PHP).</li> </ul>

<b>7.- EVALUACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diagnostica.</li><li>▪ Formativa.</li><li>▪ Sumativa.</li></ul>
<b>8.- BIBLIOGRAFÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Manual del Lenguaje PHP</li><li>▪ Introducción al PHP. Welsh y elder.</li><li>▪ Metodología de la Programación. Joyanes, L.</li><li>▪ PHP. Goldstein, L</li></ul>



## D.- ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACIÓN I



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
 INSTITUTO PEDAGÓGICO "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA" MARACAY  
 DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA- PROGRAMA DE INFORMÁTICA

**SECCIÓN 521. PROF. MARISOL SARMIENTO****Sin el uso del Multimedia**

TEMA	CONTENIDO	ACTIVIDAD	EVALUACIÓN	FECHA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
	Evaluación de conocimientos previos	Presentación del Docente, Estudiantes. Mostrar los Contenido de la Asignatura, bibliografía recomendada, Discusión de modalidad de estudio, plataforma educativa de UPEL, temas a investigar	Evaluación Diagnostica	Semana No 1. 31 de marzo al 04 de abril de 2008		Evaluación diagnostica
1	Algoritmos y Programas, Datos, Constantes, Programas, definición de Diagramas de Flujo y Algoritmos, Librerías de C++ Símbolos.	Actividad presencial Discusión del Plan de Evaluación, Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próx. clase	Evaluación continua formativa	Semana No 2. 07 de abril al 11 de abril de 2008		Evaluación formativa
1	Algoritmos y Programas, Datos, Constantes, Programas, definición de Diagramas de Flujo y Algoritmos, Librerías de C++ Símbolos.	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próxima clase	Evaluación Formativa-sumativa Elaboración de Mapa mental o conceptual, entrega por la plataforma educativa	Semana No 3. 14 de abril al 18 de abril de 2008	10%	Evaluación continua formativa

Nota. Datos obtenidos del Área

TEMA	CONTENIDO	ACTIVIDAD	EVALUACIÓN	FECHA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1	Algoritmos y Programas, Datos, Constantes, Programas, definición de Diagramas de Flujo y Algoritmos, Librerías de C++ Símbolos.	Introducción al tema por parte del docente (presentación), material de guía en la plataforma virtual. Actividad presencial construcción de términos, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas Tema a investigar próx. clase	Evaluación continua formativa	Semana No 4. 21 de abril al 25 de abril de 2008		Evaluación continua formativa
2	El uso de Algoritmos y diagramas de Flujos Estructurados, Reglas para la construcción de un Diagrama de Flujo, Pseudocódigo. Concepto de Programa.	Introducción al tema por parte del docente (presentación), material de guía en la plataforma virtual. Actividad presencial Dramatización electrónica o en físico a cargo de los estudiantes, por grupos participación individual, construcción de términos, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas Tema a investigar próx. clase	Evaluación Formativa-Sumativa Dramatización Grupal	Semana No 5. 28 de abril al 02 de mayo de 2008	15%	Evaluación continua formativa

TEMA	CONTENIDO	ACTIVIDAD	EVALUACIÓN	FECHA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
2	El uso de Algoritmos y diagramas de Flujos Estructurados, Reglas para la construcción de un Diagrama de Flujo, Pseudocódigo. Concepto de Programa.	Actividad presencial, Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próx. clase	Evaluación continua formativa	Semana No 6. 05 de mayo al 09 de mayo de 2008		Evaluación continua formativa
2	El uso de Algoritmos y diagramas de Flujos Estructurados, Reglas para la construcción de un Diagrama de Flujo, Pseudocódigo. Concepto de Programa.	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próx. clase	Evaluación Formativa-Sumativa  Decálogo de la unidad 2	Semana No 6. 12 de mayo al 16 de mayo de 2008	10%	Evaluación continua formativa
3	Estructura general de un programa, Lenguajes de Programación, partes constitutivas de un programa, tipos de instrucciones, tipos de programas	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próx. clase	Actividad que involucra el uso del correo electrónico, Internet, resolución de ejercicios prácticos en grupo e investigación, sobre el área de estructura y programación aplicada a la educación	Semana No 7. 19 de mayo al 23 de mayo de 2008		Evaluación continua formativa

TEMA	CONTENIDO	ACTIVIDAD	EVALUACIÓN	FECHA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
3	Estructura general de un programa, Lenguajes de Programación, partes constitutivas de un programa, tipos de instrucciones, tipos de programas	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próx. clase	Actividad que involucra el uso del correo electrónico, Internet, resolución de ejercicios prácticos en grupo e investigación, sobre el área de estructura y programación aplicada a la educación	Semana No8. 26 de mayo al 30 de mayo de 2008		Evaluación continua formativa
3	Estructura general de un programa, Lenguajes de Programación, partes constitutivas de un programa, tipos de instrucciones, tipos de programas	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próx. clase	Actividad que involucra el uso del correo electrónico, Internet, resolución de ejercicios prácticos en grupo e investigación, sobre el área de estructura y programación aplicada a la educación	Semana No 9. 26 de mayo al 30 de mayo de 2008		Evaluación continua formativa
4	Técnicas de programación Elementos básicos de un programa (Constantes, Variables, Expresiones), Bucles e Iteraciones, Contadores Acumuladores, Bifurcaciones, Interruptores o Conmutadores, Subrutinas o Subprogramas, Estructuras Básicas.	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próx. clase	Evaluación Formativa- sumativa individual Cuestionario en Línea	Semana No 10. 02 de junio al 06 de junio de 2008	7,5 %	Evaluación continua formativa

TEMA	CONTENIDO	ACTIVIDAD	EVALUACIÓN	FECHA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
4	Técnicas de programación Elementos básicos de un programa (Constantes, Variables, Expresiones), Bucles e Iteraciones, Contadores Acumuladores, Bifurcaciones, Interruptores o Conmutadores, Subrutinas o Subprogramas, Estructuras Básicas.	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próxima clase	Evaluación Formativa- Sumativa individual Cuestionario en Línea	Semana No 11. 09 de junio al 13 de junio de 2008	7,5 %	Evaluación continua formativa
5	El lenguaje C++: Estructura de un Programa en C++, Tipos de Datos (Enteros, reales, Caracteres, Lógicos, String), Sentencias compuestas, uso del Punto y Coma(;	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próxima clase	Evaluación Formativa	Semana No 12. 16 de junio al 20 de junio de 2008		Evaluación continua formativa
5	El lenguaje C++: Estructura de un Programa en C++, Tipos de Datos (Enteros, reales, Caracteres, Lógicos, String), Sentencias compuestas, uso del Punto y Coma (;)	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar próxima clase	Evaluación Formativa- sumativa  Taller grupal (Parejas)	Semana No 13. 23 de junio al 27 de junio de 2008	10%	Evaluación continua formativa

TEMA	CONTENIDO	ACTIVIDAD	EVALUACIÓN	FECHA	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
5	El lenguaje C++: Estructura de un Programa en C++, Tipos de Datos (Enteros, reales, Caracteres, Lógicos, String), Sentencias compuestas, uso del Punto y Coma (;)	Trabajo de Campo	Evaluación Formativa	Semana No 13. 23 junio al 27 de junio de 2008		Evaluación continua formativa
6	Sentencias de control selectivas Uso de las Sentencias: IF; IF—ELSE, uso de los Operadores Lógicos y Aritméticos, la Sentencia Case, las instrucciones, CIN, COUT, SCANF Y PRINTF, Bucles, definición, uso de la sentencia While, Repet – Until, For	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario. Tema a investigar	Prueba Corta individual	Semana No 14. 30 de junio al 04 de julio de 2008	15 %	Evaluación continua formativa
6	Sentencias de control selectivas Uso de las Sentencias: IF; IF—ELSE, uso de los Operadores Lógicos y Aritméticos, la Sentencia Case, las instrucciones, CIN, COUT, SCANF Y PRINTF, Bucles, definición, uso de la sentencia While, Repet – Until, For	Actividad presencial Clase expositiva (presentación), participación individual, construcción de términos, participación grupal, ejemplificaciones del tema, resolución de problemas, guía problemario.	Participación individual Durante todo el semestre, acá se totalizan junto con la participación en los dos foros académicos	Semana No 15. 07 de julio al 11 de julio de 2008	10%	Evaluación continua formativa
6	Sentencias de control selectivas Uso de las Sentencias: IF; IF—ELSE, uso de los Operadores Lógicos y Aritméticos, la Sentencia Case, las instrucciones, CIN, COUT, SCANF Y PRINTF, Bucles, definición, uso de la sentencia While, Repet – Until, For	Debate Grupal	Prueba Corta individual	Semana No 16. 14 de julio al 18 de julio de 2008	15%	Evaluación continua formativa

Nota. Elaborado con base en datos obtenidos del Área Estructura y Programación. Sarmiento (2008).

## E.- PLAN DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
 INSTITUTO PEDAGÓGICO "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA" MARACAY  
 DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA- PROGRAMA DE INFORMÁTICA  
 ESTRUCTURA DE DATOS Y PROGRAMACIÓN I, SECCIÓN 521. PROF. MARISOL SARMIENTO

ACTIVIDAD	EVALUACIÓN	FECHA	PONDERACIÓN
Elaboración de Mapa mental o conceptual, entrega por la plataforma educativa	Evaluación Presencial Formativa-sumativa	Semana No 3. 14 de abril al 18 de abril de 2008	10%
Dramatización Grupal	Evaluación Presencial Formativa-Sumativa	Semana No 5. 28 de abril al 02 de mayo de 2008	15%
Elaborar un Decálogo entrega por la plataforma educativa	Evaluación a Distancia Asíncrona Formativa-Sumativa	Semana No 6. 12 de mayo al 16 de mayo de 2008	10%
Cuestionario en Línea	Evaluación presencial Formativa-Sumativa individual	Semana No 11. 09 de junio al 13 de junio de 2008	7,5 %
Cuestionario en Línea	Evaluación a Distancia Asíncrona Formativa-sumativa	Semana No 13. 23 de junio al 27 de junio de 2008	7,5 %
Taller Grupal	Evaluación Presencial Formativa-sumativa Elaborar un ensayo	Semana No 13. 23 de junio al 27 -06- 2008	10%
Pruebas cortas (2)	Evaluación a Distancia Sincronía Formativa-Sumativa	Semana No 14. 30 de junio al 04 -07- 2008	30 %
Participaciones	Evaluación Presencial Formativa-Sumativa Compartir en Grupos de todas Las secciones de la asignatura	Semana No 16. 14 de julio al 18 de julio de 2008	10%
TOTAL			100%

Nota. Elaborado con base en datos de la Asignatura. Sarmiento (2008).

**F.- REGLAMENTO ESTUDIANTIL**  
**Caracas, 02 de Mayo de 2001 Depósito Legal pp 88-0343 Año XIV Número I**  
**RESOLUCIÓN Nº 2000.215.685.74**

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR**  
**CONSEJO UNIVERSITARIO**

**El Consejo Universitario de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en uso de la facultad que le confiere el Artículo 26, Numeral 21 de la Ley de Universidades en concordancia con el Artículo 20, Numeral 3, del Reglamento General de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador dicta el siguiente:**

**REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN ESTUDIANTIL DE LA**  
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR**

**TÍTULO I**

**De la Evaluación Estudiantil**

**CAPÍTULO I**

**Disposición General**

ARTÍCULO 1° El presente Reglamento regulará el régimen de evaluación del estudiante de Pregrado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

**CAPÍTULO II**

**De la Naturaleza de la Evaluación**

ARTÍCULO 2° La evaluación del estudiante se concibe como un proceso de valoración de los aprendizajes individuales y colectivos durante su formación docente en las dimensiones sociocultural, personal y profesional.

ARTÍCULO 3°: La evaluación del estudiante se caracteriza por ser: integral, sistemática, reflexiva, transformadora, equitativa, justa, interdisciplinaria, flexible, pertinente, acumulativa, continua y permanente.

ARTÍCULO 4°: La evaluación del estudiante tendrá las siguientes funciones: La valoración y el registro del aprendizaje como objeto y sujeto del conocimiento, construido sobre las bases de experiencias en múltiples realidades y en atención a criterios pertinentes a su formación docente.

La interacción constructiva entre los sujetos que participan en el proceso evaluativo. La reorientación y el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje. La interpretación y redimensionamiento de la teoría y práctica educativa.

**CAPÍTULO III**

**De la Planificación de la Evaluación Estudiantil**

ARTÍCULO 5°: En la evaluación del estudiante se adoptarán diferentes tipos, estrategias y formas de participación, las cuales responderán tanto a la naturaleza de los cursos, fases y actividades de extensión acreditables del plan de estudio como a las distintas modalidades existentes en los Institutos de la Universidad.

ARTÍCULO 6°. La evaluación del estudiante se realizará de conformidad con el Plan de Evaluación previsto, el cual contiene todos los elementos del proceso evaluativo a desarrollar durante el respectivo período académico en correspondencia con el modelo curricular vigente en la Universidad.

PARÁGRAFO PRIMERO: El Plan de Evaluación definitivo debe ser consignado, al principio de cada período académico, ante la instancia académica- administrativa correspondiente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Ninguna estrategia de evaluación tendrá un valor mayor al 30%.

ARTÍCULO 7: El Plan de Evaluación deberá ser diseñado, discutido y acordado al inicio de cada período académico, con la participación de los docentes y estudiantes, en cada uno de los cursos, fases y actividades de extensión acreditables del plan de estudio. Queda entendido que el Plan de Evaluación acordado es de cumplimiento obligatorio.

**CAPÍTULO IV De la Valoración del Aprendizaje y Comunicación de los Resultados.**

ARTÍCULO 8°: La valoración de los aprendizajes expresará el progreso del estudiante y representará la integración de éstos en las dimensiones sociocultural, personal y profesional.

PARÁGRAFO PRIMERO: Dada la naturaleza del componente de Práctica Profesional, la valoración de los aprendizajes del estudiante en este componente estará sujeta a los lineamientos administrativos que se dicten.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Dada la naturaleza de las actividades de extensión acreditables, la valoración de los aprendizajes del estudiante en estas actividades estará sujeta a los lineamientos administrativos que se dicten.

ARTÍCULO 9°: La calificación que obtenga el estudiante en un curso, fase o actividad de extensión acreditable del plan de estudio expresará su progreso, tomando en cuenta las distintas formas de participación de la evaluación.

ARTÍCULO 10° La calificación final del estudiante en cada curso, fase o actividad de extensión acreditable se determinará sobre la base del porcentaje de valoración de los aprendizajes obtenido por él y que corresponde a cada uno de los puntajes de la escala del 1 al 10, tal como se especifica a continuación:

**VALORACIÓN ACUMULADA CALIFICACIÓN**

93-100	10
86-92	9
79-85	8
72-78	7
65-71	6
53-64	5
40-52	4
27-39	3
14-26	2
hasta 13	1

ARTÍCULO 11°: Para que el estudiante apruebe un curso, fase o actividad de extensión acreditable deberá alcanzar, como mínimo, el 65% de valoración acumulada de los aprendizajes logrados atendiendo a los requisitos previstos en cada curso, fase o actividad de extensión acreditable, lo que corresponde a la calificación de seis (6) puntos.

ARTÍCULO 12: Se considera como nivel mínimo aprobatorio para cualquier actividad de evaluación, global o parcial, el 65% de la valoración respectiva.

ARTÍCULO 13°: El estudiante que se ausente en forma definitiva de un curso, fase o actividad de extensión acreditable sin haber culminado el período académico, obtendrá como calificación final la correspondiente al porcentaje de valoración acumulado por las actividades de evaluación sumativa realizadas.

ARTÍCULO 14°: El estudiante que esté ausente en todas las actividades de evaluación prevista en un curso, fase o actividad de extensión acreditable y no realice su retiro en el período reglamentario se le asignará la calificación de uno (1).

ARTÍCULO 15°: El estudiante que por causa debidamente justificada, dejara de realizar una actividad de evaluación sumativa en la fecha prevista, tendrá la oportunidad de solicitar la realización de dicha actividad en nueva fecha, previa presentación del justificativo ante el profesor que administra el curso, fase o actividad de extensión acreditable.

PARÁGRAFO PRIMERO: La fecha de realización de dicha actividad será establecida de mutuo acuerdo entre profesor y alumno.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Esta segunda oportunidad de evaluación debe respetar la ponderación y contenido previsto en el plan de evaluación.

ARTÍCULO 16°: Todo estudiante tendrá derecho a realizar al menos una actividad evaluativa remedial o de superación en cada estrategia de evaluación de los cursos, fases o actividades de extensión acreditables, dentro del período académico. Estas actividades se regirán mediante la normativa institucional.

ARTÍCULO 17°: Los resultados de las actividades de evaluación deberán ser comunicados a los estudiantes, con carácter obligatorio.

PARÁGRAFO ÚNICO: En caso de incorformidad con los resultados de las actividades evaluativas, el estudiante tendrá derecho a apelar ante la Unidad Administrativa correspondiente, previa manifestación escrita al profesor del curso, fase o actividad de extensión acreditable.

ARTÍCULO 18°: Las calificaciones finales se consignarán ante la instancia administrativa correspondiente, la cual velará por el estricto cumplimiento del lapso establecido por el Consejo Directivo para tal fin.

## CAPÍTULO V

### De la Nota de Observación.

ARTÍCULO 19°: Se entiende por nota de observación (OB) a la suspensión temporal de la calificación definitiva obtenida por el estudiante en un curso, fase o actividad de extensión

acreditable a solicitud voluntaria del propio estudiante al respectivo profesor.  
**ARTÍCULO 20°:** Aquellos estudiantes que al final del período académico hayan obtenido una valoración acumulada mínima del 65% (6 puntos) en un curso, fase o actividad de extensión acreditable tendrán derecho a solicitar una Nota de Observación (OB) cuando por causas debidamente justificadas no hayan cumplido con actividades de evaluación de un curso, fase o actividad de extensión acreditable. En este caso, deberá ser levantada un acta donde queden establecidas las condiciones del otorgamiento de la Nota de Observación.

**PARÁGRAFO PRIMERO:** Las obligaciones que en relación con el curso, fase o actividad de extensión acreditable, debe cumplir el estudiante, se realizarán hasta las primeras seis (6) semanas del período académico ordinario inmediato que ofrezca el Instituto. El incumplimiento de ellas en el lapso establecido determinará que el estudiante conserve la valoración acumulada hasta el momento de solicitar la Nota de Observación.

**PARÁGRAFO SEGUNDO:** La Nota de Observación otorgada no se tomará en cuenta para el cálculo del índice académico en el lapso correspondiente a la solicitud de la Nota de Observación (OB).

## **CAPÍTULO VI**

### **De las Evaluaciones Especiales**

**ARTÍCULO 21:** Los aprendizajes del estudiante podrán ser valorados mediante evaluaciones especiales, en correspondencia con el curso o fase del plan de estudio cuya naturaleza así lo permita.

**PARÁGRAFO ÚNICO:** Sólo podrán solicitar evaluación especial los estudiantes que nunca hayan cursado el curso o fase del plan de estudio en el Instituto donde está inscrito.

## **CAPÍTULO VII**

### **Del Índice Académico**

**ARTÍCULO 22°:** El Índice Académico (IA) es una expresión cuantitativa del promedio de las calificaciones alcanzadas por el estudiante, durante la realización de sus estudios. Se calculará de manera parcial, por período académico y de manera global hasta el último período académico cursado por el estudiante de acuerdo con el procedimiento siguiente: Se multiplica la calificación definitiva de cada curso, fase o actividad de extensión acreditable, aprobado y reprobado, por el número de créditos que le corresponda. Para tal efecto, se considerará la máxima calificación obtenida.

Se suman los productos parciales y este resultado se divide entre la suma de las unidades de crédito cursadas.

El cociente obtenido es el Índice Académico (IA), el cual se expresará mediante un (1) número entero y dos (2) decimales.

**ARTÍCULO 23°:** El índice académico de egreso, se calculará con el mismo procedimiento contemplado en el artículo anterior, pero tomando en cuenta sólo las calificaciones definitivas aprobatorias.

## **TÍTULO II**

De los Deberes, Derechos, Reconocimientos, Permanencia y Sanciones de los Estudiantes.

### **CAPÍTULO I**

#### **De los Deberes y Derechos**

**ARTÍCULO 24°:** El estudiante tendrá el deber de: Cumplir, en el tiempo previsto, con todas las actividades de evaluación planificadas en un curso, fase o actividad de extensión acreditable. Mantener un índice académico mínimo de seis (6) puntos durante toda la carrera de Pregrado.

**ARTÍCULO 25°:** El estudiante tendrá derecho a: Ser evaluado en forma justa, imparcial y objetiva. Conocer, discutir y aprobar el plan de evaluación, conjuntamente con el profesor del curso, fase o actividad de extensión acreditable según lo previsto en el artículo 7. Conocer los resultados de las actividades de evaluación realizadas y recibir las orientaciones necesarias para el mejoramiento de su desempeño académico según lo previsto en el artículo 17. Solicitar la realización de las actividades de evaluación que le permitan obtener el nivel de logro, según lo previsto. Apelar ante las instancias correspondientes, en caso de inconformidad con los resultados de las evaluaciones.

## **CAPÍTULO II**

### **De los Reconocimientos**

**ARTÍCULO 26°:** Los estudiantes de Pregrado que obtengan en un período académico un Índice Académico igual o superior a ocho (8) puntos en la escala establecida, serán exonerados del pago de todos los aranceles que les corresponda abonar para formalizar su inscripción en el

período siguiente. PARÁGRAFO ÚNICO: Lo establecido en el presente artículo será aplicado a los estudiantes que tomen la carga crediticia máxima establecida para cada período académico y que no se encuentren en condición de repitencia en uno o más de los cursos considerados para el cálculo de dicho Índice Académico. ARTÍCULO 27°: Los estudiantes de Pregrado que obtengan en uno o más cursos, fases o actividades de extensión acreditables la calificación de diez (10) puntos en la escala establecida, recibirán un Diploma de Honor, previa solicitud por parte del mismo.

ARTÍCULO 28: El estudiante de Pregrado que al finalizar la carrera en un tiempo no mayor al previsto, hubiere obtenido un Índice Académico comprendido entre 8.5. y 10 puntos, ambos inclusive, en la respectiva escala de calificaciones, recibirá en el acto de graduación el Diploma de Cum Laude, Magna Cum Laude o Summa Cum Laude, según lo previsto en el Reglamento General de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

#### CAPÍTULO III

##### De la Permanencia

ARTÍCULO 29°: La Universidad suspenderá la matrícula por un período académico, a los estudiantes de Pregrado que no aprueben por lo menos, el cincuenta por ciento (50%) de los cursos o de las unidades crédito que inscriban en cada uno de los períodos lectivos. Vencido el lapso de suspensión, los afectados podrán reincorporarse a la Universidad, pero en caso de reincidencia: Si es por segunda vez consecutiva, se le cancelará la matrícula por dos (2) períodos académicos consecutivos. Si es por tercera vez consecutiva, se le cancelará la matrícula en forma definitiva. PARÁGRAFO PRIMERO: Quedan exentos de la aplicación de esta medida aquellos estudiantes que hayan aprobado, por lo menos el setenta y cinco por ciento (75%) de los cursos o unidades crédito durante su permanencia en la Universidad. PARÁGRAFO SEGUNDO: Si las razones que motivaron dicha situación son debidamente justificadas y avaladas por la instancia respectiva, el estudiante se inscribirá condicionalmente y comprometido con el logro del índice académico exigido.

#### CAPÍTULO IV

##### De las Sanciones

ARTÍCULO 30°: El estudiante de Pregrado será sancionado por el profesor con pérdida del derecho a la actividad de evaluación y asignación de la calificación mínima en la actividad, cuando en el momento de la evaluación se compruebe que incurra en actos fraudulentos que comprometan la confiabilidad de sus resultados.

#### TÍTULO III

##### Disposiciones Finales

ARTÍCULO 31°: El Presente Reglamento entrará en vigencia a partir de los seis meses de su promulgación. Durante este período los Institutos arbitrarán los procedimientos para su adopción definitiva.

ARTÍCULO 32°: El Consejo Directivo de cada Instituto aprobará los lineamientos y procedimientos que, de acuerdo con su especificidad, institucional, permitan cumplir con lo pautado en el presente Reglamento.

ARTÍCULO 33°: El Consejo Directivo y las demás instancias administrativas de cada Instituto, velarán por el cumplimiento de lo establecido en este Reglamento.

ARTÍCULO 34°: El presente Reglamento será objeto de evaluación permanente por una comisión evaluadora conformada por docentes y estudiantes de cada instituto para la respectiva toma de decisiones.

ARTÍCULO 35°: Lo no previsto en este Reglamento será resuelto por el Consejo Universitario de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Dado, firmado y sellado en el salón de sesiones del Consejo Universitario, en Caracas, a los veintiséis días del mes de septiembre del año dos mil.

**ENRIQUE RAVELO**  
Rector-Presidente  
**LUIS MARIN RAMIREZ**  
Secretario

## **G.- REGLAMENTO DE EVALUACION ESTUDIANTIL**

### **REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR CONSEJO UNIVERSITARIO**

**El Consejo Universitario de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en uso de la facultad que le confiere el Artículo 20, Numeral 3 dicta la siguiente:**

### **NORMATIVA DEL REGLAMENTO DE EVALUACION ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR**

Conjunto de lineamientos y procedimientos para la implantación del Reglamento de Evaluación Estudiantil aprobado en Consejo Universitario número 215, de fecha 26 de Septiembre de 2000, por Resolución N° 2000.215.685.74. y promulgado en Gaceta Oficial del 2 de mayo de 2001

#### **TITULO I DE LA EVALUACIÓN ESTUDIANTIL CAPITULO I**

##### **Disposiciones Generales**

Artículo 1: La presente Normativa permitirá la administración y unificación del proceso de evaluación en los Institutos de la Universidad, según lo dispuesto en el Reglamento de Evaluación Estudiantil de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

#### **CAPITULO II De la Planificación de la Evaluación Estudiantil**

Artículo 2: En concordancia con el artículo 5 del Reglamento de Evaluación Estudiantil, que estipula la existencia dentro del proceso de evaluación de los aprendizajes de diferentes formas de participación, tipos y estrategias de evaluación, las cuales deben responder a la naturaleza y modalidades de administración de los cursos, las fases y las actividades de extensión acreditables, según lo pautado en el diseño curricular vigente, se establece:

1° Los tipos de evaluación estudiantil, según el propósito y el momento en que se realiza, serán: diagnóstica, formativa y sumativa. Diagnóstica: Permite valorar el aprendizaje previo del estudiante, así como sus potencialidades, fortalezas, debilidades y limitaciones. Sus resultados servirán para tomar decisiones en relación con: a) el ajuste en la planificación del curso, la fase o la actividad de extensión acreditable, b) la planificación de actividades individuales o grupales, o ambas con el fin de nivelar a los estudiantes que no poseen los requisitos cognitivos y actitudinales de una unidad, contenido o bloque de objetivos; estos resultados no se tomarán en cuenta para calificar cuantitativamente al estudiante. Formativa: Tiene por objeto determinar el progreso del estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este tipo de evaluación se pretende: Identificar en el estudiante logros y deficiencias durante el desarrollo de una unidad, contenido o bloque de objetivos de los cursos, las fases y las actividades de extensión acreditables. Obtener evidencias parciales de la efectividad y eficiencia de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje: el docente, el estudiante, el programa instruccional, las estrategias didácticas, las estrategias y actividades de evaluación, etc. Suministrar, tanto al docente como al estudiante, información inmediata sobre su actuación académica. Los resultados servirán para: Planificar actividades individuales o grupales, o ambas que permitan al estudiante superar sus dificultades cuando así se requiera. Modificar o mejorar las estrategias didácticas y de evaluación empleadas. Comprometer al estudiante para que optimice su proceso de aprendizaje. Sumativa: Tiene por finalidad valorar, certificar y registrar cuantitativamente el nivel de logro parcial o final, o ambos, alcanzado por el estudiante durante el desarrollo de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Será requisito indispensable que toda evaluación sumativa sea precedida de otra de carácter formativa.

Al final del proceso instruccional de un curso, fase o actividad de extensión acreditable, los docentes y estudiantes deberán emitir una opinión razonada sobre la efectividad de dicho proceso a objeto de retro-alimentarlo. Los resultados de este tipo de Evaluación servirán para: Asignar una calificación parcial o final de la actuación académica del estudiante.

Toma de decisiones que se consideren pertinentes con los resultados de un curso, fase o actividad de extensión acreditable, insertos en el currículo. Aportar información útil sobre la efectividad general de los elementos que intervienen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2° En la evaluación del estudiante, el progreso alcanzado en el desarrollo de los aprendizajes, se verificará a través de las siguientes formas de participación: la autoevaluación, la coevaluación, y la evaluación por parte del docente. La puesta en práctica de cada una de estas formas de evaluación requerirá el establecimiento de criterios de evaluación previamente definidos entre el docente y el estudiante, en la búsqueda del mejoramiento constante del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el caso de que la Autoevaluación y la Coevaluación se consideren dentro de la Evaluación Sumativa, el porcentaje no podrá exceder del 5% para cada una, del total de la valoración acumulada. La autoevaluación: Es la valoración que realiza el estudiante sobre su actuación académica, a fin de determinar sus logros, fortalezas y limitaciones. Esta forma de participación le permitirá desarrollar su capacidad de autocrítica y fomentar valores como; la responsabilidad y la honestidad entre otros. La coevaluación: Es la valoración de la actuación académica de cada estudiante y del grupo como un todo, en cuanto a los logros alcanzados y las limitaciones confrontadas durante el proceso de aprendizaje. Permite desarrollar la capacidad para apreciar objetivamente la actuación de los otros y poner en práctica la convivencia en grupo, así como la formulación de acciones para el mejoramiento permanente del estudiante y del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación por parte del docente: Es la determinación y valoración de manera continua del progreso y los logros del estudiante en función de los aprendizajes previstos en la programación didáctica en cada uno de los cursos, las fases y las actividades de extensión acreditables.

3° Las estrategias de evaluación. Son el conjunto de actividades, técnicas e instrumentos utilizados para la evaluación de cada unidad, contenido o bloque de objetivos en el desarrollo de los diferentes cursos fases y actividades de extensión acreditables. Las estrategias de evaluación guardarán correspondencia directa con la modalidad instruccional que se administre en cada Instituto, el carácter y naturaleza (Teórico, Práctico y Teórico-Práctico), del curso, fase y actividad de extensión acreditable. Se entiende por actividad de evaluación al conjunto de tareas que realiza el estudiante en una situación evaluativa. Entre ellas se pueden citar: Realización de pruebas de diferentes tipos, presentación de trabajos, participación en actividades de ejecución especial, elaboración de productos, taller, exposición, foro, conferencia, trabajos de campo, pasantías y trabajos de investigación.

Toda actividad de evaluación de tipo sumativo, independientemente de la técnica e instrumento empleado, deberá sustentarse en documentos escritos: escalas de estimación, actas u otros, como prueba fehaciente del proceso ejecutado y de los resultados obtenidos. Se entiende por técnica de evaluación al conjunto de procedimientos empleados para obtener evidencias relacionadas con el rendimiento académico del estudiante en una actividad de evaluación. Entre otras, se pueden mencionar: Exposiciones didácticas, entrevistas, observación, análisis de contenido, y análisis crítico. Se entiende por instrumento de evaluación al medio empleado para obtener datos relacionados con el desempeño del estudiante en una actividad de evaluación. Entre otras, se pueden mencionar: Pruebas pedagógicas, listas de cotejo, cuestionarios, registros de evaluación y guías de observación.

Artículo 3: En concordancia con lo estipulado en el artículo 6 del Reglamento de Evaluación Estudiantil, el Plan de Evaluación deberá contemplar como mínimo los siguientes elementos: Los objetivos o contenidos o unidades que conforman el programa instruccional del curso, la fase o la actividad de extensión acreditable. Los tipos de evaluación y el momento de su administración. Las estrategias de evaluación (actividades, técnicas e instrumentos de evaluación) para cada objetivo, contenido o unidad instruccional a evaluar. La ponderación asignada a cada actividad de evaluación sumativa. Las formas de participación (autoevaluación y coevaluación). El momento y los criterios para la ejecución de las Evaluaciones Remediales y de Superación. Podrán incorporarse otros elementos que se consideren pertinentes, por la Coordinación de Curso, Área o Cátedra respectiva. La propuesta del plan de evaluación en cada Instituto será único para cada curso, fase o actividad de extensión acreditable. El profesor que presente proyectos o ensayos didácticos que incorporen innovaciones o nuevas tendencias para el proceso de enseñanza-aprendizaje, podrá incorporar planes de evaluación que sean pertinentes a esos proyectos o ensayos. En cada caso deberá

contar con la aprobación de las instancias que para estos fines funcionen en cada Instituto y el profesor responsable del ensayo o proyecto deberá presentar un informe ante dicha instancia, acerca de los resultados de la evaluación realizada. El plan de evaluación definitivo será el resultado del consenso entre profesores y estudiantes y será consignado ante la instancia académico-administrativa correspondiente, en un lapso no mayor de las dos (2) primeras semanas de actividad académica.

Artículo 4: El acuerdo al cual se alude en el artículo 7 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, debe establecerse durante la primera semana de actividades del período académico.

En caso de producirse alguna modificación significativa del Plan de Evaluación durante el desarrollo del período académico como por ejemplo: modificación en las estrategias de evaluación, en los porcentajes asignados a las actividades de evaluación sumativa, en los criterios de evaluación o en los momentos de la evaluación remedial o de superación, estos deberán ser justificados por escrito en un plazo de cinco (5) días hábiles, desde el momento de la modificación, ante la instancia académico-administrativa correspondiente.

### **CAPITULO III**

#### **De la Valoración del Aprendizaje y Comunicación de los Resultados**

Artículo 5: En atención al párrafo primero del artículo 8 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, el componente de Práctica Profesional se regirá por lo establecido en el presente artículo.

1° Se entiende por Componente de Práctica Profesional, el eje de integración y de aplicación teórico-práctica de la formación docente, distribuida a lo largo de la carrera, en torno al cual, los objetivos de los componentes de formación general, pedagógica y especializada se integran en función del perfil profesional del egresado.

2° La Práctica Profesional se concibe como una demostración de competencias, habilidades, destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes en función del perfil del egresado.

3° El componente de Práctica Profesional se desarrolla sobre la base de un conjunto de experiencias de aprendizaje integradoras de carácter sistemático, progresivo y acumulativo que en su conjunto le permiten al sujeto en formación la intervención pedagógica de la realidad educativa, a fin de validar teorías y construir una praxis que consolide el perfil profesional del egresado.

4° La evaluación de los aprendizajes en el componente de práctica profesional es formativa en términos de la valoración de las funciones propias del desempeño docente. El estudiante tendrá derecho a tantas oportunidades de retroalimentación a través de la Evaluación Formativa como sean necesarias y posibles dentro de un período académico. La Evaluación Sumativa se utilizará en momentos significativos del proceso de evaluación y como culminación del mismo.

5° Cada fase del componente de Práctica Profesional tendrá un Plan de Evaluación, el cual se ajustará a lo establecido en el artículo 3 de la presente normativa.

6° Debido a la naturaleza y propósitos de las fases que integran el Componente de Práctica Profesional, éstas no serán objeto de la administración de Evaluaciones Remediales o de Superación.

7° Por la naturaleza de las fases que integran el componente de Práctica Profesional, definidas en los numerales 1°, 2° y 3° del presente artículo, no será aplicable la Nota de Observación (OB) contemplada en los artículos 19 y 20 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil.

8° Debido a la naturaleza de las fases que integran el componente de Práctica Profesional, en éstas no se podrá solicitar Evaluaciones Especiales.

9° Las estrategias de evaluación de las fases del Componente de Práctica Profesional estarán íntimamente relacionadas con las modalidades instruccionales que se aplican en la Universidad, las cuales combinan actividades presenciales y trabajos independientes por parte del estudiante, de acuerdo con lo previsto en el artículo 2 numeral 3 de la presente normativa.

10° La asistencia a las jornadas presenciales o actividades de consulta planificadas en las fases del componente de práctica profesional es obligatoria y se considera como un requisito y exigencia de dichas fases, de acuerdo a la definición y naturaleza de las mismas.

Artículo 6: En atención al párrafo segundo del artículo 8 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, las Actividades de Extensión Acreditables se regirán por lo establecido en el presente artículo.

1° Las actividades de extensión que se acreditan en los estudios de Pregrado de la Universidad se insertan dentro del componente de Formación General del Diseño Curricular y constituyen

un elemento fundamental para la formación integral del estudiante.  
 2° Las actividades de extensión acreditables son electivas y coadyuvan a la formación integral, contribuyendo a consolidar su sentido de pertinencia a la comunidad universitaria, incidiendo en el entorno que le es propio como futuro docente, además de satisfacer intereses personales y sociales.

3° Las Actividades de Extensión Acreditables son de libre elección por el estudiante.

4° Las Actividades de Extensión Acreditables deben formularse en proyectos, que contengan información referida al programa de extensión al cual pertenecen, propósito, duración de la actividad, la evaluación y unidades de crédito.

5° Cada Actividad o Proyecto de Extensión Acreditable, tendrá un Plan de Evaluación, el cual se ajustará a lo establecido en el artículo 3 de la presente normativa.

6° Debido a la naturaleza y propósitos de las Actividades de Extensión Acreditables, se aplicará la evaluación Remedial o de Superación cuando las características de la programación didáctica, aprobada por las instancias que rigen dicho proceso, así lo permitan.

7° Debido a la naturaleza de las Actividades de Extensión Acreditables, se aplicará la Nota de Observación (OB) contemplada en los artículos 19 y 20 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, cuando las características de la programación didáctica, aprobada por las instancias que rigen dicho proceso, así lo permitan. Se exceptúan de Nota OB, aquéllas que requieran de condiciones especiales para su ejecución.

8° Debido a la naturaleza de las Actividades de Extensión Acreditables, no se podrá solicitar Evaluaciones Especiales.

9° Las Actividades de Extensión Acreditables serán objeto de calificación y su registro en las actas diseñadas para tal fin se hará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Evaluación Estudiantil y en la presente normativa. En consecuencia, ellas serán computables para el cálculo del índice académico.

Artículo 7: En concordancia con lo establecido en el artículo 15 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, se consideran causas justificables para dejar de realizar una actividad de evaluación sumativa en la fecha prevista las siguientes:

- Enfermedad o accidente grave del estudiante, cónyuge, o familiar ascendiente o descendiente directo.
- Fallecimiento de cónyuge, ascendiente o descendiente directo
- Causas no imputables al estudiante tales como: Paro de transporte, manifestaciones, desastres naturales u otras
- Citas judiciales o detención preventiva hasta el momento que se dé la confirmatoria o revocatoria.
- Participación activa en eventos deportivos, científicos, profesionales o culturales, en el ámbito nacional o internacional, cuando sea designado y autorizado por los organismos universitarios competentes.
- Nacimiento de un hijo(a)
- Participación en eventos de representación estudiantil debidamente comprobada.

El docente podrá solicitar al estudiante la información que a su juicio legitime o justifique el hecho, sin menoscabo del derecho del estudiante.

Artículo 8: En atención al artículo 16 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, las Evaluaciones Remediales o de Superación se regirán por lo establecido en el presente artículo.

1° La Evaluación Remedial es una actividad evaluativa cuyo propósito es brindar la oportunidad al estudiante de revisar y mejorar la calificación en aquellas unidades, contenidos o bloques de objetivos donde no alcance el nivel mínimo aprobatorio, el cual corresponde al 65% de la valoración respectiva de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil.

2° Para que un estudiante tenga derecho a solicitar la Evaluación Remedial deberá alcanzar entre el 40% y el 64% de valoración en la actividad de evaluación correspondiente a la unidad, contenido o bloque de objetivos correspondiente. Quedan exceptuadas las estrategias de evaluación de las fases y de las actividades de extensión acreditables, y aquellas estrategias que impliquen condiciones de ejecución especial tales como: talleres, trabajos de campo, prácticas de laboratorio, pasantías, seminarios, proyectos o trabajos de investigación, así como aquellas que por razones económicas o logísticas limiten o impidan la ejecución de la referida actividad evaluativa.

3° El resultado de la actividad de Evaluación Remedial sustituirá a la anterior para el cálculo de la calificación final del curso respectivo.

4° La Evaluación de Superación es una actividad evaluativa cuyo propósito es brindar la oportunidad al estudiante de revisar y mejorar aquellas unidades, contenidos o bloques de objetivos donde alcance el nivel mínimo aprobatorio, el cual corresponde al 65% de la valoración respectiva, así como elevar la calificación obtenida.

5° El resultado de la actividad de Evaluación de Superación sustituirá la calificación obtenida, siempre y cuando dicha calificación sea mayor a la anterior.

6° La fecha de realización de la evaluación remedial y de superación será solicitada y otorgada de mutuo acuerdo entre el estudiante y el profesor, empleando estrategias coherentes con lo que se desea evaluar, respetando la ponderación y el contenido previsto en el plan de evaluación y dentro de lapsos razonables que no impidan el normal desenvolvimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Artículo 9: En atención a lo dispuesto en el artículo 17 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, los resultados de las actividades de evaluación deberán ser comunicados a los estudiantes y el profesor les informará y orientará acerca de los resultados de las evaluaciones. De igual manera entregará los instrumentos respectivos.

1° El tiempo establecido para hacer del conocimiento de los estudiantes los resultados de las actividades de evaluación, será en un lapso de cinco (05) días hábiles, cuando se trate de resultados obtenidos en momentos significativos del proceso y resultados finales.

2° En atención a lo previsto en el párrafo único del artículo 17 del Reglamento de Evaluación Estudiantil, en caso de inconformidad con los resultados obtenidos en las actividades de evaluación, la apelación a la que se hace referencia, se hará por escrito en un lapso no mayor de cinco (05) días hábiles, contados a partir de la fecha cuando se informaron los resultados. La apelación deberá ser respondida en un lapso no mayor de cinco (05) días hábiles siguientes a la recepción de la misma.

#### **CAPITULO IV**

##### **De las Evaluaciones Especiales**

Artículo 10: En atención al artículo 21 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, las Evaluaciones Especiales se registrarán por lo establecido en el presente artículo.

1° La Evaluación Especial es una actividad evaluativa integral de las unidades, contenidos y bloques de objetivos que integran un curso, en correspondencia con el plan de estudio y cuya naturaleza así lo permita, con el propósito de determinar el dominio de las competencias o habilidades del estudiante.

2° La Evaluación Especial abarcará el cien por ciento (100%) de las unidades, contenidos o bloques de objetivos del curso y sus resultados se expresaran de acuerdo con la escala establecida en el artículo 10 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil.

3° Todo estudiante tiene derecho a solicitar la Evaluación Especial, previo cumplimiento de los requisitos siguientes: a) tener aprobada(s) la(s) prelación(es) del curso, si las hubiere, b) Estar inscrito en el curso, c) No haber inscrito el curso con anterioridad, d) Solicitar la entrevista y tener el aval correspondiente del especialista de contenido para orientar la toma de decisiones.

4° La solicitud de la Evaluación Especial debe hacerse por escrito, ante Control de Estudios en las últimas tres semanas del período académico ordinario anterior.

5° El departamento o la coordinación correspondiente solicitará a tres profesores del área, que ejerzan la función de jurado de la evaluación especial.

6° El jurado elaborará la estrategia de evaluación y la aplicará en el lapso comprendido entre la primera y segunda semana del período académico ordinario respectivo.

7° Los Procedimientos, técnicas e instrumentos a emplear en la Evaluación Especial serán seleccionados por el jurado evaluador, en atención a la naturaleza y objetivos del curso.

8° Los instrumentos a utilizar durante la Evaluación Especial deberán responder a los criterios de validez, confiabilidad y guardar pertinencia con la naturaleza del curso.

9° Para aprobar la Evaluación Especial, se requiere que el estudiante obtenga una calificación igual o superior al 65% de la valoración acumulada.

10° El resultado de la Evaluación Especial será registrado en acta firmada por el jurado e informado al estudiante dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes de realizada la evaluación y se remitirá a Control de Estudios para que sea registrado en el récord académico del estudiante.

11° De no estar conforme con el resultado, el estudiante tendrá derecho a apelar ante la unidad administrativa correspondiente dentro de los siguientes cinco (05) días hábiles de conocer oficialmente la calificación.

12° El jurado estará obligado a atender la solicitud de apelación respondiendo dentro de los primeros cinco (05) días hábiles después de haberla recibido por escrito.

13° La calificación obtenida por el estudiante en la Evaluación Especial de un curso, se tomará en cuenta para el cálculo del índice académico, una vez finalizado el período académico correspondiente.

14° Aquel estudiante que no logre el 65% mínimo de valoración acumulada, podrá inscribir el curso nuevamente cuando sea ofertado.

15° Durante el desarrollo de la Evaluación Especial, no se permitirá al estudiante la consulta de material de apoyo referidos a los contenidos objeto de evaluación, salvo aquellos autorizados por el jurado. El incumplimiento de esta disposición invalidará el evento de evaluación especial y al estudiante se le asignará la calificación de uno (1).

16° No se podrá presentar por evaluación especial, un curso sin haber aprobado la(s) prelación(es) respectivas.

17° El estudiante podrá solicitar por escrito, el retiro de la solicitud de la Evaluación Especial ante Control de Estudios, en un lapso no menor a 72 horas antes de la fecha prevista para su presentación. De no cumplir con este requisito el jurado evaluador levantará un acta en la cual asentará lo sucedido y se le asignará al estudiante la calificación de uno (1).

Artículo 11: Cuando se compruebe que el estudiante incurra en actos fraudulentos como: Plagios de trabajo, compra de productos cognitivos, utilización de material o equipos electrónicos no autorizados, se sancionará con pérdida del derecho a la actividad de evaluación y se asignará la calificación mínima en la actividad evaluativa, en atención al artículo 30 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil.

#### **Disposiciones Finales**

- Las evaluaciones especiales, nota de observación, remediales o de superación, no se aplicarán en los períodos académicos extraordinarios de nivelación y avance (PAENA).

- Para la aplicación de excepciones en relación con el numeral 4° del artículo 10 de la presente normativa, El Consejo Directivo de cada Instituto decidirá al respecto, previo estudio del record académico del estudiante, con el aval de las instancias responsables. Lo no previsto en el presente normativo será resuelto por el Consejo Universitario y Consejos Directivos de los Institutos.

En concordancia con lo previsto en el Art. 34 del Reglamento General de Evaluación, la presente normativa será objeto de evaluación permanente.

#### **Definición de términos**

A fin de aclarar los términos y definiciones que se presentan en el Artículo 3 del Reglamento General de Evaluación Estudiantil, a continuación se proponen las siguientes definiciones: La Evaluación del estudiante se caracteriza por ser: Integral, porque valora los aprendizajes de los estudiantes en las dimensiones: sociocultural, personal y profesional. Sistemática, porque atiende a una planificación y procede en una secuencia pedagógica establecida mediante la aplicación de métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos acordes con el proceso evaluativo.

Reflexiva, porque implica la construcción y aplicación de criterios válidos para la realización de juicios de valor sobre las dimensiones sociocultural, personal y profesional. Transformadora, porque implica un proceso por medio del cual los estudiantes puedan adquirir la capacidad y la responsabilidad para cambiar y decidir sobre su realidad inmediata y en función de su contexto.

Justa, porque pondera en igualdad de condiciones y criterios las potencialidades del estudiante, sobre la base del diálogo y la reflexión conjunta del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Interdisciplinaria, porque conjuga la participación e integración de diferentes disciplinas científico-pedagógicas dentro de las situaciones de aprendizaje.

Flexible, porque permite introducir adaptaciones o modificaciones a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Pertinente, porque se adecua a las características y naturaleza del proceso educativo.

Acumulativa, porque registra la valoración de los logros durante el proceso de aprendizaje del estudiante.

Continua, porque estima permanentemente los logros del aprendizaje del estudiante frente a cada situación del proceso de enseñanza.

Permanente, porque se realiza durante todo el proceso educativo.

#### **Recomendaciones de la Comisión que elaboró la Normativa**

- Exhortar a las autoridades, unidades u otras dependencias a brindar la asesoría y supervisión del proceso de evaluación en cada uno de los Institutos, tal como lo establece el Normativo de Evaluación.

- Exhortar a los Consejos Directivos para que establezcan los mecanismos de difusión e implantación del Reglamento General de Evaluación y su Normativa, así como la sensibilización, actualización y capacitación del personal docente a través de talleres y otras actividades diseñadas para tal fin.
- Programar y ejecutar eventos, tales como: grupos de análisis y discusión, estudios de casos, análisis de situaciones hipotéticas y reales, para propiciar la aplicación coherente del Reglamento General de Evaluación Estudiantil y de esta Normativa.
- Solicitar a la Secretaría, la conversión de las escalas de calificación, para su aplicación en la evaluación del rendimiento estudiantil, así como para el cálculo del índice académico.
- Exhortar a la Secretaría de la Universidad a establecer lineamientos que permitan el procedimiento administrativo más idóneo para la ejecución de las Evaluaciones Especiales.
- Crear un organismo técnico-administrativo en materia de evaluación en cada uno de los Institutos, que tenga entre sus funciones la coordinación, asesoramiento y supervisión de los procesos evaluativos.

Dado, firmado y sellado en el salón de sesiones del Consejo Universitario, en Caracas, a los veintidós días del mes de julio de dos mil dos.

**ANGEL ARISTIDES HERNÁNDEZ ABREU**

**Rector-Presidente**

**FRANCIA CELIS DE SOTO**

**Secretaria**

## B.- CÁLCULO DE CONFIABILIDAD ALPHA DE CRONBACH

INFOGRAMA CÁLCULO DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO // COEFICIENTE ALPHA DE CONBRACH

Frecuencia de las cinco opciones de cada ítem, con base en la opinión emitida por 7/28 sujetos expertos, consultados como informantes en su cualidad de: docentes y estudiantes, que actúan en la elaboración Trabajos de Grado, como Requisito Previo del Perfil de Egreso en escenarios universitarios del sector público y Privado.

SUJE TOS	ITEMS /FRECUENCIA DE LA RESPUESTA EMITIDA POR INFORMANTES																														$(X - \bar{X})^2$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	5	3	2	3	3	3	1	2	3	3	1	2	3	2	2	1	5	5	5	5	3	4	3	2	3	3	3	5	5	5	8,43	
2	4	4	2	3	3	4	5	4	3	3	4	3	3	2	4	3	5	5	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	11.10	
3	2	3	2	2	3	4	3	2	4	2	2	4	2	5	2	5	4	4	2	4	2	2	2	3	2	3	4	4	2	4	7,4	
4	4	4	4	2	2	3	3	2	1	2	2	4	4	4	2	5	5	2	3	4	4	3	2	5	3	3	4	4	4	5	9.16	
5	2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	4	1	2	2	4	4	2	3	3	3	2	3	2	2	5	2	3	5	5	5	7'65	
6	4	5	4	5	3	4	5	2	3	3	2	5	4	2	4	2	4	4	4	4	5	4	3	4	3	3	2	2	2	4	12,25	
7	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	5	1	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	5	6,59
$\bar{X}_i$	3.14	3.14	2.43	2.86	2.57	3.14	3	2.29	2.71	2.14	2.29	3	2.42	2.71	2.86	3.14	3.71	3.43	3.71	3.29	3.57	3.57	2.86	3.57	3.28	3	3.43	4	3.71	4.57	79,92	

Nota. Elaborado por la obtención de resultados del procesamiento de datos de campo

## I VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

### MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO <<16-04-2007>>

ÍTEM	CONTENIDO					REDACCION					PERTINENCIA				
	E	MB	B	R	D	E	MB	B	R	D	E	MB	B	R	D
1	X					X					X				
2	X					X					X				
3	X					X					X				
4	X					X					X				
5	X					X					X				
6	X					X					X				
7	X					X					X				
8	X					X					X				
9	X					X					X				
10	X					X					X				
11		X					X				X				
12	X					X					X				
13	X					X					X				
<b>TOTAL</b>															
<b>CRITERIO</b>	<b>MUY BIEN</b>					<b>MUY BIEN</b>					<b>MUY BIEN</b>				
<b>OPCIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>		<b>FRECUENCIA</b>		<b>RESULTADO</b>										
EXCELENTE (E)	5		37		AJUSTADO A OBSERVACIONES PREVIAS										
MUY BIEN (MB)	4		2												
BIEN (B)	3														
REGULAR (R)	2														
DEFICIENTE (D)	1														

**VALIDADORA:** Lic. Gloria Ramírez  
 UPEL NÚCLEO MARACAY POSTGRADO  
 MAESTRÍA: MENCIÓN GERENCIA E.

ÍTEM	CONTENIDO					REDACCION					PERTINENCIA				
	E	MB	B	R	D	E	MB	B	R	D	E	MB	B	R	D
1		X				X					X				
2	X						X				X				
3	X						X				X				
4		X				X					X				
5	X					X					X				
6	X						X				X				
7	X					X					X				
8	X					X					X				
9	X					X					X				
10	X						X				X				
11	X						X				X				
12		X					X				X				
13	X					X					X				
TOTAL															
CRITERIO	<b>MUY BIEN</b>					<b>MUY BIEN</b>					<b>EXCELENTE</b>				
<b>OPCIÓN</b>		<b>PONDERACION</b>		<b>FRECUENCIA</b>		<b>RESULTADO</b>									
EXCELENTE (E)		5		30											
MUY BIEN (MB)		4		9											
BIEN (B)		3													
REGULAR (R)		2													
DEFICIENTE (D)		1													

**VALIDADORA:** Lic. Gloria Ramírez  
 UPEL NÚCLEO MARACAY POSTGRADO  
 MAESTRÍA: MENCIÓN GERENCIA E.

ÍTEM	CONTENIDO					REDACCIÓN					PERTINENCIA				
	E	MB	B	R	D	E	MB	B	R	D	E	MB	B	R	D
1	X					X					X				
2	X					X					X				
3		X				X					X				
4	X					X					X				
5	X					X					X				
6	X					X					X				
7	X					X					X				
8	X						X				X				
9	X						X				X				
10	X					X					X				
11		X				X					X				
12	X					X					X				
13	X					X					X				
TOTAL															
CRITERIO	EXCELENTE					EXCELENTE					EXCELENTE				
OPCION					PONDERACION		FRECUENCIA		RESULTADO						
EXCELENTE (E)					5		35		<b>EXCELENTE</b>						
MUY BIEN (MB)					4		4								
BIEN (B)					3										
REGULAR (R)					2										
DEFICIENTE (D)					1										

**VALIDADORA:** Lic. Gloria Ramírez  
 UPEL NÚCLEO MARACAY POSTGRADO  
 MAESTRÍA: MENCIÓN GERENCIA E.

## CÁLCULO DE PONDERACIÓN CUANTICUALITATIVA

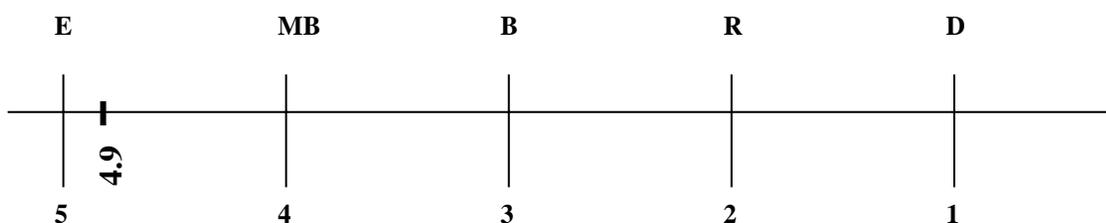
Retroinformación Obtenida de los Resultados de Validación Académica Experta realizada al Instrumento de Medición de Opinión, aplicado como estrategia de-campo en *Etap*a de la Fase de Desarrollo del Trabajo de Grado.

### CÁLCULO DE VALIDEZ

ÍTEM	EXPERTO I					EXPERTO II					EXPERTO III					X1/ X2 /X3
	CUANTI / CUALITATIVA					CUANTI / CUALITATIVA					CUANTI / CUALITATIVA					
	R	R	P	TOTAL	X1	R	R	P	TOTAL	X2	R	R	P	TOTAL	X3	
1	5	5	5	15	5	4	5	5	14	4.7	5	5	5	15	5	4.9
2	5	5	5	15	5	5	4	5	14	4.7	5	5	5	15	5	4.9
3	5	5	5	15	5	5	4	5	14	4.7	4	5	5	14	4.7	4.8
4	5	5	5	15	5	4	5	5	14	4.7	5	5	5	15	5	4.9
5	5	5	5	15	5	5	5	5	15	5	5	5	5	15	5	5.0
6	5	5	5	15	5	5	4	5	14	4.7	5	5	5	15	5	4.8
7	5	5	5	15	5	5	5	5	15	5	5	5	5	15	5	5.0
8	5	5	5	15	5	5	5	5	15	5	5	4	5	14	4.7	4.8
9	5	5	5	15	5	5	5	5	15	5	5	4	5	14	4.7	4.8
10	5	5	5	15	5	5	4	5	15	5	5	5	5	15	5	5.0
11	5	5	5	15	5	4	5	5	14	4.7	5	5	5	15	5	4.9
12	5	5	5	15	5	5	4	5	14	4.7	5	5	5	15	5	4.9
13	5	5	5	15	5	5	4	5	15	5	5	5	5	15	5	5.0

LEYENDA: C= CONTENIDO / R= REDACCIÓN / P = PERTINENCIA

$$\sum X_{1+2+3} = \frac{X1 + X2 + X3}{N \cdot n}$$



## **Innovaciones en paradigmas de programación**

Existen varias clases de programación, dependiendo de los métodos utilizados y las técnicas empleadas.

Los tipos o técnicas de programación son bastante variados, aunque puede que muchos de los lectores sólo conozcan una metodología para realizar programas. En la mayoría de los casos, las técnicas se centran en programación modular y programación estructurada, pero existen otros tipos de programación.

### **Programación estructurada (PE)**

La programación estructurada esta compuesta por un conjunto de técnicas que han ido evolucionando, aumentando considerablemente la productividad del programa reduciendo el tiempo de depuración y mantenimiento del mismo. Esta programación estructurada utiliza un número limitado de estructuras de control, reduciendo así considerablemente los errores. Esta técnica incorpora:

- Diseño descendente (top-down): el problema se descompone en etapas o estructuras jerárquicas.
- Recursos abstractos (simplicidad): consiste en descompones las acciones complejas en otras más simples capaces de ser resueltas con mayor facilidad.
- Estructuras básicas: existen tres tipos de estructuras básicas:
  - Estructuras secuéniales: cada acción sigue a otra acción secuencialmente. La salida de una acción es la entrada de otra.
  - Estructuras selectivas: en estas estructuras se evalúan las condiciones y en función del resultado de las mismas se realizan unas acciones u otras. Se utilizan expresiones lógicas.
  - Estructuras repetitivas: son secuencias de instrucciones que se repiten un número determinado de veces.

Las principales ventajas de la programación estructurada son:

- Los programas son mas fáciles de entender
- Se reduce la complejidad de las pruebas
- Aumenta la productividad del programador

- Los programas queden mejor documentados internamente.

Un programa esta estructurado si posee un único punto de entrada y sólo uno de salida, existen de "1 a n" caminos desde el principio hasta el fin del programa y por último, que todas las instrucciones son ejecutables sin que aparezcan bucles infinitos.

### **Programación modular**

En la programación modular consta de varias secciones divididas de forma que interactúan a través de llamadas a procedimientos, que integran el programa en su totalidad. En la programación modular, el programa principal coordina las llamadas a los módulos secundarios y pasa los datos necesarios en forma de parámetros. A su vez cada modulo puede contener sus propios datos y llamar a otros módulos o funciones.

### **Programación orientada a objetos (POO)**

Se trata de una técnica que aumenta considerablemente la velocidad de desarrollo de los programas gracias a la reutilización de los objetos. El elemento principal de la programación orientada a objetos es el objeto. El objeto es un conjunto complejo de datos y programas que poseen estructura y forman parte de una organización. Un objeto contiene varios datos bien estructurados y pueden ser visibles o no dependiendo del programador y las acciones del programa en ese momento. El polimorfismo y la herencia son unas de sus principales características.

### **Programación concurrente**

Este tipo de programación se utiliza cuando tenemos que realizar varias acciones a la vez. Se suele utilizar para controlar los accesos de usuarios y programas a un recurso de forma simultanea. Se trata de una programación más lenta y laboriosa, obteniendo unos resultados lentos en las acciones.

### **Programación funcional**

Se caracteriza principalmente por permitir declarar y llamar a funciones dentro de otras funciones.

### **Programación lógica**

Se suele utilizar en la inteligencia artificial y pequeños programas infantiles. Se trata de una programación basada en el cálculo de predicados

(una teoría matemática que permite lograr que un ordenador basándose en hecho y reglas lógicas, pueda dar soluciones inteligentes).

## **RECURSOS IMPRESOS.**

a) Periódicos. Su contenido se agrupa en secciones como: editorial, política, cultural, económica, deportiva, policíaca, pasatiempos, etc. Si usas el periódico como medio para obtener información y analizas lo que en él se dice, puede convertirse en un recurso adicional en tu estudio, con la ventaja de que te proporciona datos actuales.



b) Revistas. Presenta información de actualidad que permite profundizar en el estudio de ciertos temas. Existe una gran variedad: de entretenimiento, información general, divulgación general y de conocimientos científicos.

Las revistas científicas se ubican dentro de dos grupos:

- De interés general. Tratan temas de distintas ciencias o disciplinas.
- Especializadas. Incluyen temas de alguna área en particular. *Estos recursos, además, permiten ampliar tu vocabulario.*

## RECURSOS AUDIOVISUALES



a) Radio. Además de transmitir programas musicales, emite programas sobre literatura, historia, de idiomas, noticieros, etc., elige programas que difundan cuestiones de tu interés.

b) Discos compactos y cassettes. En ellos puedes escuchar música, pero también puedes entrar al mundo de la literatura, de los idiomas y de otros asuntos. Existen los que tienen grabadas obras en prosa o en verso, en ocasiones con las voces de los propios autores. Algunos los puedes adquirir en instituciones educativas.

c) Televisión. Cuenta, dentro de su programación, con series culturales y educativas. Algunas instituciones educativas cuentan con videotecas, donde puedes

solicitar programas grabados para ver los temas que te interesen. d) Cine. A través de él puedes conocer obras literarias, tradiciones, costumbres, culturas lejanas, hechos históricos, biografías de personajes, etc.

## OTROS RECURSOS

a) Teatro. Puedes conocer comedias, novelas, tragedias y otras obras escritas por autores reconocidos, así como biografías de personajes, acontecimientos históricos, etc.

b) Museos y galerías. Pueden tener obras científicas, (de historia, ciencias naturales); o artísticas, (de pintura, escultura, fotografía, etc.) Tienen la ventaja que permiten observar directamente la obra o situación referida, o una reproducción fiel de la misma, lo que facilita la comprensión.

c) Congresos y conferencias. En ellos encontrarás información confiable y actual del tema que se trata.

d) Cursos intensivos. Son de variados temas, por lo general son de corta duración y en horas que no interfieren con las clases. Existen también los que

pueden proporcionarte orientación vocacional, al informarte de temas que se relacionan con la carrera que piensas seguir. En casi todos ellos se extienden constancias que certifican tu preparación.

e) Entrevistas personales. Implica una relación personal y directa con gente diversa mediante una plática. La cual debe estar enfocada a la obtención de la información que se requiere.

Para realizar una entrevista se sugiere:

- Definir los objetivos y finalidades de la entrevista.
- Elaborar una guía de los puntos que se desean tocar. Informarse sobre los datos generales del entrevistado.
- Calcular el tiempo necesario.
- Anotar los aspectos centrales que surjan de ella.
- Si se presenta la oportunidad de entrevistar a alguien y no has preparado nada, entérvistalo y posteriormente organiza la información.

f) Internet. Puede ser útil de tres maneras:

- Como apoyo a la enseñanza tradicional. Se le emplea fundamentalmente como una nueva biblioteca. Museos virtuales, libros digitalizados y especialmente información periodística.
- Como complemento a ella. Permite una actualización constante de conocimientos en las más variadas especialidades, propicia el intercambio interdisciplinario y facilita la especialización del conocimiento. Como sustituto a esa enseñanza escolarizada o presencial. Actualmente es posible la educación a distancia, y a través de la Internet, se puede sustituir a la educación presencial (es decir, impartida por el profesor delante de sus estudiantes); aún dentro de las limitantes que implica.

A medida que se reconoce el valor de los medios audiovisuales, se hace evidente la necesidad de varios de estos recursos para alcanzar las metas educativas, hoy vemos como los equipos audiovisuales han extendido su campo de acción y su función dentro de los planes y programas educativos,

por ello, es importante el uso de las técnicas y los recursos instruccionales, como parte de los cambios y transformaciones educativas que deben producirse en nuestros centros de aprendizaje.

La necesidad de incorporar recursos audiovisuales que respondan a las interrogantes planteadas por la nueva sociedad y las nuevas tecnologías permite que se vislumbren nuevas y estimulantes expectativas dentro del panorama comunicativo inaugurándose nuevas posibilidades de encuentro entre la educación y la realidad social. El valor motivacional que los medios audiovisuales aportan al proceso de enseñanza- aprendizaje de los alumnos es que los promueve hacia un aprendizaje significativo.

Los recursos audiovisuales permiten ofrecer ideas, propuestas, sugerencias y enriquecen la labor del docente o expositor y además facilitan experiencias de aprendizaje con mucha creatividad es por ello, que para mantener la atención de la audiencia y lograr que se capten los contenidos a facilitar, deben tomarse en consideración estos recursos, los cuales han demostrado ser medios eficaces de comprensión y motivación por el poder de presentar el contenido en forma concreta, fácil, interesante y duradera. La ayuda audiovisual es un medio muy valioso para lograr el aprendizaje si consideramos que el 87% de lo que el hombre aprende es a través de la vista.

### **Aulas Multimedia:**

Se recomienda el uso de visualizadores, este equipo integra funciones de proyector de acetatos (Retroproyector), proyector de opacos (Episcopio), proyector de diapositivas, además de permitir la proyección de materiales y objetos tridimensionales (circuitos electrónicos, piedras, componentes eléctricos, etc) de cualquier tamaño. Proyección de filminas, escritura en vivo, detalles en aumento, negativos etc. La proyección puede ampliarse hasta una pantalla tamaño cine o simplemente verse a través de un televisor. Puede utilizarse también para presentaciones de vídeo y computación ya que amplía las imágenes que emita un VHS, DVD o computadora. La finalidad de dotar las aulas con visualizadores es minimizar la cantidad de equipos y obtener el mayor grado de efectividad durante las actividades académicas. Con el uso de este equipo solo se requiere la instalación de un visualizador, un proyector de vídeo computación, un computador y una pantalla por aula (se recomiendan pantallas eléctricas), en caso de grupos pequeños y medianos puede usarse el televisor como medio de proyección. Estos equipos deberán estar instalados en un mueble periférico con cerradura a fin de garantizar la

seguridad y manipulación autorizada de los equipos. En cuanto a los equipos de audio necesarios se requiere incorporación de un deck doble cassette con la finalidad de grabar las clases o reproducir materiales que el docente requiera, y un micrófono inalámbrico para optimizar el audio dentro del espacio.