

***DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs), PARA LA
ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES DEL PROGRAMA
ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA***

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES:
LIDA PATRICIA MESA LADINO
CARLOS ANDRÉS DUARTE AMADO**

***UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2007***

***DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS), PARA LA
ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES DEL
PROGRAMA ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA.***

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES: CARLOS ANDRÉS DUARTE AMADO
LIDA PATRICIA MESA LADINO**

**DIRECTOR: ING. HENRY ARGUELLO FUENTES
Profesor Escuela de Ingeniería de Sistemas e
Informática**

**CODIRECTOR: ING. CAROLINA MEJÍA CORREDOR
Laboratorio de Investigación y Desarrollo CENTIC**

***UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2007***

AGRADECIMIENTOS

A la doctora **Clara Inés Peña de Carrillo**, directora científica del CENTIC, por su invaluable conocimiento, acertadas orientaciones y por su constante motivación y dedicación al desarrollo de los proyectos Prospetic.

Al Director del Proyecto, **Henry Arguello Fuentes**, por su confianza, apoyo y aportes realizados al presente proyecto.

A la Codirectora, Ing. **Carolina Mejía Corredor**, por su entrega, colaboración y orientaciones en la dirección tecnológica del proyecto.

Al grupo de investigación y desarrollo del CENTIC **Javier Gelvis, Yexenia Rivero, Erwin Árdila, Sergio Gómez y Ludy Gévez**, por la colaboración y el apoyo técnico al proyecto.

A nuestras familias por apoyarnos incondicionalmente en los momentos difíciles, por su paciencia, confianza y apoyo incondicional.

A nuestros amigos, porque con su valiosa amistad estuvieron incondicionalmente apoyándonos.

A la Universidad Industrial de Santander, por habernos permitido crecer de manera integral a nivel personal y profesional.

A todas las personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en el desarrollo de este trabajo de grado.

DEDICATORIA

Primero que todo a Dios que me dio la fuerza, paciencia y Sabiduría para poder realizar este proyecto.

A mis padres Ana Belén y Marco Antonio, por todo el esfuerzo y sacrificio que han hecho para brindarme todo el apoyo y hacer de mí la persona que ahora soy.

A mi hijo quien con su corta edad me dio valiosas lecciones de vida y con su amor me dio la fuerza para no desfallecer.

A mis hermanas Milena, Yaneth y a mi sobrino por darme el apoyo para continuar.

A Fredy quien con su amor, paciencia y comprensión siempre estuvo ahí para darme una voz de asiento.

Y a todos aquellos que de alguna u otra manera estuvieron a mi lado apoyándome.

Lida Patricia Mesa Ladino.

DEDICATORIA

Primero que todo a mi Dios todo poderoso. A mi padre que desde la eternidad fue partícipe de mi triunfo y mi madre en que siempre encontré un apoyo moral incondicional, A mi tía Lecnor Duarte quien siempre me acompañó ilimitadamente en esta lucha académica. A quien les debo lo que soy y lo que tengo, En retribución al cariño y educación que me han dado, y los esfuerzos que han hecho por mí.

Carlos Andrés Duarte Amado

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	22
1. ASPECTOS GENERALES	24
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.2 JUSTIFICACIÓN	26
1.3 OBJETIVOS	27
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	27
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	27
1.4 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA	27
1.4.1 <i>Hardware</i>	27
1.4.2 <i>Software</i>	28
2. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL	31
2.1 EL ANÁLISIS FUNCIONAL	32
2.1.1 <i>Principios de aplicación del Análisis Funcional</i>	32
2.2. PROPUESTA METODOLÓGICA APLICADA AL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE ASIGNATURAS DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL.	33
2.2.1 <i>Conformación del equipo de trabajo</i>	34
2.3 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA	34
2.3.1 <i>Fase 1: Definición</i>	35
2.3.2 <i>Fase 2: Diseño Instruccional</i>	35
2.3.3 <i>Etapa 3: Diseño y producción de Objetos de Aprendizaje</i>	37
2.3.4 <i>Etapa 4: Integración y evaluación en la Plataforma E-Escen@Ri_{uis}</i>	41
2.3.5 <i>Fase 5: Puesta en marcha</i>	41
2.3.6 <i>Fase 6: Conclusiones y cierre</i>	41
2.3.7 <i>Fase 7: Seguimiento y control de calidad</i>	42
3. PROPUESTA METODOLOGÍA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	43
3.1. EQUIPO DE TRABAJO	43
3.2 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	44
3.2.1 <i>Análisis y selección de contenidos temáticos generales</i>	45
3.2.2 <i>Planteamiento de los Saberes y Haceres relacionados</i>	52
3.2.3 <i>Establecimiento de la relación Propósitos–Contenidos</i>	55
3.2.4 <i>Estructuración Modular</i>	57
3.2.5 <i>Planeación Curricular de la temática planteada.</i>	62
4. METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	72
4.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL OBJETO DE APRENDIZAJE	72
4.1.1 <i>Sobre el Nombre del Objeto de Aprendizaje</i>	73
4.1.2 <i>Sobre el Objetivo del Objeto de Aprendizaje</i>	74
4.1.3 <i>Sobre el Contenido del Objeto de Aprendizaje</i>	74
4.1.4 <i>Conexión entre el Objeto de Aprendizaje y el Diseño Instruccional</i>	74
4.1.5 <i>Sobre la Aplicación del Objeto de Aprendizaje</i>	74

4.1.6. <i>Sobre la Evaluación del Objeto de Aprendizaje</i> -----	75
4.1.7 <i>Sobre los Vínculos de Profundización del Contenido</i> -----	75
4.1.8 <i>Sobre la Declaración de Autoría del Contenido</i> -----	75
4.2 PROCESO DE GENERACIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE-----	75
5. GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE QUE IMPLEMENTA LA TEMÁTICA LENGUAJE ENSAMBLADOR DE LA ASIGNATURA <i>ARQUITECTURA DE COMPUTADORES</i>-	78
5.1 CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE -----	78
5.1.1 <i>Nombre del Objeto de Aprendizaje</i> -----	80
5.1.2 <i>Objetivos del Objeto de Aprendizaje</i> -----	80
5.1.3 <i>Contenido del Objeto de Aprendizaje</i> -----	80
5.1.4 <i>Conexión entre el Objeto de Aprendizaje y el Diseño Instruccional</i> -----	106
5.1.5 <i>Aplicación del Objeto de Aprendizaje</i> -----	109
5.1.6 <i>Evaluación del Objeto de Aprendizaje</i> -----	109
5.2 GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE-----	114
6. PORTAL DEL PROFESOR -----	121
CONCLUSIONES -----	125
RECOMENDACIONES -----	127
BIBLIOGRAFIA -----	128

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fases y productos del diseño curricular basado en competencias-----	37
Tabla 2. Dicotomías de los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM-----	38
Tabla 3. Preguntas con base en las Dicotomías de los cinco niveles de estilos de aprendizaje del modelo FSLSM -----	38
Tabla 4. Estrategia Instruccional. Componentes de un curso hipermedia para los objetos de aprendizaje de una unidad docente en e-escen@riUIS -----	40
Tabla 5. Materiales Instruccionales Complementarios y Elementos de Interactividad y de Evaluación-----	40
Tabla 6. Formato del Material -----	40
Tabla 7. Herramientas de Navegación -----	40
Tabla 8. Estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje -----	67
Tabla 9. Técnicas e instrumentos de evaluación -----	68
Tabla 10. Instrucciones utilizadas en la creación del simulador -----	89
Tabla 11. Descripción de la temática Lenguaje Ensamblador y sus Subtemas-----	106
Tabla 12. Procedimiento temática Lenguaje Ensamblador-----	107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Equipo de trabajo de la propuesta-----	34
Figura 2. Fases del proyecto-----	35
Figura 3. Etapa 2 de la propuesta metodológica del Diseño Instruccional-----	35
Figura 4. Etapa 3 de la propuesta metodológica de Diseño Instruccional -----	37
Figura 5. Etapa 4 de la propuesta metodológica de Diseño Instruccional-----	41
Figura 6. Etapas de la propuesta metodológica del Diseño Instruccional-----	44
Figura 7. Programa Académico de la escuela de ingeniería de sistemas e informática -----	46
Figura 8. Convenciones empleadas en el diagrama secuencial de actividades -----	47
Figura 9. Esquema general del Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje-----	49
Figura 10. Conexiones: Paralelismo, Dependencia, Preconcepto -----	49
Figura 11. Transversalidad, causa-consecuencia -----	50
Figura 12. Diagrama secuencial de Actividades de Aprendizaje de la asignatura Arquitectura de computadores-----	51
Figura 13. Visión tridimensional de la relación. Saber, Hacer y ser -----	52
Figura 14. Visión dimensional de la relación. Saber, Hacer-----	53
Figura 15. Partes de la tabla de Saberes-----	54
Figura 16. Estructura gramatical de los contenidos desagregados-----	54
Figura 17. Tabla de saberes-----	55
Figura 18. Relación propósitos-contenidos. -----	57
Figura 19. Establecimiento de la relación Propósitos–Actividades de Enseñanza.-----	59
Figura 20. Establecimiento de la relación Unidad de Aprendizaje-----	60
Figura 21. Establecimiento de la relación agrupación de Módulos de Formación y Estructura modular. -----	61
Figura 22. Formato de la planeación curricular, criterios, contenidos y metodología.-----	63
Figura 23. Elementos de la planeación curricular -----	64
Figura 24. Formato de la Planeación, Evidencias de Aprendizaje, Técnicas e Instrumentos de Evaluación-----	70
Figura 25. Planeación para la Unidad de Aprendizaje-----	71
Figura 26. Estructura de un Objeto de Aprendizaje-----	73
Figura 27. Proceso de Generación de un Objeto de Aprendizaje-----	76
Figura 28. Tabla de contenidos del Objeto de la asignatura Arquitectura de Computadores -----	81
Figura 29. Explicación de la plantilla Web para el objeto de aprendizaje -----	81
Figura 30. Explicación de los elementos adicionales para el objeto de aprendizaje -----	83
Figura 31. Núcleo de conocimiento para el tema Lenguaje Ensamblador -----	86
Figura 32. Metodología en espiral empleada en el desarrollo del simulador-----	87
Figura 33. Implementación de las variables -----	91
Figura 34. Implementación del for -----	92
Figura 35. Implementación del if-----	93
Figura 36. Implementación de la operación Suma -----	93
Figura 37. Implementación del código ensamblador -----	94
Figura 38. Implementación del código ensamblador -----	95
Figura 39. Ejemplo de la agregación de las variables-----	95
Figura 40. Ejemplo de la agregación del if -----	96
Figura 41. Ejemplo de la agregación del for -----	96
Figura 42. Ejemplo de la agregación de la operación suma -----	97
Figura 43. Vista de las instrucciones (mnemónicos) utilizados en el simulador-----	97

Figura 44. Núcleo de conocimiento para el subtema modos de direccionamiento-----	101
Figura 45. Núcleo de conocimiento para el subtema Instrucciones -----	103
Figura 46. Núcleo de conocimiento para el subtema Sistemas numérico-----	105
Figura 47. Escritorio de la plataforma e-escen@riUIS-----	109
Figura 48. Ventana para la gestión de la evaluación -----	110
Figura 49. Ventana para la gestión de ejercicios -----	111
Figura 50. Ventana para la gestión de la evaluación -----	112
Figura 51. Ejercicios construidos de la temática Lenguaje Ensamblador -----	113
Figura 52. Actividades de Trabajo colaborativo -----	113
Figura 53. Creación de un paquete SCORM-----	115
Figura 54. Escritorio de trabajo de la herramienta RELOAD -----	116
Figura 55. Edición del metadato-----	117
Figura 56. Introducción en un LMS -----	117
Figura 57. Creación de la carpeta metadato -----	118
Figura 58. Añadir la Organización a la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD-----	119
Figura 59. Visualización de la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD. -----	120
Figura 60. Creación de un paquete con RELOAD.-----	120
Figura 61. Página de presentación del portal del profesor Henry Arguello en lo referente a la asignatura Arquitectura de computadores-----	121
Figura 62. Pagina de la parte de Docencia del portal del profesor Henry Arguello en lo referente a la asignatura Arquitectura de computadores-----	122

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. CUESTIONARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE SEGÚN EL MODELO DE FELDER Y SILVERMAN -----	132
ANEXO B.PRODUCTOS DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (TIC'S), COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS, PARA LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA. -----	139

GLOSARIO

Análisis funcional: El análisis funcional es una metodología de investigación que permite identificar, luego de desarrollar una serie de etapas, las competencias que debe desarrollar trabajador para desempeñarse completamente en su ámbito de trabajo. En el ámbito educativo se busca identificar las competencias que debe desarrollar un estudiante para desempeñarse con éxito en áreas afines que se relacione con su profesión.

Aproa: Aprendiendo con Repositorios de Objetos de Aprendizaje. El proyecto APROA presenta un paquete tecnológico basado en el uso de tecnologías de Objetos de Aprendizaje, los cuales se han convertido en una potente opción para potenciar las capacidades docentes de las instituciones de educación superior.

ASSETS: Un asset es una representación de medios como texto, imágenes, sonidos, animaciones, páginas web, etc. Más de un asset puede ser recolectado para construir otros assets.

Ciclo máquina: El ciclo de las operaciones realizadas por el procesador para procesar una instrucción del programa particular: recuperar, decodificar, ejecutar y colocar el resultado en la memoria.

Compilar: Traducir un lenguaje de programación de alto nivel, como C en el lenguaje de ensamblador para preparar la ejecución.

Causa-consecuencia: Evidencia que existe información necesaria y suficiente entre el tema origen y el tema de destino involucrados en el proceso de aprendizaje.

Criterios: Son los objetivos y/o los propósitos de la actividad de enseñanza/aprendizaje.

Direccionamiento: Son los diferentes procedimientos que utiliza el procesador dentro de la ejecución de una instrucción para acceder a sus operándos.

Dependencia: Permite que dos temas se contextualicen en el proceso de aprendizaje de la asignatura.

Diagrama secuencial de actividades de aprendizaje: Es la forma como se estructura la materia, se asocian sus temáticas para el proceso de aprendizaje de la asignatura.

Diseño Instruccional: es un proceso planificado mediante el cual se orientan técnicas de aprendizaje con base en teorías de formación para lograr el aprendizaje significativo en el estudiante.

E-escenari@uis: Plataforma educativa institucional de la UIS, denominada escenario electrónico de recursos de aprendizaje e investigación.

E-learning: Se puede definir como el uso de las tecnologías multimedia para desarrollar y mejorar nuevas estrategias de aprendizaje.

Evidencia de aprendizaje: Son los referentes que permiten la asimilación del aprendizaje del estudiante, o las acciones demostrables que debe realizar el estudiante para corroborar ante el mismo y ante el proceso de enseñanza, el aprendizaje.

Estilos de Aprendizaje: Son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje.

Estrategias: Es una guía que orienta la obtención de ciertos resultados, los cuales deben tener los métodos didácticos que mejor se adaptan al tipo de razonamiento identificado es decir la estrategia debe ser flexible.

Estructuración modular: La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y la tabla de saberes y haceres; debe ser secuencial es decir, que se agrupan por afinidad propósitos y saberes, identificando de esta forma acciones delimitadas y manteniendo la relación de causa-consecuencia entre las diferentes desagregaciones.

FSLM: Siglas del modelo Felder y Silverman de estilos de aprendizaje.

Hacer: Relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante.

Lenguaje Ensamblador: Lenguaje simbólico de bajo nivel con un conjunto de instrucciones que esencialmente es ideal para el lenguaje máquina.

Lenguaje de programación de alto nivel: Lenguaje con instrucciones que combinan varias instrucciones a nivel máquina en una instrucción.

Lenguaje de programación de bajo nivel: Lenguaje que comprende el conjunto fundamental de instrucciones de una computadora particular.

Lenguaje máquina: Lenguaje de programación que la máquina interpreta y ejecuta directamente.

Metadatos: Los metadatos son datos acerca de los datos, proveen un mecanismo para describir el contenido de un asset, un SCO o un objeto de aprendizaje, además de encontrarlo dentro de un repositorio. Esta lista de metadatos se divide en 9 categorías con un total de 62 campos entre todos.

Objeto de aprendizaje: Un objeto de aprendizaje es una entidad digital basada en la aplicación de la metodología del análisis funcional para programas de formación por competencias (diseño instruccional) que puede ser utilizado, reutilizado o referenciado durante el aprendizaje en línea con el objetivo de generar conocimientos, habilidades y destrezas en función de las necesidades del estudiante.

Planeación curricular: La planeación curricular constituye un proceso fundamental en el desarrollo de esta propuesta metodológica, pues a través de ella se consolida el diseño instruccional de la asignatura.

Paralelismo: Los temas que se desagregan del tema origen poseen el mismo grado de importancia y por tanto pueden ser abordados en cualquier orden en el proceso de aprendizaje.

Preconcepto: Evidencia que existe información necesaria aunque no suficiente para abordar el tema por lo tanto se requiere información adicional que permita el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Procesador: Componente lógico de un sistema de computación que interpreta y ejecuta instrucciones de programas.

ProSPETIC: Proyecto Institucional “Soporte al Proceso Educativo Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”.

Reload: Es una herramienta para crear y editar paquetes e insertar metadatos conforme a las especificaciones de ADL e IMS.

SCO: SCO (Objeto de Contenido compartible). Objeto de aprendizaje distribuible, mínima expresión de contenido formativo con entidad por sí mismo, etiquetado con metadatos para permitir su búsqueda y recuperación, y que puede ser agregado a otras SCOs para crear unidades de instrucción de mayor entidad. Se habla de SCO para cualquier objeto de aprendizaje (LO) que implemente la especificación SCORM.

SCORM: Modelo de Referencia para Objetos de Contenido Distribuibles. SCORM es un modelo de referencia que establece un modo de desarrollar, empaquetar y gestionar la distribución de unidades formativas digitales (reusable, accesible, interoperable, duradero)

Saber: Se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento.

Taxonomía de Bloom: Propone seis niveles de competencia de los objetivos formativos en el diseño curricular.

Técnicas: Es un procedimiento didáctico que se presta para ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia a emplear, que mejor se complementan con los métodos seleccionados.

Transversalidad: Es un tema que se requiere para múltiples temas en diferentes espacios de tiempo y contextos para el proceso de aprendizaje (se desea evitar la redundancia de temas dentro de la asignatura).

Tiempo de ejecución: El tiempo requerido para ejecutar una instrucción de computación y almacenar los resultados.

Tiempo de instrucción: El tiempo requerido para recuperar y decodificar una instrucción de computación.

RESUMEN

TÍTULO:

DISEÑO INSTRUCCIONAL BASADO EN COMPETENCIAS MEDIADO POR TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs), PARA LA ASIGNATURA *ARQUITECTURA DE COMPUTADORES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA.**

AUTORES: MESA LADINO, LIDA PATRICIA; DUARTE AMADO, CARLOS ANDRÉS**

PALABRAS CLAVES: Análisis funcional, Diseño Instruccional, Planeación curricular, Objetos de Aprendizaje, Estilos de Aprendizaje, Arquitectura de computadores

Los procesos de aprendizaje en el contexto educativo están experimentando cada día una prueba de fuego ante el constante crecimiento de todo tipo de competencias sin dejar de lado el contexto educativo y laboral, esto requiere de propuestas que aborden las crecientes dudas sobre competencias y planteen metodologías que conlleven a preparar al estudiante de una manera integral, para esto no se puede dejar de lado la incursión de las Tecnologías de Información y Comunicación en los programas de formación como parte de la transformación de contenidos hacia conceptos de amplia visión y de fortalecimiento de principios básicos y finalmente de la transformación de sus formas de entrega que comprometan nuevas estrategias pedagógicas para el proceso de aprendizaje.

Entonces, la tendencia actual es orientar la formación educativa para buscar la generación de competencias en el estudiante y futuro profesional, no la simple aproximación de habilidades, destrezas y conocimientos. El perfil necesario para las ocupaciones exige a los profesionales un amplio rango de capacidades que involucran no solo conocimientos y habilidades sino también la comprensión de lo que están haciendo. Paulatinamente se piden más competencias de contenido social asociadas a la comunicación, capacidad de diálogo, capacidad de negociación, pensamiento de acierto en decisiones y facilidad para plantear y resolver problemas.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Ingeniería de Sistemas e Informática.
Director: Henry Arguello Fuentes, Codirector: Carolina Mejía Corredor

Debido a lo anterior en estos momentos la educación se está orientando hacia el desarrollo de competencias en el alumno; para tal fin se está adaptando la metodología del análisis funcional, utilizada ampliamente en el sector laboral para la identificación de competencias.

Esta propuesta describe la forma en que se aplicó la metodología del análisis funcional (proyecto ProSPETIC) para la elaboración del Diseño Instruccional bajo la visión de competencias, de la asignatura Arquitectura de Computadores correspondiente al programa académico de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, de la Universidad Industrial de Santander, de igual forma se da a conocer el proceso de diseño y construcción de un objeto de aprendizaje que consiga dar soporte al proceso de enseñanza/aprendizaje relacionado con la temática “Lenguaje Ensamblador”. En la elaboración del objeto de aprendizaje se tuvo en cuenta el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, también se utilizaron herramientas y recursos que brindan las tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

SUMMARY

TITLE

INSTRUCTIONAL DESIGN BASED ON COMPETITIONS DESCRIBED BY TECHNOLOGIES OF INFORMATION AND COMMUNICATION (TICs), FOR THE SUBJECT "ARCHITECTURE OF COMPUTERS" OF THE SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE. *

AUTHORS: MESA LADINO LIDA PATRICIA; DUARTE AMADO CARLOS ANDRES **

KEY WORDS: Functional Analysis, Instructional Design, Curricular planning, Learning Objects, Learning Styles, Architecture of computers.

The learning processes on the educational context are experimenting every day an acid test before the constant growth of all kinds of competitions without leaving of side the educational and labour context, this needs of offers that they should approach the increasing doubts on competitions and raise methodologies that they carry to preparing the student of an integral way, for this it is not possible to leave of side the incursion of the Information and Communication of Technologies in the programs of formation as part of the transformation of contents towards concepts of wide vision and of strengthening of basic beginning(principles) and finally of the transformation of his its forms of delivery that compromise new pedagogic strategies for the learning process.

Then, the current trend is to orientate the educational formation to search the generation of competitions in the student and future professional, not the simple approximation of skills, and knowledge. The profile that is necessary for the occupations demands from the professionals a wide range of capacities that involve not only knowledge and skills but also the comprehension of what they are doing. Gradually there are asked more competitions of social content associated with the communication, capacity of dialog, capacity of negotiation, thought of success in decisions and facility to consider and to solve problems.

Due to the previous thing in these moments the education is being orientated towards the development of competitions in the student; for this porpuse there has been adapting the methodology of the functional analysis, used widely in the labour sector for the identification of competitions.

* Graduation Project.

** Faculty of Physicist and Mechanics Engineering. School of Engineering Systems and Informatics. The Henry Arguello Fuentes, Carolina Mejía Corredor.

This offer describes the form the methodology of functional analysis was applied (project ProSPETIC) to get the instructional desing under the vision of competitions, of the subject Architecture of Computers corresponding to the academic program of the School of Systems engineering and Computer science, of the Industrial Universidad Industrial de Santander, in the some way there is announced the process of design and development of a learning object that give support to the learning / education process of related to the subject " Language Joiner". In the production of the learning object it was taking into accunt the model of learning styles by Felder and Silverman, also there were used tools and resources that offer the Information and Communication technologies (TICs).

INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo se manifiesta un constante cambio en el sistema tradicional de educación, el cual se ve reflejado en los nuevos paradigmas de enseñanza/aprendizaje, estos paradigmas necesitan de metodologías para la construcción de diseños instruccionales, con el fin de detectar la forma como el alumno desarrolla habilidades, destrezas, conocimientos y competencias que se ajusten al cambio actual de la sociedad.

Por esta razón se ha planteado mejorar la calidad de la educación para lograr un aprendizaje personalizado y significativo en diversos campos y teniendo como apoyo de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), como soporte a los procesos enseñanza/aprendizaje en línea, es por eso que la universidad industrial de Santander se a unido a este proceso con su proyecto institucional ProSPETIC “Soporte al Proceso Educativo UIS Mediante Tecnologías de Información y Comunicación”.

Actualmente se hace necesaria la orientación al cambio en la educación para el desarrollo de competencias en el alumno, permitiendo con esto cumplir las expectativas esperadas en su proceso de educación y posteriormente a nivel profesional.

Con estas expectativas y apoyados en la incursión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), en la Universidad Industrial de Santander y mas específicamente en la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, se vienen construyendo los diseños instruccionales bajo la visión de competencias, como lo es el caso de este proyecto, el cual lleva como titulo “Diseño Instruccional Basado en Competencias Mediado por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), para la asignatura Arquitectura de Computadores del programa académico de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática”, realizado por los estudiantes Carlos Andrés Duarte Amado y Lida Patricia Mesa Ladino, bajo la dirección del Ing. Henry Arguello Fuentes y la codirección de la Ing. Carolina Mejía Corredor.

La metodología desarrollada y implementada en este trabajo es presentada como una propuesta en el proceso de desarrollo de la estructura Arquitectura de computadores, bajo una de visión de competencias en la cual se tienen en cuenta los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales relacionados con una de las dos áreas básicas del proceso de formación integral como los son los saberes y haceres, de esta forma se obtiene una planeación curricular coherente, que conlleve a definir actividades de formación las cuales están sustentadas en estrategias y técnicas de enseñanza facilitando con esto el desarrollo de actividades pedagógicas

requeridas para el proceso de enseñanza/aprendizaje. Este documento presenta debidamente la sustentación de todo el contexto, fundamentación teórica y práctica que muestra cada capítulo en la construcción y desarrollo de la propuesta metodológica del diseño curricular.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las TICs como tecnologías de la información y comunicación en constante crecimiento con actores comprometidos en el desarrollo de las nuevas y distintas técnicas de innovación educativa (docentes/estudiantes), de esta manera la nueva relación exige al docente un compromiso de facilitador y mediador del conocimiento como también la recolección y actualización del mismo, de igual manera exige del estudiante un compromiso y una independencia en el desarrollo de su crecimiento cognitivo para acceder al conocimiento, sin importar donde se origine éste, es decir se puede acceder a la educación teniendo entornos de aprendizaje en línea que permita la participación mas activa al estudiante en el proceso de aprendizaje. La gestión del conocimiento se realiza entonces con la recolección de experiencias de aprendizaje logradas.

Complementando la información que circula a través de la red, la cual es numerosa, se hace necesario tener una guía de toda la información que es recibida ya que se dispone de muy poco tiempo, por lo cual es necesario replantear el papel que desempeña el profesor el cual debe ser colaborativo y mediador del conocimiento, de ahí la importancia de buscar instrumentos para estructurar, monitorear y controlar los contenidos que satisfacen las necesidades del estudiante.

El desarrollo tecnológico y la competencia laboral hacen que los contenidos y lineamientos de la educación se adapten a este desarrollo; por tanto la tendencia actual es generar competencias en todos los aspectos profesionales, de esta manera crear destrezas y habilidades, para comprender todo en lo que se está desempeñando.

Es importante disminuir el riesgo de que en determinado momento los conocimientos sean obsoletos, es una tarea de la actividad pedagógica, las metodologías de formación y gestión educativa deben resolver, para esto se deben aprovechar todas las ventajas que nos ofrece las TICs, pues estas tecnologías de información pueden llegar a mejorar el desempeño del profesor y alumno, así como filtrar la gran cantidad de información que recibe el alumno y que no garantiza su aprendizaje, por tanto es necesario estructurar y planificar esta información para lograr una educación calificada.

La formación basada en competencias comienza reconociendo los cambios que se vienen presentando en las diferentes formas de educar y enseñar, estas deben formar individuos capaces de desempeñarse en diferentes

situaciones y contextos; pretende mejorar las maneras como el alumno alcanza su conocimiento, eligiendo estrategias adecuadas para su proceso de enseñanza y aprendizaje personalizado; esto implica ver mas allá de lo usual, es entender que todo se puede superar, procura afianzarse lo mas profundo en las funciones y papeles que desempeñan tanto el educador como el educando; es decir que no aprendemos de la misma forma y con los mismos argumentos, por ello la propuesta se desarrollará tomando como referencia el modelo de FLSM¹ el cual identifica algunos estilos de aprendizaje para cada individuo y para ello ofrece lineamientos o herramientas según el estilo de cada estudiante.

Las TICs han planteado su transformación estructural hacia la modularidad, e interoperabilidad todo esto dirigido a crear principios básicos que lleven a un conocimiento unificado, que fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La Universidad Industrial de Santander bajo la división de servicios de información ha decidido incorporar las TICs en su proceso de transformación en la manera de educar y formar el proceso universitario con la creación y estructuración de los currículos de cada una de las asignaturas que forman parte del contenido de cada programa.

El aportar a estas iniciativas es el objetivo de este proyecto, con una propuesta Instruccional para la asignatura Arquitectura de Computadores basado en un modelo de formación por competencias y apoyado en las TICs, de esta forma ampliar el gran número de experiencias pedagógicas universitarias y conllevando a fortalecer desde la ingeniería de sistemas el proceso educativo del aprendizaje mediante el proyecto ProSPETIC.

La tendencia actual es orientar la formación para buscar la generación de competencias en el futuro profesional, no la simple conjunción de habilidades, destrezas y conocimientos. La importancia de la tecnología educativa radica en su aplicabilidad en herramientas que pueden fomentar las habilidades de los estudiantes, revolucionar la forma en que se desempeñan y piensan.

Tanto los profesionales como los no profesionales se ven en la necesidad de estudiar o clasificar sus conocimientos para poder competir con las nuevas tendencias. Existe la obligación de incursionar en el mundo de la nueva tecnología y conocer el funcionamiento de un sin número de equipos y especialmente el uso y manejo del computador. Se necesita desarrollar una serie de destrezas especiales que ayuden a desenvolverse en el diario vivir.

¹ Siglas en ingles del Modelo de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman.

El Diseño Instruccional por competencias es importante porque permite detectar necesidades de formación y/o capacitación, elaborar y validación del perfil de competencias.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El uso de la tecnología educativa, como recurso de apoyo para la educación está enriqueciendo el proceso de enseñanza tradicional ya que se ha comprobado que mejora el aprendizaje, además de crear condiciones apropiadas para que el estudiante y el profesor interactúen dentro de un clima de práctica y aprendizaje. Estos recursos, como medio educativo, estimulan los sentidos fundamentales como oído, vista y aumenta los conocimientos, esto hace parte de los beneficios de los computadores, sus aplicaciones, ventajas y desventajas y el amplio espacio de Internet, que está disponible a través de ellas.

La constante necesidad del cambio de enseñanza educativa, hace que esta y otras materias, exija tanto de emisores como receptores, personal docente, expertos temáticos y estudiantes de la UIS, una disponibilidad de tiempo, y un ámbito de fácil desplazamiento y acceso a la información en línea lo cual permite tener un material de trabajo actualizado, con el proyecto institucional “soporte al proceso educativo UIS mediante tecnologías de información y comunicación (*ProSPETIC*)”, el cual pretende recoger las facilidades que se brinda para desarrollar el diseño curricular que implemente un modelo basado en competencias para dar credibilidad y soporte adaptativo a la enseñanza/ aprendizaje de la materia Arquitectura de Computadores del programa de la escuela de ingeniería de sistemas e informática.

El cambio general de la educación Colombiana establece pautas orientadas a mejorar la calidad, cobertura y eficiencia de la misma , lo cual hace que la propuesta² encaje en este contexto pues está ligado por estas pautas, además coincide con el proyecto educativo de la Universidad Industrial de Santander en su modelo Instruccional Acuerdo # 015 del 2000, ha establecido la reforma de sus programas académicos de tal manera que los planes de las materias constituyan un currículo de formación integral y de desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas esto orientado a la vigencia de los saberes, actitudes y políticas construidas en el estudiantado. La formación de futuros profesionales ha tenido el compromiso ante la sociedad, de retribuir a toda la comunidad universitaria y sociedad en general, todo el apoyo y acompañamiento que tuvieron con propuestas innovadoras y viables que conlleven a un desarrollo social y académico continuo.

² ProSPETICuis tiene en cuenta todas estas pautas, la propuesta hace parte de este proyecto institucional.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Realizar el diseño instruccional de la asignatura Arquitectura de Computadores siguiendo la metodología de un modelo de formación basado en competencias mediado por Tecnologías de Información y Comunicación, que permita el aprendizaje significativo y personalizado (considerando estilos de aprendizaje); y construir un objeto de aprendizaje abierto e interoperable siguiendo los estándares de e-learning, que implementen el desarrollo del curriculum en contenidos relacionados con la temática de la asignatura.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar el Diseño instruccional de la asignatura Arquitectura de Computadores, utilizando la metodología del análisis funcional como estrategia de formación basada en competencias.
- Diseño y construcción de un objeto de aprendizaje e implementación del mismo en la Biblioteca Digital de recursos didácticos de la UIS empleando los lineamientos del estándar SCORM de e-learning que permita el desarrollo del currículo en la temática *Lenguaje Ensamblador*, tomando como base las estrategias pedagógicas planteadas en el Diseño Instruccional.
- Organizar y estructurar el portal Web del profesor³ responsable de la asignatura, utilizando las plantillas definidas, contribuyendo con esto a la creación de la cultura de trabajo en la red.

1.4 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

1.4.1 Hardware

Las Especificación mínima de Hardware para el equipo es:

- Procesador Pentium II
- Memoria RAM de 256
- Conexión de puertos USB.
- Tarjetas de sonido y video
- Unidad quemadora de CD.
- Punto de conexión a red TCP/IP

³ Herramienta a disposición para el profesorado de la UIS.

1.4.2 Software

Para el diseño del objeto se tuvo en cuenta la metodología:

- **APROA** (Aprendiendo con Repositorio de Objetos de Aprendizaje): APROA es una iniciativa en el ámbito de la Educación que propicia la adopción de tecnologías de Objetos de Aprendizaje, con el fin de crear una comunidad de desarrolladores y usuarios de objetos que por la vía de la colaboración y el intercambio de experiencias en el diseño de objetos, puedan sentar las bases de un programa de formación continua.

Y para la producción del objeto se utilizaron:

- **Suite de Macromedia:** La suite de Macromedia contiene principalmente tres programas (**Dreamweaver**, **Fireworks** y **Flash**) que van a ser de gran utilidad para el correcto desarrollo del proyecto. *Dreamweaver* es un editor visual de páginas dinámicas, que serán interpretadas por un servidor de aplicaciones además nos permite trabajar con páginas HTML, completadas con JavaScript y CSS, así como la inserción de contenidos cliente/servidor, con lo que podemos desarrollar aplicaciones que se ejecuten en un servidor, devolviendo los datos de esa ejecución al ordenador local. *Fireworks* es un Software de creación gráfica que es útil para optimizar el tamaño de las imágenes, editar archivos GIF animados, crear botones, animaciones o vuelcos. Y *Flash* que es la tecnología más comúnmente utilizada en la Web, nos permite la creación de animaciones vectoriales. El interés en el uso de gráficos vectoriales es que éstos permiten llevar a cabo animaciones de poco peso, es decir, que tardan poco tiempo en ser cargadas por el navegador.
- **Adobe Acrobat:** Es un software licenciado por la Universidad que permite crear, abrir, visualizar, buscar e imprimir archivos de formato de documento portátil (PDF) con funciones de seguridad integradas.
- **Reload Tools (Reload Editor):** El reload editor es un paquete que contiene un editor de Meta datos. Con el reload editor, tomamos el contenido y paquete electrónicos (páginas Web, animaciones en flash, applets de java etc.) haciendo la descripción dejándolo listo para el empaquetamiento para convertirlo en un objeto de aprendizaje.

El reload editor proporciona las siguientes funciones:

- El empaquetamiento de los contenidos creados por otras herramientas.

- Preparación del contenido para el almacenamiento en objetos de aprendizaje.
 - Entrega del contenido a los usuarios finales.
- **HTML** es el acrónimo inglés de **HyperText Markup Language**, que se traduce al español como *Lenguaje de Marcas Hipertextuales*. Es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores como Internet Explorer, Opera, Firefox, Netscape o Safari, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares y fáciles de aprender que existen para la elaboración de documentos para web.
 - **Office:** (Microsoft Office). Suite ofimática desarrollada por Microsoft, actualmente es la más usada del mundo. Operable en los sistemas operativos Windows y Apple Mac OS, con posibilidad de funcionar en Linux a través de un emulador. Existen diferentes versiones del paquete pero, en general, contiene programas como Word (procesador de texto), Excel (hoja de cálculos), PowerPoint (creación de presentaciones), Access (creación y mantenimiento de bases de datos), Outlook (cliente de correo electrónico), FrontPage (creación visual de páginas web), Photo Manager (editor fotográfico), Publisher (para creación de tarjetas, pancartas, etc.), etc.
 - **Visio:** Visio es un programa de computadora de la empresa Microsoft, el cual sirve para realizar dibujos y diagramas diversos, siendo algunos de ellos: diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, etc.
 - **Java:** Nuevo lenguaje de programación orientado a objetos, diseñado por Sun Microsystems para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma y para la WWW. Se puede describir como una versión simplificada de C++. Además, Java implementa muchas características de seguridad en tiempo de compilación y de ejecución, para asegurar la aplicación que se ejecuta. Pero la novedad de este lenguaje es que es independiente de la plataforma cliente, y las applets se ejecutan en el sistema cliente.
 - **JAVASCRIPT:** JavaScript es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del

cliente más utilizado. Con JavaScript podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario.

- **NetBeans** se refiere a una plataforma para el desarrollo de aplicaciones de escritorio usando Java y a un entorno integrado de desarrollo (IDE) desarrollado usando la Plataforma NetBeans.

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados *módulos*. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. NetBeans es un proyecto de código abierto.

2. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL

La construcción del diseño Instruccional para la asignatura Arquitectura de computadores se realizó a través de este proyecto el cual lleva como título “Diseño Instruccional Basado en Competencias Mediado por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), para la Asignatura Arquitectura de computadores del Programa Académico de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática”, y fue realizado por los estudiantes Carlos Andrés Duarte Amado y Lida Patricia Mesa Ladino bajo la dirección del Ing. Henry Arguello Fuentes y la codirección de la Ing. Carolina Mejía Corredor.

Para la construcción de esta propuesta metodológica se tomaron como base los proyectos de grado titulados “*Diseño y Elaboración de la Estructura Curricular para la Asignatura Tratamiento de Señales Bajo una Visión de Competencias y Estudio de Adaptación a una Plataforma e-Learning*” realizado por las estudiantes Dorys Consuelo Ramírez Prada y Dania Rubiela Verjel Arenas, bajo la dirección de MPE César Antonio Duarte Gualdrón; “*Diseño curricular basado en competencias para la enseñanza/aprendizaje de la asignatura transferencia de calor en ambientes educativos virtuales*” realizado por los estudiantes Ronald Aparicio Rodríguez y Raúl Enrique Fuciños Pertuz, bajo la dirección del Ing. Omar A. Gélvez Arocha; y “*Elaboración y Documentación de una Propuesta de Diseño Curricular Bajo la Visión de Competencias para la Asignatura Mediciones Eléctricas y Estudio de su Implementación en una Plataforma e-Learning*” a cargo de la estudiante Lilia Yarley Estrada Díaz , bajo la dirección del Ing. Gabriel Ordóñez Plata, estos trabajos de grado fueron realizados en el año 2005 en la Universidad Industrial de Santander; también se uso la “*Propuesta Metodológica para el Desarrollo e Implementación de Diseños Curriculares Bajo la Visión de Competencias para Asignaturas de Programas de Formación Profesional*”, presentada por los Ing. Gabriel Ordóñez Plata y Wilson Giraldo Picón en el año 2005.

El propósito de este capítulo es presentar la descripción de cada uno de los conceptos que hacen parte de la Metodología del diseño Instruccional empleada en este proyecto y empleada para el desarrollo e implementación de diseños instruccionales bajo la visión de competencias.

2.1 EL ANÁLISIS FUNCIONAL

El análisis funcional es una metodología de investigación que permite reconstruir luego de desarrollar una serie de etapas, las competencias que debe reunir un/a trabajador/a para desempeñarse competentemente en un ámbito de trabajo determinado⁴. En el ámbito académico se busca identificar las competencias que debe reunir un estudiante en su proceso de formación para desempeñarse con éxito en campos específicos que se relacionan con su profesión.

El análisis funcional sigue una serie de principios y fases para cumplir el objetivo deseado el cual es la creación de un Diseño Instruccional bajo la visión de competencias. Los principios y fases que se aplican en esta metodología se explicarán a lo largo de este capítulo.

2.1.1 Principios de aplicación del Análisis Funcional

Los principios que rigen la aplicación de la metodología del análisis funcional se concentran en tres sentencias específicas:

- **Ir de lo general a lo particular:** el punto de arranque es el contexto de la asignatura (lo general) enmarcado por los contenidos temáticos básicos, genéricos y específicos, seleccionados a través del análisis de los contenidos presentes en literatura académica, empresarial e institucional concerniente, combinado a su vez con la experiencia y conocimientos de los expertos docentes, expertos pedagogos y expertos en la metodología de la planeación del Diseño Instruccional que acompañen el proceso.
- **Identificar acciones delimitadas (discretas) manteniendo la separación de los contextos específicos:** la desagregación de los contenidos generales debe ser única; poseer un inicio y un fin en su descripción, definiendo un propósito y un alcance preciso; además deben estar en consonancia con el área de estudio abarcada por la asignatura y por el programa de formación general. En la propuesta metodológica los contenidos desagregados se clasifican en tres tipos: “Contenidos Conceptuales (saber)”, “Contenidos Procedimentales (saber hacer)” y “Contenidos Actitudinales (saber ser)”, que corresponden a competencias que se evidencian en el estudiante. Este principio metodológico se observa en la estructura gramatical de los contenidos desagregados que

⁴ CATALANO, ANA M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, MONICA G. Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas. 1º. ed. - Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. 41.

consta de: Verbo, Objeto y Condición, en el estricto orden en que se enuncian.

- **Mantener una relación causa-consecuencia:** este principio permite que los contenidos obtenidos de la desagregación sean realmente la suma de partes que den como resultado el contenido y/o propósito origen, o dicho de otra forma, el todo este realmente sustentado en los componentes que la conforman, además que tiene la utilidad de proveer la visión de correlación que debe establecerse entre las partes.

2.2. PROPUESTA METODOLÓGICA APLICADA AL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE ASIGNATURAS DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL.

La propuesta metodológica de Diseño Instruccional desarrollada surge como respuesta a la inquietud de poder identificar las competencias en el contexto educativo y por ello su elaboración se orienta en los programas de formación profesionales de la universidad. El fundamento básico es el método del análisis funcional; es por eso que esta propuesta se puede definir como una adaptación de los principios y características del análisis funcional para el contexto educativo.

Las estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje seleccionadas deben relacionarse explícitamente para reconocer fácilmente su afinidad o conexión.

En este sentido, y como la orientación del proyecto es hacia el aprendizaje significativo y personalizado se tendrá en cuenta el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman para el planteamiento de las nuevas estrategias de enseñanza/aprendizaje.

Según Peña⁵. El soporte a la enseñanza y aprendizaje de calidad ha sido uno de los aspectos críticos a tener en cuenta en escenarios de educación respaldada por Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). En tales escenarios de aprendizaje y educación propuestos como respaldo para tal fin, interesa la sensibilidad que pueda tener el estudiante (esta se representa de una u otra forma en su estilo de aprendizaje) frente a los materiales educativos promovidos o creados por sus autores. Según Felder⁶ se debe

⁵ Peña, C.I., Marzo, J. L., De la Rosa, J. LI, Fabregat, R. Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje, IV congreso iberoamericano de informática educativa, IE2002, Vigo (España), Noviembre 20-22, 2002, ISBN 848158-227-1.

⁶M.R. Felder, Matters of Style. In ASEEE Prism, 6(4), 1996, pp. 18-23.

ser consciente de las diferencias que tienen los estudiantes para procesar la información, con el fin de poder ofrecer materiales pedagógicos dinámicos adaptados a preferencias particulares de aprendizaje.

2.2.1 Conformación del equipo de trabajo

El diseño, construcción y desarrollo de la metodología se realizó mediante la colaboración conjunta de un equipo de trabajo del cual forman parte los siguientes integrantes (ver figura 1):

- soporte metodológico, pedagógico y técnico: poseen los conocimientos y la experiencia en la identificación de competencias y la metodología del análisis funcional, igualmente se encuentran relacionado con el proceso educativo.
- Expertos docentes: son los docentes de la asignatura, quienes proveen el manejo de los elementos del currículo.
- Desarrolladores(as): conocedores en relevancia del análisis funcional y del área de la asignatura, que sirven de medio para enriquecer y sustentar documentalmente la propuesta.

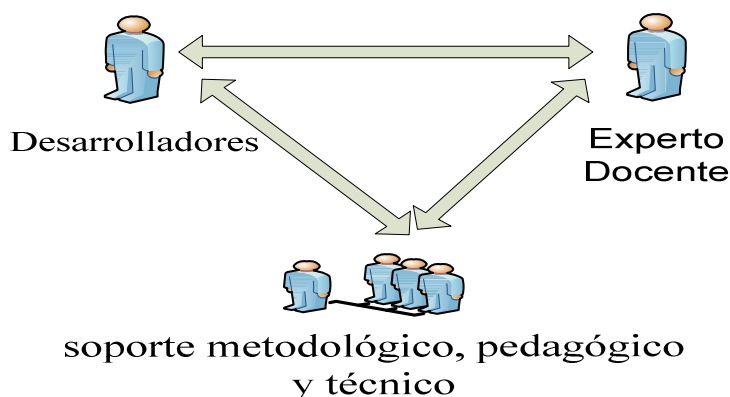


Figura 1. Equipo de trabajo de la propuesta

2.3 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La presente propuesta hace parte de la metodología para el desarrollo de proyectos educativos UIS para aprendizaje en línea del proyecto “Soporte al Proceso Educativo UIS mediante Tecnologías de Información y Comunicación⁷” ProSPETIC que viene adelantando la Universidad Industrial

⁷ Fuente y figuras tomadas de las memorias del Proyecto ProSPETIC

de Santander; este proyecto está conformado por las primeras 3 fases (Ver figura 2) las cuales se explicaran a continuación:

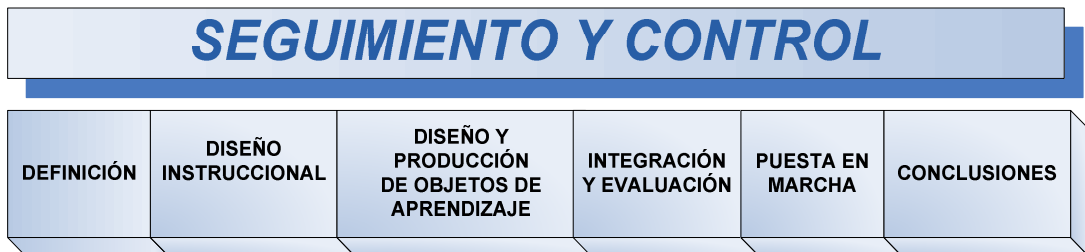


Figura 2. Fases del proyecto

2.3.1 Fase 1: Definición

Esta etapa hace alusión a la definición del proyecto, etapa en la que se identifica la necesidad actual, se justifica una solución y se planifica la labor de la propuesta.

2.3.2 Fase 2: Diseño Instruccional

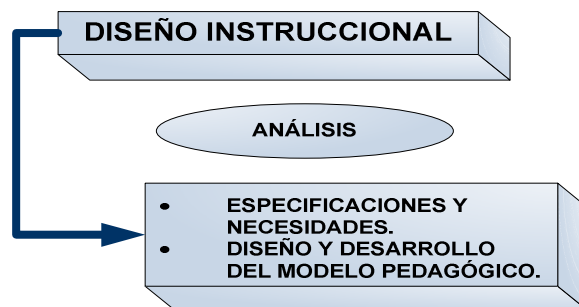


Figura 3. Etapa 2 de la propuesta metodológica del Diseño Instruccional

Las siguientes cinco etapas determinan el marco de construcción y desarrollo del análisis funcional.

- Análisis y selección de contenidos temáticos generales.
- Planteamiento de los saberes.
- Establecimiento de la relación propósitos–contenidos.
- Estructuración modular.
- Planeación curricular en la temática definida.

El objetivo de esta fase es obtener de una descripción detallada (temática), una acción formativa específica (unidad de aprendizaje), en este caso aplicada a la asignatura Arquitectura de computadores, de forma que

satisfaga las expectativas educativas y sirva de base para las demás fases que demarca el proyecto ProSPETIC.

A continuación se definirá las diferentes actividades para cada una de las etapas propuestas:

1. Análisis y selección de contenidos temáticos generales

- Recopilación, análisis y clasificación de los contenidos.
- Construcción del Diagrama secuencial de Actividades.

2. Planteamiento de los saberes

- Hacer la desagregación de contenidos temáticos en saberes.
- Construir la tabla de saberes.
- Identificar las competencias a desarrollar en la asignatura.

3. Establecimiento de la relación propósitos-contenidos

- Enunciar los propósitos de la asignatura.
- Relacionar los propósitos con los *saberes* necesarios para su cumplimiento.
- Analizar y plasmar las relaciones de causa-consecuencia entre propósitos y *saberes*, y a su vez, entre *saber*, el *saber hacer* y el *saber ser*.
- Demostrar la secuencialidad de los propósitos y los *saberes* de la asignatura.

4. Estructuración modular

- Enunciar e identificar las actividades de enseñanza/aprendizaje que desarrollará el estudiante.
- Identificar las unidades de aprendizaje de la asignatura.
- Identificar los módulos de formación de la asignatura.
- Mantener la relación causa-consecuencia entre las diferentes agrupaciones de la estructura modular: módulos-unidades-actividades-propósitos y saberes.

5. Planeación curricular

- Estructurar los criterios a partir de los propósitos trazados en la relación propósitos-contenidos.
- Hacer la clasificación en contenidos temáticos, procedimentales y actitudinales.

- Identificar las estrategias de enseñanza a utilizar según los estilos de aprendizaje propuestos.

En la tabla 1 se muestra un resumen detallado de cada una de las fases y productos del cual está constituido el diseño instruccional.

Tabla 1. Fases y productos del diseño curricular basado en competencias

ETAPAS		PRODUCTOS
Análisis de contenidos temáticos		Diagrama secuencial de Actividades.
Planteamiento general de saberes y haceres.		Tabla de saberes y haceres
Relación de propósitos-contenidos temáticos		Tabla de propósitos-contenidos temáticos
Estructuración modular	Actividades de formación	Tabla de actividades de formación
	Unidades de aprendizaje y módulos de formación	Diagrama de módulos de formación
Planeación curricular		Tabla de planeación curricular

2.3.3 Etapa 3: Diseño y producción de Objetos de Aprendizaje

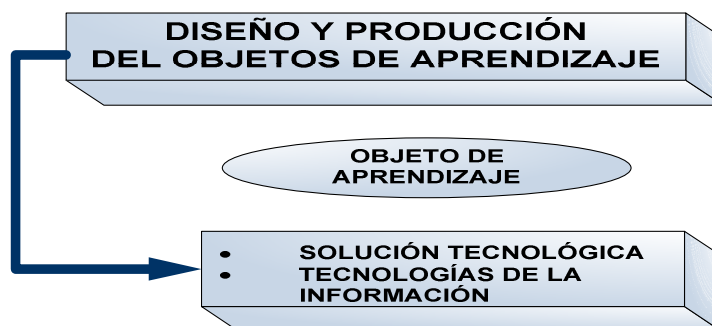


Figura 4. Etapa 3 de la propuesta metodológica de Diseño Instruccional

El objetivo de esta fase es diseñar y producir un objeto de aprendizaje identificado en la fase 2 por medio de una actividad de formación de la asignatura Arquitectura de Computadores.

Teniendo como base una plantilla guía, un libro de estilos y la funcionalidad de los objetos de aprendizaje definidos por el proyecto ProSPETIC, posteriormente se procede a su programación de acuerdo al estándar SCORM, que permita el desarrollo de elementos interoperables y reutilizables entre plataformas de e-learning.

Para la construcción de los objetos de aprendizaje se incluye tanto el Diseño Instruccional como los estilos de aprendizaje de Felderman y Silverman los cuales se explicaran a continuación:

El modelo FLSM ha sido el resultado final de un trabajo de investigación de muchos años. Fue diseñado con dimensiones dicotómicas que pueden ser particularmente importantes si se aplican al campo de las ciencias de la educación y al aprendizaje asistido por computador. En la tabla 2 se muestran tales dimensiones:

Tabla 2. Dicotomías de los cuatro niveles de estilos de aprendizaje del modelo FLSM

DICOTOMÍA	
Activo	Reflexivo
Sensitivo	Intuitivo
Visual	Verbal
Secuencial	Global

El modelo de Felder y Silverman clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cuatro dimensiones las cuales están relacionadas con las respuestas que se puedan obtener a las siguientes preguntas:

Tabla 3. Preguntas con base en las Dicotomías de los cuatro niveles de estilos de aprendizaje del modelo FLSM

Pregunta	Dimensión del Aprendizaje y Estilos	Descripción de los estilos
¿A través de qué modalidad sensorial es más efectivamente percibida la información cognitiva?	Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales: visuales – verbales	Con respecto a la información externa, los estudiantes básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.
¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?	Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información: secuenciales – globales	El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de

		una visión integral.
¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?	Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información: activos – reflexivos.	La información se puede procesar mediante tareas activas a través compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección.

Para detectar el estilo de aprendizaje mediante del modelo de Felder y Silverman se ha aplicado el instrumento de diagnóstico correspondiente denominado ILS (Index of Learning Styles) que se presenta en el anexo A.

En las tablas 4, 5 y 6, se presenta una distribución de los elementos de enseñanza para las cuatro dimensiones del modelo dicotómico de estilos de aprendizaje, con base en las experiencias de Carver⁸ y en la estructura actual que la plataforma e-escen@riUIS permite dar a los materiales didácticos.

Si se observa lo expuesto en la tabla 7, las herramientas de navegación presentadas son idóneas para casi todos los estilos de aprendizaje o se pueden adaptar para estudiantes globales, secuenciales o reflexivos.

La idea principal de realizar esta clasificación de elementos es poder presentar los contenidos y el entorno de aprendizaje que más se acerque a la primera aproximación del estilo de aprendizaje del estudiante obtenido mediante la aplicación del cuestionario ILS del modelo FLSM⁹.

Posteriormente, este perfil se refina mediante la misma interacción del estudiante con los materiales didácticos ofrecidos de acuerdo a la información percibida por los agentes monitores del sistema (ver marco científico de referencia¹⁰).

⁸ C. A. Carver, R. A. Howard, and W.D. Lane, "Addressing Different Learning Styles Through Course Hypermedia", IEEE Transactions on Education, 42(1), February 1999, pp. 33-38.

⁹ <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html>

¹⁰ <http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/pdfs/tesis/CIP14.pdf>.

Tabla 4. Estrategia Instruccional. Componentes de un curso hipermedia para los objetos de aprendizaje de una unidad docente en e-escen@riuis

	Objetivos	Casos de estudio	Lecturas	Núcleos de conocimiento	Mapas conceptuales	Síntesis
Global	√					√
Secuencial					√	
Verbal	√		√		√	
Visual		√			√	√
Activo				√		
Reflexivo	√	√	√		√	

Tabla 5. Materiales Instruccionales Complementarios y Elementos de Interactividad y de Evaluación

	Ejemplos	Animaciones	Simulaciones	Gráfico interactivo	Glosarios	Ejercicios de autoevaluación	Ejercicios de respuesta abierta
Global	√			√	√	√	√
Secuencial	√	√	√	√	√	√	√
Verbal	√				√	√	√
Visual	√	√	√	√		√	
Activo	√		√			√	√
Reflexivo	√	√	√	√	√	√	√

Tabla 6. Formato del Material

	Diapositivas		Media clips			Texto lineal
	Texto	Multimedia	Gráficos	Video digital	Audio	
Global			√	√		
Secuencial	√	√		√	√	√
Verbal	√				√	√
Visual		√	√	√		
Activo						√
Reflexivo		√	√	√		√

Tabla 7. Herramientas de Navegación

	Puntuales			Estructurales		Para el trabajo colaborativo		
	Flechas (avanzar y retroceder)	Impresiones	Ayuda en línea	Mapas de visión general	Filtros	Chat	Fórum	Correo electrónico
Global				√	√	√	√	√
Secuencial	√	√	√			√	√	√
Verbal	√	√	√	√	√	√	√	√
Visual	√	√	√	√	√	√	√	√
Activo	√	√		√	√	√	√	√
Reflexivo	√	√	√	√	√			√

2.3.4 Etapa 4: Integración y evaluación en la Plataforma E-Escen@Ri_{uis}

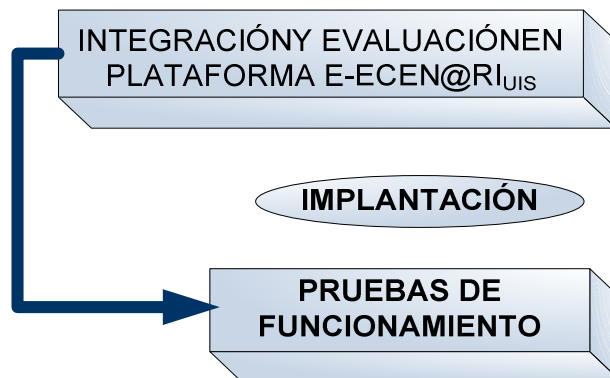


Figura 5. Etapa 4 de la propuesta metodológica de Diseño Instruccional

El objetivo de esta etapa es **Integrar y evaluar los objetos de aprendizaje generados** para la acción formativa específica. Mientras se consolida el desarrollo del ambiente en línea de aprendizaje, este proceso de integración y evaluación consistirá en la catalogación temática del producto dentro de la biblioteca digital de recursos didácticos BDRD, empleada por la universidad industrial de Santander.

La presencia del experto docente, el metodólogo del análisis funcional, los programadores del objeto de aprendizaje y el personal encargado del ambiente en línea de aprendizaje son fundamentales para el cumplimiento de este logro.

2.3.5 Fase 5: Puesta en marcha

Esta fase tiene por objeto incorporar el uso del nuevo sistema en la dinámica de trabajo y la aprobación final del proyecto: por esta razón es necesario la capacitación a los responsables del manejo garantizando la convicción y agilidad en la utilización del nuevo sistema.

Se realiza un seguimiento al aprovechamiento de las unidades docentes, mediante la interacción del estudiante con el objeto de aprendizaje para posteriormente realizar un proceso continuo de mejoramiento de herramientas con base en la información recopilada.

El experto docente y los alumnos son de vital importancia para el logro de este objetivo.

2.3.6 Fase 6: Conclusiones y cierre

El objetivo de esta fase es la definición del grado de aceptación por parte de los usuarios acerca del producto que se generó, esta se lleva a cabo con la participación del estudiante o usuario final, se realizan las evaluaciones de satisfacción y control de calidad, teniendo en cuenta nuevas opciones y recomendaciones con el fin de mejorar dicho producto.

De forma reiterada, un equipo de docentes y desarrolladores del CENTIC¹¹ tendrá como labor la revisión periódica para evaluar algunos de los aspectos críticos de la implantación, y hacer recomendaciones oportunas para que se aproveche cada uno de los objetos de aprendizaje.

2.3.7 Fase 7: Seguimiento y control de calidad

Se constituye un comité de seguimiento y control, que será el encargado de la supervisión y aprobación de cada una de las fases del proyecto, toma de decisiones necesarias, evaluación de resultados y aprobación. Obtener la evolución del proyecto real a nivel de tareas, compararla con la planificada, establecer la satisfacción del usuario en cuanto al servicio ofrecido y definir los puntos críticos.

¹¹ Centro de Tecnología de Información y Comunicación UIS

3. PROPUESTA METODOLOGÍA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL DE LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

Esta etapa pertenece a la segunda fase expuesta en la metodología para el desarrollo de proyectos educativos en línea propuesta en el proyecto ProSPETIC.

Con el fundamento metodológico del análisis funcional expresado en el capítulo anterior, se explica la manera como se aplicó la metodología, dando a conocer el producto obtenido en la implementación de cada una de las etapas que conforman el concerniente metodológico del análisis para la construcción del Diseño Instruccional bajo la visión de competencias, de la asignatura *Arquitectura de Computadores*, del programa académico de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander.

A continuación se hará énfasis en los principios que rigen la aplicación de la metodología del análisis funcional aplicado a la asignatura *Arquitectura de Computadores*.

El análisis funcional se puede explicar con base a la asignatura *Arquitectura de Computadores* partiendo de esta como lo general, representada por los contenidos generales obtenidos de la selección por parte del docente y el equipo de trabajo. Todo esto conlleva a la delimitación desde una visión académica y de secuencialidad de la asignatura mediante el *como aprendo y para que aprendo*.

Respecto a lo particular, esto se evidencia mediante la formación de una macroestructura que permita la conexión de temas básicos y desglosarlos en temas generales hasta llegar a temas que no se puedan desagregar, identificando con esto la relación de causa-consecuencia, jerarquía, paralelismo, transversalidad, preconcepto las cuales se estudiarán mas adelante en detalle; estas relaciones evitan la redundancia de contenidos.

3.1. EQUIPO DE TRABAJO

Para llevar a cabo la implementación de la propuesta metodológica para la construcción del Diseño Instruccional de la asignatura *Arquitectura de computadores*, fue necesario la conformación de un equipo de trabajo el cual se lista a continuación:

- Experto Docente: Ing. Henry Arguello Fuentes
- Soporte metodológico, pedagógico y técnico
 Metodólogo: Oscar Fabián Morantes Delgado
 Diseñador: Germán Quiñones Alfonzo
 Colaboración: Laboratorio de I+D CENTIC
- Desarrolladores: Lida Patricia Mesa Ladino
 Carlos Andrés Duarte Amado

Con el equipo de trabajo conformado se inició el desarrollo de cada una de las etapas del Diseño Instruccional las cuales se detallan a continuación.

3.2 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA APLICADA A LA ASIGNATURA ARQUITECTURA DE COMPUTADORES

A continuación se describirá la forma como se desarrollo el Diseño Instruccional para la asignatura Arquitectura de Computadores del programa académico de la escuela de ingeniería de sistemas e informática, para ello se contó con la “Guía Básica del Diseño Instruccional”, la cual hace parte de los documentos utilizados para el desarrollo de los proyectos ProSPETIC.

Esta guía fue elaborado por los desarrolladores del presente trabajo de grado junto con el Metodólogo Oscar Fabián Morantes Delgado.

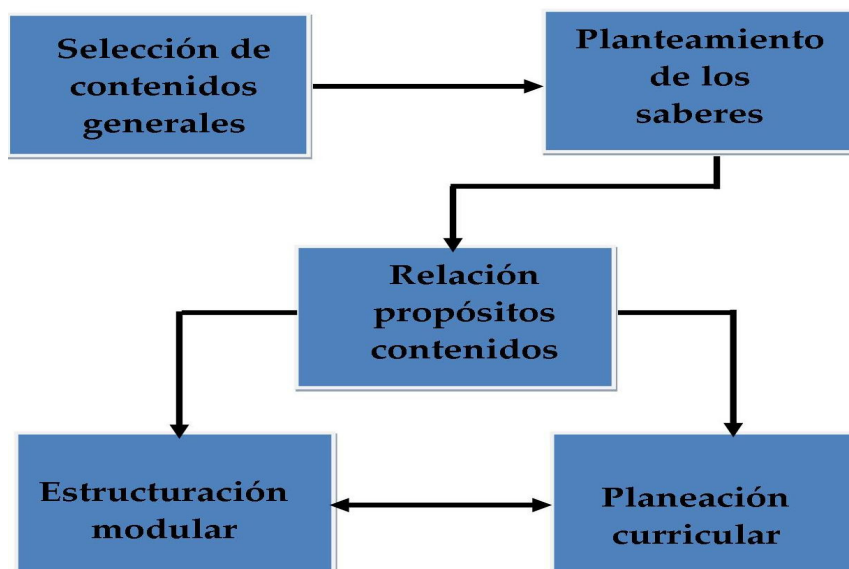


Figura 6. Etapas de la propuesta metodológica del Diseño Instruccional

3.2.1. Análisis y selección de contenidos temáticos generales

Antes de empezar con el desarrollo de la propuesta metodológica se tuvo en cuenta los siguientes requerimientos para definir, que se debía enseñar a los estudiantes para que reunidas todas las asignaturas se logre llegar al perfil del ingeniero de sistemas y por consiguiente al perfil UIS.

a. Identificación del objetivo de la UIS, objetivo profesional y objetivo de la asignatura.

Se Identificó el objetivo de la asignatura con base en los propósitos de la asignatura consignados en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Sistemas (¿Qué debo aprender?).

- **Objetivo profesional**

El profesional UIS es una persona de alta calidad ética, política y profesional que genera y adecua conocimientos; conservando y reinterpretando su cultura y participa de forma activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad; mediante el trabajo interdisciplinario y de alta relación con el mundo externo.¹²

- **Objetivo de la escuela**

El ingeniero de sistemas UIS es una persona autónoma, creativa, que actúa según principios éticos universalmente aceptados, de alta calidad ciudadana y comprometidos con el desarrollo regional y nacional; y la construcción, innovación y mejoramiento del conocimiento, que dispone de la fundamentación teórica, tecnológica e instrumental para administrar y tratar los sistemas de información, las comunicaciones y la automatización industrial.¹³

- **Objetivo de la asignatura**

El alumno adquiere los conocimientos básicos que le permitan entender cuales son los componentes necesarios del hardware en la arquitectura de los computadores de propósito general, algunas técnicas de interconexión y estrategias para la mejora de prestaciones enfatizando las nuevas tecnologías.

¹² https://www.uis.edu.co/portal/nuestra_uis/filosofia/filosofia.html

¹³ <http://cormoran.uis.edu.co/eisi/InfoGeneral/infoGeneralProgramas.jsp>

La suma de los objetivos de la asignatura debe dar el objetivo de la escuela y consecuentemente el de la Universidad.

b. Clasificación de los contenidos de la asignatura.

Se tomó del plan de estudios de la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática las materias que se necesitan previamente para ver el contenido de la asignatura Arquitectura de Computadores y se puede complementar con programas de otras materias afines en caso de que el profesor lo requiera o simplemente basarse en el programa de la asignatura, con el fin de establecer los conocimientos que son más importantes para dar inicio a la asignatura (asignaturas previas), pero es el docente quien decide o concluye que conceptos se requieren o si por el contrario no se requieren conocimientos previos y parte de la asignatura como tal (historia, generalidades, información de un sector productivo, entre otras).

Lo anterior permite establecer los conocimientos previos que se requieren para iniciar el proceso de aprendizaje de la asignatura.

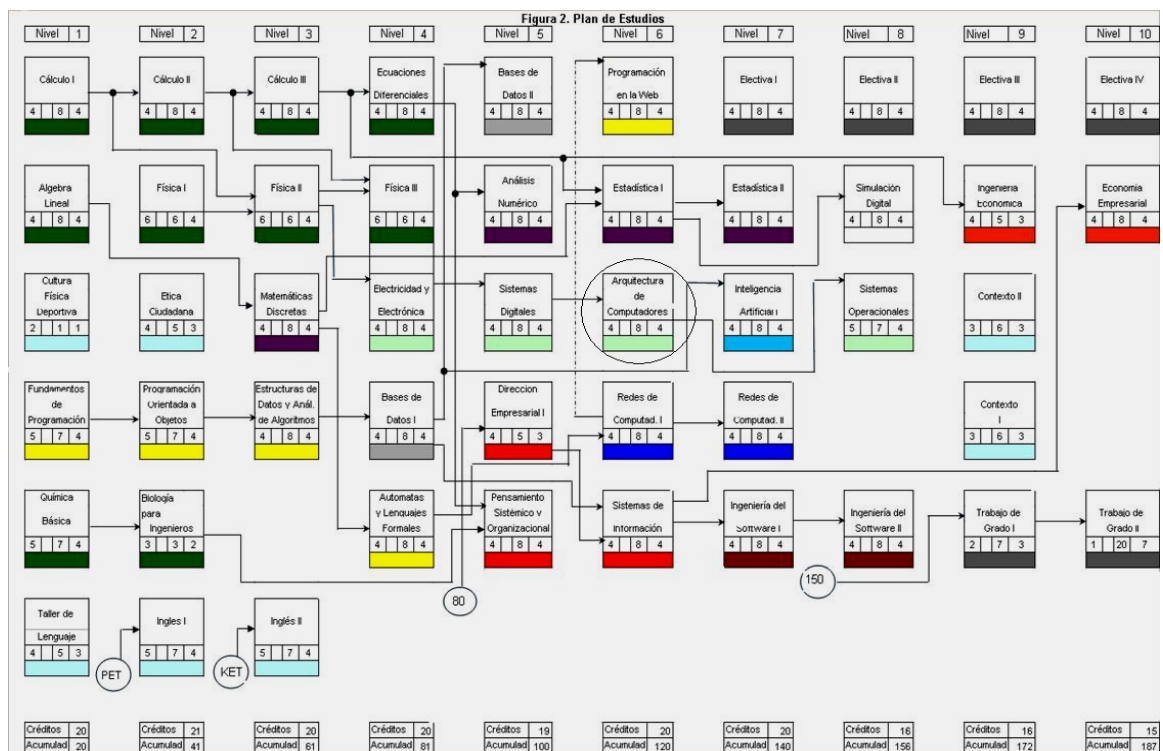


Figura 7. Programa Académico de la escuela de ingeniería de sistemas e informática

Habiendo hecho la compactación del programa académico planteado para la asignatura Arquitectura de Computadores respecto de sus programas académicos análogos, y la opinión del docente se listaron los contenidos de la asignatura.

A continuación se mencionan los temas principales correspondientes a la asignatura Arquitectura de Computadores del programa académico de Ingeniería de Sistemas.

Lista de los contenidos principales de la asignatura Arquitectura de Computadores:

- ✓ Arquitectura de computadores.
- ✓ Introducción.
- ✓ La Unidad Central de Procesamiento (CPU).
- ✓ Lenguaje máquina.
- ✓ La memoria.
- ✓ Sistemas de entrada/salida.
- ✓ Mejora del rendimiento.
- ✓ Multiprocesadores

Teniendo en cuenta el conjunto de temas listados el docente se cuestiona sobre que temas puede englobar los listados anteriores y tendientes a generar una macroestructura (**Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje – DSA²**) que permita la conexión de temas básicos y desglosarlos en temas generales hasta llegar a temas que no se puedan desagregar.

El objetivo de dicha macroestructura es observar la desagregación de los temas y su interacción la cual vendrá limitada de acuerdo a las siguientes convenciones:

- ❖ Dependencia.
- ❖ Preconcepto.
- ❖ Transversalidad.
- ❖ Causa/consecuencia.
- ❖ Paralela.



Figura 8. Convenciones empleadas en el diagrama secuencial de actividades

La desagregación se hace a partir de lo general a lo particular, se representa en el diagrama a través de bifurcaciones de un contenido hacia otro u otros con las conectividades descritas a continuación.

- **Secuencialidad:** Describe el desarrollo temporal de los temas de la asignatura en sentido vertical, se quiere decir que se debe tener un orden lógico en la desagregación de los temas.

Las relaciones entre los temas de las asignaturas son:

- **Dependencia:** permite que dos temas se contextualicen en el proceso de aprendizaje de la asignatura Arquitectura de Computadores.
- **Preconcepto:** evidencia que existe información necesaria aunque no suficiente para abordar el tema por lo tanto se requiere información adicional que permita el proceso de enseñanza/aprendizaje.
- **Transversalidad:** es un tema que se requiere para múltiples temas en diferentes espacios de tiempo y contextos para el proceso de aprendizaje (se desea evitar la redundancia de temas dentro de la asignatura)
- **Causa-consecuencia:** evidencia que existe información necesaria y suficiente entre el tema origen y el tema de destino involucrados en el proceso de aprendizaje.
- **Paralela:** los temas que se desagregan del tema origen poseen el mismo grado de importancia y por tanto pueden ser abordados en cualquier orden en el proceso de aprendizaje.

Basado en el procedimiento anterior: análisis, definición de los temas principales y conectividad se obtiene como producto el **DSA²** “el cual es la forma como se estructura la asignatura Arquitectura de Computadores y se asocian sus temáticas para el proceso de aprendizaje de la misma”.

El DSA² tiene como objetivos:

- Representar gráficamente el entorno de la asignatura Arquitectura de Computadores.
- Mostrar las temáticas generales identificadas y seleccionadas para la asignatura Arquitectura de Computadores.
- Mostrar las relaciones entre los contenidos: dependencia, transversalidad, causa/consecuencia, paralelo, preconcepto.

A continuación se muestra un esquema general del DSA² se debe establecer un desglose de actividades de aprendizaje que satisfaga la convención del análisis funcional (derecha - izquierda ¿Cómo?, e izquierda - derecha ¿Para que?), es muy importante guardar la secuencialidad en las actividades consignadas.

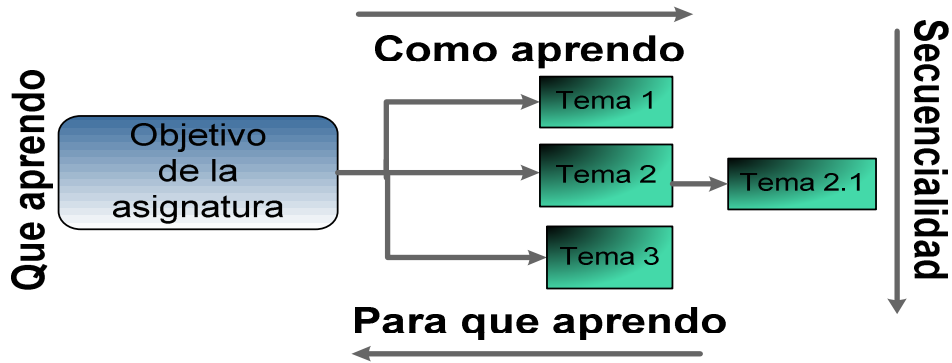


Figura 9. Esquema general del Diagrama Secuencial de Actividades de Aprendizaje

Se emplearon los protocolos de conexión anteriormente descritos para enlazar los contenidos de aprendizaje para la asignatura Arquitectura de computadores.

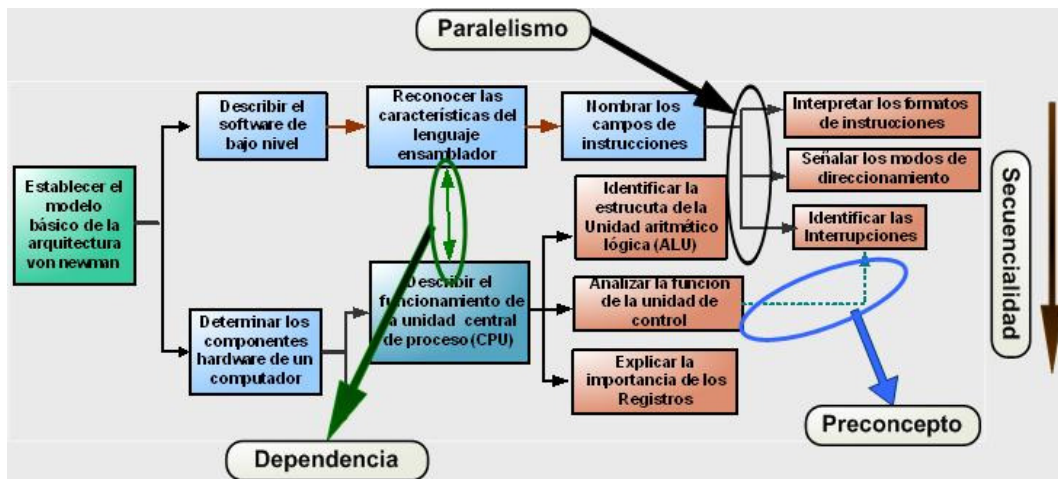


Figura 10. Conexiones: Paralelismo, Dependencia, Preconcepto

En la figura 10. Se observa una **relación de paralelismo** es decir que cualquiera de los 3 contenidos temáticos (Formato, modos de direccionamiento e interrupciones) se pueden ver en cualquier orden y para nada afectaría el proceso de aprendizaje de la asignatura Arquitectura de Computadores.

También se observa una **Relación de preconcepto** en el contenido temático instrucciones se desglosan 3 contenidos temáticos (formato, modos de direccionamiento e interrupciones), para poder ver completamente el contenido temático interrupciones no es suficiente con haber visto instrucciones se requiere de un concepto adicional en este caso unidad de control la cual complementa y permite el proceso de aprendizaje.

Además se observa una **relación de dependencia** la cual permite que dos temas se contextualicen, es decir que los temas se pueden ver independientemente pero al aplicarles la relación de dependencia me indica que voy a ver CPU pero en el contexto de lenguaje ensamblador o viceversa.

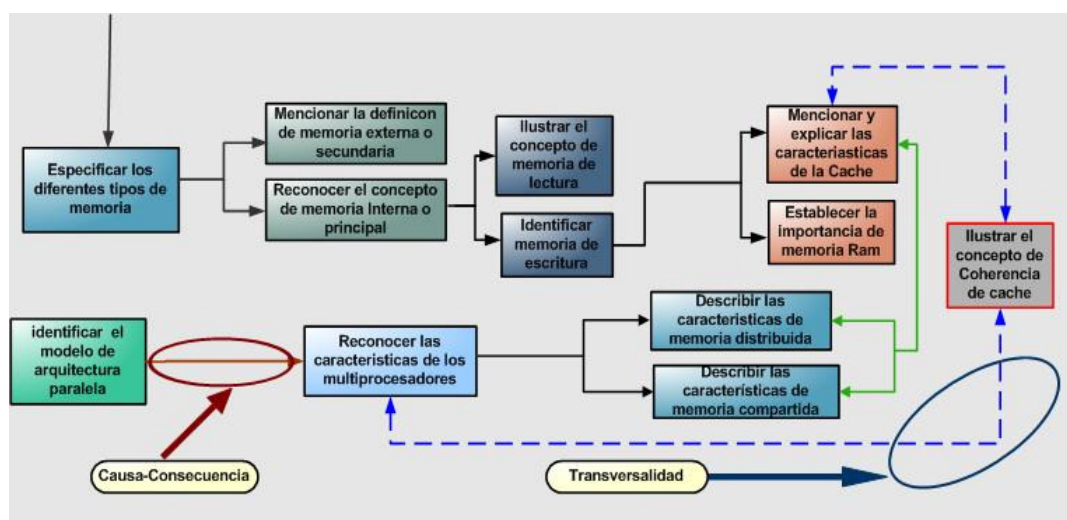


Figura 11. Transversalidad, causa-consecuencia

En la figura 11 se observa una **relación de transversalidad** es decir que coherencia de cache se requiere para múltiples temas, en este caso se requiere tanto para memoria cache como para multiprocesadores. Esta relación evita la redundancia de contenidos temáticos en el diagrama secuencial de Actividades.

También se observa una **relación de Causa-Consecuencia** la cual me indica que habiendo visto arquitectura paralela me implicaría ver también multiprocesadores para poder complementar el proceso de aprendizaje.

Como producto se obtuvo **DSA² de la asignatura Arquitectura de Computadores** del programa académico de la escuela de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Industrial de Santander. Para su realización se utilizó el programa Microsoft office Visio.

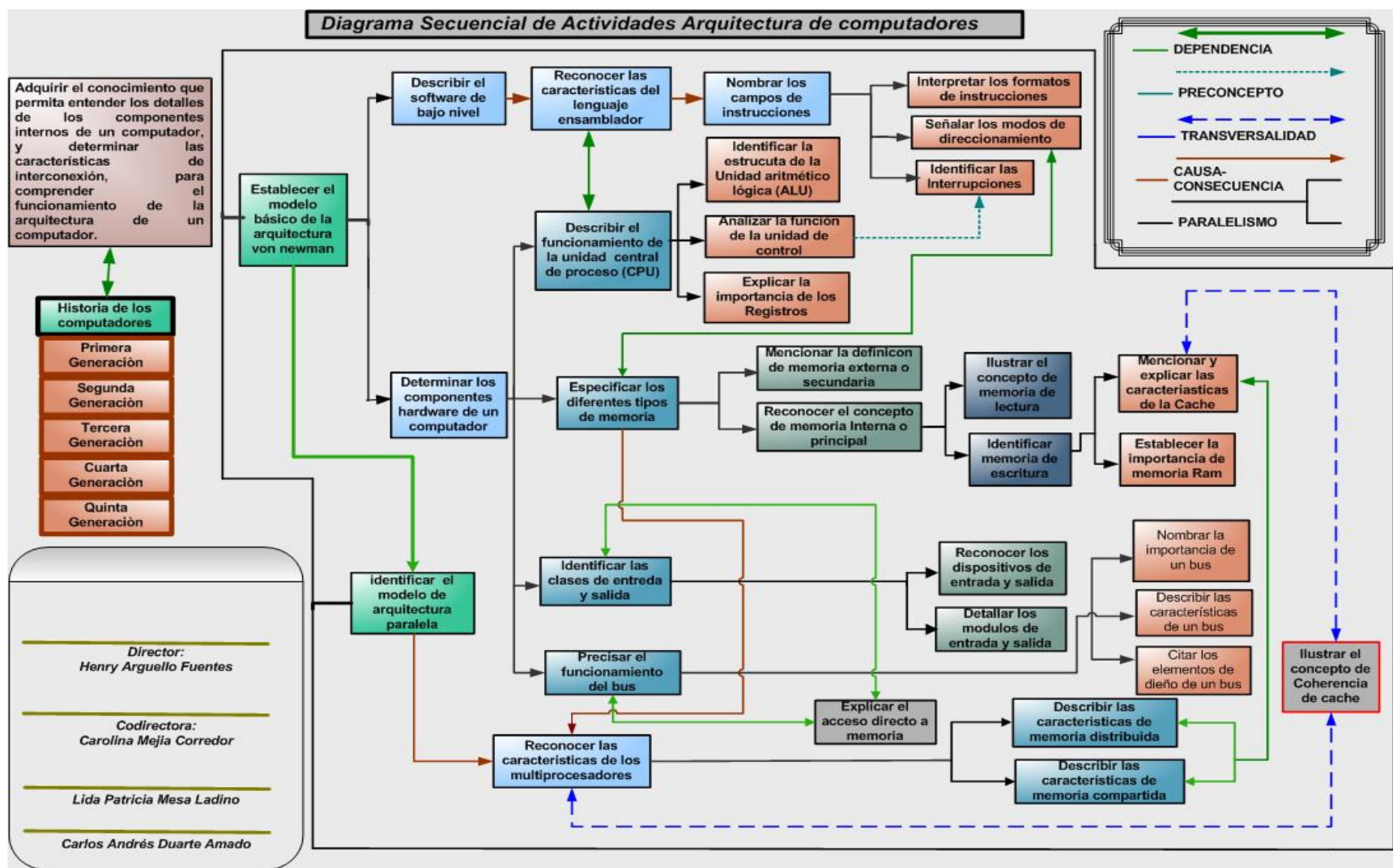


Figura 12. Diagrama secuencial de Actividades de Aprendizaje de la asignatura Arquitectura de computadores

3.2.2 Planteamiento de los Saberes y Haceres relacionados

Continuando con la propuesta metodológica, el siguiente paso es la desagregación de los contenidos generales presentes en el diagrama secuencial de Actividades en saberes: saber, saber hacer y saber ser que a su vez corresponden a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El saber ser, que concierne a las actitudes y valores comportamentales del estudiante en su proceso de enseñanza/aprendizaje, no se aborda en el diseño instruccional puesto que para valorar este ítem no se tienen los elementos necesarios para llevarlo a cabo.

A continuación se presenta gráficamente la relación entre el saber, hacer y el ser, esto quiere decir que tanto un ítem como el otro se relacionan estrechamente.

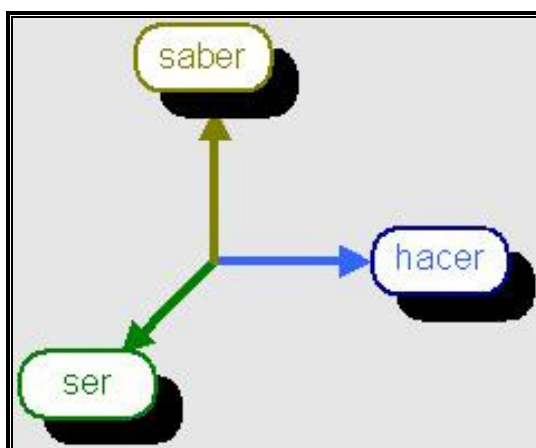


Figura 13. Visión tridimensional de la relación. Saber, Hacer y ser

El ser se pretende normalizar mediante recursos humanos que faciliten el desarrollo personal del individuo, por lo tanto se trabaja el saber y el hacer y esto enmarcado en una sola visión para que cada individuo vea la funcionalidad de una misma forma, es decir cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, tendencias que definen un estilo de aprendizaje. Se habla de una tendencia general, puesto que, por ejemplo, alguien que casi siempre es auditivo puede en ciertos casos utilizar estrategias visuales.¹⁴

¹⁴<http://www.itnl.edu.mx/docs/material21/EstilosAprendizaje/Lecturas/Estilos%20de%20aprendizaje%20Generalidades.pdf>

Cada persona aprende de manera distinta a las demás: utiliza diferentes estrategias, aprende con diferentes velocidades e incluso con mayor o menor eficacia aunque tengan las mismas motivaciones, el mismo nivel de instrucción, la misma edad o estén estudiando el mismo tema.

Sin embargo, más allá de esto, es importante no utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta para clasificar a los alumnos en categorías cerradas, ya que la manera de aprender evoluciona y cambia constantemente.

En la figura 14 se pretende dar una visión de la relación saber-hacer, objeto de aprendizaje y estudiante, es decir el estudiante es la persona activa en el proceso de enseñanza/aprendizaje quien necesita de un instrumento (objeto de aprendizaje) que lo oriente en el transcurso de su aprendizaje de la asignatura en este caso las gafas representarían la forma como cada estudiante aprende (estilos de aprendizaje).



Figura 14. Visión dimensional de la relación. Saber, Hacer

Mediante la realización de los saberes se busca:

Propósitos

- Clasificar los saberes en *saber* y *saber hacer*.
- Construir una propuesta del saber ser teniendo en cuenta las actitudes que apoyen el proceso de enseñanza/aprendizaje dado en la asignatura Arquitectura de Computadores.
- Identificar las competencias individuales a desarrollar en la asignatura Arquitectura de Computadores.

Resultado

La tabla de saberes se esquematiza estructuralmente como lo indica la figura 15, y las principales características de este producto son:

- La tabla muestra en forma ordenada la clasificación de los *saberes*.
- Los *saberes* describen las acciones específicas del proceso de enseñanza- aprendizaje que se desarrollará en el estudiante, y son la guía para el docente en cuanto a las directrices a desarrollar en los aprendices.
- Los *saberes* se relacionan verticalmente de forma secuencial, y en algunos casos de manera jerárquica, manteniendo siempre la relación causa-consecuencia de forma horizontal.

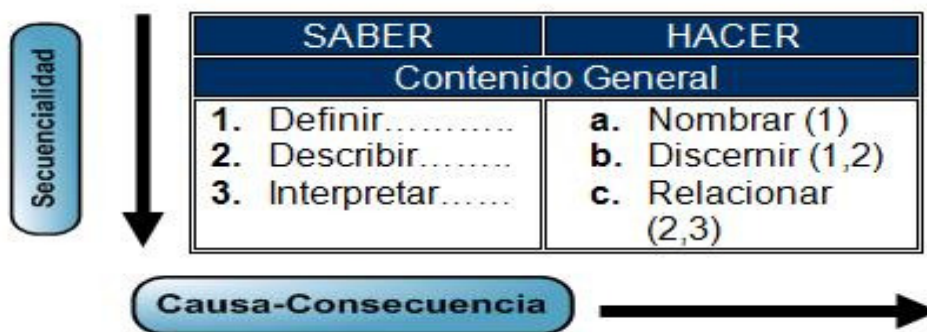


Figura 15. Partes de la tabla de Saberes

Los saberes son acciones puntuales de aprendizaje que se esperan desarrollar en el estudiante, y son:

- “**el saber**”: que se refiere a hechos, teorías y principios del conocimiento.
- “**el saber hacer**” que relaciona los procedimientos, técnicas, métodos, habilidades y destrezas que son necesarias desarrollar en el estudiante.



Figura 16. Estructura gramatical de los contenidos desagregados

El saber y el saber hacer se establecen para cada uno de los contenidos generales del DSA² de la asignatura Arquitectura de Computadores.

Existe una gran variedad de verbos en la taxonomía de Bloom¹⁵ para poder realizar adecuadamente la tabla de saberes.

Los saberes identificados anteriormente se agrupan dando origen al producto denominado “**la tabla de saberes**”

¹⁵ BLOOM, Benjamín Samuel. Taxonomía de los Objetivos de la Educación, la clasificación de las metas educacionales. Manuales I y II. Buenos Aires: El Ateneo, 1979. 355 p.

ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		TABLA DE SABERES		Versión Final	
		DESCRIBIR EL SOFTWARE DE BAJO NIVEL, NOMBRAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE ENSAMBLADOR			
Saber			Hacer		
20	Determinar el concepto de lenguaje ensamblador	R.	Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. [20]		
21	Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel	S.	Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel. [21]		
22	Describir las características generales del lenguaje ensamblador	T.	Identificar las características del código ensamblador. [20][22][30]		
23	Mencionar las características de lenguaje de bajo y alto nivel.	U.	Reconocer el conjunto de instrucciones del lenguaje ensamblador. [22][23][24][31]		
24	Listar el conjunto de instrucciones típicas del lenguaje ensamblador.	V.	Comprender el funcionamiento del lenguaje ensamblador. [30][31]		
25	Comprender la importancia del lenguaje ensamblador para las diferentes arquitecturas de pro...	W.	Relacionar los componentes de la arquitectura binario y el lenguaje ensamblador. [27] [37]		
26	Establecer la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y lenguaje máquina	Y.	Aplicar las operaciones básicas del lenguaje ensamblador. [24]		
27	Previsar la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y lenguaje máquina	Z.	Determinar las características de los campos de instrucciones. [31]		
28	Citar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina	AA.	Identificar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina. [28]		
29	Identificar la conexión entre lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso y la memoria RAM.				
30	Especificar los formatos de instrucciones de lenguaje ensamblador				
31	Determinar los modos de direccionamiento de instrucciones.				
32	Definir el concepto de modos de direccionamiento.				
33	Nombrar y clasificar los modos de direccionamiento.				
SISTEMAS NUMERICOS					
Saber			Hacer		
34	Determinar el concepto de sistema numérico.	AD.	Enunciar la finalidad de los sistemas numéricos. [34][35]		
35	Determinar el concepto de sistema numérico.	AE.	Referenciar algunos de los sistemas de unidades existentes. [34] [36]		
36	Citar los antecedentes históricos relevantes de los sistemas numéricos.	AF.	Identificar el sistema numérico hexadecimal y sus operaciones básicas [34][37][39]		
37	Listar los sistemas numéricos de mayor uso.	AG.	Explicar las operaciones de los sistemas numéricos. [36] [37]		
38	Nombrar la clasificación de los sistemas numéricos. (Hexadecimal, Octal, Binario)	AH.	Aplicar las operaciones lógicas de los sistemas numéricos [38] [40]		
39	Citar la representación de cada uno de los sistemas numéricos.	AI.	Realizar las diferentes transformaciones entre los sistemas de numeración. [37] [39]		
40	Enumerar las principales operaciones aritméticas de los sistemas numéricos.				
41	Indicar las principales operaciones lógicas de los sistemas numéricos.				

Figura 17. Tabla de saberes

3.2.3 Establecimiento de la relación Propósitos–Contenidos

El objetivo principal de esta etapa es definir los propósitos de la asignatura Arquitectura de computadores para los diferentes contenidos temáticos relacionados en el DSA² y establecidos en la tabla de saberes.

El punto de partida de esta etapa es el DSA², en el cual el experto docente identifica los propósitos de acuerdo a sus contenidos temáticos, posteriormente se le da soporte a cada propósito con la correlación de los saberes y haceres requeridos para su cumplimiento, el cual debe dar cumplimiento a la relación causa-consecuencia, garantizando que los saberes relacionados soporten su agrupamiento para cada propósito.

Principios metodológicos aplicados

- Mantener la relación causa - consecuencia entre saberes.
- Emplear una estructura gramatical uniforme en la enunciación de los propósitos.
- Usar verbos activos (medibles, reales y evaluables).
- Los propósitos deben englobar la totalidad de los saberes asociados al mismo.
- Los saberes deben en suma, permitir el cumplimiento del propósito.

Como resultado de esta observación y análisis se obtiene un documento que explica la relación entre los propósitos, contenidos, saberes y haceres identificados a partir del diagrama secuencial de actividades y la tabla de saberes.

En la figura 18 se muestra un fragmento de la relación propósitos-contenidos de la asignatura Arquitectura de Computadores establecidos a partir de la temática, "*Lenguaje Ensamblador*" y su correspondiente desagregación de saberes y haceres, en este caso se tomó el propósito, "Identificar la estructura y forma del Lenguaje Ensamblador que permita ver su funcionamiento", y los contenidos temáticos, "Lenguaje de bajo nivel, lenguaje de alto nivel, lenguaje ensamblador, características, ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador", relacionados con los saberes [20 al 28] y los haceres del [R al V].

En el anexo B se mostrará el cuadro completo de la relación propósitos contenidos de la asignatura.


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		<u>RELACIÓN PROPÓSITOS- CONTENIDOS</u>		Versión Final
DESCRIBIR EL SOFTWARE DE BAJO NIVEL NOMBRAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE ENSAMBLADOR				
Propósito	Contenidos Temáticos	saber	hacer	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> Identificar la estructura y forma del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> PROPOSITO </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje de bajo nivel. • Lenguaje de alto nivel. • Lenguaje ensamblador. • Características • Ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> CONTENIDOS </div>	20. Determinar el concepto de lenguaje ensamblador. 21. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel. 22. Describir las características generales del lenguaje ensamblador. 23. Mencionar las características de lenguaje de bajo y alto nivel. 24. Listar el conjunto de instrucciones típicas del lenguaje ensamblador. 25. Comprender la importancia del lenguaje ensamblador para los procesadores. 26. Especificar las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador. 27. Precisar la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y lenguaje máquina. 28. Citar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina	R. Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. S. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel. [21] T. Identificar las características del código ensamblador. [20][22][30] U. Reconocer el conjunto de instrucciones del lenguaje ensamblador. [22][23][24][31] V. Comprender el funcionamiento del lenguaje ensamblador. [28][31]	

Figura 18. Relación propósitos-contenidos.

3.2.4 Estructuración Modular

La estructuración modular se logra a partir de los propósitos identificados para la asignatura y la tabla de saberes y haceres; debe ser secuencial es decir, que se agrupan por afinidad propósitos y saberes, identificando de esta forma acciones delimitadas y manteniendo la relación de causa-

consecuencia entre las diferentes desagregaciones. Las agrupaciones a realizar son tres:

- 1. Actividades de enseñanza/aprendizaje**
- 2. Unidades de aprendizaje**
- 3. Módulos de formación.**

Los resultados de la estructuración modular no son definitivos y es ahí donde radica la mayor ventaja y propiedad del diseño basado en competencias, ya que los elementos que conforman la estructura modular (saberes, propósitos, actividades, unidades y módulos) son entidades independientes en sí mismas, adaptándose a las necesidades de cada curso que se realiza de la asignatura.

1. Establecimiento de la relación propósitos–actividades enseñanza.

La primera agrupación en esta etapa es la que se realiza sobre los propósitos diseñados en la etapa anterior y que se denominan actividades de enseñanza/aprendizaje.

La identificación de actividades se realiza en base a las diferentes similitudes entre propósitos y contenidos y que determina el docente e investigadores, junto con el referente dado por el diagrama secuencial de actividades y los referentes de relación y secuencialidad presente en la relación propósitos-contenidos y en la tabla de saberes.

En la figura 19 se observa el registro de una actividad identificada para la asignatura Arquitectura de Computadores en al temática “*Lenguaje Ensamblador*”, relacionando el propósito “identificar la estructura de Lenguaje Ensamblador que permita ver su funcionamiento” con la actividad “Analizar e interpretar el conjunto de instrucciones y operaciones del Lenguaje Ensamblador” con el objeto de no perder de vista los vínculos, entre los propósitos, contenidos y saberes asociados a cada actividad. Para enunciar las actividades de enseñanza/aprendizaje también se emplea la estructura gramatical uniforme y a su vez se busca que los verbos seleccionados engloben los propósitos, contenidos y los saberes en este caso los saberes [20 al 28] y los haceres del [R al V] que la conforman.

ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE		Versión Final
DESCRIBIR EL SOFTWARE DE BAJO NIVEL NOMBRAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE ENSAMBLADOR				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
<p>Identificar la estructura y forma del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento</p> <p>PROPOSITO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lenguaje de bajo nivel. Lenguaje de alto nivel. Lenguaje ensamblador. Características. Ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador. <p>CONTENIDOS</p>	<p>20. Determinar el concepto de lenguaje ensamblador.</p> <p>21. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>22. Describir las características generales del lenguaje ensamblador.</p> <p>23. Mencionar las características de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>24. Listar el conjunto de instrucciones típicas del lenguaje ensamblador.</p> <p>25. Comprender la importancia del lenguaje ensamblador.</p> <p>26. Especificar las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador.</p> <p>27. Precisar la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y lenguaje máquina.</p> <p>28. Citar los elementos de una</p>	<p>R. Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. [21]</p> <p>S. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>T. Identificar las características de lenguaje ensamblador. [22][30]</p> <p>U. Reconocer el conjunto de instrucciones del lenguaje ensamblador. [22][23][24][31]</p> <p>V. Comprender el funcionamiento del lenguaje ensamblador. [28][31]</p>	<p>Analizar e Interpretar el conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador.</p> <p>ACTIVIDAD</p>

Diagram annotations: A vertical blue arrow labeled 'SECUENCIALIDAD' points downwards from the 'Hacer' column to the 'Actividad' column. A horizontal blue arrow labeled 'CAUSA-CONSECUENCIA' points from the 'Propósitos' column to the 'Actividad' column. A diagonal black arrow points from the 'Propósitos' oval to the 'Actividad' oval.

Figura 19. Establecimiento de la relación Propósitos–Actividades de Enseñanza.

En el anexo B se mostrará el cuadro completo del establecimiento de la relación propósitos–actividades-enseñanza.

2. Unidad de Aprendizaje

Es el referente técnico pedagógico que permite la organización del trabajo del profesor para la orientación del proceso de aprendizaje, bien sea en aulas, talleres, laboratorios, empresas, comunidades y otros entornos de formación.

Las unidades de aprendizaje presentan la estructura gramatical uniforme dada por la metodología, además deben abarcar las acciones presentadas en las actividades de enseñanza- aprendizaje que la conforma, en este caso

se tomo la unidad de aprendizaje “Identificar las características del lenguaje ensamblador”, relacionada con las actividades de enseñanza aprendizaje que son, “ Analizar e Interpretar el conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador, ”Analizar e Interpretar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador”,

” Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento”; de igual forma se debe mantener el principio de secuencialidad y causa-consecuencia que se ha trabajado en el establecimiento de las actividades, propósitos y saberes de la asignatura Arquitectura de computadores.

Como producto de esta etapa se obtiene el diagrama de módulos el cual está formado por las actividades de formación, las cuales se vieron en la etapa anterior, y los módulos de formación que hacen parte de la etapa que sigue.

Hasta aquí se debe considerar a las actividades de formación como unidades fundamentales de los módulos de formación, es decir aquí evidenciamos la flexibilidad del diseño curricular de la asignatura Arquitectura de Computadores, por lo tanto se puede organizar las actividades de formación en unidades de aprendizaje.

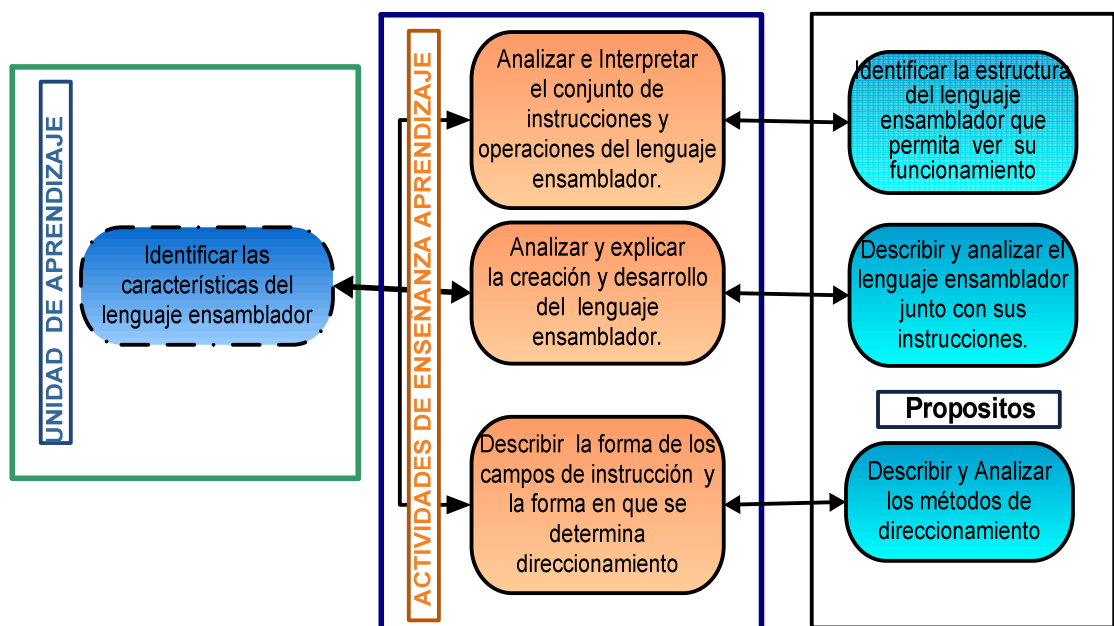


Figura 20. Establecimiento de la relación Unidad de Aprendizaje

En el anexo B se mostrará el cuadro completo del establecimiento de la relación unidad de aprendizaje de la asignatura Arquitectura de computadores.

3. Módulo de Formación

Es el mayor nivel de la estructura de la asignatura en este caso para Arquitectura de computadores. Este módulo de formación además posee la característica de flexibilidad para ser transferido a diferentes contextos o asignaturas, pues encierra los contenidos, los saberes, propósitos y las actividades de la temática “*Nombrar las características del Lenguaje Ensamblador*”.

La estructura modular de la asignatura Arquitectura de computadores se interpreta de izquierda a derecha como las acciones a realizar para el cumplimiento del nivel anterior y de derecha a izquierda provee la finalidad por la que realizamos las diferentes acciones en cada nivel. Horizontalmente la estructuración modular refleja el principio de causa-consecuencia y verticalmente la secuencialidad de la asignatura, así se mantienen los principios metodológicos a través de todas las etapas de aplicación y a su vez a través de todo los productos y/o registros desarrollados para cada una de ellas.

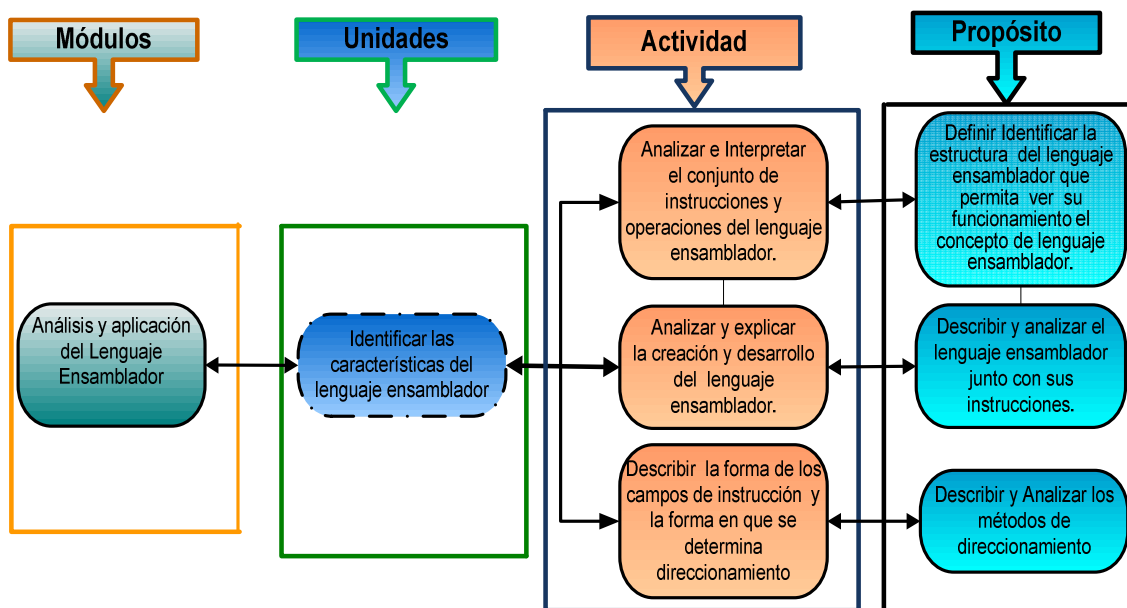


Figura 21. Establecimiento de la relación agrupación de Módulos de Formación y Estructura modular.

La identificación del módulo de formación el cual es “Análisis y aplicación del Lenguaje Ensamblador” al cual se le aplicó los mismos principios que las unidades y las actividades”; de igual forma para el proceso de identificación del módulo se tuvo en cuenta el diagrama secuencial de actividades, la tabla de saberes, la relación propósitos-contenidos, las actividades de

enseñanza/aprendizaje establecidas, y las unidades de aprendizaje diseñadas para la asignatura Arquitectura de computadores.

Con la identificación del módulo termina la etapa de estructuración modular para la asignatura Arquitectura de computadores, obteniendo un conjunto de cuatro niveles básicos de desagregación como se observa en la figura 21.

En el anexo B se muestra el cuadro completo del establecimiento de la relación agrupación de módulos de formación y estructuración modular.

3.2.5 Planeación Curricular de la temática planteada.

La planeación constituye un proceso fundamental en el desarrollo de esta propuesta ya que concreta el diseño curricular de la asignatura Arquitectura de computadores, obtenida a través de las etapas anteriores. La planeación pretende dar respuesta a cuestionamientos como: ¿Qué, como y cuando enseñar?, ¿Qué, como y cuando evaluar?

Para la aplicación de la etapa metodológica de la planeación curricular de la asignatura Arquitectura de computadores se escogió un solo módulo de formación estructurado para la temática Lenguaje Ensamblador, con el propósito de dejar una referencia de las acciones que se llevan a cabo para dicha planeación, pero dejando abierta la posibilidad de que el docente de la asignatura continúe con el proceso de enseñanza. El módulo seleccionado fue “Análisis y aplicación del Lenguaje Ensamblador”, que contiene una unidad de aprendizaje la cual es “Identificar las características del Lenguaje Ensamblador y tres actividades de enseñanza/aprendizaje la cuales fueron:

- Analizar e Interpretar el conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador.
- Analizar e Interpretar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador.
- Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento.

En la cual se establecieron los elementos de la planeación los cuales son los criterios, los contenidos, las estrategias y las técnicas de enseñanza/aprendizaje, las evidencias de aprendizaje y las técnicas e instrumentos de evaluación y la duración para cada actividad, junto con los recursos, medios y escenarios para cada unidad de aprendizaje.



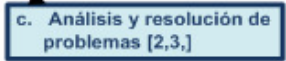
 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACIÓN CURRICULAR		<i>Versión final</i>
MÓDULO DE FORMACIÓN		Analisis y aplicación del lenguaje ensamblador		
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del lenguaje ensamblador		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE		Analizar e Interpretar el conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador		
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD		HORAS		
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGÍA		
Identificar la estructura del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento	CONCEPTUAL	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TECNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
	A Determinar el concepto de lenguaje ensamblador Conocer el concepto de lenguaje de bajo nivel y alto nivel. SABERES	1. Aprendizaje Interactivo  4. Aprendizaje por descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2]  c. Análisis y resolución de problemas [2,3,] d. Práctica de Laboratorio [4,5] e. Simulaciones [4,5] f. Solución de casos [3,5]	
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGÍA		
Identificar la estructura y forma del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento	PROCEDIMENTAL	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	TECNICA DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	
	D Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. [A] Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel.[A] HACERES	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por Descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje Significativo	a. Presentación participativa [1] b. Tareas individuales [1,2] c. Análisis y resolución de problemas [2,5] d. Práctica de Laboratorio [3,4,5] e. Simulaciones [5,6] f. Solución de casos [6]	

Figura 22. Formato de la planeación curricular, criterios, contenidos y metodología.

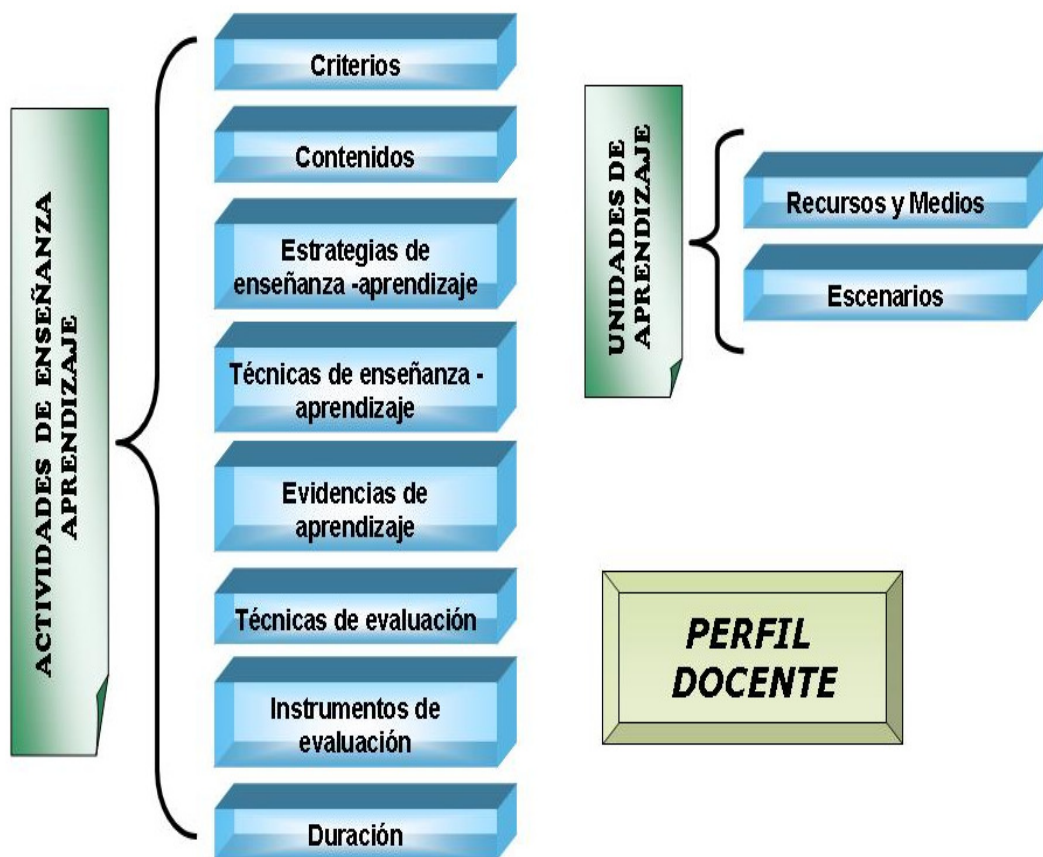


Figura 23. Elementos de la planeación curricular

Fuente: RAMÍREZ P., Dorys Consuelo - VERJEL A., Dania Rubiela. Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura tratamiento de señales bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma e-learning. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander.

1. Criterios

Corresponden a los objetivos y/o los propósitos de la actividad de enseñanza/aprendizaje, representando el alcance de la planeación que se desarrolló para cada actividad. Los criterios son el enfoque y orientación de los elementos de la planeación, en este caso se tomaron los criterios:

- Identificar la estructura del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento
- Describir y analizar el lenguaje ensamblador junto con sus instrucciones
- Describir y Analizar los métodos de direccionamiento.

- Los criterios se estructuran a partir de los propósitos trazados en la tercera etapa de la metodología.

2. Contenidos Conceptuales, Procedimentales.

Son las acciones individuales que corresponden a la actividad de enseñanza/aprendizaje y se especifican a partir de los criterios definidos. Los criterios y los contenidos deben mantener una relación de causa-consecuencia y la secuenciación lógica entre si mismos. Los contenidos son de dos tipos: conceptuales, procedimentales y se convierten en el equivalente del saber, y del saber hacer. A la planeación se traen los saberes debidamente clasificados, esto se puede observar en la figura 22.

3. Estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje

El principal soporte de selección de las estrategias y las técnicas de enseñanza/aprendizaje es la consecución de criterios y a su vez la facilidad que suministra para la interpretación y asimilación de cada uno de los contenidos. Por ello, se plantean estrategias y técnicas en forma diferenciada para cada uno de los contenidos asociados a cada criterio. Asimismo, unen el estudio y el empleo de bases pedagógicas correspondientes, la orientación y experiencia pedagógica de los expertos, los principios metodológicos de la propuesta y el equipo que elaboró este trabajo.

En el momento de estudiar y analizar las estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje más convenientes para cada contenido se retomó el entorno de la asignatura mediante el diagrama secuencial de actividades, la relación propósitos-contenidos para observar la secuencialidad y la relación causa-consecuencia, la estructura modular, las definiciones y formas de desarrollo de las estrategias y las técnicas y el tipo de contenido en análisis, las estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje se seleccionaron para reconocer fácilmente su afinidad o conexión y de esta forma fuera lógica su conexión con los contenidos y actividades planteadas en la propuesta para la asignatura Arquitectura de computadores.

Estrategias: es una guía que orienta la obtención de ciertos resultados, las cuales deben tener los métodos didácticos que mejor se adaptan al tipo de razonamiento identificado es decir la estrategia debe ser flexible. Esta selección se hace a partir de los siguientes métodos comúnmente utilizados: lecciones magistrales o método expositivo, exposición dialogada, método interrogativo, discusión, representación de roles, sociodrama, estudio individual, estudio individual asistido (tutoría), elaboración de proyectos, demostración, ejercicios prácticos, trabajo de grupos, estudio de casos, visita de estudio, investigación bibliográfica etc.

Técnicas: es un procedimiento didáctico que se presta para ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia a emplear, que mejor se complementan con los métodos seleccionados. Tal decisión se hace a partir de los siguientes medios comúnmente utilizados: material impreso, medios visuales de proyección fija tales como transparencias, diapositivas, medios audiovisuales de proyección fija y móvil en esta última se puede establecer el cine, video; medios que se apoyan en el uso de la informática como son el computador en sus diversas modalidades interactivas –video proyección, LCD, CD-ROM, etc., medios que se apoyan en el uso de las telecomunicaciones en este caso se tiene la videoconferencia como uno de los medios más estratégicos, medios que se basan en el uso combinado de la informática y las telecomunicaciones estos medios son el Internet, intranet, E-mail, televideo, videotexto, etc.

Se debe tener en cuenta que no existen métodos ni medios didácticos universales aplicables a todas las situaciones de aprendizaje; por el contrario, cada método didáctico y cada medio presentan puntos fuertes y débiles, los métodos son lo referente a aquellas situaciones, tipos de contenidos y tipos de participantes en que pueden ser utilizados con una mayor probabilidad de éxito y, los medios son lo concerniente, a aquellas situaciones en las que no es recomendable su utilización.

Es necesario tener claro que los métodos y medios didácticos a ser utilizados en una situación dada de aprendizaje pueden combinarse entre sí con el fin de reforzar los puntos débiles de unos con los puntos fuertes de otros.

Descripción de las Estrategias y Técnicas de Formación

Para cada estrategia de evaluación formativa se debe indicar los tipos de instrumentos de evaluación (preguntas, ejercicios prácticos, simulaciones, etc.) que podrán ser utilizados para evaluar el aprendizaje de cada objetivo y en los cuales el docente podrá apoyarse para reforzar el mismo. Estos instrumentos serán seleccionados teniendo en cuenta el tipo de razonamiento utilizado en la estrategia de formación. Es así que en la actividad de formación podrá tenerse en cuenta los resultados de esta etapa para orientar a los docentes que intervendrán en el curso en lo referente a las estrategias de evaluación que deberán ser aplicadas. A continuación se muestra una recopilación de estrategias y técnicas las cuales se pueden aplicar a la planeación curricular como apoyo fundamental en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Tabla 8. Estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje

ESTRATEGIA	TÉCNICA	
Aprendizaje interactivo	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación participativa • Exposición • Conferencia por un experto • Entrevista • Panel • Debate • Formulación de preguntas • Seminario 	<ul style="list-style-type: none"> • Phillips 6.6 • Visitas • Foro de discusión • Mesa redonda • Simposio • Cine foro, foro teatro o disco foro
Aprendizaje individual	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta • Reporte • Elaboración de ensayo • Tareas individuales • Resumen 	<ul style="list-style-type: none"> • Laberintos de acción • Análisis e interpretación de lectura • Análisis y resolución de problemas
Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta • Resumen • Análisis e interpretación de lectura • Análisis y resolución de problemas • Taller de ejercicios • Exposición • Técnica del rompecabezas 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Proyecto • Panel • Debate • Seminario • Concurso • Juego de roles • Lluvia de ideas • Tutorial
Aprendizaje por descubrimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio • Proyecto • Investigaciones 	
Aprendizaje basado en problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de ejercicios • Resolución y análisis de ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y resolución de problemas • Simulaciones
Aprendizaje significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de casos • Analogía • Resumen • Organizador previo • Ilustraciones • Mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Redes semánticas • Mapa mental • Diagramas • Lluvia de ideas • Formulación de preguntas

Tabla 9. Técnicas e instrumentos de evaluación¹⁶

TÉCNICA	INSTRUMENTOS	
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de verificación • Ficha de observación 	
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario formal • Cuestionario informal 	
Debate	<ul style="list-style-type: none"> • Anecdótico • Resumen • Toma de notas 	
Mesa redonda	<ul style="list-style-type: none"> • Anecdótico • Toma de notas • Resumen • Cuestionario informal 	
Exposición	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de verificación • Informe • Anecdótico • Toma de notas 	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen • Relatoría • Preguntas informales
Ensayo	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayo • Lista de verificación 	
Prueba o examen	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Taller de problemas • Ejercicios • Test 	
Mapa conceptual	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual 	
Diagramas de información	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa mental • Cuadro sinóptico • Esquema • Redes semánticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmo • Panel de información • Tablas
Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Informe • Productos asociados • Portafolio 	
Actividades complementarias	<ul style="list-style-type: none"> • Relatorías • Resumen • Ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de problemas • Visitas técnicas • Portafolio
Seguimiento de actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Bitácoras • Registro de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Anecdótico • Auto evaluación • Coevaluación
Práctica de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Informe • Lista de chequeo • Cuestionario • Algoritmo • Anecdótico 	


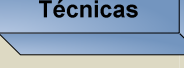
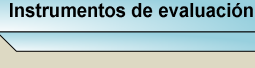
¹⁶ Esta recopilación se tomo de la de la tesis cuyo autor y nombre son: ESTRADA DÍAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Bucaramanga 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Eléctrica Electrónica y de Telecomunicaciones. Capitulo IV, pág. 140.

4. Evidencias de aprendizaje

Son los referentes que permiten la asimilación del aprendizaje del estudiante, o las acciones demostrables que debe realizar el estudiante para corroborar ante el mismo y ante el proceso de enseñanza, el aprendizaje de los diferentes contenidos de la asignatura Arquitectura de computadores. Las evidencias establecidas en esta propuesta están relacionadas con los saberes y haceres, son de tres clases:

- ☑ **Evidencias de conocimiento:** precisan los requerimientos de conocimiento y comprensión necesarios para el cumplimiento del criterio y el aprendizaje del estudiante.
- ☑ **Evidencias de desempeño:** hacen referencia a las técnicas y procedimientos desarrollados por el estudiante para la creación de un aprendizaje respecto a un contenido específico. Se relacionan con la observación o demostración, intangible y tangible, del proceso de ejecución de un aprendizaje
- ☑ **Evidencias de producto:** son los resultados tangibles de un proceso y proveen la evidencia de que la acción solicitada se realizó. Este tipo de evidencia mezcla los requerimientos de conocimiento y comprensión con los de técnicas y procedimientos, por lo cual sirve como evidencia de apoyo para las anteriores.

Las evidencias antes mencionadas para la asignatura Arquitectura de computadores se muestran en la figura 24.

Evidencias de Aprendizaje	Evaluación	
 Conocimiento	 Técnicas	 Instrumentos de evaluación
I. comprende y utiliza adecuadamente las diferentes instrucciones ensamblador. [A,B] II. Explica el concepto de lenguaje ensamblador para la resolución de problemas de bajo nivel. [A,D] III. conoce las instrucciones lógicas y aritméticas para realizar operaciones básicas, así como manipular bits usando rotaciones y desplazamientos. [B,D] IV. Analiza y aplica las operaciones de traducción de lenguaje de alto nivel a bajo nivel. [B,E] V. Interpreta las instrucciones básicas de lenguaje ensamblador. [A,E] VI. Determina la conexión lógica entre el lenguaje ensamblador y la unidad central de proceso. [B,F] V. Conoce las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador. [B,D]	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementarias 3. Exposición. 4. Práctica de Laboratorio 5. Proyectos	a. Cuestionario[1,2] b. Resumen[2,5] c. Exposición[2,3] d. Taller de problema[1,4] e. Ejercicios [2,4] f. Test [2,3] g. Informe [1,5] h. Algoritmos ensamblador 4,5

Desempeño	Técnicas	Instrumentos de evaluación
VI. Plantea la solución analítica a un problema de determinación de conversión de lenguaje de alto nivel a lenguaje ensamblador. [F, D]. VII. Estudia el procedimiento y la aplicación de las operaciones básicas y lógicas. [B,E] VIII. Maneja las operaciones básicas de posicionamiento en memoria. [B, F] IX .Explica la diferencia entre lenguaje ensamblador y lenguaje máquina. [B, E].	1. Prueba o Examen. 2. Actividades Complementarias 3. Exposición. 4. Práctica de Laboratorio. 5. Proyectos.	a. Cuestionario [1,2] b. Resumen [2,5] c. Exposición [2,3] d. Taller de problema [1,2,4] e. Ejercicios [2,4] f. Test [1,5] g. Informe [2,5] Algoritmos ensamblador. [4,5]
Producto	Técnicas	Instrumentos de evaluación
X. Determina las instrucciones necesarias de optimizar el uso del lenguaje ensamblador.[A, D] XI. Realiza operaciones básicas y lógicas en ensamblador.[B, E] XII. Realiza la conversión de lenguaje de alto nivel lenguaje ensamblador.[C, F]	1. Prueba o Examen. 2. Actividades Complementarias. 3. Práctica de Laboratorio. 4. Proyectos.	h. Cuestionario [1,2] i. Productos asociados[1,2] j. Taller de problema [1,2,3] k. Ejercicios [2,3] l. Test [1,4] Algoritmos ensamblador [3,4]

Figura 24. Formato de la Planeación, Evidencias de Aprendizaje, Técnicas e Instrumentos de Evaluación

5. Técnicas e instrumentos de evaluación

Ya establecidas las evidencias que demostrarán los alcances de aprendizaje del estudiante, el siguiente paso es recolectar dichas evidencias, para lo cual se definen las técnicas e instrumentos de evaluación. Las técnicas e instrumentos de evaluación se relacionan mutuamente, es decir para ciertas técnicas existen instrumentos más afines a las características de la misma, por lo tanto la relación se debe hacer explícita en la planeación.

De igual forma que las estrategias y técnicas de enseñanza/aprendizaje, las técnicas e instrumentos de evaluación se identifican o presentan propuestas para cada contenido de cada criterio, y le atañen las mismas recomendaciones que para la identificación de estas: el tipo de contenido, el alcance del criterio, el entorno de la asignatura, la relación de criterios y contenidos, la estructuración modular y la definición y características propias de las técnicas e instrumentos, anexándole para este caso el tipo de evidencia que se desea recolectar ya que ciertas técnicas e instrumentos se ajusten de mejor forma a la filosofía de cada evidencia.

En el anexo B se muestra la planeación curricular de la asignatura.

Los últimos tres elementos de la planeación son los **medios, recursos y los escenarios**, los cuales se seleccionan revisando las necesidades y requerimientos dados por la técnicas de enseñanza/aprendizaje y técnicas e instrumentos de evaluación propuestas para cada una de las actividades que conforman la unidad de aprendizaje y a la vez conociendo los recursos y escenarios disponibles para la asignatura Arquitectura de computadores que pertenece a la Escuela de Ingeniería de sistemas, e informática, La planeación de recursos, medios y escenarios se muestra en la figura 15 donde se presenta el nombre del módulo de formación y de la unidad de aprendizaje con el fin de conocer lo referente sobre los recursos, medios y escenarios planeados.

6. Duración

El tiempo que se empleará en el desarrollo de la actividad, es una aproximación basada primordialmente en las estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje seleccionadas, las técnicas e instrumentos de evaluación y la complejidad misma de la actividad, razones por las cuales son los expertos docentes quienes poseen la experiencia para determinar la duración de la actividad. Esta duración debe proporcionar flexibilidad al proceso de enseñanza-aprendizaje


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACIÓN CURRICULAR	Versión final
MÓDULO DE FORMACIÓN		Análisis y aplicación del Lenguaje Ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del Lenguaje ensamblador	
Medios Didácticos	Recursos Educativos	Escenario	
Diapositivas Guías de ejercicios y/o problemas Talleres de ejercicios y/o problemas Guías de prácticas de laboratorio Guías o talleres de casos Diagramas e ilustraciones Lecturas	Textos impresos Textos digitales Video beam Software de simulación Animaciones Internet Lecturas Recomendadas	Aula de clase Laboratorios del CENTIC Salones de conferencias o auditorios	

Figura 25. Planeación para la Unidad de Aprendizaje

Con esto se da por terminado la planeación curricular de la temática Lenguaje Ensamblador de la asignatura Arquitectura de Computadores.

4. METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

En este capítulo se expondrá la metodología que se usa para la generación y el encapsulamiento del objeto de aprendizaje; esta metodología fue propuesta por el equipo de profesionales pertenecientes al Proyecto FONDEF “Aprendiendo con Repositorios de Objetos de Aprendizaje”, APROA¹⁷.

4.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

Un objeto de aprendizaje es una entidad digital basada en la aplicación de la metodología del análisis funcional para programas de formación por competencias (diseño instruccional) que puede ser utilizado, reutilizado o referenciado durante el aprendizaje en línea con el objetivo de generar conocimientos, habilidades y destrezas en función de las necesidades del estudiante..

Características de un Objeto de Aprendizaje

Un objeto de aprendizaje debe poseer algunas características que garanticen su eficiencia como tal, estas son:

- Ser **autocontenido**, es decir, por si solo debe ser capaz de dar cumplimiento al objetivo propuesto. Solamente puede incorporar vínculos hacia documentos digitales que profundizan y/o complementan algunos conceptos del contenido.
- Ser **interoperable**, debe contar con un estándar internacional de interoperabilidad SCORM (Sharable Content Object Reference Model) para efectos del proyecto, que garantice su utilización en plataformas con distintos ambientes de programación.
- Ser **reutilizable**, es decir, debido a que pretende dar cumplimiento a un objetivo específico, podrá ser utilizado por diversos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.

¹⁷ <http://www.aproa.cl/1116/article-68370.html>

Manual de buenas prácticas para el desarrollo de un objeto de aprendizaje; Este manual define la metodología para la creación de objetos de aprendizaje desarrollado por un grupo de profesionales chilenos.

- Ser **durable** y **actualizable** en el tiempo, es decir, deberá estar respaldado por una estructura (repositorio) que permita, en todo momento, incorporar nuevos contenidos y/o modificaciones a los existentes. De esta forma un objeto debe evitar ser obsoleto con el paso del tiempo.
- Ser de **fácil acceso** y **manejo** para los alumnos, es decir, la misma estructura de respaldo deberá facilitar a los alumnos el acceso al objeto así como el manejo de éste en el aprendizaje.
- Ser **secuenciable** con otros objetos, es decir, la estructura de respaldo deberá posibilitar la secuenciación del objeto con otros bajo un mismo contexto de enseñanza.
- Ser **breve** y **sintetizado**, es decir, debe alcanzar el objetivo propuesto mediante la utilización de los recursos (textos, imágenes, diagramas, figuras, videos, animaciones, otros) mínimos necesarios, sin extremar en la saturación de recursos y en la carencia de los mismos.



Figura 26. Estructura de un Objeto de Aprendizaje

4.1.1 Sobre el Nombre del Objeto de Aprendizaje

El nombre del objeto de aprendizaje deberá representar de forma clara y simple el contenido de la temática, evitando la ambigüedad en la idea.

4.1.2 Sobre el Objetivo del Objeto de Aprendizaje

Dependiendo del nivel de globalidad del objetivo planteado por un objeto de aprendizaje se encuentran 3 niveles:

- Objeto de aprendizaje **global** (OAg), aquel que presenta un objetivo general, que puede ser la base para el desarrollo de objetos con objetivos más específicos.
- Objeto de aprendizaje **temático** (OAt), aquel que presenta un objetivo orientado a un tema específico, que puede permitir el desarrollo de objetos aún más específicos.
- Objeto de aprendizaje **específico** (OAe), aquel que presenta un objetivo orientado a un aspecto específico de un tema, siendo el escalafón más alto en especificidad de objetivos.

4.1.3 Sobre el Contenido del Objeto de Aprendizaje

Para cumplir el objetivo planteado en un objeto de aprendizaje, es posible hacer uso de diversos recursos digitales, tales como textos, imágenes, diagramas, gráficos, figuras, videos, narración, animaciones, pdf, los cuales deben ser organizados metodológicamente asegurando un óptimo aprendizaje por parte del alumno. Para llevar a cabo el desarrollo del contenido del objeto, se hace necesaria la implementación de **plantillas** que permitan facilitar el diseño del mismo, economizando tiempo y recursos en la generación de objetos, y facilitando la secuenciación de estos bajo un mismo contexto de enseñanza.

4.1.4 Conexión entre el Objeto de Aprendizaje y el Diseño Instruccional

Es necesario establecer una relación entre el diseño instruccional y el objeto de aprendizaje ya que existe una relación estrecha entre ellos, es decir en el diseño instruccional se establece lo que el estudiante debe aprender y esto se ve reflejado en los objetos de aprendizaje por medio de los estilos de aprendizaje porque cada estudiante aprende de forma diferente de acuerdo a su estilo de aprendizaje.

4.1.5 Sobre la Aplicación del Objeto de Aprendizaje

Debido a que un objeto de aprendizaje debe ser capaz de cerrar el proceso de enseñanza de un objetivo por si solo, necesariamente debe incorporar

una aplicación ó experiencia que permita al alumno aplicar el conocimiento aprendido, ya sea bajo ambientes reales o simulados.

4.1.6. Sobre la Evaluación del Objeto de Aprendizaje

Un objeto puede incorporar diversos métodos de evaluación, tales como preguntas de asociación, completar, ordenar, selección, sopa de letras, cuestionario académico, pregunta abierta ó algún otro de ejercicio que le asegure al profesor una correcta evaluación del contenido aprendido por el alumno. Sin importar el tipo de evaluación incorporada en el objeto, necesariamente cada problema planteado deberá tener su propia retroalimentación y al final un resumen del rendimiento obtenido.

4.1.7 Sobre los Vínculos de Profundización del Contenido

Es recomendable que todo objeto incorpore vínculos ó direcciones de referencias digitales que permitan al alumno profundizar y/o complementar el contenido entregado por el objeto.

4.1.8 Sobre la Declaración de Autoría del Contenido

El contenido presentado por un objeto de aprendizaje necesariamente deberá declarar la autoría del o los profesores que participaron en la generación del objeto. De igual manera, deberán citarse las fuentes de los textos, imágenes, gráficos, videos, o cualquier otro recurso incorporado que no haya sido preparado por el profesor.

4.2 PROCESO DE GENERACIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE

Para la generación del objeto de aprendizaje, se utilizaron como guía los pasos presentados por la comunidad APROA, que pone a disposición una serie de herramientas para desarrollar objetos de aprendizaje.

El primer paso para generar un objeto, es definir e incorporar el objetivo directamente en la plataforma APROA. Para incorporar el objetivo, se debe llenar un formulario con preguntas acerca de las características básicas del objeto, tales como el título, el editor, el desarrollador de contenido, el desarrollador de multimedia, la clasificación temática del contenido, y la fecha de incorporación entre otros, información que formará parte del catálogo de objetos presente en APROA para su clasificación y consulta.

Posteriormente, APROA propone hacer la recolección del material que irá en el objeto de aprendizaje, para esto, el profesor debe desarrollar el contenido en un editor de texto cualquiera, el cual, una vez finalizado, se irá incorporando secuenciadamente, se sugiere que el contenido sea incorporado por un diseñador de multimedia que irá interactuando paralelamente con el profesor para definir los recursos multimediales (imágenes, animaciones, videos, narración, gráficos, otros) que incorporará al objeto.

Una vez completada los recursos, debe ser incorporada a la plataforma a través de mecanismos simples de adjuntado de archivo Flash.

La aplicación y la evaluación deberán desarrollarse directamente en la plataforma, para lo cual ésta incorpora herramientas especiales de edición y elaboración de métodos de evaluación.

Una vez incorporados todas las secciones del objeto en la plataforma APROA, automáticamente ésta generará el metadato del objeto y los patrones SCORM, empaquetando así el objeto definitivo.

En la figura 27, aparece el proceso de generación de un objeto de aprendizaje realizado por la plataforma APROA.

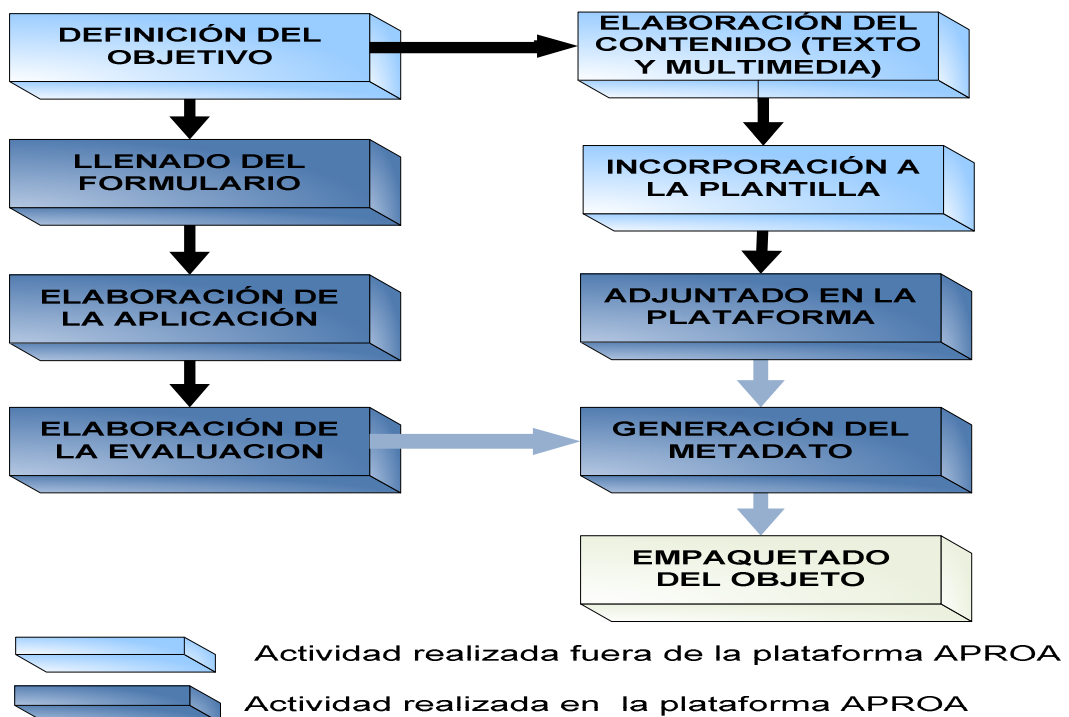


Figura 27. Proceso de Generación de un Objeto de Aprendizaje

Con base en esta serie de pasos propuestos como metodología en la comunidad APROA, se inició la construcción del objeto de aprendizaje para este trabajo de grado. Para ello se utilizó la plantilla¹⁸ estándar de objetos de aprendizaje para la Plataforma e-escen@riuis

La estructura de la plantilla se basa en páginas de contenidos, las que liberan al alumno de la sobrecarga de información por pantalla de lectura. De esta el alumno puede cursar el contenido similar al formato de un libro. De igual manera el diseñador puede incorporar recursos multimediales que complementen el contenido y lo hagan más motivador para el alumno.

A lo largo de todas las páginas, la plantilla dispone para el usuario un conjunto de controles para la ejecución de diversas opciones de manejo del contenido y del fondo de la pantalla. Específicamente, se dispone de botones que permiten regular el volumen y el inicio de la narración, botones que permiten avanzar o retroceder en las páginas, y botones que permiten cambiar el diseño y el color del fondo de la Plantilla a fin de evitar la saturación visual de los colores de algunas imágenes.

EL material elaborado se incorporo de manera paulatina, empezando por la parte teórica la cual tiene para cada tema y subtema su correspondiente núcleo de conocimiento y su formato pdf en los cuales se describe un contenido específico en forma escrita y referenciada de los temas tratados, de igual manera se generan los documentos multimedia como lo son simuladores, animaciones videos, sonidos y información, todos esto relacionado con los temas tratados, cada uno de estos tiene su correspondiente link que le permite ser visualizados y tratados de forma clara. Seguidamente se plantea la evaluación de los temas mediante ejercicios y actividades de formación como foros, correos electrónicos etc. con el fin de valorar el aprendizaje del estudiante.

Cuando ya se tienen todos los documentos finalizados y aprobados del objeto de aprendizaje. Este se procede a empaquetarse en SCORM mediante la herramienta Reload siguiendo los estándares establecidos por el mismo y así darle una secuencia lógica al empaquetamiento y de esta forma pueda ser llevado a cualquier plataforma y así pueda ser visualizado.

¹⁸ Plantilla desarrollada por el Laboratorio de I+D del CENTIC.

5. GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE QUE IMPLEMENTA LA TEMÁTICA LENGUAJE ENSAMBLADOR DE LA ASIGNATURA *ARQUITECTURA DE COMPUTADORES*

Esta etapa corresponde a la tercera fase de la metodología para el desarrollo de proyectos educativos en línea propuesta mediante el proyecto ProSPETIC.

En este capítulo se detalla la manera como se diseñó el objeto de aprendizaje relacionado con las actividades de aprendizaje de la temática “*Lenguaje Ensamblador*” de la asignatura *Arquitectura de Computadores*, que proveerá soporte al proceso de enseñanza/aprendizaje, siguiendo la metodología del análisis funcional.

Una vez realizado el diseño instruccional de la asignatura *Arquitectura de Computadores* basado en la metodología del análisis funcional, como complemento al proceso de enseñanza/aprendizaje se realizó un objeto de aprendizaje teniendo en cuenta las actividades de enseñanza/aprendizaje planteadas en la planeación curricular enfocadas al uso de las TICs.

Para el desarrollo del objeto de aprendizaje es necesario tener en cuenta los estilos de aprendizaje del estudiante, logrando que interactúe de forma clara y sencilla según su propia forma de asimilar el conocimiento.

Para el diseño y construcción del objeto de aprendizaje se tuvieron en cuenta sus características (planteadas en el capítulo anterior), tanto en la generación como en el encapsulado, de manera que se logrará cumplir con los estándares de e-learning que permiten la usabilidad, interoperabilidad y mantenibilidad de este.

5.1 CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE

Con base en la metodología propuesta anteriormente para la creación del objeto de Aprendizaje en este capítulo se describe la implementación sobre la plataforma educativa institucional e-escen@ri.uis, desarrollo de la Universidad Industrial de Santander.

El objeto de aprendizaje que se realizó para la temática de “Lenguaje Ensamblador” de la asignatura Arquitectura de Computadores consta de algunas características necesarias para garantizar su eficiencia.

a) Ser autocontenido, se diseñó para poder cumplir con los propósitos u objetivos asociados a la temática de “Lenguaje ensamblador” la cual muestra que los contenidos textuales hacen parte del programa de la asignatura Arquitectura de Computadores.

b) Ser interoperable, cuenta con una estructura basada en el lenguaje de programación XML, y con la aplicación del estándar internacional de interoperabilidad SCORM, garantizando su funcionamiento en diversas plataformas de e-learning que soporten el estándar. Además los recursos han sido desarrollados en formatos estándar probados en diferentes sistemas operativos y browsers.

c) Ser reutilizable, da cumplimiento a los propósitos para los que fue creado.

d) Ser durable y actualizable en el tiempo, fue creado con el fin de que en determinado momento permita ser actualizado fácilmente, teniendo la posibilidad de agregar contenidos nuevos, complementarlos y modificar los contenidos existentes.

e) Ser de fácil acceso y manejo para los alumnos, el acceso a este objeto principalmente será para los alumnos que estén cursando la asignatura Arquitectura de Computadores, y como se mencionó antes, fue creado para ser manipulado sin ningún inconveniente proporcionando así el proceso de aprendizaje.

f) Ser secuenciable con otros objetos, el objeto se creó pensando en la secuencialidad con los objetos de aprendizaje de proyectos posteriores de la asignatura Arquitectura de Computadores.

g) Ser breve y sintetizado, el objeto de aprendizaje diseñado es breve, puntual y utiliza recursos como texto, simuladores y animaciones para dar soporte, por lo tanto no se excede en contenido, pero tampoco carece de él, logrando un equilibrio de la información presentada permitiendo el logro de del proceso de aprendizaje objetivo de la asignatura Arquitectura de Computadores.

h) En el objeto de aprendizaje se encuentra incorporada cada una de las fuentes de donde se tomó la información que hizo parte de la construcción del objeto de aprendizaje en la temática “Lenguaje Ensamblador” de la asignatura Arquitectura de Computadores. Consolidando el cumplimiento de las leyes de derecho de autor existentes.

Para finalizar con esta primera etapa, la metodología utilizada propone inicialmente una descripción del Objeto de Aprendizaje, el cual se detalla a continuación:

5.1.1 Nombre del Objeto de Aprendizaje

El nombre del objeto de aprendizaje es “Lenguaje ensamblador”; esta temática presenta de forma clara y sencilla la representación del mismo logrando así facilitar el proceso de Enseñanza/aprendizaje.

5.1.2 Objetivos del Objeto de Aprendizaje

El objeto de aprendizaje realizado de acuerdo a la clasificación anteriormente descrita se podría clasificar como un objeto de aprendizaje temático (OAt), es decir aquel que presenta un objetivo orientado a un tema específico.

Objetivos

- Incentivar al estudiante para adquirir los conocimientos básicos de la temática planteada.
- Comprender la importancia del lenguaje ensamblador como medio de comunicación entre la máquina y el usuario.
- Entender el modelo básico de los modos de direccionamiento y su funcionamiento.

La temática *Lenguaje Ensamblador* está compuesta por los siguientes subtemas:

- Repertorio de instrucciones.
- Modos de direccionamiento
- Sistemas numéricos

Para la implementación del material didáctico que forma parte del objeto de aprendizaje de la temática Lenguaje Ensamblador, fue necesaria la utilización de tecnologías multimedia para el manejo de gráficos, videos, textos, simulaciones, entre otras.

5.1.3 Contenido del Objeto de Aprendizaje

Con base en lo expuesto en el capítulo anterior, para llevar a cabo el desarrollo del contenido del objeto, se hace necesaria la implementación de una plantilla a partir de la cual se podrá acceder a los recursos digitales, tales como pdf, imágenes, diagramas, videos, narraciones, animaciones, simuladores, entre otros.

Respecto a la presentación del objeto e implementación en la plataforma educativa institucional *e-escen@riUIS*, se tuvo a disposición la plantilla realizada por la Universidad Industrial de Santander, la cual no solamente favorece el trabajo de diseño del objeto, sino también el proceso de secuenciación y comprensión del contenido por parte de los alumnos.

A continuación se hace una descripción de la plantilla y sus componentes.

Para acceder a cada uno de los contenidos del objeto de aprendizaje, se dispone de la ventana de contenidos (ver figura 28), en la cual se encuentran organizadas de manera tal que se identifique el tema general, y cada uno de los subtemas o temas específicos que lo complementan.

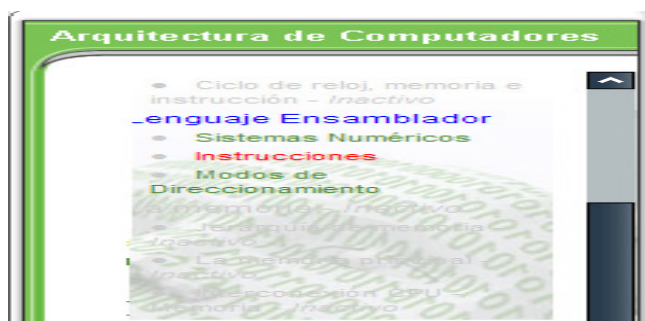


Figura 28. Tabla de contenidos del Objeto de la asignatura Arquitectura de Computadores

Una vez seleccionado el contenido a consultar, se despliega la ventana principal (ver figura 29), la cual consta de varios botones los cuales permiten al estudiante la navegación sobre el objeto. A continuación se hace una descripción de cada uno de ellos:

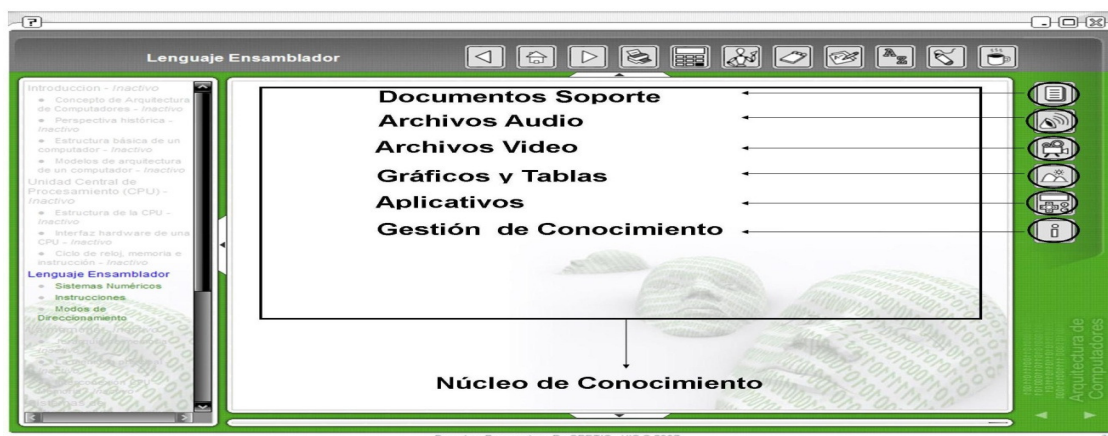








Figura 29. Explicación de la plantilla Web para el objeto de aprendizaje


- **Núcleo de conocimiento:** es la parte central donde se muestra una breve descripción del tema, (síntesis, explicaciones, animaciones, imágenes, etc.)
-  **Documentos de soporte:** En este botón se encuentra el material que da soporte a la información que se encuentra en el núcleo de conocimiento. Todos los documentos se realizaron en formato PDF.
-  **Archivos Audio:** Los archivos de audio se utilizan para expresar de forma oral y breve el contenido de la temática o subtema tratado. Los formatos de los archivos de sonidos que se utilizaron fueron: .mp3, .wav (formato comprimido) y .wma.
-  **Archivos Videos:** Estos permiten al estudiante de forma visual interpretar el contenido relacionado con la temática. Los formatos de los archivos de video fueron .avi ó .mpg (abreviatura de mpeg). Además se utilizó para la edición de los videos codecs estándar.
-  **Animaciones:** Las animaciones deben hacer alusión a alguna explicación de forma gráfica al contenido textual de la temática, las fuentes y fondos deben ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos de e-escen@ri.uis, se desarrollaron flash y gif animados.
-  **Gráficos y Tablas:** Los gráficos deben hacer alusión a la explicación de la temática, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones para su elaboración:
Los gráficos que se empleen se les deben hacer tratamiento para que no sean tan pesados a la hora de cargarlos en la plataforma (Calidad Vs. Tamaño).
Las extensiones de las imágenes deben ser: gif o jpg (abreviatura de jpeg).
El tamaño máximo en píxeles de las imágenes es 500 (ancho) x 400 (alto).
-  **Aplicativos:** Aquí se encuentra el software de soporte para dar una explicación práctica que permite al usuario interactuar con este, mediante el ingreso de datos y comprobación de un proceso de la temática, para su elaboración se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

El aplicativo debe contener una ayuda muy clara para el usuario interactúe con el de una forma fácil y cómoda.

El aplicativo debe ser muy intuitivo, que el usuario no se pierda.

Las fuentes y estilos deben ser guiados de acuerdo a la hoja de estilos de e-escen@ruiis.

El aplicativo debe ser desarrollado en aplicaciones orientadas a la web como java.

-  **Gestión de Conocimiento:** Es aconsejable que todo objeto incorpore vínculos ó direcciones de referencias digitales que permitan al alumno profundizar y/o complementar el contenido entregado por el objeto.

A continuación se hace una descripción de parte del material que da forma al objeto de aprendizaje desarrollado en el presente proyecto.

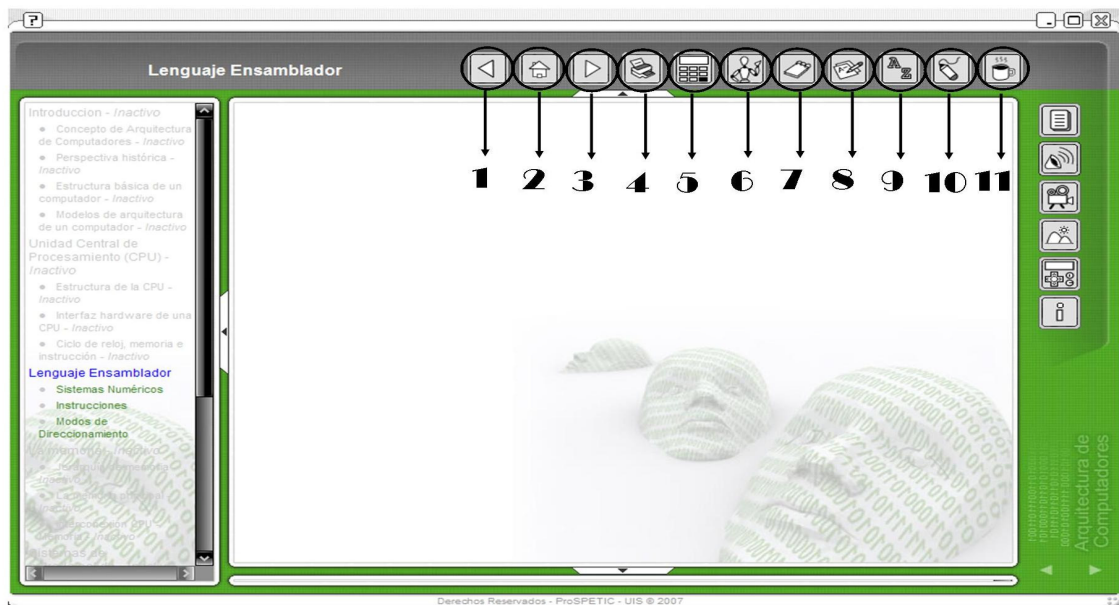


Figura 30. Explicación de los elementos adicionales para el objeto de aprendizaje

1. Atrás: Permite devolverse al contenido anterior.
2. Home: Permite volver a la página inicial.
3. Adelante: Permite avanzar al contenido siguiente.
4. Imprimir.
5. Calculadora: Permite realizar cálculos dentro de la plantilla

6. Agente.
7. Libreta de notas.
8. Ejercicios: Se encuentran ejercicios de las diferentes temáticas con el fin de evaluar los conocimientos que el alumno adquirió a través del estudio de los contenidos.
9. Glosario: Esta opción permite ver el significado de las palabras desconocidas tratadas en las temáticas.
10. Pizarra.
11. Descanso: En el caso del desarrollo de ejercicios, permite que el estudiante cuando se ausenta pueda tener una pausa mediante este icono, con el fin de tomar el tiempo real utilizado en la realización de estos obteniendo una buena estadística.

TEMA: LENGUAJE ENSAMBLADOR

Objetivos Específicos.

- Lograr la comprensión de la conversión de un lenguaje de alto nivel (lenguaje c) a un lenguaje de bajo nivel (lenguaje ensamblador).
- Reconocer la importancia de lenguaje ensamblador
- Conocer la sintaxis básica del lenguaje ensamblador.

Se planteó el siguiente propósito:

- Identificar la estructura del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento.
- Describir y analizar el lenguaje ensamblador junto con sus instrucciones.

Se plantearon las siguientes actividades:

- Analizar e Interpretar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador.
- Analizar e Interpretar el conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador

Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas para la temática Lenguaje Ensamblador se desarrollaron los siguientes recursos multimedia implementados en la plataforma educativa escen@riuis:

- **Núcleo de Conocimiento:** En el se encuentra una breve descripción de los lenguajes de bajo y alto nivel.
- **Lecturas y Herramientas:** Se elaboró un documento en formato PDF llamado lenguaje ensamblador. (Ver figura 31), en éste documento se trata profundamente el tema lenguaje ensamblador logrando complementar el proceso enseñanza/aprendizaje del estudiante.
- **Sonido:** Como soporte a la temática se realizó una grabación en formato .mp3 con el fin de que los estudiantes auditivos puedan complementar su proceso de enseñanza/aprendizaje.
- **Imágenes:** Se dan a conocer imágenes referentes al lenguaje ensamblador con el fin de que los estudiantes visuales complementen su proceso de enseñanza/aprendizaje.
- **Soporte:** Se elaboró un documento en formato PDF llamado lenguaje ensamblador el cual contiene las referencias bibliográficas de la información e imágenes que hacen parte de esta.
- **Aplicativo:** Se realizó un simulador de la temática Lenguaje Ensamblador que permite al usuario interactuar con este, mediante el ingreso de datos y comprobación de un proceso, en este caso se lleva a cabo la conversión de un lenguaje de alto nivel (lenguaje C) a un lenguaje de bajo nivel (lenguaje ensamblador), permitiendo que el estudiante compruebe el proceso que se lleva a cabo en la asignación de la memoria y la comunicación que existe con el procesador a través de las instrucciones ejecutadas, logrando que el estudiante no solo tenga un marco teórico sino que además pueda complementar las actividades de la asignatura con la parte práctica.

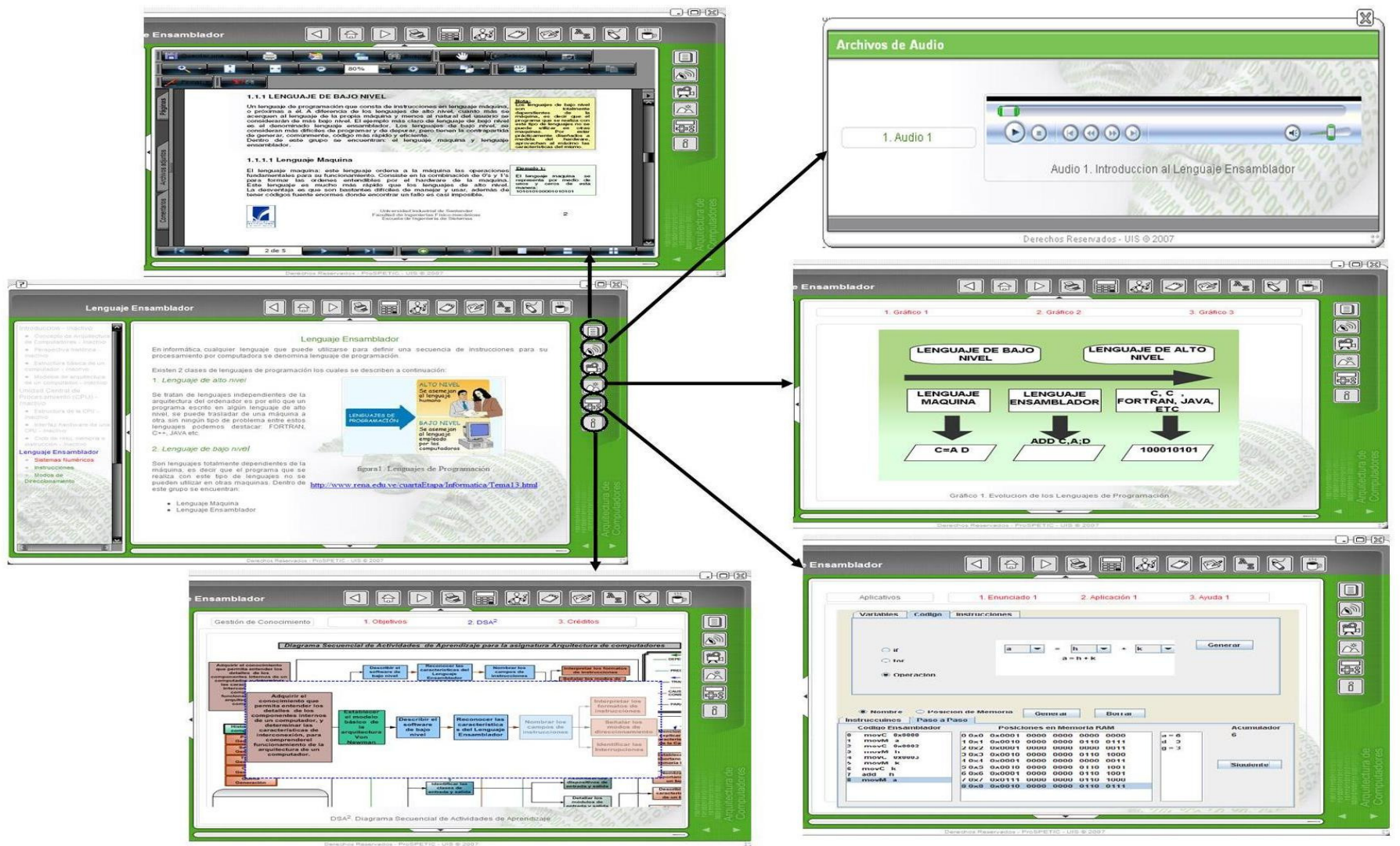


Figura 31. Núcleo de conocimiento para el tema Lenguaje Ensamblador

Metodología empleada en la construcción del Simulador para una arquitectura básica de un computador

El objetivo principal de este desarrollo es implementar un compilador para a una arquitectura básica la cual tendrá para este propósito el análisis de dos instrucciones básicas de alto nivel como son *if* y *for*.

Para el desarrollo de cualquier producto software se realizan una serie de tareas entre la idea inicial y el producto final; el desarrollo sigue una determinada metodología o modelo de desarrollo el cual establece el orden en el que se harán las tareas en el proyecto y nos provee de requisitos de entrada y salida para cada una de las actividades.

El desarrollo de este producto software se ha basado en un modelo de desarrollo en espiral; se ha optado por esta metodología por adaptarse considerablemente al desarrollo de la aplicación que se pretende desarrollar, en la cuál se baso en prototipos desarrollados apoyándose en el anterior de forma incremental y en la que además se pretende probar una arquitectura o tecnología.

La gran ventaja de este modelo de desarrollo que se considera de vital importancia es tener puntos de control en cada iteración. Además el modelo es muy flexible a requisitos cambiantes, lo que es muy propio que se de en productos software de las características que se pretende desarrollar.

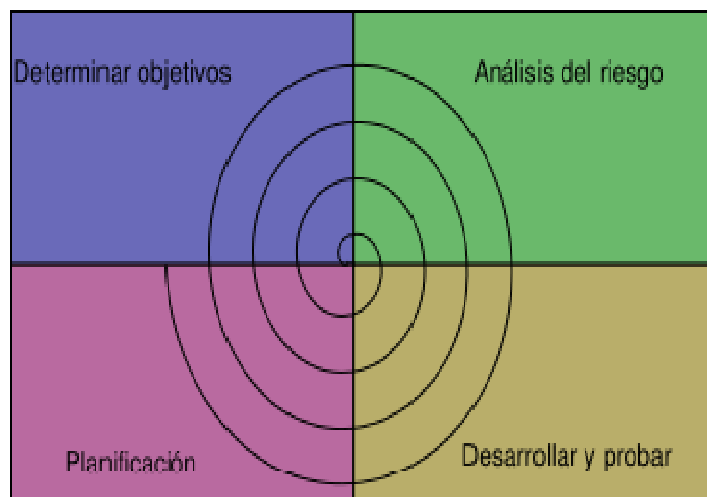


Figura 32. Metodología en espiral empleada en el desarrollo del simulador

En este tipo de desarrollo software, los productos son creados a través de múltiples repeticiones del proceso del ciclo de vida, se pueden dividir en lo que se llaman mini-proyectos.

Etapas del desarrollo en espiral:

Determinar los objetivos. Los objetivos de un ciclo de desarrollo se deben identificar y especificar.

1. **Valorar y reducir los riesgos.** Se estudian todos los riesgos potenciales y se seleccionan una o varias alternativas propuestas para reducir o eliminar los riesgos.
2. **Desarrollar y validar.** El sistema se desarrolla y es validado usando pruebas que muestren el cumplimiento de los requisitos fijados.
3. **Planificar.** El proyecto es repasado y la próxima fase de la espiral es planificada.

Lenguaje utilizado en el desarrollo del producto software (java)

Es necesario plantearse qué lenguaje es más conveniente para implementar una aplicación de este tipo, el lenguaje seleccionado debe permitir cumplir los requisitos que hemos impuesto para la aplicación, no valdría de nada usar un lenguaje que sólo exista en una arquitectura si lo que pretendemos es tener portabilidad.

La elección del lenguaje ha sido JAVA y el framework de desarrollo netbeans. Su capacidad de portabilidad está llevada al extremo de funcionar sin cambios en cualquier plataforma, que tenga una máquina virtual de java implementada y tenga las librerías que se utilicen.

Java es un lenguaje orientado a objetos con una sintaxis inspirada en C. Incorpora conceptos como sincronización y gestión de tareas dentro del lenguaje, así como toda una colección de clases ya implementadas para ofrecer un entorno de desarrollo completo.

Java basa su filosofía en una máquina virtual (Virtual Machine o VM). La implementación de una aplicación es igual para dos sistemas diferentes, ya que la implementación está hecha para la VM; el código fuente de Java es compilado para la VM, que lo interpreta.

Una limitación de Java es su rendimiento, un programa hecho en Java debe ser interpretado por la VM, que a su vez lo ejecuta en el sistema real, comparado con un lenguaje de programación como C, el programa estará compilado para la arquitectura del sistema, obteniendo mejor rendimiento.

Instrucciones mnemónicas utilizadas

El funcionamiento de la CPU esta determinado por las instrucciones que ejecuta. Las instrucciones del programa de un procesador se guardan como números binarios en la memoria y se conocen como códigos de operación (op). Los códigos de operación son leídos por la CPU y decodificados para determinar cuál es la instrucción que debe ejecutarse, cada código de operación se aplica o afecta a otro número, tal como el que está guardado en el "registro de trabajo" o "Acumulador". El número binario al que se aplica la instrucción se conoce como operando y puede ser otro registro o un número binario almacenado en la memoria.

Para facilitar la escritura de programas, cada uno de los tipos principales de instrucciones tiene asociado un código alfanumérico corto que ayuda al programador a recordarlos, y estos códigos alfanuméricos se conocen como mnemónicos. Este lenguaje es llamado lenguaje ensamblador y su uso es muy frecuente debido a la facilidad para recordar las instrucciones.

Tabla 10. Instrucciones utilizadas en la creación del simulador

CÓDIGO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
0000	MOV M	Mueve la posición de memoria M al acumulador
0001	MOVC C	Mueve la constante C al acumulador
0010	MOVMM M	Mueve el contenido del acumulador a la posición de memoria M
0011	JUM M	Salta a la posición de memoria M incondicionalmente
0100	JUMP M	Salta si el acumulador es igual a cero a la posición de memoria M
0101	MOVPP M	Mueve el contenido de la posición de memoria contenida en el acumulador al registro M
0110	MOVP M	Mueve los datos contenidos en la posición de memoria M a la posición de memoria cargada en el acumulador
0111	ADD M	Suma el valor de M con el acumulador y el resultado es almacenado en el acumulador
1000	SUB M	Al contenido del acumulador se le resta M y el resultado es almacenado en el acumulador
1001	JUMN M	Salta a la posición de memoria M si el acumulador es negativo o cero
1010	MUL M	Multiplica el contenido del acumulador por el registro M y el resultado es almacenado en el acumulador

Desarrollo basado en prototipos

Un prototipo es una versión preliminar de un sistema con fines de demostración o evaluación de ciertos requisitos. Se puede considerar que cada mini-proyecto del desarrollo en espiral tiene como producto final la obtención de un prototipo que recoge y muestra su desarrollo; es decir, el uso de un modelo de desarrollo en espiral basado en prototipo, se fundamenta en terminar cada ciclo de la espiral con un prototipo que muestre que se han obtenido los requisitos que se marcaron al principio de cada ciclo.

El uso de los prototipos implica un método menos formal de desarrollo, donde su fundamento es hacer comprender las especificaciones del producto final.

Las fases que se dan en la construcción de los distintos prototipos de un desarrollo son:

1. Identificación de requisitos que debe de cumplir el prototipo.
2. Utilizar el prototipo con el fin de probar que cumple los requisitos para los que fue diseñado.
3. Revisar y mejorar el prototipo.

Como se puede observar, las fases de la construcción de prototipos incrementales se pueden solapar con las del modelo de desarrollo en espiral, por lo tanto y como conclusión, en este proyecto se desarrollará un prototipo en cada ciclo del modelo en espiral que se va a seguir; en cada ciclo se obtendrá, como resultado de la fase de diseño e implementación, un nuevo prototipo.

Prototipos del producto

En esta sección se van a enumerar los prototipos que se han elaborado en este proyecto. Coincide con el modelo de espiral que se han necesitado para llevar a cabo el software definitivo.

1. Ingreso de variable + selección de la instrucción a generar.
2. Generación de las instrucciones en lenguaje de alto nivel + anidar las instrucciones.
3. Generación de código ensamblador para las instrucciones+ generar las posiciones de memoria.
4. seleccionar como se quiere generar el código ensamblador (por nombre de la variable o por posición en memoria) + generación de la RAM.
5. Validación

Cada uno de los prototipos anteriores se divide en su correspondiente especificación de requisitos, su diseño y prueba.

Prototipo 1

1. Ingreso de variable + seleccionar que instrucción se quiere generar.

- El objetivo de esta fase es identificar las variables y las instrucciones las cuales podrán ser seleccionadas de acuerdo a la cantidad que necesiten o que se quieren generar.

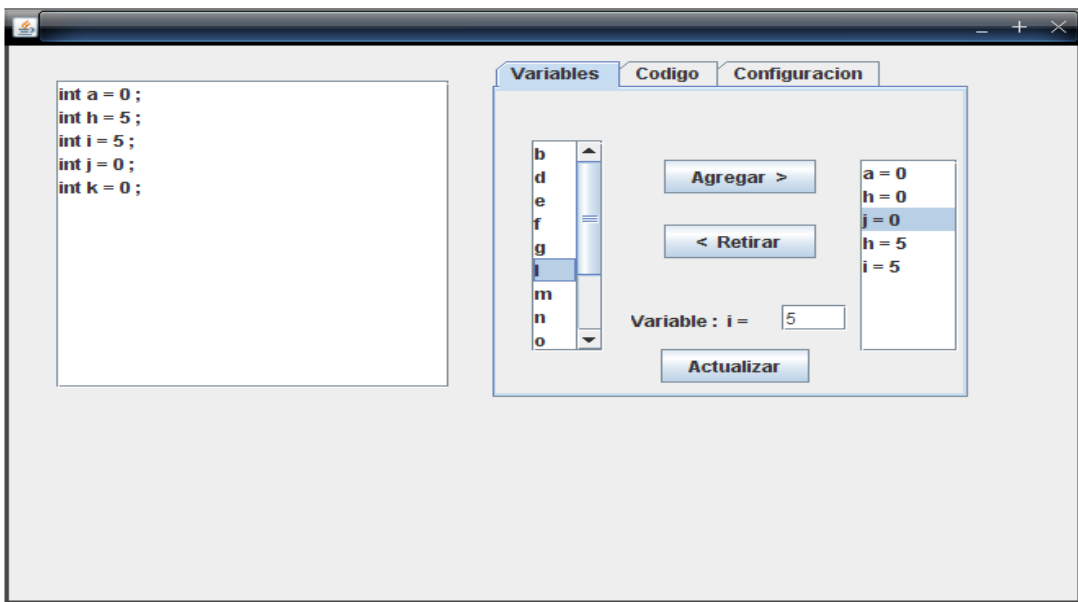


Figura 33. Implementación de las variables

- Se han identificado las variables que se pueden ingresar del mismo modo a cada variable se le puede asignar un valor el cual va a tomar la instrucción generada. En esta prueba se puede ver la funcionalidad del prototipo 1 con el ingreso de datos y consecutivamente la generación de estos sin ningún inconveniente.

Prototipo 2

2. Generación de las instrucciones en lenguaje de alto nivel + anidar las instrucciones.

El objetivo de esta fase es generar el código de alto nivel, sus variables, operaciones e identificar la funcionalidad de las sentencias

(for, if), como las dos instrucciones de alto nivel que se crearan y por ultimo la suma la cual es la operación básica en este ciclo y seguidamente ver su respectiva animación.

❖ Generación del for

El for necesita la iniciación de variables, las cuales se generaron en la primera fase. Tiene un rango de operación de 0 a 10 y este tomara la variables que se han seleccionado previamente, en este ejemplo se tomo a, c y se puede escoger cual de estas ira en la instrucción del for, después de lo anterior se tomo un valor del rango entre 0 ,10 y seguidamente se le dio generar; con los datos ingresados se pudo ver la generación lógica del for con sus respectivas variables.

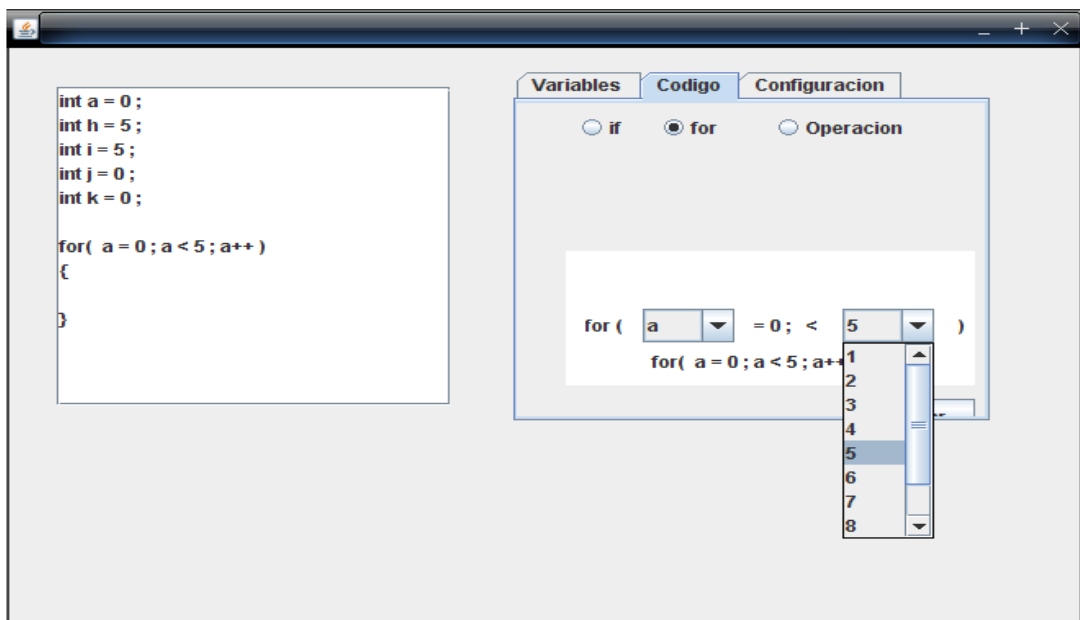


Figura 34. Implementación del for

❖ Generación del if

El if al igual que el for necesita la iniciación de variables, el funcionamiento básico de esta instrucción es atender peticiones de decisión, para ello se implementa 3 posibles decisiones como son:

- mayor que >
- menor que <
- diferente de !=

Esto con el fin de generar las decisiones básicas en un if; con la estipulación de variables y el ingreso de datos se comprobó la funcionalidad de este ítem mediante la función generación. No obstante se presentó un error en la implementación del for e if

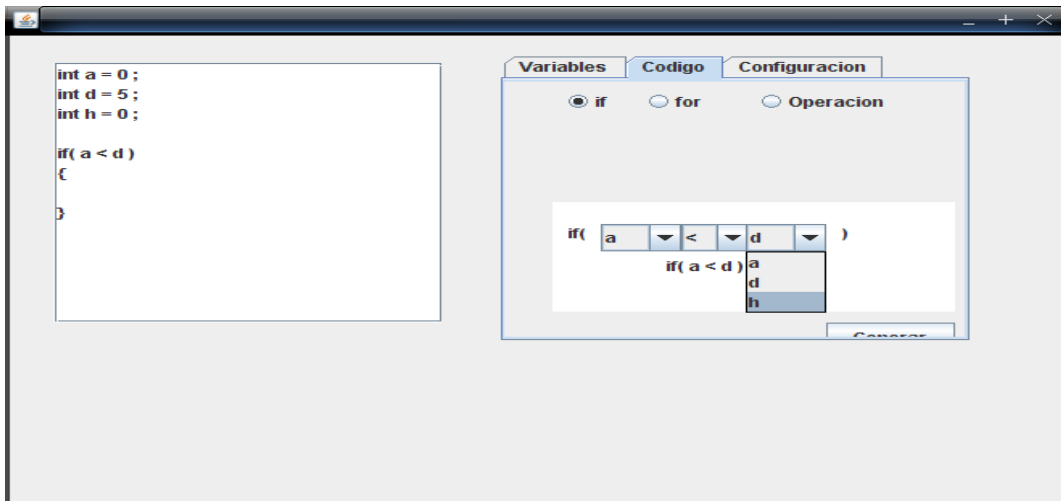


Figura 35. Implementación del if

✪ Generación de la operación

La operación suma hace parte de la generación de código de alto nivel, tiene como objetivo dar soporte a la lógica consecutiva de for, if, complementando la funcionalidad de las instrucciones anteriores.

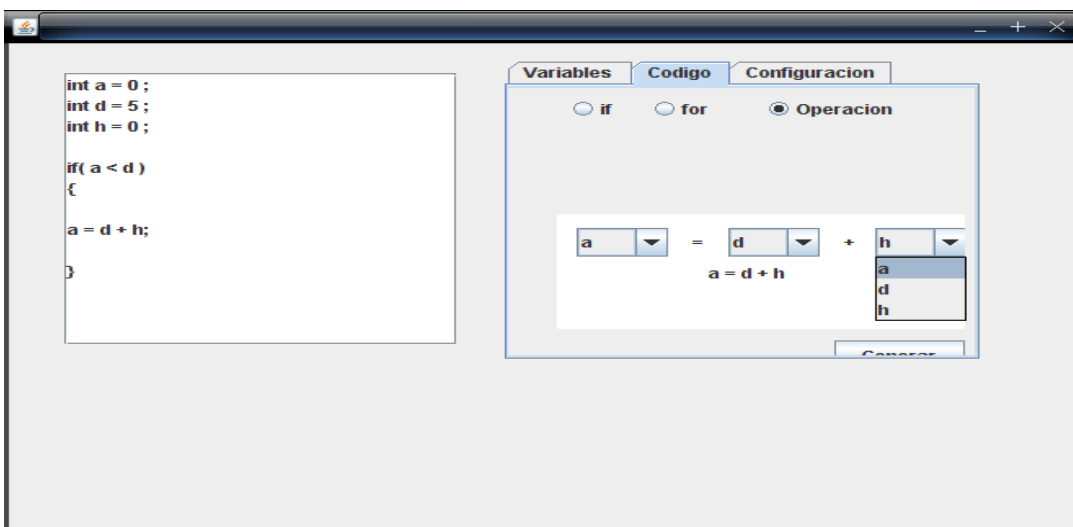


Figura 36. Implementación de la operación Suma

Prototipo 3

3. Generación de código ensamblador para las instrucciones + Generar las posiciones de memoria.

La generación del código ensamblador viene dada por una serie de instrucciones mnemónicas dadas para for, if y suma, estas instrucciones mnemónicas tienen cada una su correspondiente clase en java, las cuales generan su correspondiente instrucción.

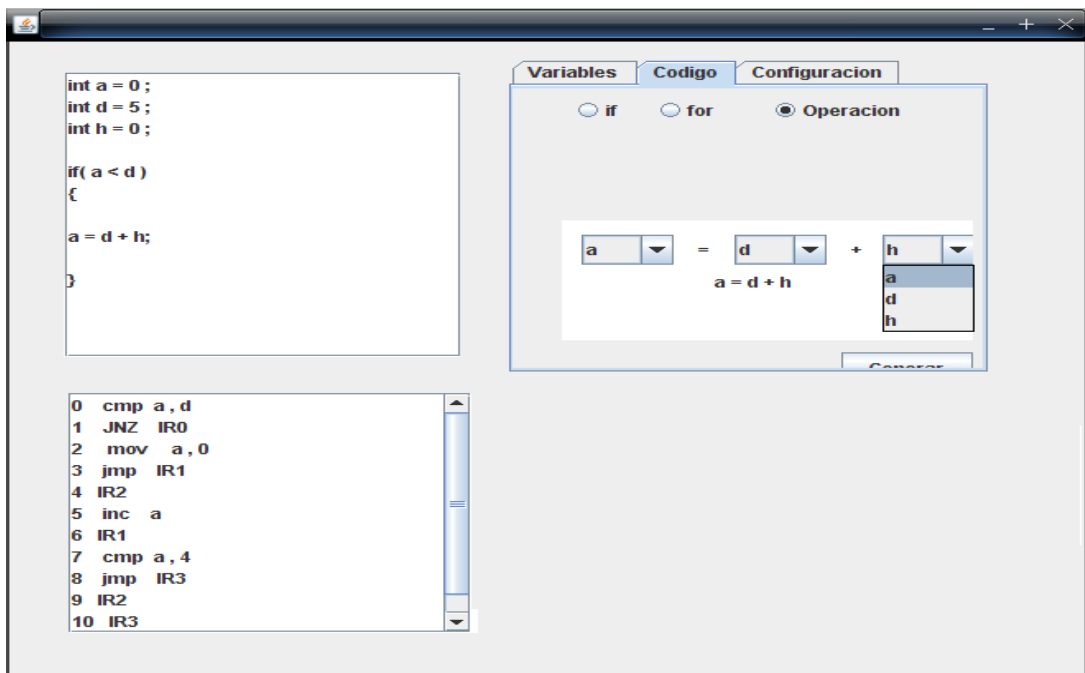


Figura 37. Implementación del código ensamblador

Prototipo 4

4. seleccionar como se quiere generar el código ensamblador (por nombre de la variable o por posición en memoria) + generación de la RAM

Este prototipo tiene como objetivo la generación de las posiciones de la memoria RAM. A medida que se van agregando las diferentes variables y operaciones se ve la generación de las posiciones en memoria que ocupa cada variable u operando probando con esto la funcionalidad lógica del proceso generado.

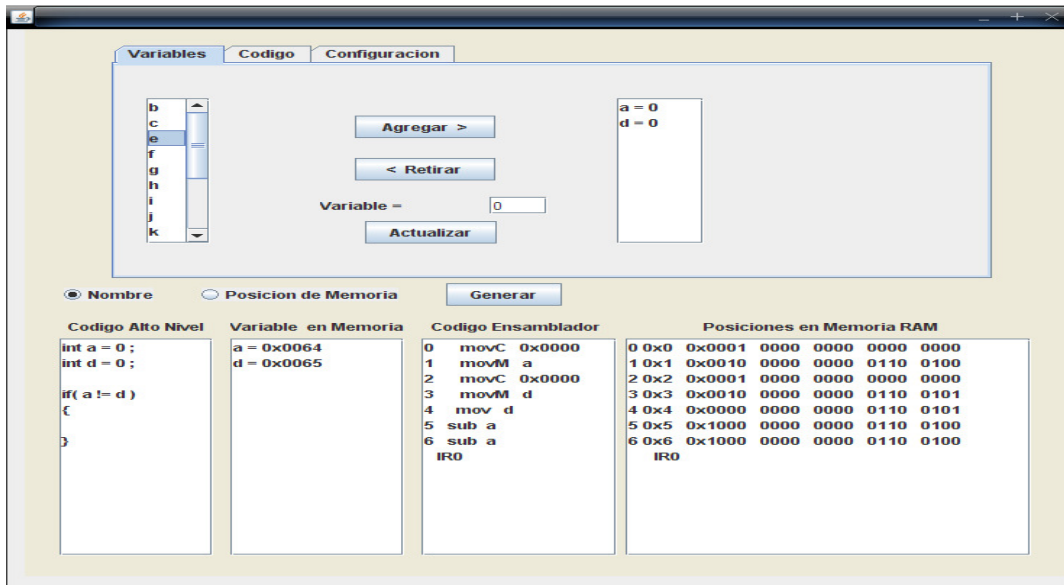


Figura 38. Implementación del código ensamblador

Prototipo 5

Este prototipo tiene como objetivo la generación del código ensamblador de forma estática de tal forma que el estudiante pueda comprobar la resolución de ejercicios mediante esta.

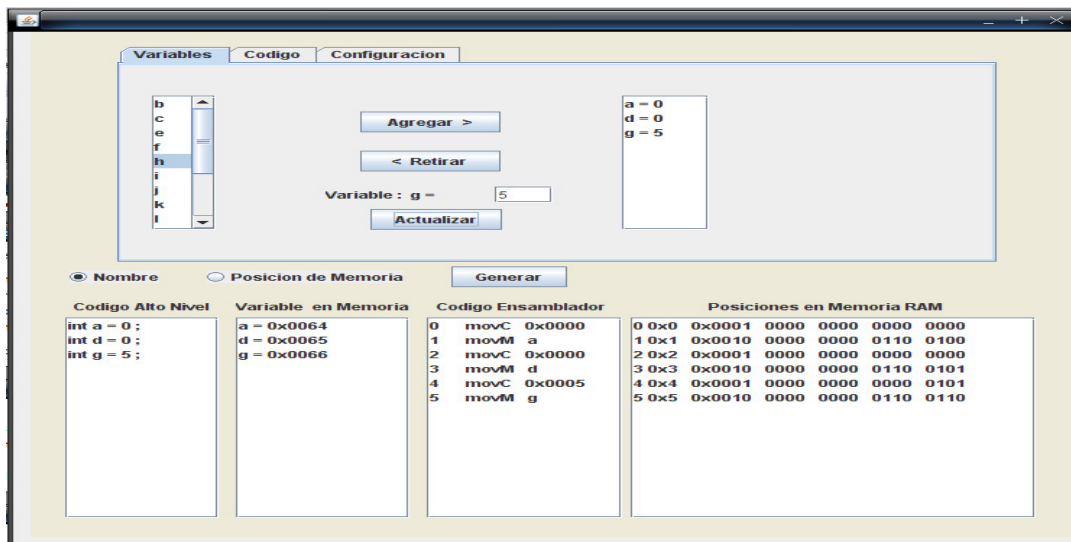


Figura 39. Ejemplo de la agregación de las variables

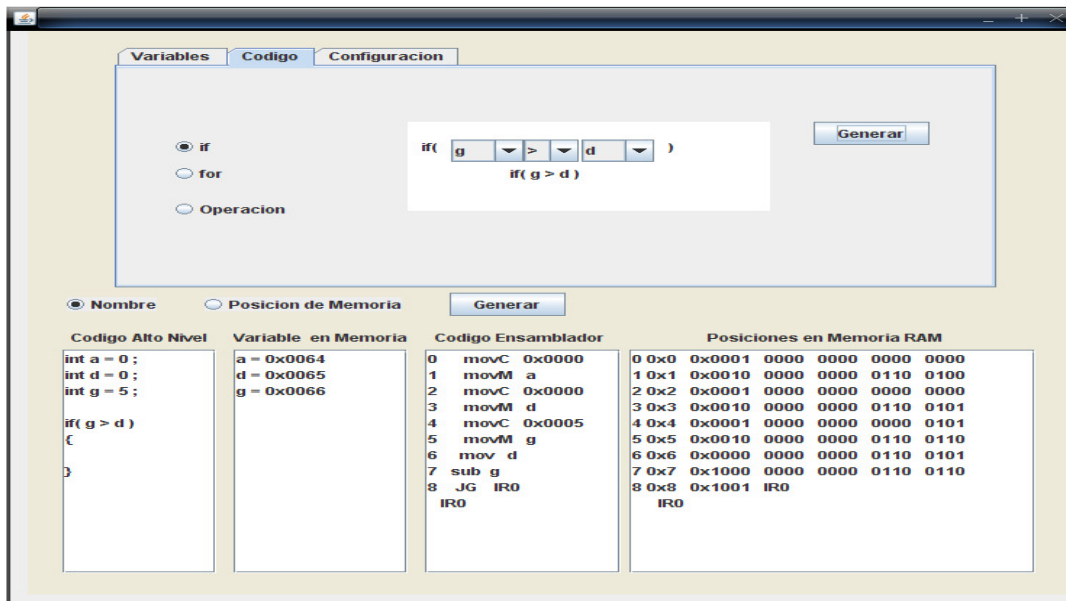


Figura 40. Ejemplo de la agregación del if

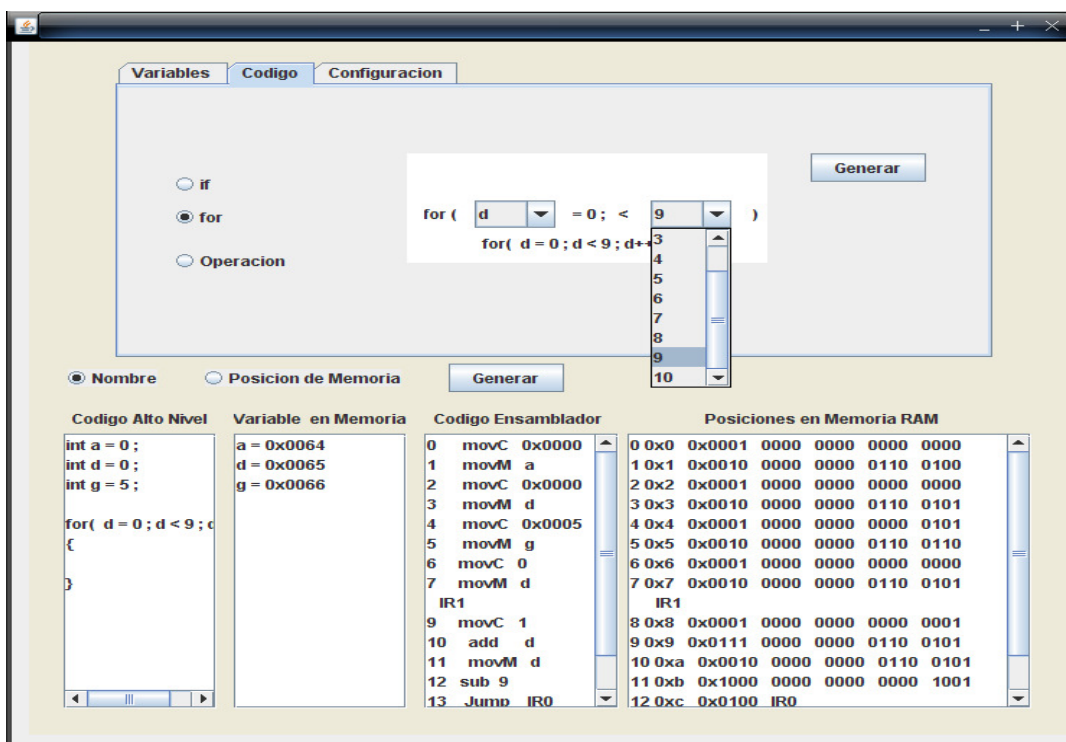


Figura 41. Ejemplo de la agregación del for

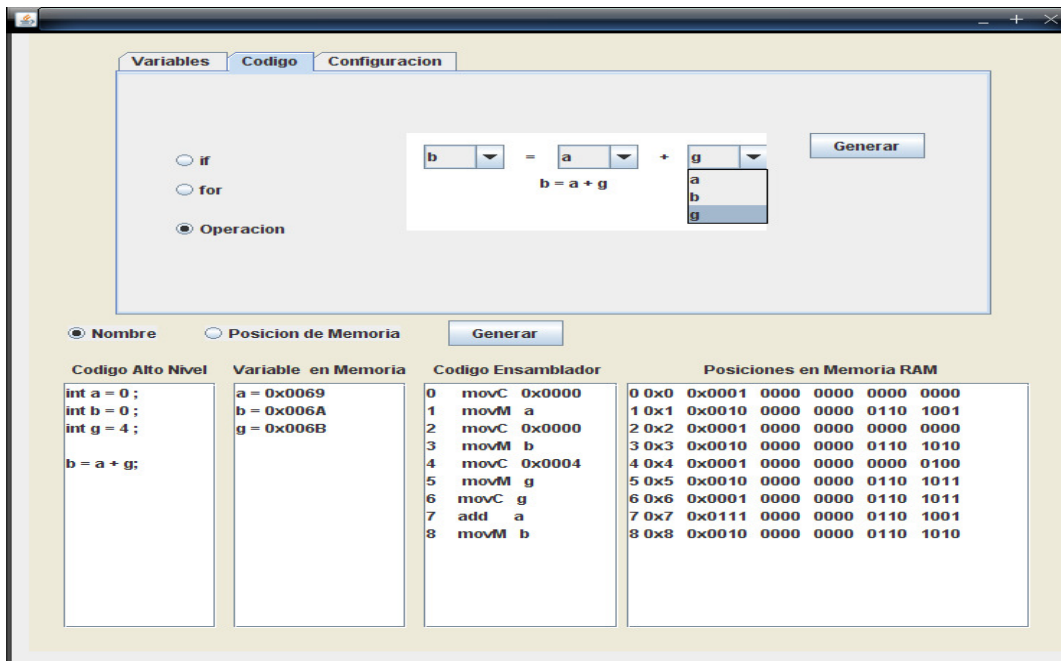


Figura 42. Ejemplo de la agregación de la operación suma

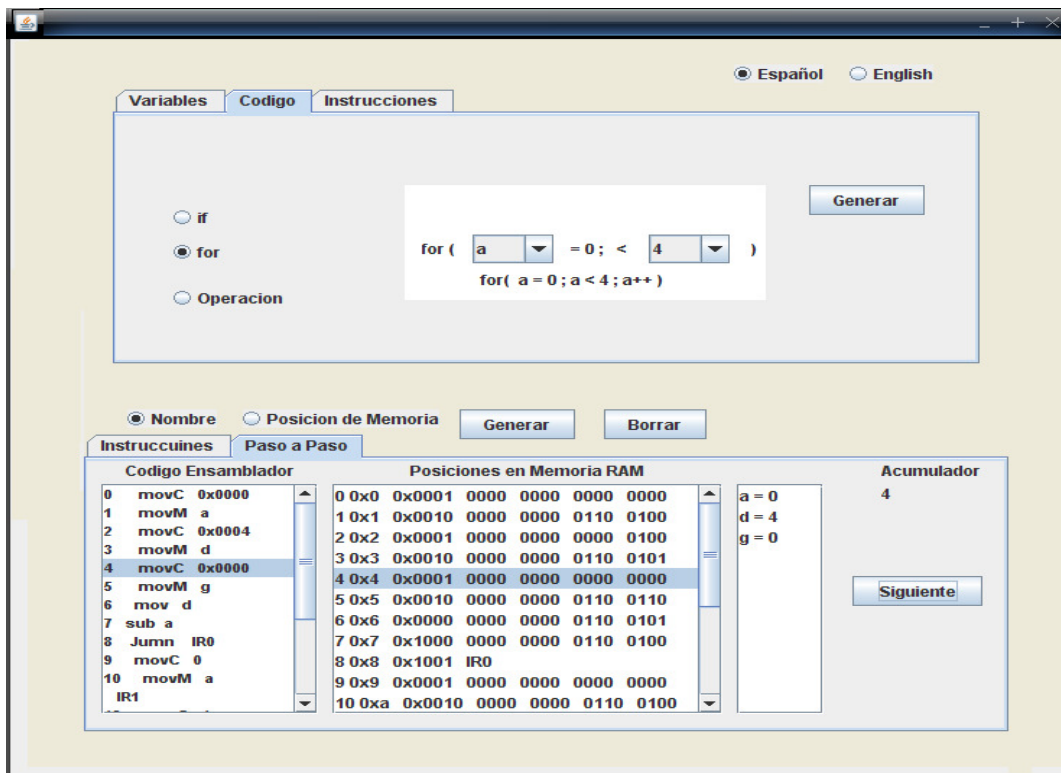


Figura 43. Vista de las instrucciones (mnemónicos) utilizados en el simulador

Limitantes

- ✳ Las variables están determinadas de la a hasta la r.
- ✳ No maneja vectores ni funciones.
- ✳ Solo maneja la operación suma.
- ✳ El for va de 1 a 10.
- ✳ El if no maneja <=,>=.

Ventajas

- ✳ A medida que se ingresa el código C permite ver inmediatamente la generación del código ensamblador.
- ✳ Al seleccionar una instrucción en ensamblador permite ver la posición d memoria que esta instrucción ocupa.
- ✳ El alumno puede ver las posiciones de memoria por nombre o por posición de memoria.
- ✳ Es una herramienta de soporte al proceso de enseñanza/aprendizaje que maneja tecnología web para entornos de aprendizaje en línea.

Funcionamiento del Simulador

El simulador gráfico del Lenguaje Ensamblador está hecho con el fin de explicar de forma gráfica el paso de un lenguaje de alto nivel (C) a lenguaje ensamblador.

Para poder acceder al simulador el usuario se debe ubicar en el tema de lenguaje ensamblador y luego hacer clic en el botón derecho que corresponde a la simulación. Aparece la ventana principal del simulador en la cual se procede a ingresar el código de alto nivel (C) para ello se procede a ingresar:

- Las variables: Estas ya están predeterminadas y se pueden agregar, retirar o actualizar su valor.
- En la opción código podemos ingresar el if, for y la operación suma (para evitar errores en la ejecución de una instrucción de la estructura o inconsistencias), una vez señalada la operación se da clic en el botón generar para ingresar la operación seleccionada; a medida que se va ingresando el código en C se me muestra el código en ensamblador y las posiciones de memoria RAM. El alumno a medida que se posiciona en determinada instrucción del lenguaje ensamblador inmediatamente queda seleccionada la posición de memoria todo ello con el fin de que el alumno no se pierda cuando existen muchas instrucciones.

Es importante saber tanto la posición de memoria como el nombre de la variable que se encuentra allí por eso el simulador cuenta con la opción de poder escoger que me muestre el lenguaje ensamblador por nombre o posición de memoria dependiendo de la opción que se escoja.

En la parte derecha en la opción de configurar se muestran las instrucciones con las que trabaja el simulador con el fin de que el usuario tenga conocimiento de cada instrucción sin dejar de lado que las instrucciones son propias de cada procesador.

Tener claro que el número de métodos diferentes depende de cada procesador y varía enormemente entre diferentes diseños.

TEMA: MODO DE DIRECCIONAMIENTO

TITULO: ANIMACIÓN DE MODO DE DIRECCIONAMIENTO

OBJETIVOS:

- Reconocer las clases de modos de direccionamiento.
- Comprender que la calidad de una máquina se mide tanto por su repertorio de instrucciones como por la variedad de modos de direccionamiento que es capaz de admitir.
- Tener claro que el número de métodos diferentes depende de cada procesador y varía enormemente entre diferentes diseños.

Se planteó el siguiente propósito:

- Describir y Analizar los métodos de direccionamiento

Se planteó la siguiente actividad:

- Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento

Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas para la temática modo de direccionamiento se desarrollaron los siguientes recursos multimedia implementados en la plataforma educativa e-escen@riuis:

- **Núcleo de Conocimiento:** En el se encuentra una breve descripción de los modos y la clases de modos de direccionamiento mas usados.
- **Lecturas y Herramientas:** Como soporte a la temática modos de direccionamiento, se elaboro un documento en formato PDF, llamado modos de direccionamiento. (ver figura 42), en éste documento se trata profundamente la importancia de los modos de direccionamiento logrando complementar el proceso enseñanza/aprendizaje del estudiante.
- **Audio:** Se realizó un archivo de audio donde se explica de manera clara una introducción a los modos y clase de direccionamiento teniendo en cuenta a los estudiantes que se les facilite la comprensión auditiva.
- **Animaciones:** Se realizaron con el fin de complementar las lecturas y herramientas permitiendo que el estudiante tenga una explicación grafica al proceso de cada uno de los modos de direccionamiento.
- **Imágenes:** como soporte a la temática se dan a conocer imágenes referentes a cada uno de los modos de direccionamiento con el fin de que los estudiantes visuales los conozcan y los diferencien complementando su proceso de enseñanza/aprendizaje.
- **Soporte:** Como soporte a la temática modos de direccionamiento, se elaboro un documento en formato PDF llamado lenguaje ensamblador el cual contiene las referencias bibliográficas de la información e imágenes que hacen parte de esta.

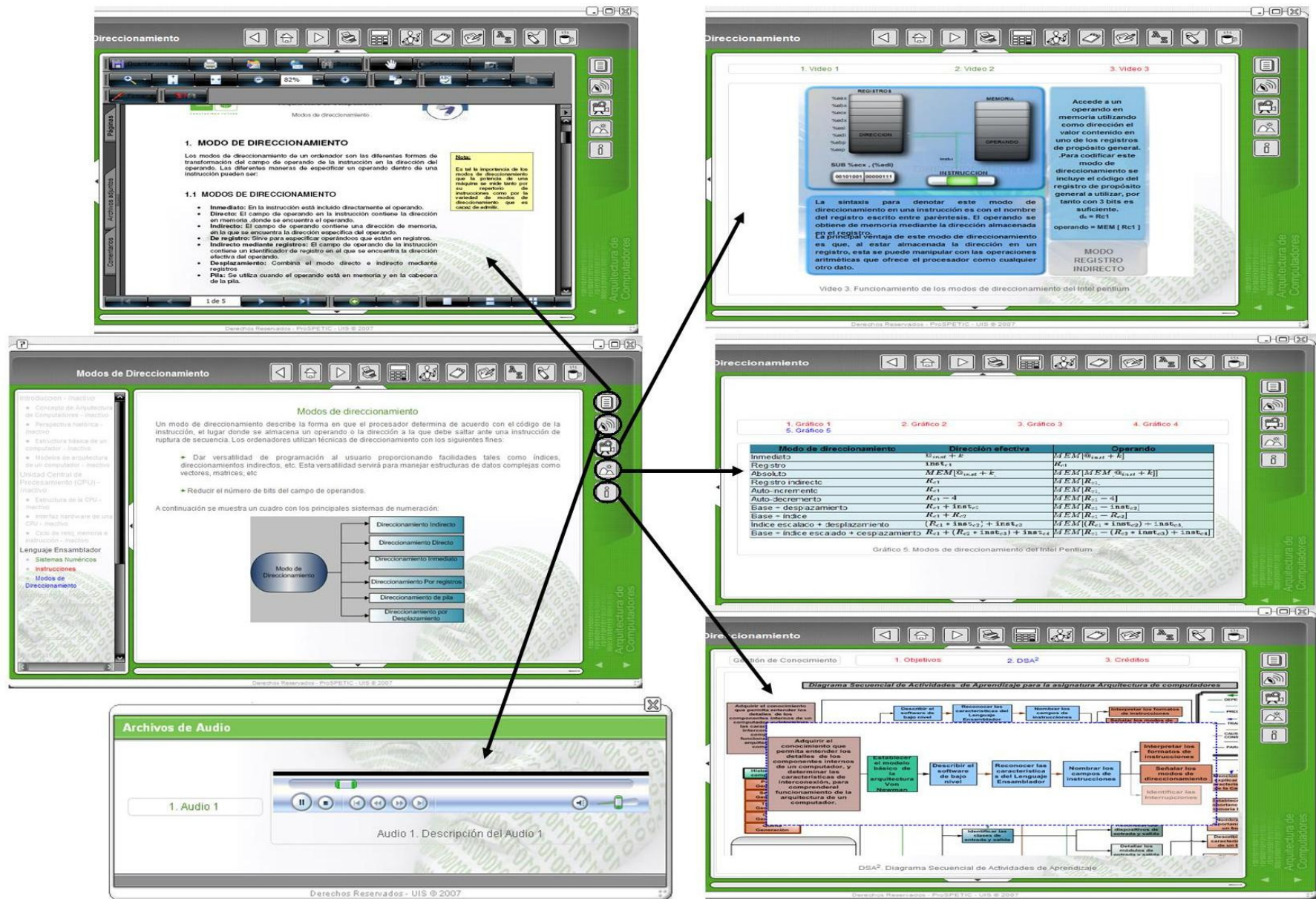


Figura 44. Núcleo de conocimiento para el subtema modos de direccionamiento

TEMA: INSTRUCCIONES

TITULO: ANIMACIÓN INSTRUCCIONES

OBJETIVOS:

- Reconocer las instrucciones del Lenguaje Ensamblador.
- Distinguir las instrucciones dependiendo del procesador en que se trabaje.
- Diferenciar los diferentes tipos de instrucciones.

Se planteó el siguiente propósito:

- Describir y analizar el formato de las instrucciones que caracterizan al lenguaje ensamblador

Se planteó la siguiente actividad:

- Analizar explicar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador.

Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas para el subtema instrucciones se desarrollaron los siguientes recursos multimedia implementados en la plataforma educativa e-escen@riuis:

- **Núcleo de Conocimiento:** En el se encuentra una breve descripción de los las propiedades e información que debe contener una instrucción.
- **Lecturas y Herramientas:** Como soporte al subtema Instrucciones, se elaboro un documento en formato PDF, llamado Instrucciones.
- **Audio:** Se realizó un archivo de audio donde se explica de manera clara una introducción que hacen parte del lenguaje ensamblador teniendo en cuenta a los estudiantes que se les facilite la comprensión auditiva.
- **Animaciones:** Se realizaron con el fin de complementar las lecturas y herramientas permitiendo que el estudiante tenga una explicación grafica al proceso que existe en el aprendizaje de los ciclos de una instrucción desde su búsqueda hasta su ejecución.
- **Imágenes:** como soporte a la temática se dan a conocer imágenes con el fin de que los estudiantes visuales complementar su proceso de enseñanza/aprendizaje.
- **Soporte:** Como soporte a la temática instrucciones, se elaboro un documento en formato PDF llamado lenguaje ensamblador el cual contiene las referencias bibliográficas de la información e imágenes que hacen parte de esta.

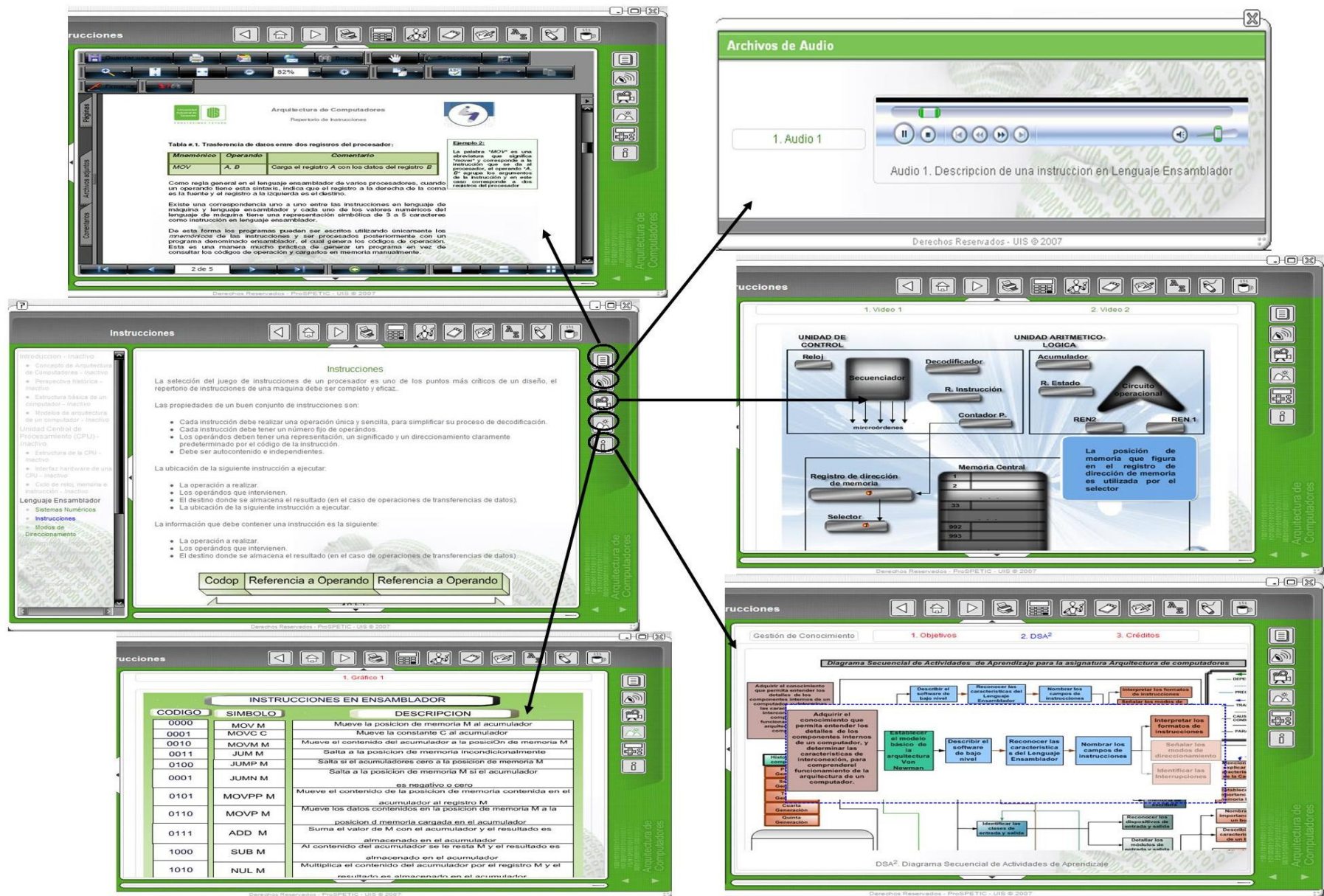


Figura 45. Núcleo de conocimiento para el subtema Instrucciones

TEMA: SISTEMAS NUMÉRICOS

OBJETIVOS

- Aplicar las diferentes conversiones de los sistemas numéricos para el desarrollo de ejercicios del Lenguaje Ensamblador.
- Reconocer las diferentes clases de sistemas de numeración.

Se planteó el siguiente propósito:

- Identificar el concepto de sistemas numéricos
- clasificar los sistemas numéricos
- Identificar y asociar las operaciones aritméticas

Se planteó la siguiente actividad:

- Conocer los sistemas numéricos
- Identificar y aplicar las conversiones de las operaciones Aritméticas y Lógicas de los sistemas numéricos.

Para dar cumplimiento a los propósitos y actividades anteriormente descritas para el temático sistema numérico se desarrollaron los siguientes recursos multimedia implementados en la plataforma educativa e-escen@ri.uis:

- **Núcleo de Conocimiento:** En el se encuentra una breve descripción de las clases, y las conversiones que se realizan entre los sistemas numéricos.
- **Lecturas y Herramientas:** Como soporte a la temática sistemas numéricos, se elaboro un documento en formato PDF llamado sistemas numéricos. (ver figura 31), en éste documento se describe la forma de realizar todas las conversiones entre los sistemas numéricos logrando complementar el proceso enseñanza/aprendizaje del estudiante.
- **Imágenes:** como soporte a la temática se dan a conocer imágenes referentes a los sistemas numéricos con el fin de que los estudiantes visuales complementar su proceso de enseñanza/aprendizaje.
- **Audio:** Se realizó un archivo de audio donde se explica de manera clara una introducción a los sistemas numéricos teniendo en cuenta a los estudiantes que se les facilite la comprensión auditiva.
- **Soporte:** Como soporte a la temática instrucciones del Lenguaje Ensamblador, se elaboro un documento en formato PDF llamado lenguaje ensamblador el cual contiene las referencias bibliográficas de la información e imágenes que hacen parte de esta.

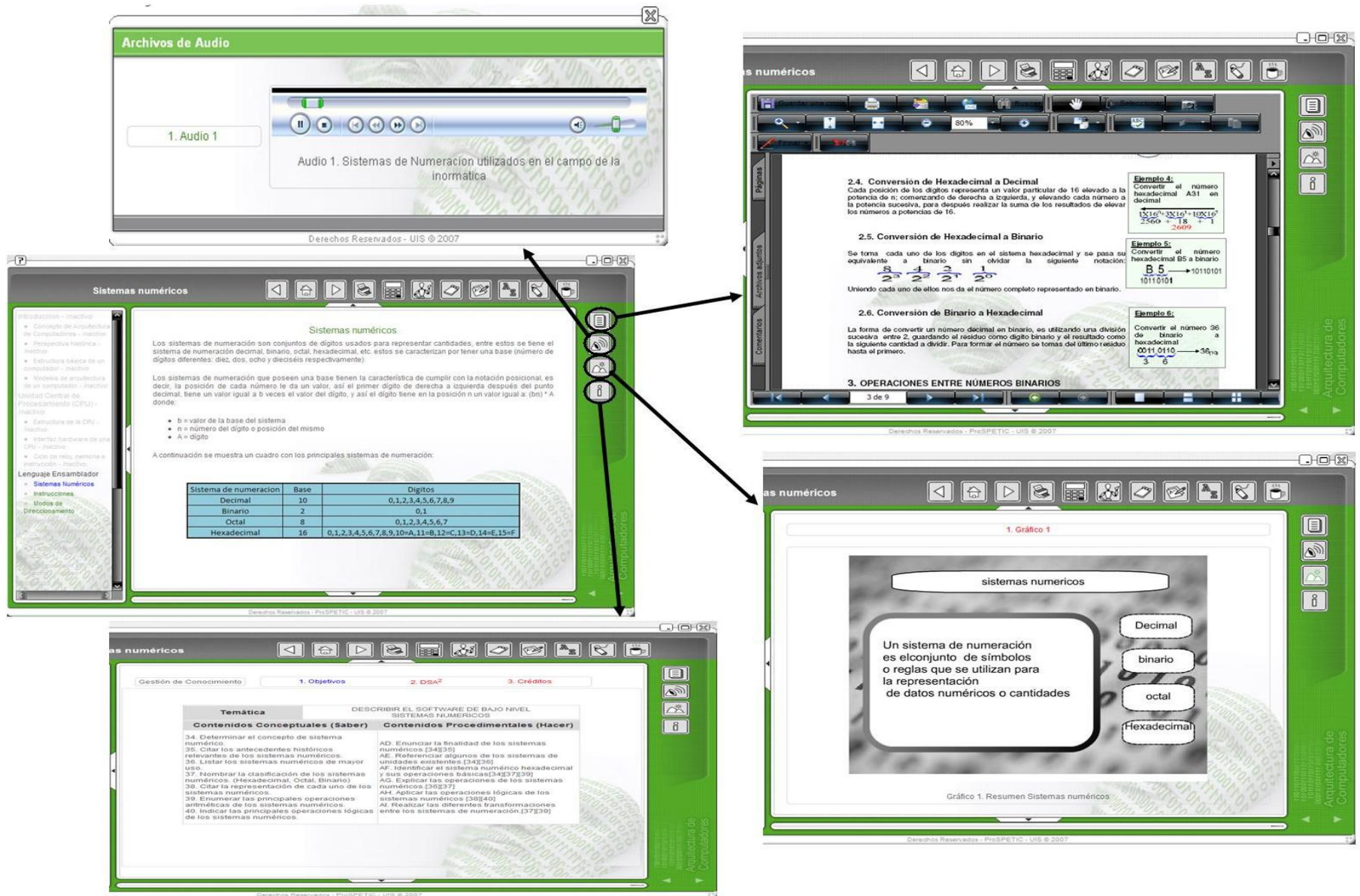


Figura 46. Núcleo de conocimiento para el subtema Sistemas numérico

5.1.4 Conexión entre el Objeto de Aprendizaje y el Diseño Instruccional

A continuación se hará una descripción sobre la relación existente entre el Diseño Instruccional y el objeto de aprendizaje que se planteó como complemento al proceso de enseñanza/aprendizaje para la materia Arquitectura de computadores.

Con base en el **Diagrama secuencial de actividades de aprendizaje** se consigue una representación gráfica y estructural de la asignatura; en el se presenta las relaciones de desagregación, relación causa-consecuencia, dependencia, las cuales forman parte de la metodología escogida; con base en este se realiza la **tabla de saberes** la cual ubica al estudiante en un contexto conceptual, procedimental y actitudinal de la asignatura, recurriendo a esta como soporte esencial del proceso de enseñanza planteado por el docente. Una vez teniendo claros los saberes y haceres se realiza el planteamiento de los **propósitos contenidos** con el fin de obtener los objetivos que debe alcanzar el estudiante durante el desarrollo de la asignatura. Sabiendo cuales son los objetivos a cumplir se procede a realizar la **planeación curricular** para cada una de las actividades de formación de la asignatura basándose en el proceso de enseñanza aprendizaje por competencias logrando que las unidades, módulos y actividades respalden el seguimiento de los objetivos planteados en los propósitos. Terminado el Diseño Instruccional de la asignatura es necesario dar soporte a este mediante la creación de un **objeto de aprendizaje** el cual provee herramientas que apoyan el proceso enseñanza/aprendizaje, teniendo en cuenta el modelo de estilos de FSLM donde se plasma el cumplimiento de los propósitos y actividades propuestas mediante el desarrollo del Diseño Instruccional de la asignatura en lo referente a la temática Lenguaje ensamblador de la Asignatura Arquitectura de Computadores y luego su posterior implantación en la plataforma e-escen@riUIS, bajo el estándar SCORM para su mantenibilidad, usabilidad e interoperabilidad.

A continuación se detallara un poco sobre la conexión del Diseño Instruccional con los objetos de aprendizaje para la asignatura Arquitectura de computadores concernientes a la temática Lenguaje Ensamblador.

Tabla 11. Descripción de la temática Lenguaje Ensamblador y sus Subtemas

Unidad de Aprendizaje	Descripción	Objetivo
Lenguaje Ensamblador	Presentación del lenguaje ensamblador recalcando la importancia que tiene para el manejo interno de la maquina.	El alumno explicará la importancia, características y las instrucciones del lenguaje ensamblador y lo

	Identificar la conexión entre lenguaje ensamblador y los componentes internos de la unidad central de proceso y la memoria RAM.	diferenciara con los lenguajes de programación de alto nivel.
Modos de direccionamiento	Revisión de los conceptos y características de cada uno de los modos de direccionamiento	El alumno aprenderá y diferenciara cada uno de los modos de direccionamiento de forma general.
Instrucciones	Especificar los formatos de instrucciones de lenguaje ensamblador.	Analizará cada una de las instrucciones mas importantes del lenguaje ensamblador y su funcionamiento
Sistemas Numéricos	Revisión de conceptos básicos de los sistemas de numeración mas importantes (binario, octal, hexadecimal) junto con las diferentes conversiones entre estos.	El alumno aplicara los conceptos adquiridos mediante la solución de ejercicios.

- Análisis detallado para cada una de las Unidades de Aprendizaje (UMAS), subtemas que se manejan de forma independiente, y que constituirán lo que se conoce como objetos de aprendizaje. Cada unidad de aprendizaje estará conformada por tantas UMAS como sea necesario para aumentar la probabilidad de aprendizajes significativos para la temática lenguaje ensamblador.

Tabla 12. Procedimiento temática Lenguaje Ensamblador

Unidad de Aprendizaje	objetivo	Pasos de desarrollo	clasificación
Lenguaje Ensamblador	El alumno explicará la importancia, características y las instrucciones del lenguaje ensamblador y lo diferenciara con los lenguajes de programación de alto nivel.	Del lenguaje de bajo nivel reconocer la importancia del lenguaje ensamblador. De sus características conocerlas y diferenciarlas con otros lenguajes de programación de bajo y alto nivel. Con base en cada una de las instrucciones el alumno debe saber traducir un código de alto nivel a lenguaje de bajo nivel o ensamblador.	Conceptual Conceptual Procedimental
Modos de	El alumno	Del concepto debe	Conceptual

direccionamiento	aprenderá y diferenciara cada uno de los modos de direccionamiento de forma general.	diferenciar cada uno de los modos de direccionamiento. Con sus características comprar los modos de direccionamiento e indicar cual es mejor dependiendo de la situación planteada	conceptual
Instrucciones	Analizará cada una de las instrucciones mas importantes del lenguaje ensamblador y su funcionamiento	Con base en cada una de las instrucciones el alumno debe saber en que consiste y saber utilizarlas.	procedimental
Sistemas Numéricos	El alumno aplicara los conceptos adquiridos mediante la solución de ejercicios.	De cada uno de los sistemas de numeración debe conocer sus dígitos, y operaciones de cada sistema de numeración. Con el concepto claro de cada sistema de numeración se deben realizar las respectivas conversiones de un sistema de numeración a otro	Procedimental Procedimental

Mediante la identificación de cada unidad de aprendizaje se procedió a la construcción del material (debe ir referenciado para evitar derechos de autor) y para ello se tuvo en cuenta:

- 📄 Para los conceptos, se recomienda un pdf con una introducción, definición de los conceptos, notas importantes, ejemplos, y una evaluación la cual se realiza en la plataforma e-escenari_{uis} como evidencia del trabajo que el alumno ha realizado a través del paso por cada objeto de aprendizaje.
- 📄 Para procedimientos, se recomienda contar con un simulador el cual le permitirá al estudiante detallar el procedimiento a realizar, así como una animación donde se describa el procedimiento paso a paso.

5.1.5 Aplicación del Objeto de Aprendizaje

Un objeto de Aprendizaje debe estar estructurado de tal forma que sea capaz de cerrar el proceso de aprendizaje de un objetivo o de varios en si; en cada uno de los documentos multimedia tratados, se presentan un ejemplo o aplicación que junto con talleres y ejercicios en clase permiten que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos durante su interacción con el objeto de aprendizaje.

No necesariamente toda temática debe tener parte práctica por la complejidad del tema, en dado caso bastaría con la experiencia del docente quien explicaría el tema con un caso real o simulado.

5.1.6 Evaluación del Objeto de Aprendizaje

Todo objeto de aprendizaje debe concluir el proceso de enseñanza con una evaluación de los contenidos presentados para nuestro caso lo concerniente a la temática Lenguaje Ensamblador por lo cual se realizaron una serie de ejercicios de acuerdo al nivel (fácil, medio, difícil) y dependiendo del tipo de competencia (argumentativa, propositiva, interpretativa), implementados en la plataforma educativa institucional **e-escen@riUIS**.

A continuación se muestra y se describe el proceso para la creación de una pregunta la cual será usada para la evaluación que se realizará sobre la plataforma **e-escen@riUIS**.

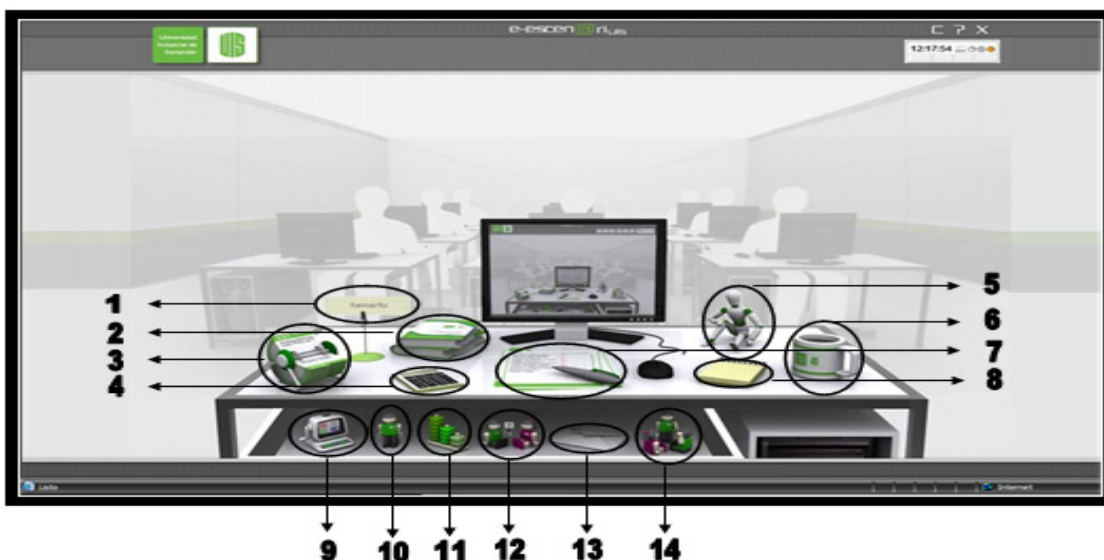


Figura 47. Escritorio de la plataforma e-escen@riUIS

1. Nombre del profesor de la asignatura.
2. Evaluación (vinculo para la desarrollo de ejercicios).
3. Bibliografía.
4. Calculadora.
5. Agente inteligente (es quien brinda un acompañamiento al estudiante en su proceso de enseñanza/aprendizaje).
6. Tasa de café (es para representar un descanso por parte del estudiante en la elaboración de ejercicios).
7. Gestor de evaluación.
8. Libreta de Notas.
9. Características del sistema
10. Propiedades del usuario.
11. Estadísticas.
12. Chat.
13. Correo electrónico.
14. Foro.

Al ingresar a la plataforma, sobre el escritorio podemos encontrar el modulo gestor de evaluación, el cual presenta un listado de las asignaturas que el docente enseña (figura 48)



Figura 48. Ventana para la gestión de la evaluación

En la construcción de un ejercicio se debe tener claro el tema y subtema al que corresponde, además de seleccionar el tipo de ejercicio en la ventana de gestión de ejercicios (asociación, completar, ordenar, selección, sopa de letras, cuestionario académico, pregunta abierta).

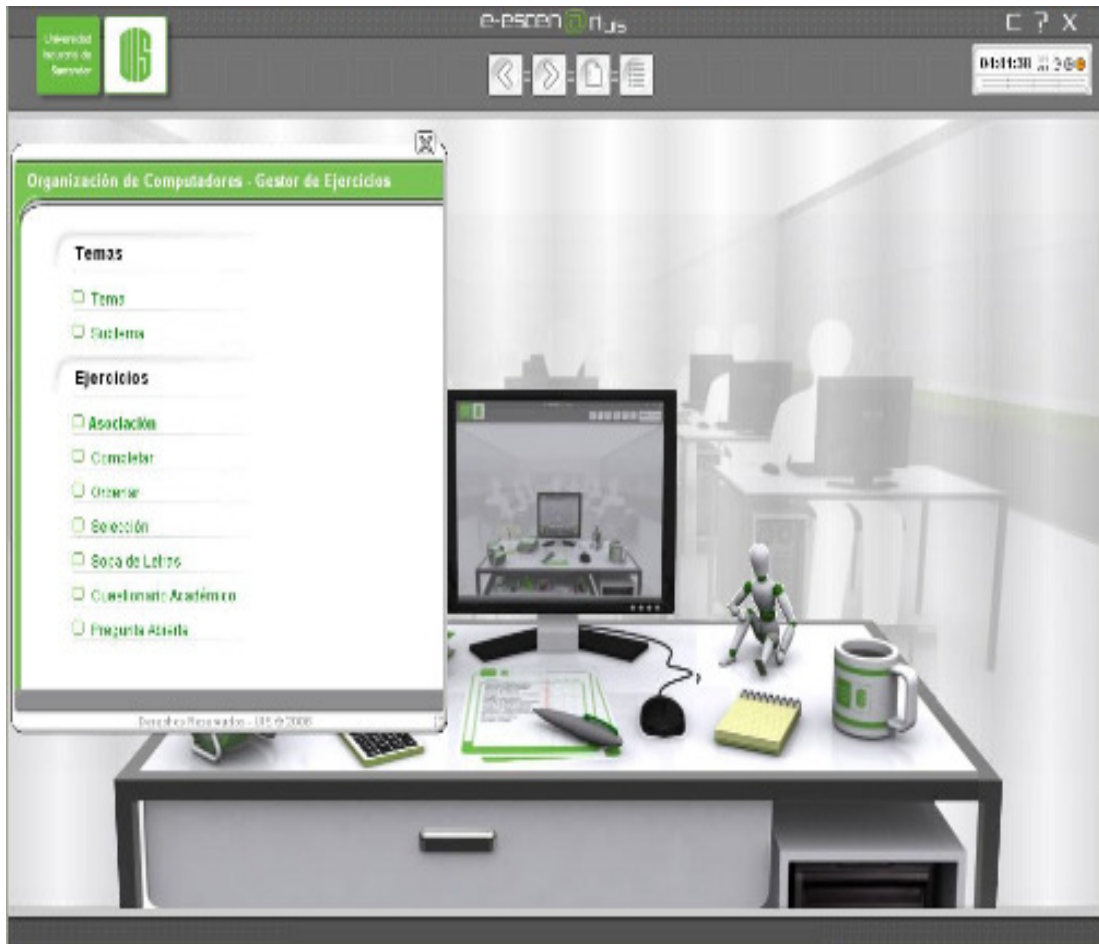


Figura 49. Ventana para la gestión de ejercicios

Después de definir estos parámetros, se selecciona el botón nuevo, que aparece en la barra de navegación, se debe digitar la información necesaria para la construcción del ejercicio, tal como:

- Título: Correspondiente al nombre que identifica al ejercicio.
- Descripción: Corresponde a un breve resumen sobre el contenido o temática que se quiere evaluar en el ejercicio.

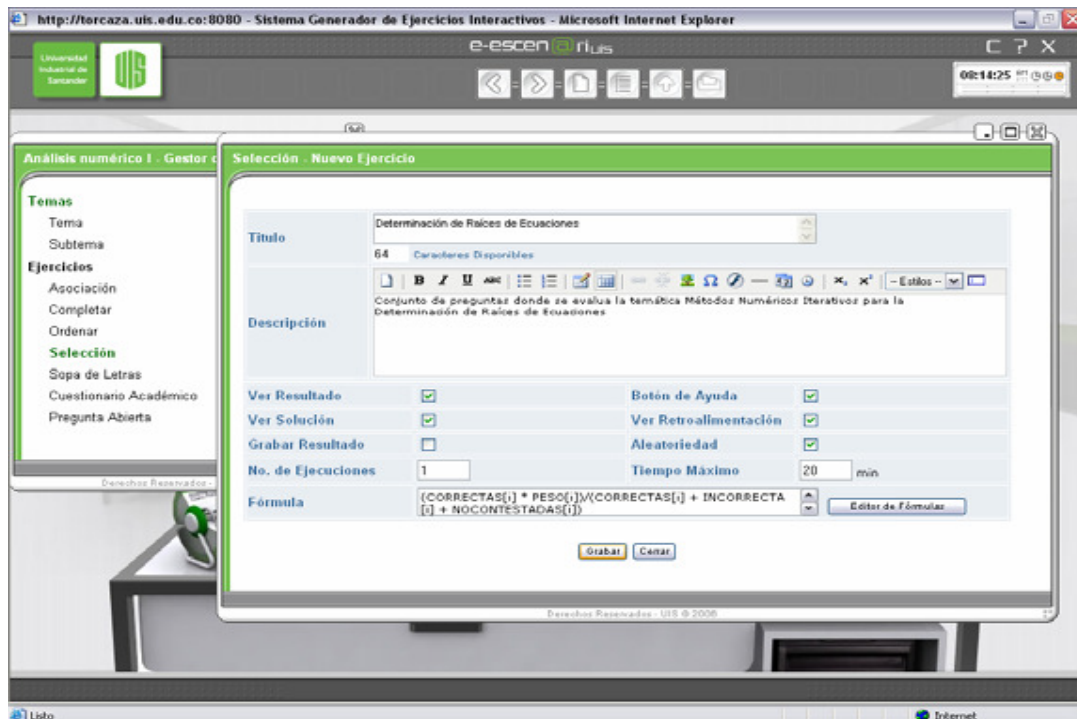


Figura 50. Ventana para la gestión de la evaluación

Se cuenta con algunas cajas de selección, que permiten ver algunas opciones relacionadas con el ejercicio tales como:

- Ver Resultado.
- Ver Solución.
- Grabar Resultado.
- Botón de Ayuda.
- Ver Retroalimentación.
- Aleatoriedad.

En cuanto a su configuración es importante definir:

- Número de Ejecuciones.
- Fórmula para el cálculo de la nota de la evaluación del ejercicio.
- Número de Asociaciones.
- Número de Asociaciones A Mostrar.
- Selecciones el Tipo de Asociación.
- Tiempo Máximo.

Una vez se llene la información concerniente a cada ejercicio se da por construido el ejercicio.

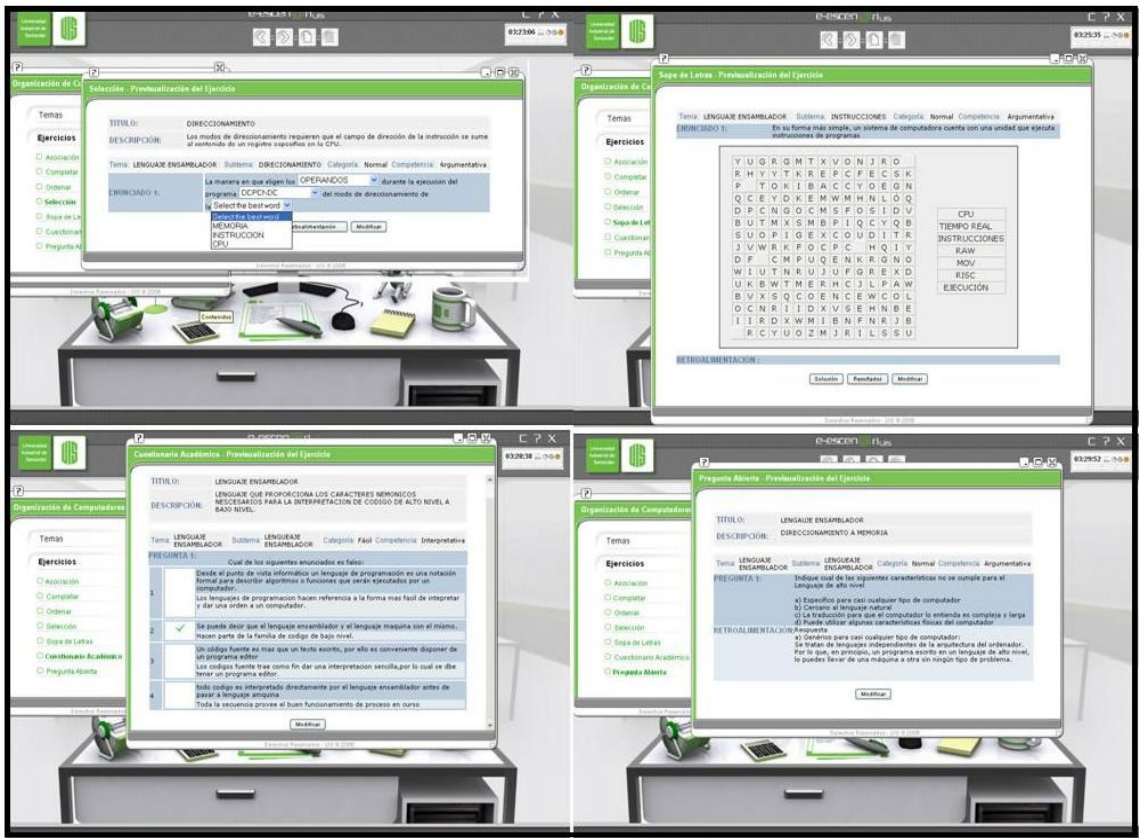


Figura 51. Ejercicios construidos de la temática Lenguaje Ensamblador

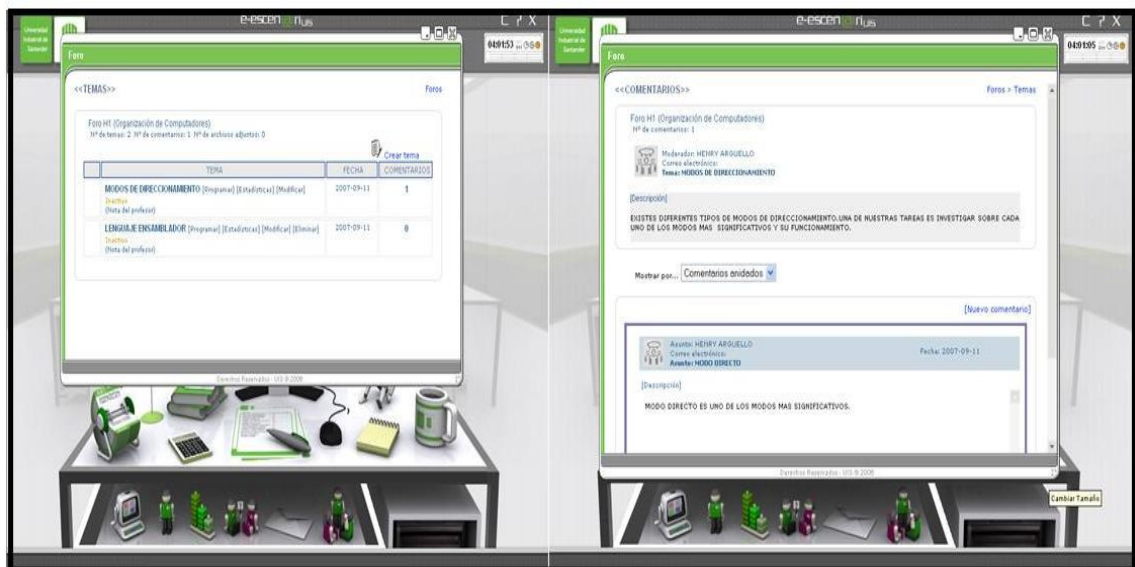


Figura 52. Actividades de Trabajo colaborativo

5.2 GENERACIÓN Y ENCAPSULAMIENTO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE

• Generación de los metadatos y encapsulamiento del objeto

Esta etapa corresponde a la cuarta fase de la metodología para el desarrollo de proyectos educativos en línea propuesta mediante el proyecto ProSPETIC, para cumplir con los objetivos propuestos para esta etapa del proyecto se efectúa la entrega del objeto de aprendizaje a la Biblioteca Digital de Recursos Didácticos de la Universidad Industrial de Santander para su catalogación.

Para la generación y encapsulamiento del objeto de aprendizaje, para este proyecto se utilizó una herramienta de libre distribución llamada RELOAD¹⁹.

El editor de Reload es una aplicación Java estable y funcional que puede ejecutarse en cualquier plataforma capaz de ejecutar aplicaciones Java, ésta permite la edición de los metadatos y el encapsulado del material didáctico que conforma el objeto de aprendizaje, siguiendo el estándar SCORM, cumpliendo con características tales como usabilidad, interoperabilidad y mantenibilidad; permitiendo "transportar" contenidos educativos de un sistema formativo a otro.

Requisitos del Sistema

Para ejecutar el Editor de Reload en el PC se debe tener al menos:

- Procesador Intel Pentium III (o equivalente), a 800 MHz.
- 256 Mb RAM.
- Microsoft Windows 95, 98, Me Windows NT4.0, Windows 2000 ó
- Windows XP.
- Un navegador para visualizar los Paquetes de Contenidos.

Ante la proliferación de iniciativas destinadas a la generación de contenidos educativos por parte de diversos agentes (profesorado, fundaciones, grupos editoriales y administraciones públicas), se plantea la necesidad de establecer estándares de generación y catalogación de estos contenidos que garanticen su aprovechamiento por parte de la comunidad educativa.²⁰

Con la aplicación de estándares de e-learning se persiguen los siguientes requerimientos funcionales:

¹⁹ <http://www.reload.ac.uk>. Software de libre distribución para la generación y encapsulamiento del Objeto de Aprendizaje.

²⁰ Tomado de la guía elaborada por el grupo de investigación y desarrollo CENTIC

- ✓ Accesibilidad desde diferentes sitios a través del uso de metadata y estándares de empaquetamiento.
- ✓ Adaptabilidad a los requisitos específicos del usuario final (persona u organización).
- ✓ Ahorro al incrementar la eficiencia y productividad del aprendizaje reduciendo tiempos y costes de creación y explotación.
- ✓ Durabilidad frente a evoluciones tecnológicas sin necesidad de rediseñar o reconfigurar los recursos.
- ✓ Interoperabilidad entre diferentes herramientas o plataformas.
- ✓ Reusabilidad de los recursos en diferentes aplicaciones y contextos.

El modelo de uso de objetos de aprendizaje para e-escen@riUIS requiere un conjunto de estándares de etiquetado y empaquetamiento de los contenidos para garantizar los requerimientos funcionales descritos anteriormente (Accesibilidad, Adaptabilidad, Ahorro, Durabilidad, Interoperabilidad, Reusabilidad).

Antes de empezar con el empaquetamiento se deben tener listos los contenidos que formaran parte del Objeto de Aprendizaje, el cual se encuentra conformado por diferentes herramientas multimedia tales como: paginas web, animaciones, simulador de Java, los documentos PDF, videos, sonido, imágenes, etc. cada formato se encuentra ubicado en carpetas diferentes.

Creación de un Paquete SCORM:

- Seleccionar el icono “Nuevo”.
- Seleccionar la opción “Paquete SCORM”.
- En el cuadro “seleccionar carpeta para un nuevo paquete”, seleccionar la carpeta en la que se creará el paquete y pulsar el botón “Select” (en este caso la carpeta Arquitectura de Computadores).

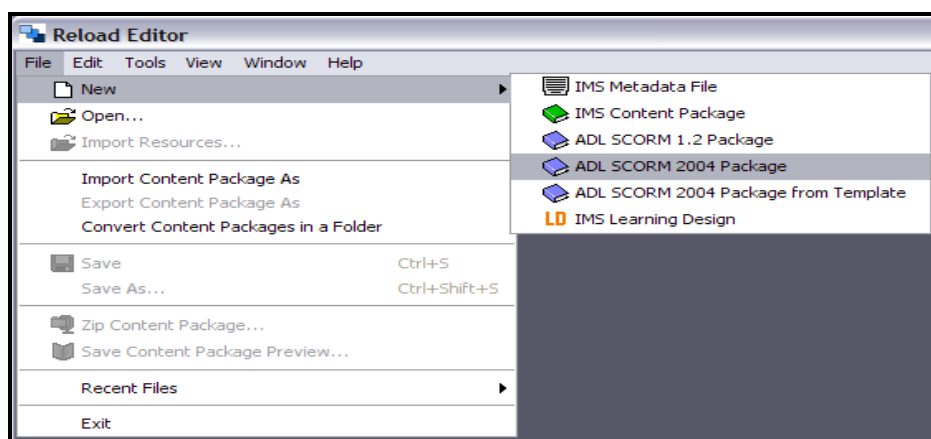


Figura 53. Creación de un paquete SCORM

La herramienta RELOAD, brinda un entorno de trabajo en el cual se encuentran los paneles de recursos, manifiesto y atributos los cuales describiremos a continuación.

- Panel de recursos: muestra de forma organizada el material a encapsular.
- Panel del manifiesto: es el espacio donde se encuentran los metadatos, las organizaciones y los recursos.
- Panel de atributos: allí se puede visualizar la información del elemento seleccionado, y donde se puede modificar su contenido

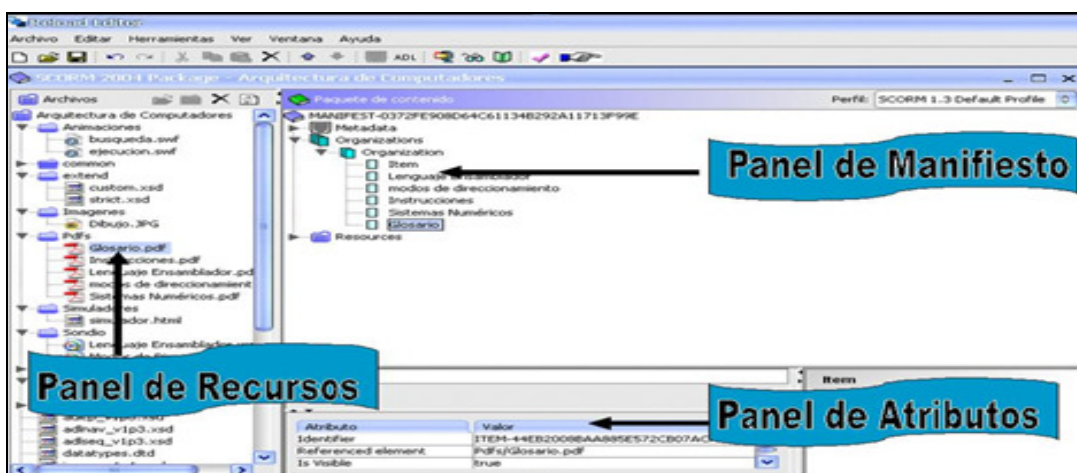


Figura 54. Escritorio de trabajo de la herramienta RELOAD

Las acciones a realizar son:

- Seleccionar el icono “Nuevo carpeta”.
- Se crea una carpeta llamada metadato.
- En el mismo cuadro “seleccionar aceptar para crear el archivo y trabajar ahí el IMSMANIFIEST”.
- Se selecciona el icono actualizar para que la carpeta .XML quede en el panel de archivo.

Los metadatos son los datos informativos y estandarizados que tiene que contener todo paquete SCORM para poder ser utilizado por los diferentes LMS (Learning Management System o entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje). Por lo tanto el material encapsulado tiene ciertas características por ejemplo: nombre, versión, autor, palabras claves, etc. los cuales se llenan a través de un formulario el cual hace parte de la herramienta RELOAD.

Las acciones a realizar para agregar los metadatos:

- Seleccionar el icono “Manifiest” En el panel de manifiesto.
- Seleccionar editar METADATOS en le panel manifiesto.

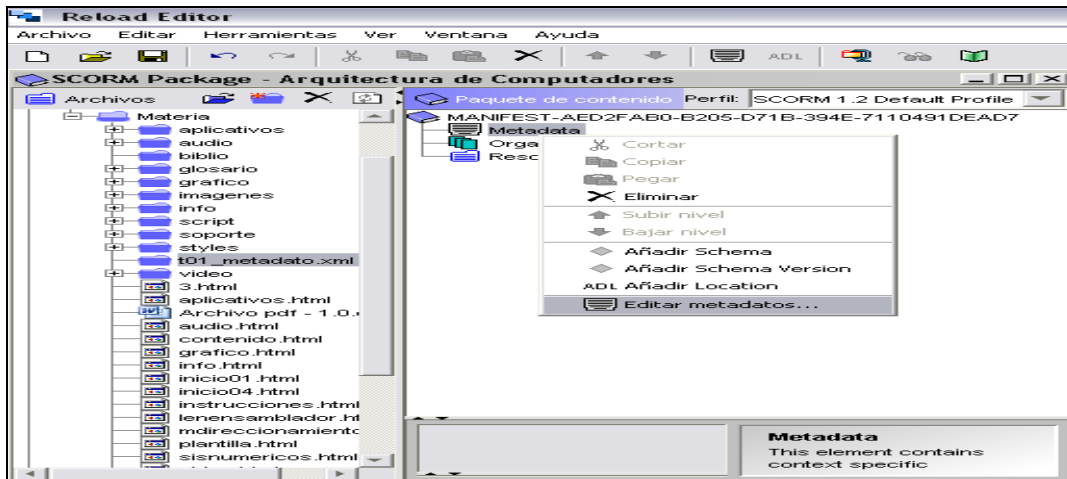


Figura 55. Edición del metadato

Esta lista de elementos requeridos se puede aplicar para cualquiera de los componentes del modelo de contenidos de SCORM (Asset, SCO, Actividad, Organización de contenidos, Objeto de Aprendizaje). Para el caso de la Biblioteca

Digital de Recursos Didácticos (BDRD), aquí se presenta los elementos obligatorios y opcionales que deben ser aplicados en el empaquetamiento del objeto de aprendizaje estos se ingresan a su vez mediante la vista formulario o esquema.

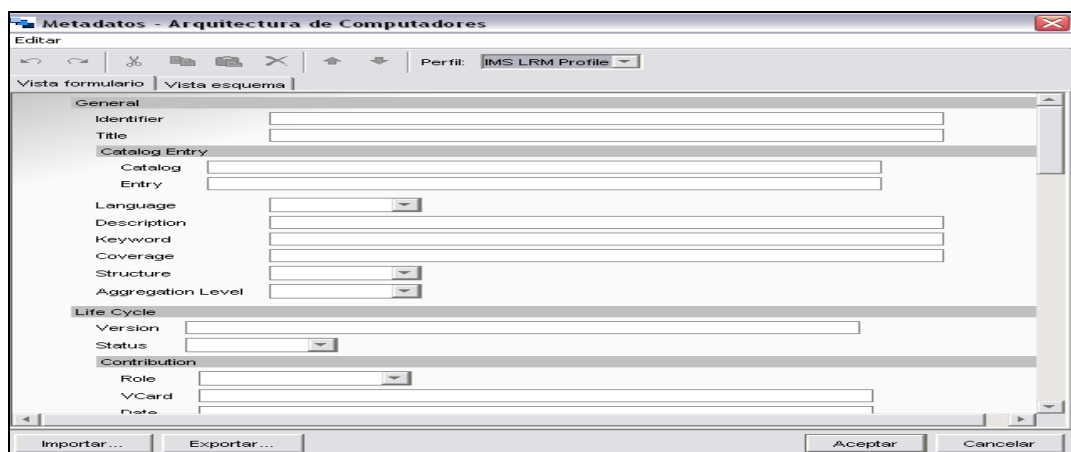


Figura 56. Introducción en un LMS

El formato definido para e-escen@ri_UIS utiliza las 9 categorías de metadatos XML propuesta por el LOM (Learning Object Metadata):

1. La categoría General (general) agrupa la información general que describe el objeto de aprendizaje de manera global.
2. La categoría Ciclo de Vida (lifeCycle) agrupa las características relacionadas con la historia y el estado actual del objeto de aprendizaje, y aquellas que le han afectado durante su evolución.
3. La categoría Meta-Metadatos (metaMetadata) agrupa la información sobre la propia instancia de metadatos, (en lugar del objeto de aprendizaje descrito por la instancia de metadatos).
4. La categoría Técnica (technical) agrupa los requerimientos y características técnicas del objeto de aprendizaje.
5. La categoría Uso Educativo (educational) agrupa las características educativas y pedagógicas del objeto de aprendizaje.
6. La categoría Derechos (rights) agrupa los derechos de propiedad intelectual y las condiciones para el uso del objeto de aprendizaje.
7. La categoría Relación (relation) agrupa las características que definen la relación entre este objeto de aprendizaje y otros objetos relacionados.
8. La categoría Anotación (annotation) permite incluir comentarios sobre el uso educativo del objeto e información sobre cuándo y por quién fueron creados dichos comentarios.
9. La categoría Clasificación (classification) describe este objeto de aprendizaje en relación a un determinado sistema de clasificación.

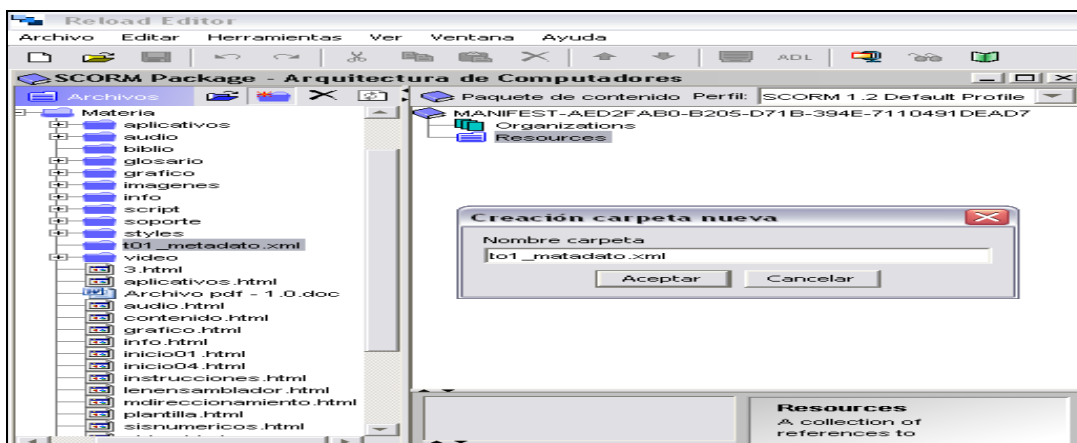


Figura 57. Creación de la carpeta metadato

Para ir dando forma a la estructura de aprendizaje que se le quiere dar al paquete se crea, una organización. Un paquete puede tener muchas estructuras, denominadas organizaciones.

La organización del paquete vendrá dada por la secuencia de los contenidos que se van añadiendo. Arrastrando y soltando cada elemento desde la lista de la izquierda hasta el nombre de la organización ubicando en cada una de ellas, el material correspondiente a cada organización creada.



Figura 58. Añadir la Organización a la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD

Se puede arrastrar:

- Archivos o carpetas del panel de recursos a los recursos del panel del manifiesto.
- Archivos o carpetas del panel de recursos a los ítems de las organizaciones del panel del manifiesto.
- Carpetas del panel de recursos para convertirse en Organizaciones del panel del manifiesto.
- Recursos del panel de manifiesto para convertirse en ítems del mismo.
- Objetos del escritorio de nuestro PC a una carpeta del panel de recursos.

Estos se pueden reordenar dentro de la organización. Se hace clic sobre el nombre con el botón derecho del ratón y en el menú desplegable se selecciona "Subir Nivel" ó "Bajar Nivel". De la misma manera se puede modificar el nombre del ítem en la ventana de edición de la zona inferior, al ser seleccionado.

Una vez que se han añadido los contenidos a la organización u organizaciones del paquete y salvados los cambios, se puede previsualizar en una ventana del navegador. Para esto, se da clic en la barra de herramientas en el icono "Vista previa paquete" y se abrirá una nueva ventana con los contenidos del mismo.

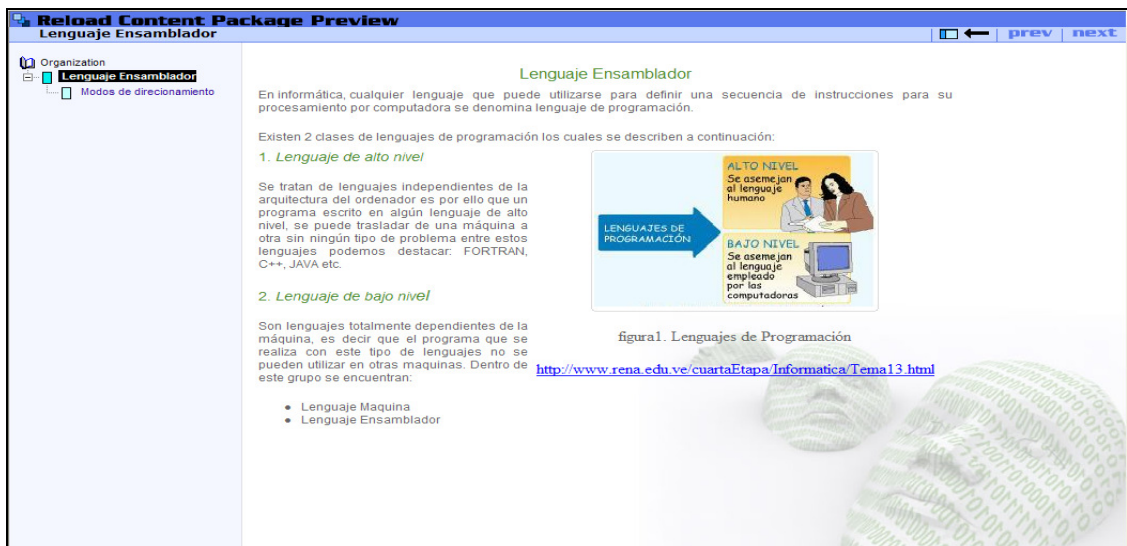


Figura 59. Visualización de la Estructura del Objeto de Aprendizaje con RELOAD.

Para guardar el contenido del paquete en un archivo comprimido .zip, se hace clic en el icono "Crear paquete de contenido" o desde el menú contextual como se indicó anteriormente. En el cuadro de diálogo que aparece, debe elegir un nombre para el paquete (incluyendo la extensión .zip) y se elige un directorio.

Se obtiene un paquete SCORM de objetos de aprendizaje preparado para ser distribuido por la red, intercambiado o utilizado en un entorno virtual LMS, como por ejemplo e-escen@riUIS, Moodle, Blackboard, etc.

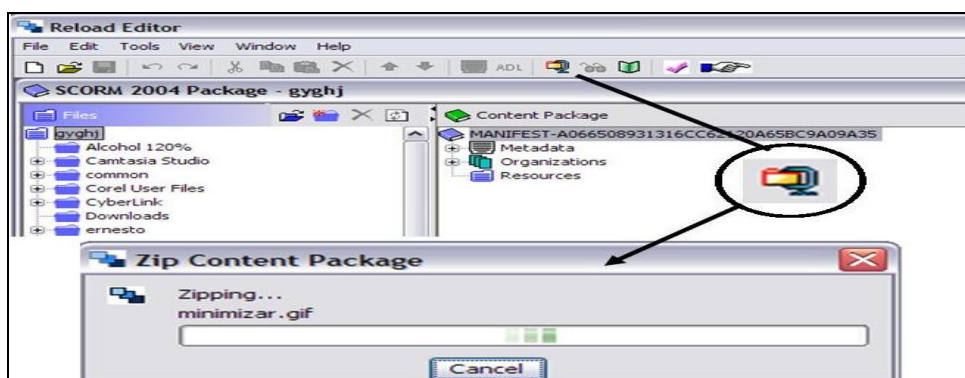


Figura 60. Creación de un paquete con RELOAD.

6. PORTAL DEL PROFESOR

El portal del profesor fue creado con la finalidad de dar a conocer la labor docente a través de la web, de esta forma, crear una cultura en la red que facilite la comunicación entre docente-estudiante.

A continuación se explicará de forma detallada cada uno de los vínculos que componen el portal web del profesor Henry Arguello Fuentes referente a la asignatura arquitectura de computadores.

Para ingresar al portal (ver figura 61) se realiza a través de la siguiente dirección <http://gavilan.uis.edu.co/~henarfu>

En la página principal se puede encontrar datos importantes del docente, y en la parte superior se encuentran enlaces que permiten ver la labor del docente de forma detallada los cuales se describen a continuación:

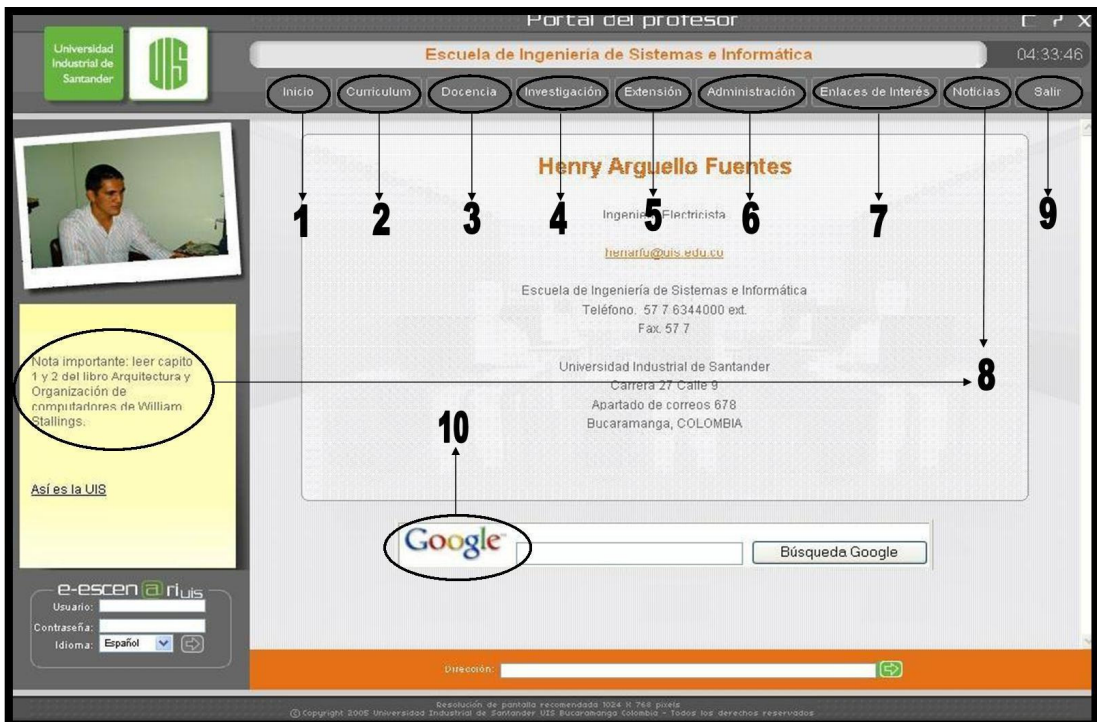


Figura 61. Página de presentación del portal del profesor Henry Arguello en lo referente a la asignatura Arquitectura de computadores

1. Inicio

Este enlace sirve para ir a la página principal del portal cuando se encuentre en otro enlace; esta pagina contiene el nombre de la Escuela a la cual pertenece el profesor, para el caso Ingeniería de Sistemas e Informática, el correo electrónico que le proporciona al universidad al profesor y por ultimo la dirección del campus universitario donde el labora.

2. Curriculum

Este enlace muestra el currículum del profesor en formato PDF, permitiendo dar a conocer referencias tanto académicas como laborales, en estas podemos ver los datos personales, estudios secundarios, universitarios, especializaciones y maestrías, áreas de investigación, grupos de investigación, publicaciones, trabajos dirigidos o en marcha, seminarios y cursos dictados, experiencia laboral.

2. Docencia

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://gavilan.uis.edu.co>. The page title is 'Portal del profesor' and the main header is 'Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática'. A navigation menu includes 'Inicio', 'Curriculum', 'Docencia', 'Investigación', 'Extensión', 'Administración', 'Enlaces de Interés', and 'Not'. The main content area is titled 'Henry Arguello Fuentes' and 'Arquitectura de Computadores'. On the left, there is a photo of the professor and a sidebar with the heading 'DOCENCIA' and a list of courses: 1. [Arquitectura de Computadores](#) and 2. [Funciones Especiales](#). The main content area contains a table with the following information:

Programa académico	ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Objetivos de la asignatura	PROPÓSITOS DEL CURSO <ul style="list-style-type: none">• Hacer que el alumno adquiera los conocimientos básicos que le permitan entender cuales son los componentes necesarios de hardware en la arquitectura de los computadores de propósito general.• Presentar al alumno algunas técnicas de interconexión de los componentes funcionales hardware de los computadores de propósito general.• Hacer que el alumno conozca algunas estrategias para la mejora de prestaciones en los computadores.• Estudiar los diferentes modelos de arquitectura de computadores digitales, enfatizando nuevas tecnologías.
Contenido	Tabla de contenido
	Fecha de inicio: 5 febrero 2007

Figura 62. Pagina de la parte de Docencia del portal del profesor Henry Arguello en lo referente a la asignatura Arquitectura de computadores

Al dar clic en el enlace, muestra en la parte izquierda de la plantilla las asignaturas que el profesor dicta, el nombre de cada asignatura contiene un enlace que permite acceder a la documentación que allí se encuentra, tales como: contenido de la materia, plan de estudios (escuela de Ingeniería de sistemas e Informática), los nombres, fotos y correos electrónicos de cada uno de los correspondientes grupos de estudiantes de los cuales el profesor tiene a cargo.

4. Investigación

Este enlace permite ver las investigaciones que ha realizado el docente en el transcurso de su proceso de formación laboral y profesional, mediante un enlace se puede acceder a ellos los cuales se encuentran en formato PDF. Entre estos tenemos en 2005 IDENTIFICACIÓN DE ROSTROS UTILIZANDO UN MODELO HÍBRIDO ENTRE ALGORITMOS GENÉTICOS Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES. 4ta Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática CISCI 2005 del 14 al 17 de julio de 2005, Orlando, Florida ~ EE.UU. EN EL 2004 IMPLEMENTATION OF 2D REAL-TIME CORRELATOR BASED ON A DSP. ANDESCON Bogotá Agosto de 2004. ISBN 958-33-6534-3.RN EL 2002 CORRELACIÓN 2D, IMPLEMENTACIÓN MEDIANTE DSP. VII Simposio de Tratamiento de señales, imágenes y visión artificial. Bucaramanga Colombia 2002; entre otras investigaciones las cuales se profundiza en el portal web del profesor.

5. Extensión

Aquí se encuentra la información referente a cursos extras realizados por el docente que son complemento a su labor docente.

6. Administración

En esta página se dan a conocer los cargos administrativos que el docente ha ejercido o que actualmente se encuentra ejerciendo dentro de la Universidad Industrial de Santander.

7. Enlaces de interés

En esta parte del portal la información que se presenta corresponde a sitios que el docente considera necesarios para complementar las temáticas referentes a la asignatura Arquitectura de Computadores, entre ellos se encuentran la Base de Datos del Institute of Electrical and Electronics Engineers, una asociación mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas cubre principalmente áreas del conocimiento en Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Sistemas y Telecomunicaciones, un simulador autónomo que

funcionará programas del lenguaje ensamblador MIPS32. Lee y ejecuta los programas del lenguaje ensamblador escritos para este procesador. El spim también proporciona una depuración simple y un sistema mínimo de servicios del sistema operativo. El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas – Colciencias, entre otros que el docente crea conveniente.

8. Noticias

En esta página se dan a conocer constantemente noticias que el docente considere necesarias para las actividades diarias de cada una de las asignaturas que dicte, tales como información de previos o trabajos, fechas de evaluación de la asignatura, congresos, o cualquier noticia que sea de interés para los alumnos respecto a la parte académica no necesariamente de la asignatura etc.

9. Salir

Una vez concluida la navegación por el portal del profesor este permite salir totalmente de la página.

10. Navegador

La ventana dispone de un navegador que le permite tanto al alumno como al profesor acceder a otros sitios relacionados con el proceso de enseñanza/aprendizaje de la materia sin necesidad de salir del portal con el fin de no desviar la atención del estudiante logrando que cumpla con los objetivos propuestos en cada tema tratado.

CONCLUSIONES

- 📄 En esta propuesta se dio a conocer cómo la metodología de análisis funcional utilizada en el aspecto laboral, se puede aplicar en el contexto educativo permitiendo desarrollar Diseños Instruccionales en diferentes asignaturas y de esta forma identificar competencias en el estudiante logrando ampliar los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales los cuales permiten enfocar el proceso de enseñanza /aprendizaje de forma clara y objetiva.
- 📄 Con la construcción del diagrama secuencial de actividades de aprendizaje se logra abordar de forma esquemática todos los temas generales de la asignatura Arquitectura de Computadores, permitiendo identificar acciones delimitadas y específicas para cada actividad temática, las cuales están enfocadas al desarrollo de habilidades intelectuales y destrezas requeridas para el aprendizaje de la asignatura.
- 📄 Se logro aclarar que la relación propósitos y actividad temática, muestra los contenidos en forma de actividades agrupados por su similitud ,y que estas actividades temáticas se les asignó un propósito que tiene como base dar a conocer la relación de los saberes, haceres con cada actividad temática; seguidamente se plantearon las actividades de enseñanza-aprendizaje, para cada uno de los propósitos que se plantearon, y a su vez el desarrollo de competencias que se desprenden de las actividades, de forma similar se desarrolla la estructuración modular, donde se muestra la secuencia lógica de propósitos, actividades de enseñanza, unidades de aprendizaje y módulos de formación.
- 📄 Se logro entender que la planeación curricular contiene todo el soporte detallado de criterios, contenidos, estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje, duración y evidencias de aprendizaje, técnicas e instrumentos de evaluación, recursos y medios didácticos, que proveen una herramienta de consulta y documentación lo cual presenta un panorama de opciones de las cuales el docente de la asignatura para el caso Arquitectura de computadores pueda seleccionar las que considere más adecuadas de acuerdo al proceso de enseñanza/aprendizaje que está guiando.

- ☞ Mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación se llevó a cabo el desarrollo de un objeto de aprendizaje de la actividad de formación seleccionada, "lenguaje ensamblador el cual cuenta con una serie de materiales multimedia que hacen parte del apoyo en el proceso de enseñanza/aprendizaje teniendo en cuenta el modelo de FLSM aplicado en el desarrollo Instruccional de la asignatura Arquitectura de computadores. Este objeto de aprendizaje se implementó bajo los estándares SCORM, que cumplen con los parámetros exigidos por la plataforma institucional *e-escena@riuis* y esta en concordancia con los lineamientos propuestos por la metodología APROA.
- ☞ Con el avance tanto del hardware como del software se ha logrado dar un gran apoyo a la cultura de aprendizaje en línea, y en cualquier rama del conocimiento, logrando por ejemplo realizar simulaciones sobre diversas situaciones a nivel científico, aplicaciones básicas, y una gran cantidad de software de aplicación que complementan el proceso de enseñanza/aprendizaje.
- ☞ Con la construcción y funcionamiento del simulador "Arquitectura básica de un computador" se puede lograr el aprendizaje de la estructura básica del lenguaje ensamblador mediante la iteración con este por parte de los estudiantes.
- ☞ Para la elaboración de este trabajo de grado se necesitó la conformación de un equipo de trabajo responsable, comprometido y que estuviera en constante retroalimentación, conformado por expertos temáticos, expertos metodológicos, expertos tecnológicos y desarrolladores de manera que se lograra un producto coherente y que cumpliera con las especificaciones definidas.

RECOMENDACIONES

- 📄 Se debe profundizar en los contenidos que actualmente se imparten en la asignatura, e incluir nuevos temas que tengan relación, y aplicación en Arquitectura de Computadores I; esto con el fin de mejorar el Diseño Instruccional de manera que permita desarrollar un mayor número de competencias en el estudiante.
- 📄 Continuar con el proceso de construcción del Diseño Instruccional de la asignatura Arquitectura de Computadores, debido a que este proyecto solo presenta el desarrollo de la planeación curricular para las actividades de aprendizaje de la temática “Lenguaje Ensamblador”, y subtemas pertenecientes a ella como lo son: direccionamiento, instrucciones y sistemas numéricos”.
- 📄 Es fundamental continuar con la creación de la cultura de trabajo en la red a través de la implantación y actualización del portal del profesor, debido a que esto le da visibilidad internacional al profesor UIS, y brinda soporte a los estudiantes ya que tienen acceso a la información de los contenidos referentes a la asignatura permitiendo profundizar en los temas tratados mediante los diferentes recursos multimedia completando el proceso de enseñanza/aprendizaje.
- 📄 Para futuras propuestas de diseño curricular basado en competencias se debe realizar un enfoque mas profundo en torno al apoyo de varios expertos temáticos relacionados con la asignatura que se esta estudiando y de esta forma tener una apreciación mas profunda de los temas estudiados.
- 📄 Se hace necesario mejorar la guía desarrollada para implementar el diseño Instruccional la cual indica los pasos esénciales de cada etapa, y así no abordar temas que sean elementos distractores del verdadero objetivo, el cual es abordar cada fase con coherencia y conectividad lógica entre si.
- 📄 Para futuros proyectos se recomienda complementar el simulador mediante la implementación de vectores, y las operaciones que faltan (resta, división y multiplicación), ya que es una herramienta que le ayudará al estudiante en la comprensión de la temática Lenguaje Ensamblador logrando complementar su proceso de enseñanza / aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ALONSO, Catalina M. GALLEGO, Domingo J. HONEY, Peter. Los Estilos de Aprendizaje. Este libro se tomara ideas básicas para comprender y analizar los estilos de aprendizaje
- [2] BLOOM, Benjamín. Taxonomía de los Objetivos de la Educación: Clasificación de las metas Educativas. Manuales I y II. 7 ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1979. Este libro presenta y describe los niveles de la taxonomía de BLOOM, quien plantea los verbos más adecuados para describir los diferentes saberes.
- [3] BOBADILLA, Jesús. Creación de aplicaciones Web en Windows NT-Active Server Page- México: Alfa omega. Guía para la creación de aplicaciones Web.
- [4] CATALANO, Ana M. AVOLIO DE COLS, Susana. SLADOGNA, Mónica G. Diseño Curricular basado en Normas de Competencia. Conceptos y Orientaciones metodológicas. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004. 226 p. Se encuentra información y soporte sobre diseños instruccionales y metodologías de aprendizaje basadas en competencias y la importancia de la educación basada en competencias en el proceso de crear la cultura del aprendizaje activo.
- [5] Curry, "Integrating concepts of cognitive or learning style: A review with attention to psychometric standards", on: Canadian College of Health Service Executives, Ottawa, 1987.
- [6] DISEÑO INSTRUCCIONAL Y TEORÍA DEL APRENDIZAJE, Brenda Mergel- Universidad Saskatchewan- Canadá, mayo 1998-Archivo digital en formato PDF. En Windows NT, Active Server Pages, Editorial Ra-Ma, Diciembre 1998.
Conceptos y Orientaciones metodológicas de una propuesta de diseño curricular basado en competencias.
- [7] ESTRADA DIAZ, Lilia Yarley. Elaboración y documentación de una propuesta de diseño curricular bajo la visión de competencias para la asignatura mediciones eléctricas y estudio de su implementación en una plataforma e-learning. Bucaramanga 2005. Trabajo de grado (Ingeniera Electrónica) Universidad Industrial de Santander.

En este libro se presenta el Diseño y elaboración de la estructura curricular para la asignatura mediciones eléctricas bajo una visión de competencias y estudio de adaptación a una plataforma e-learning.

- [8] L. P. SANTACRUZ-VALENCIA, I. Aedo, C. Delgado Kloos., *a Framework for the Creation, Integration and Reuse of Learning Objects*. IEEE Computer Society Learning Technology Task Force (LTTF) newsletter, Vol. 5 Issue 1. 2003.
Define los diferentes estilos de aprendizaje, basado en tecnologías Learning.
- [9] MARRISON, Michael. *Avanza: Diseño en HTML y XML*. Madrid: McGraw-Hill.
Este libro brinda elementos necesario para el desarrollo del proyecto en caso de que su metodología sea utilizada sabiendo que XML y HTML son orientados a la Web.
- [10] M. Morris Mano, *Digital Design*, Prentice Hall, 1984 Este libro sirve como guía para la definición de los conceptos de arquitectura de Von Newman y Arquitectura paralela.
- [11] PASCUAL GONZALES, Francisco. *Guía de campo macromedia director 7 para Windows*. Alfaomega 1999
Guía que sirve para el diseño del objeto de aprendizaje.
- [12] PATTERSON, David A. & HENNESSY. John L. *Organización y Diseño de Computadores La interfaz hardware/Software*. Mc Graw Hill. 1995
Este libro se encuentra lo referente a la parte hardware/Software de asignatura.
- [13] Peña, C.I., Marzo, J. L., De la Rosa, J. Ll., Fabregat, R. *Un sistema de tutoría inteligente adaptativo considerando estilos de aprendizaje*, IV Congreso iberoamericano de informática educativa, IE2002, Vigo (España), Noviembre 20-22, 2002, ISBN 848158-227-
Fundamentos teóricos sobre estilos y modelos de enseñanza/aprendizaje, Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), y su aplicación en ambientes de aprendizaje en línea
- [14] Peña, C.I. Marzo, J.L., De la Rosa, J.Ll. *Intelligent Agents to Improve Adaptivity in a Web-Based Learning Environment*, Chapter in *Innovations in Knowledge-Based Virtual Education* Book, Springer-Verlag Editors, ISSN print edition 1434-9922, ISSN electronic edition 1860-0808.
- [15] PHIL HANNA, SP: *Manual de Referencia* - McGraw-Hill.

Como programar en java: Introducción al D.O.O con UML y los patrones de diseño JDBC, servlets, JSP- Harvey M. Deitel, Paul J- Pearson education.

- [16] TANENBAUM, Andrew S. Structured Computer Organization, Prentice Hall International 1990. Este libro permitirá dar soporte y complemento al concepto de organización de computadores y sus componentes.
- [17] Tesis doctoral Intelligent Agents to Improve Adaptivity in a Web-based Learning Environment, Base de Datos TESEO – Ministerio de Educación y Ciencia de España, ISBN 84-688-6950-3.-Clara Inés Peña de Carrillo.
- [18] W. STALLINGS. Computer Organization and Architecture (5th. ed.), Prentice-Hall, 1999. Este libro servirá como guía principal para el desarrollo de cada uno de los temas tratados en la asignatura.
- [19] WOODS. P.S. Programación de Macromedia Flash TM MX. MacGraw-Hill,2003.
Este libro permitirá conocer el entorno de Macromedia flash para las posibles animaciones que se tengan que hacer dentro del desarrollo del proyecto.
- [20] <http://gavilan.uis.edu.co/~spetic/0definicion/inicio/DocumentacionBase/BancoProyectosUIS/DocumentosyMemorias/MemoriaProyectoProspetic.pdf>
Este enlace ofrece una recopilación de publicaciones y experiencias relacionadas con metodologías y entornos de aprendizaje en línea basados en la gestión del conocimiento.
- [21] <http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/investigacion.htm>.
Este enlace ofrece una recopilación de publicaciones y experiencias relacionadas con metodologías y entornos de aprendizaje en línea basados en la gestión del conocimiento.
- [22] http://gavilan.uis.edu.co/~clarenes/docencia/guia_didactica.
Este enlace contiene guías didácticas para el diseño y desarrollo de materiales con diferentes estrategias de enseñanza que facilitarán el aprendizaje en línea.
- [23] <http://www.ncsu.edu/felder-public/RMF.html>
Página de Richard Felder, psicólogo que generó el modelo FLSM (Modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman) para el manejo de contenidos teniendo en cuenta estilos de aprendizaje; además se encontrará un test de preguntas acerca del modelo de estilos (activo/reflexivo, sensitivo/intuitivo, visual/verbal, y secuencial/global).

- [24] <http://www.aproa.cl/1116/propertyvalue-5538.html>
Este enlace se encuentra la metodología [Aproa y su herramienta para la construcción de Objetos de Aprendizaje](#).
- [25] <http://www.adlnet.gov/index.cfm>
Pagina Web, que contiene documentación sobre el estándar e-learning SCORM.
- [26] <http://www.frbb.utn.edu.ar/utec/22/n8.html>
El este enlace encontramos sobre formación basada en competencias, y una base para el proyecto estratégico de reforma curricular de las ingenierías.
- [27] <http://tecnologias.gio.etsit.upm.es/elearning>.
Pagina principal donde se encuentra todo lo relacionado con e-learning.
- [28] <http://prometeo3.us.es/publico/es/quees/index.jsp?mm=1>
Enlase en donde se ve el desarrollo de una amplia variedad de acciones que han impulsado la utilización de las nuevas tecnologías en la formación, diseño de materiales multimedia, difusión del e-Learning, creación de redes de formadores, etc. Enlace donde se encuentra todo lo relacionado con e-learning.
- [29] <http://fgsnet.nova.edu/cread2/pdf/Alvarado.pdf>
Este documento trata sobre la metodología que deben tener los objetos de aprendizaje en el contexto de la educación virtual.

ANEXO A. Cuestionario de estilos de aprendizaje según el modelo de Felder Y Silverman

El ILS de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que en el ILS son *Activo-Reflexivo*, *Sensorial-Intuitivo*, *Visual-Verbal* y *Secuencial-Global*.

Con base en estas escalas, Felder ha descrito la relación de los estilos de aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar. El instrumento consta de 44 ítems y ha sido utilizado, entre otros lugares, en la Universidad del Rosario - Facultad de Educación Continuada en Colombia, en los cursos de educación virtual a partir del año 2001.²¹

Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.

Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo
 - a) Si lo practico
 - b) Si pienso en ello

2. Me considero
 - a) realista.
 - b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de
 - a) una imagen.
 - b) palabras.

4. Tengo tendencia a
 - a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
 - b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda
 - a) hablar de ello.
 - b) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso

²¹ Perea Robayo M (2003), Material de estudio para el Diplomado Virtual en Estilos de Aprendizaje de la Universidad del Rosario (Colombia).

- a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
 - b) que trate con ideas y teorías.
7. Prefiero obtener información nueva de
- a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
 - b) instrucciones escritas o información verbal.
8. Una vez que entiendo
- a) todas las partes, entiendo el total.
 - b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.
9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que
- a) participe y contribuya con ideas.
 - b) no participe y solo escuche.
10. Es más fácil para mí
- a) aprender hechos.
 - b) aprender conceptos.
11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que
- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
 - b) me concentre en el texto escrito.
12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas
- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
 - b) frecuentemente sé cuales son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.
13. En las clases a las que he asistido
- a) he llegado a saber como son muchos de los estudiantes.
 - b) raramente he llegado a saber como son muchos estudiantes.
14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero
- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.
 - b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.
15. Me gustan los maestros
- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
 - b) que toman mucho tiempo para explicar.
16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela
- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

- b) me doy cuenta de cuales son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.
17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que
- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
 - b) primero trate de entender completamente el problema.
18. Prefiero la idea de
- a) certeza.
 - b) Teoría
19. Recuerdo mejor
- a) lo que veo.
 - b) lo que oigo.
20. Es más importante para mí que un profesor
- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
 - b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.
21. Prefiero estudiar
- a) en un grupo de estudio.
 - b) solo.
22. Me considero
- a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
 - b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.
23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero
- a) un mapa.
 - b) instrucciones escritas.
24. Aprendo
- a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
 - b) en inicios y pausas. Me llevo a confundir y súbitamente lo entiendo.
25. Prefiero primero
- a) hacer algo y ver que sucede.
 - b) pensar como voy a hacer algo.
26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que
- a) dicen claramente los que desean dar a entender.
 - b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde
- a) la imagen.
 - b) lo que el profesor dijo acerca de ella
28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información
- a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
 - b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.
29. Recuerdo más fácilmente
- a) algo que he hecho.
 - b) algo en lo que he pensado mucho.
30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero
- a) dominar una forma de hacerlo.
 - b) intentar nuevas formas de hacerlo
31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero
- a) gráficas.
 - b) resúmenes con texto.
32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que
- a) a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
 - b) b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.
33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero
- a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
 - b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.
34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien
- a) sensible.
 - b) imaginativo.
35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde
- a) cómo es su apariencia.
 - b) lo que dicen de sí mismos.
36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero
- a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
 - b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.
37. Me considero
- a) abierto.
 - b) reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a
- a) material concreto (hechos, datos).
 - b) material abstracto (conceptos, teorías).
39. Para divertirme, prefiero
- a) ver televisión.
 - b) leer un libro.
40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son
- a) algo útil para mí.
 - b) muy útiles para mí.
41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos
- a) me parece bien.
 - b) no me parece bien.
42. Cuando hago grandes cálculos
- a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.
 - b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.
43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado
- a) fácilmente y con bastante exactitud.
 - b) con dificultad y sin mucho detalle.
44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo
- a) piense en los pasos para la solución de los problemas.
 - b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

INSTRUCCIONES GENERALES PARA CALIFICAR EL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER

- 1) Tome el **Inventario** anterior y una **Hoja de Perfil Individual** en blanco. En la **Hoja de Calificación** asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta. Por ejemplo: si su respuesta en la pregunta 5 fue A, coloque 1 en casilla debajo de la letra A y al lado derecho de la pregunta 5.
- 2) Registre de esta manera cada una de las preguntas desde la 1 hasta las 44.
- 3) Luego, sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA.

- 4) Mirando los totales de cada columna por categoría, reste el número menor al mayor.
- 5) Asigne a este resultado la letra en la que obtuvo mayor puntaje en cada categoría.
- 6) Ahora, llene la **Hoja de perfil** con estos resultados, teniendo en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al estilo situado a la derecha.
- 7) Finalmente, la Hoja de interpretación permite interpretar los resultados obtenidos.

Puede ver a continuación un ejemplo de un caso hipotético, un alumno llamado Pablo:

Hoja del perfil individual						Resultados de Pablo					
Visual - Verbal			Secuencial - Global			Activo-reflexivo		Sensitivo-intuitivo			
Pregunta	A	B	Pregunta	A	B	Pregunta	A	Pregunta	A	B	
3		1	4		1	1		2		1	
7		1	8		1	5	1	6		1	
11		1	12	1		9	1	10		1	
15	1		16		1	13		14		1	
19	1		20		1	17		18		1	
23	1		24		1	21		22		1	
27	1		28		1	25		26		1	
31		1	32		1	29		30		1	
35		1	36	1		33		34	1		
39		1	40		1	37		38		1	
43		1	44	1		41	1	42		1	
Total	4	7		3	8	Total	3	8		1	10
Restar el mayor al menor	3			5		Restar el mayor al menor	5			9	
Asignar letra mayor	3B			5B		Asignar letra mayor	5B			9B	

Hoja de perfil

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
ACTIVO									X				REFLEXIVO
SENSORIAL											X		INTUITIVO
VISUAL								X					VERBAL
SECUENCIAL									X				GLOBAL

Si su puntaje en la escala esta entre 1 - 3 usted presenta un equilibrio apropiado entre los dos extremos de esa escala. **PABLO TIENE UN EQUILIBRIO ENTRE VISUAL Y VERBAL.**

Si su puntaje está entre 5 - 7 usted presenta preferencia moderada hacia una de los dos extremos de la escala y aprenderá más fácilmente si se le brindan apoyos en esa dirección. **PABLO ES MAS REFLEXIVO QUE ACTIVO Y MAS GLOBAL QUE SECUENCIAL.**

Si su puntaje en la escala es de 9 - 11 usted presenta una preferencia muy fuerte por uno de los dos extremos de la escala. Usted puede llegar a presentar dificultades para aprender en un ambiente en el cual no cuente con apoyo en esa dirección. **PABLO ES MAS INTUITIVO QUE SENSITIVO.**


ANEXO B. Productos del Diseño Instruccional Mediado por Tecnologías de Información (TICs), como estrategia de formación basada en competencias, para la asignatura Arquitectura de Computadores del programa académico de Ingeniería de Sistemas e Informática.


Los resultados de la aplicación de de la visión de competencias en el diseño Instruccional se encuentran en este capítulo.


Los productos son:


- ✧ Diagrama secuencial de actividades
- ✧ Tabla general de saberes
- ✧ Tabla relación propósito – contenido
- ✧ Tabla de actividades
- ✧ Estructuración modular
- ✧ Planeación curricular
- ✧ Elaboración del objeto de aprendizaje
- ✧ Implantación del portal Web del profesor

PLANTEAMIENTO DE LOS SABERES Y HACERES RELACIONADOS


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	TABLA DE SABERES	Versión Final
GENERALIDADES		
Saber		Hacer
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencionar los elementos de la informática (software, hardware). 2. Definir el concepto de Arquitectura de Computadores. 3. Citar que instituciones contribuyen al desarrollo de Arquitectura de un Computador (Intel, AMD, Microsoft, Apple). 4. Saber que áreas de la computación comprende la arquitectura de computadores. 5. Reconocer la importancia de la arquitectura de computadores en las nuevas tecnologías. 6. Describir las características de la evolución de los computadores hasta hoy día. 		<ol style="list-style-type: none"> A. Conocer las características del hardware, software y sus usos. [1] B. Especificar los elementos de estudio de la arquitectura de Computadores. [2] C. Puntualizar las instituciones relacionados con la arquitectura de computadores. [3][4] D. Argumentar la importancia de la arquitectura de computadores. [2] [4] [5][6]


ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	TABLA DE SABERES		Versión Final
	HISTORIA DE LOS COMPUTADORES		
Saber	Hacer		
<p>7. Nombrar las generaciones de los computadores.</p> <p>8. Describir las características de cada una de las generaciones.</p> <p>9. Indicar los antecedentes históricos relevantes de cada una de las generaciones.</p> <p>10. Identificar las computadoras más representativas de cada una de las generaciones.</p> <p>11. Mencionar las familias de los computadores.</p>	<p>E. Identificar las generaciones de los computadores. [7]</p> <p>F. Especificar las características de las generaciones de los computadores. [8]</p> <p>R. Contrastar las diferencias que permiten tener claras cada una de las generaciones de los computadores. [7][8][9][10]</p> <p>S. Concluir que aporta cada una de las generaciones de los computadores. [8][10]</p> <p>T. Presentar los antecedentes históricos más importantes de cada una de las generaciones. [9][11]</p> <p>U. Precisar la evolución de cada una de las familias de computadores. [9][10][11]</p>		

ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	TABLA DE SABERES		Versión Final
	MENCIONAR EL MODELO BÁSICO DE LA ARQUITECTURA VON NEWMAN		
Saber	Hacer		
<p>12. Definir el concepto de arquitectura de Von Newman.</p> <p>13. Precisar el modelo básico propuesto por Von Newman.</p> <p>14. Describir los objetivos de la arquitectura de Von Newman.</p> <p>15. Nombrar los elementos básicos de la arquitectura de Von Newman.</p> <p>16. Identificar las características de la arquitectura de Von Newman.</p> <p>17. Puntualizar la estructura de la arquitectura de Von Newman.</p> <p>18. Determinar las tendencias actuales de la arquitectura de Von Newman.</p> <p>19. Nombrar las ventajas y desventajas de la arquitectura de Von Newman</p>	<p>V. Entender el concepto de arquitectura de Von Newman. [12]</p> <p>W. Establecer los elementos que componen la arquitectura de Von Newman. [13][15]</p> <p>X. Reconocer los componentes básicos de la arquitectura Von Newman. [13 [17]</p> <p>Y. Determinar las características de la arquitectura de Von Newman. [12 [13][14][16]</p> <p>Z. Entender el funcionamiento de la arquitectura de Von Newman. [12] [13][14][16]</p> <p>AA. Explicar la arquitectura de Von Newman. [12][16][17]</p> <p>BB. Identificar la capacidad de soporte de la arquitectura de Von Newman. [13][18][19]</p>		


ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	TABLA DE SABERES		Versión Final
	DESCRIBIR EL SOFTWARE DE BAJO NIVEL NOMBRAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE ENSAMBLADOR		
	Saber	Hacer	
<p>20. Determinar el concepto de lenguaje ensamblador.</p> <p>21. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>22. Describir las características generales del lenguaje ensamblador.</p> <p>23. Mencionar las características de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>24. Listar el conjunto de instrucciones típicas del lenguaje ensamblador.</p> <p>25. Comprender la importancia del lenguaje ensamblador para las diferentes arquitecturas de procesadores.</p> <p>26. Especificar las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador.</p> <p>27. Precisar la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y lenguaje máquina.</p> <p>28. Citar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina</p> <p>29. Identificar la conexión entre lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso y la memoria RAM.</p> <p>30. Especificar los formatos de instrucciones de lenguaje ensamblador.</p> <p>31. Determinar las características de los campos de instrucciones.</p> <p>32. Definir el concepto de modos de direccionamiento.</p> <p>33. Nombrar y clasificar los modos de direccionamiento.</p>	<p>CC. Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. [20]</p> <p>DD. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel. [21]</p> <p>EE. Identificar las características del código ensamblador. [20][22][30]</p> <p>FF. Reconocer el conjunto de instrucciones del lenguaje ensamblador. [22][23][24][31]</p> <p>GG. Comprender el funcionamiento del lenguaje ensamblador. [30][31]</p> <p>HH. Relacionar el lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso. [20][21][22][24]</p> <p>II. Encontrar la relación entre el <u>código binario y el lenguaje ensamblador</u>. [27] [37]</p> <p>JJ. Aplicar las operaciones básicas del lenguaje ensamblador. [24]</p> <p>KK. Determinar las características de los campos de instrucciones. [31]</p> <p>AA. Identificar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina. [28]</p> <p>AB. Describir el propósito de programar en lenguaje ensamblador para las diferentes arquitecturas. [25] [26][27]</p> <p>AC. Evaluar y aplicar el concepto de formato, modos de direccionamiento e interrupciones. [30] [32] [33]</p>		


SISTEMAS NUMERICOS	
Saber	Hacer
<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el concepto de sistema numérico. 2. Citar los antecedentes históricos relevantes de los sistemas numéricos. 3. Listar los sistemas numéricos de mayor uso. 4. Nombrar la clasificación de los sistemas numéricos. (Hexadecimal, Octal, Binario) 5. Citar la representación de cada uno de los sistemas numéricos. 6. Enumerar las principales operaciones aritméticas de los sistemas numéricos. 7. Indicar las principales operaciones lógicas de los sistemas numéricos. 	<p>AD. Enunciar la finalidad de los sistemas numéricos. [34][35]</p> <p>AE. Referenciar algunos de los sistemas de unidades existentes. [34] [36]</p> <p>AF. Identificar el sistema numérico hexadecimal y sus operaciones básicas [34][37][39]</p> <p>AG. Explicar las operaciones de los sistemas numéricos. [36] [37]</p> <p>AH. Aplicar las operaciones lógicas de los sistemas numéricos [38] [40]</p> <p>AI. Realizar las diferentes transformaciones entre los sistemas de numeración. [37] [39]</p>


ARQUITECTURA DE COMPUTADORES 	TABLA DE SABERES	Versión Final
IDENTIFICAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR DESCRIBIR EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)		
Saber		Hacer
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el concepto de la unidad central de proceso. 2. Describir las características de la unidad central de proceso. 3. Precisar el modo de operación de la unidad central de proceso. 4. Precisar el concepto de la unidad aritmético lógica (ALU). 5. Definir el concepto de unidad de control. 6. Describir las operaciones elementales que realiza la unidad aritmético lógica (ALU). 7. puntualizar el concepto de registro. 8. Nombrar las clases de registros. 9. Determinar el concepto de segmentación (pipelining) 10. Citar los elementos de la unidad aritmético lógica (ALU). 11. Mencionar los elementos de la unidad de control (UC). 12. Definir el concepto de ciclo de reloj. 13. Explicar el funcionamiento del ciclo de reloj. 14. Precisar el concepto de instrucción y determinar el ciclo de instrucción. 	<p>AJ. Determinar el concepto de unidad central de proceso. [41]</p> <p>AK. Describir el funcionamiento de la unidad central de proceso [42] [43].</p> <p>AL. Señalar la importancia de la unidad central de proceso. [41][42][43] [44] [45].</p> <p>AM. Identificar las funciones de los elementos de la unidad central de proceso. [41][42][44][45][46]</p> <p>AN. Manejar el concepto de unidad aritmético lógica, unidad de control y registros. [44][45][46][47]</p> <p>AO. Exponer las características de los elementos de la unidad central de proceso. [44][45][46][47][48].</p> <p>AP. Identificar las operaciones lógicas y aritméticas de la unidad aritmético lógica (ALU). [39] [40] [44][46]</p> <p>AQ. Precisar los registros que pertenecen a la unidad aritmético lógica (ALU). [44][46][47][50]</p> <p>AR. Determinar los registros de la unidad de control. [45][47][51]</p> <p>AS. Identificar las clases de registros. [47][48][50][51]</p> <p>AT. Explicar la relación entre la CPU y memoria. [41][42][43][46][56]</p> <p>AU. Reconocer los ciclos del reloj [52][53]</p> <p>AV .Precisar las etapas de segmentación que dividen al ciclo de instrucción. [53][54]</p> <p>AW. Establecer cada una de las etapas del ciclo de instrucción. [54]</p> <p>AX. Identificar las ventajas y desventajas de los ciclos del reloj y del ciclo de instrucción. [52][53][54]</p>	

ARQUITECTURA DE COMPUTADORES 	TABLA DE SABERES		Versión Final
IDENTIFICAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR DESCRIBIR LOS DIFERENTES TIPOS DE MEMORIA			
Saber		Hacer	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el concepto de memoria. 2. Especificar las características de la memoria. 3. Describir el funcionamiento de la memoria. 4. Mencionar las clases de memoria. 5. Definir el concepto de memoria principal (Interna) y memoria secundaria (Externa). 6. Nombrar los tiempos de acceso a memoria. 7. Citar los elementos de la memoria semiconductora (ROM, RAM, PROM, EPROM, Memoria FLASH, EEPROM). 8. Determinar la organización de la memoria semiconductora. 9. Aclarar el concepto de discos magnéticos 10. Listar los tipos de discos magnéticos. 11. Especificar las características de los discos magnéticos. 12. Definir el concepto de discos ópticos. 13. Mencionar las clases de discos ópticos. (CD-ROM, CD, DVD) 14. Definir el concepto de jerarquía de memoria. 15. Precisar las características de la jerarquía de memoria. 	<p>AY. Comprender el concepto de memoria. [55] AZ. Precisar el funcionamiento de la memoria. [56] [57] [60] BA. Identificar las diferentes clases de memoria. [58] [59] BB. Determinar las características de las diferentes clases de memoria. [55] [56] [59] BC. Describir el concepto de memoria principal y memoria secundaria. [58] [59] BD. Distinguir los tipos de memoria principal y memoria secundaria. [61] [59] [63] [64] [67] BE. Identificar cada uno de los elementos asociados a los tipos de memoria. [59] [64] [61] [67] BF. Determinar las propiedades y funcionamiento de las celdas de la memoria semiconductora. [61] [62] BG. Identificar la organización y tipos de errores en una memoria semiconductora. [61] [62] BH. Conocer la organización de los datos en un disco magnético. [63] [64][65] BI. Identificar la organización jerárquica de la memoria. [68] [69].</p>		


MENCIONAR Y EXPLICAR LAS CARACTERISTICAS DE LA CACHE	
Saber	Hacer
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el concepto de memoria cache. 2. Determinar los objetivos de la memoria cache. 3. Describir las características de la memoria cache. 4. Nombrar las clases de memoria cache. (L1, L2, L3) 5. Describir la estructura de la memoria cache. 6. Especificar las ventajas y desventajas del uso de la memoria cache. 7. Identificar la ubicación de la memoria cache. 8. Determinar los principios básicos de la memoria cache. 9. Precisar el concepto de algoritmo de reemplazo. 10. Identificar la organización de la memoria cache (correspondencia directa, asociativa por vías y completamente). 11. Establecer la importancia de coherencia de cache. 	<p>BJ. Expresar el concepto de memoria cache. [70]</p> <p>BK. Identificar las características de la memoria cache. [70] [71]</p> <p>BL. Determinar la importancia de la memoria cache. [70] [71]</p> <p>BM. Explicar la estructura de la memoria cache. [72][74]</p> <p>BN. Identificar la organización típica de la memoria cache. [74] [80]</p> <p>BO. Clasificar y distinguir las diferentes tipos de memoria cache. [73]</p> <p>BP. Comprender la relación entre cache y memoria principal. [55] [56] [70] [72]</p> <p>BQ. Entender la correspondencia entre los bloques de la memoria principal y los de la memoria caché. [57] [74]</p> <p>BR. Establecer la importancia de la coherencia de cache. [76] [80]</p>


ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	TABLA DE SABERES		Versión Final
	DETERMINAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR IDENTIFICAR LAS CLASES DE ENTREDA Y SALIDA		
Saber	Hacer		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el concepto de entrada/salida. 2. Nombrar las clases de entrada/salida. 3. Detallar las características de las clases de entrada/salida. 4. Especificar el concepto de modulo de E/S. 5. Precisar el concepto de dispositivo externo de E/S (teclado, Mouse, etc.). 6. Describir las características de modulo entrada/salida. 7. Describir las características de dispositivo externo de entrada/salida. 8. Comprender el funcionamiento del modulo de E/S. 9. Entender la estructura de un modulo de E/S. 10. Precisar el concepto de entrada/salida programada (polling). 11. Definir el concepto de acceso directo a memoria (DMA). 12. Conocer el funcionamiento del acceso directo a memoria. 13. Definir el concepto de interrupciones. 14. Explicar en que consiste la gestión de interrupciones. 15. Mencionar las clases de interrupciones de E/S. 16. Definir que es E/S mediante interrupciones. 17. Detallar el funcionamiento de E/S mediante interrupciones desde el punto de vista del modulo de E/S y del procesador. 18. Comprender en que consiste la habilitación y deshabilitación de interrupciones. 	<p>BS. Expresar el concepto de entrada/salida. [81] BT. Identificar las clases de entrada/salida. [81][82] BU. Describir las características de las clases de entrada/salida. [81][83] BV. Determinar las características de modulo y dispositivo de entrada/salida. [84][86][87] BW. Diferenciar entre modulo y dispositivo externo de entrada/salida. [84][85][86] BX. Distinguir los tipos de dispositivos externos de las clases de entrada/salida. [82][87] BY. Analizar las principales funciones de un modulo de entrada/salida. [86][88][97] BZ. Mostrar la aplicabilidad de los dispositivos y módulos entrada/salida. [81][84][85][88] CA. Identificar el modelo genérico de un modulo de E/S. [84][88][97] CB. Reconocer los dispositivos externos [85]. CC. Conocer la comunicación del modulo con la unidad central de proceso y los dispositivos externos [41][42][88][89] CD. Precisar la comunicación entre dispositivos de entrada/salida programada y DMA. [85][90][91][92] CE. Identificar los problemas que se presentan en la comunicación entre periféricos de entrada/salida programada. [85][90][93] [96] [98] CF. Mencionar los pasos que se deben tener en cuenta para poder realizar operaciones E/S por DMA. [91]</p>		


ARQUITECTURA DE COMPUTADORES 	TABLA DE SABERES	Versión Final
DETERMINAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR PRECISAR EL FUNCIONAMIENTO DEL BUS		
Saber		Hacer
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el concepto de bus. 2. Citar los elementos de diseño de un bus. 3. Nombrar la importancia de los buses. 4. Describir las características del bus. 5. Listar las clases de buses. 6. Precisar la implementación física de la arquitectura de un bus. 7. Definir el funcionamiento de los buses. 8. Determinar el funcionamiento del bus del sistema. 9. Enumerar las tareas realizadas por los buses. 	<p>CG. Determinar las características del bus. [99][100][102][105]</p> <p>CH. Expresar el concepto de estructura, jerarquía y elementos de los buses. [101][105]</p> <p>CI. Distinguir las clases de buses. [103]</p> <p>CJ. Reconocer las características del bus de datos, de dirección y de control. [103][105]</p> <p>CK. Identificar la comunicación entre el bus de direcciones y la memoria principal. [55][56] [57] [105]</p> <p>CL. Reconocer el funcionamiento del bus en un computador. [103][105] [106][107]</p> <p>CM. Describir la estructura de un bus. [100][102][104][105]</p> <p>CN. Citar la composición física de un bus. [102][104].</p>	


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	TABLA DE SABERES	Versión Final
IDENTIFICAR EL MODELO ARQUITECTURA PARALELA IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MULTIPROCESADORES		
Saber		Hacer
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el concepto de multiprocesador. 2. Describir las características del multiprocesador. 3. Nombrar las clases de multiprocesadores. 4. Definir el concepto de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. 5. Especificar las características de los multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. 6. Especificar las ventajas y desventajas del uso de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. 7. Definir los criterios de coherencia de cache y coherencia de memoria para los multiprocesadores de memoria compartida. 8. Definir las características de un multiprocesador simétrico y asimétrico. 	<p>CO. Expresar el concepto de multiprocesador. [108]</p> <p>CP. Reconocer un multiprocesador. [108][109][110]</p> <p>CQ. Identificar las características de un multiprocesador. [108] [109]</p> <p>CR. Determinar la importancia de los multiprocesadores. [108][109] [110]</p> <p>CS. Clasificar y distinguir las diferentes clases de multiprocesadores. [110] [111] [112]</p> <p>CT. Identificar las ventajas y desventajas del uso de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. [111][112][113]</p> <p>CU. Relacionar los modelos de coherencia de cache con los multiprocesadores de memoria compartida. [70][80][112][114]</p> <p>CV. Expresar el concepto de multiprocesador simétrico y asimétrico. [114][115].</p>	

ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PROPÓSITOS - CONTENIDOS


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	GENERALIDADES		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Identificar las áreas de estudio de la arquitectura de computadores.	Definición de Arquitectura de Computadores.	1. Mencionar los elementos de la informática (software, hardware). 2. Definir el concepto de Arquitectura de Computadores.	A. Conocer las características del hardware, software y sus usos. [1] B. Especificar los elementos de estudio de la arquitectura de Computadores. [2]
Examinar la relación existente entre la arquitectura de computadores y las instituciones que contribuyen a su desarrollo.	Organismos relacionados con la arquitectura de computadores. Relación de la arquitectura de computadores y la industria.	3. Citar que instituciones contribuyen al desarrollo de Arquitectura de un Computador (Intel, AMD, Microsoft, Apple). 4. Saber que áreas de la computación comprende la arquitectura de computadores. 5. Reconocer la importancia de la arquitectura de computadores en las nuevas tecnologías. 6. Describir las características de la evolución de los computadores hasta hoy día.	C. Reconocer las instituciones relacionados con la arquitectura de computadores. [3][4] D. Argumentar la importancia de la arquitectura de computadores. [2] [4] [5][6]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		VERSION FINAL
	HISTORIA DE LOS COMPUTADORES		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
<p>Detallar los aspectos básicos de cada una de las generaciones de los computadores.</p>	<p>Generaciones de los computadores.</p> <p>Características de las generaciones de los computadores.</p> <p>Aportes de las generaciones.</p>	<p>7. Nombrar las generaciones de los computadores.</p> <p>8. Describir las características de cada una de las generaciones.</p> <p>9. Indicar los antecedentes históricos relevantes de cada una de las generaciones.</p> <p>10. Identificar las computadoras más representativas de cada una de las generaciones.</p> <p>11. Mencionar las familias de los computadores.</p>	<p>E. Identificar las generaciones de los computadores. [7]</p> <p>F. Especificar las características de las generaciones de los computadores. [8]</p> <p>G. Contrastar las diferencias que permiten tener claras cada una de las generaciones de los computadores. [7][8][9][10]</p> <p>H. Concluir que aporta cada una de las generaciones de los computadores. [8][10]</p> <p>I. Presentar los antecedentes históricos más importantes de cada una de las generaciones. [9][11]</p> <p>J. Precisar la evolución de cada una de las familias de computadores. [9][10][11]</p>

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	MENCIONAR EL MODELO BÁSICO DE LA ARQUITECTURA VON NEWMAN		
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer
Identificar el modelo básico de la arquitectura de Von Newman	Arquitectura de con Von Newman. Elementos de la Arquitectura de Von Newman. <ul style="list-style-type: none"> • Memoria • CPU • Entrada/salida 	12. Definir el concepto de arquitectura de Von Newman. 13. Precisar el modelo básico propuesto por Von Newman. 14. Describir los objetivos de la arquitectura de Von Newman. 15. Nombrar los elementos básicos de la arquitectura de Von Newman.	K. Entender el concepto de arquitectura de Von Newman. [12] L. Establecer los elementos que componen la arquitectura de Von Newman. [13][15] M. Reconocer los componentes básicos de la arquitectura Von Newman. [13]
Analizar la estructura y características de la arquitectura de von Newman	Funcionamiento de la arquitectura de von Newman. características de la arquitectura de von Newman	16. Identificar las características de la arquitectura de von Newman 17. Puntualizar la estructura de la arquitectura de Von Newman. 18. Determinar las tendencias actuales de la arquitectura de von Newman. 19. Nombrar las ventajas y desventajas de la arquitectura de von Newman.	N. Determinar las características de la arquitectura de von Newman. [12][13][14][16] O. Entender el funcionamiento de la arquitectura de von Newman. [12][13][14][16] P. Explicar la arquitectura de von Newman. [12][16][17] Q. Identificar la capacidad de soporte de la arquitectura de von Newman. [13][18][19]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPOSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	DESCRIBIR EL SOFTWARE DE BAJO NIVEL NOMBRAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE ENSAMBLADOR		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Identificar la estructura del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento.	<p>Lenguaje de bajo nivel.</p> <p>Lenguaje de alto nivel.</p> <p>Lenguaje ensamblador.</p> <p>Características.</p> <p>Ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador.</p>	<p>20. Determinar el concepto de lenguaje ensamblador.</p> <p>21. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>22. Describir las características generales del lenguaje ensamblador.</p> <p>23. Mencionar las características de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>24. Listar el conjunto de instrucciones típicas del lenguaje ensamblador.</p> <p>25. Comprender la importancia del lenguaje ensamblador para las diferentes arquitecturas de procesadores.</p> <p>26. Especificar las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador.</p> <p>27. Precisar la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y lenguaje máquina.</p> <p>28. Citar los elementos de una instrucción de lenguaje maquina.</p>	<p>R. Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. [20]</p> <p>S. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel. [21]</p> <p>T. Identificar las características del código ensamblador. [20][22][30]</p> <p>U. Reconocer el conjunto de instrucciones del lenguaje ensamblador. [22][23][24][31]</p> <p>V. Comprender el funcionamiento del lenguaje ensamblador. [30][31]</p>
		29. Identificar la conexión entre	W. Relacionar el lenguaje ensamblador con los

<p>Describir y analizar las instrucciones que caracterizan al lenguaje ensamblador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucciones • Formato de instrucciones • Numero de modos de direccionamiento. • Registro frente a memoria. 	<p>lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso y la memoria RAM.</p> <p>30. Especificar el formato de instrucciones de programas en lenguaje ensamblador.</p> <p>31. Determinar las características de los campos de instrucciones.</p>	<p>componentes internos de la unidad central de proceso. [20][21][22][24]</p> <p>X. Encontrar la relación entre el código binario y el lenguaje ensamblador. [27] [41]</p> <p>Y. Aplicar las operaciones básicas del lenguaje ensamblador. [24]</p> <p>Z. Determinar las características de los campos de instrucciones. [31]</p> <p>AA. Identificar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina. [28]</p> <p>AB. Describir el propósito de programar en lenguaje ensamblador. [25] [26][27]</p>
<p>Analizar los modos de direccionamiento y sus posibles combinaciones de operación.</p>	<p>Direccionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • inmediato • Directo • Indirecto • De registro • Indirecto con registro • Con desplazamiento 	<p>32. Definir el concepto de modos de direccionamiento.</p> <p>33. Nombrar y clasificar los modos de direccionamiento y sus combinaciones.</p>	<p>AC. Especificar el concepto de formato, modos de direccionamiento e interrupciones. [32] [33]</p>


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	SISTEMAS NUMERICOS		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Identificar el concepto de sistemas numéricos	sistema numérico	34. Determinar el concepto de sistema numérico. 35. Citar los antecedentes históricos relevantes de los sistemas numéricos.	AD. Enunciar la finalidad de los sistemas numéricos. [34][35]
Nombrar las clases y operaciones de los sistemas numéricos	Clases de sistemas numérico <ul style="list-style-type: none"> • Hexadecimal <ul style="list-style-type: none"> • Octal • Binario Operaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Aritméticas Suma, resta, multiplicación, división Conversiones: Decimal a binario Binario a octal Binario a hexadecimal Hexadecimal a binario	36. Listar los sistemas numéricos de mayor uso. 37. Nombrar la clasificación de los sistemas numéricos. (Hexadecimal, Octal, Binario) 38. Citar la representación de cada uno de los sistemas numéricos. 39. Enumerar las principales operaciones aritméticas de los sistemas numéricos. 40. Indicar las principales operaciones lógicas de los sistemas numéricos.	AE. Referenciar algunos de los sistemas de unidades existentes. [34] [36] AF. Identificar el sistema numérico hexadecimal y sus operaciones básicas [34][37][39] AG. Explicar las operaciones de los sistemas numéricos. [36] [37] AH. Aplicar las operaciones lógicas de los sistemas numéricos [38] [40] AI. Realizar las diferentes transformaciones entre los sistemas de numeración. [37] [39]

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	IDENTIFICAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR DESCRIBIR EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Identificar unidad central de proceso	Concepto unidad central de proceso	41. Definir el concepto de la unidad central de proceso. 42. Describir las características de la unidad central de proceso. 43. Precisar el modo de operación de la unidad central de proceso.	AJ. Determinar el concepto de unidad central de proceso. [41] AK. Describir el funcionamiento de la unidad central de proceso [42] [43]. AL. Señalar la importancia de la unidad central de proceso. [41][42][43] [44][45].
Conocer los elementos que componen la unidad central de proceso	Elementos de la unidad central de proceso. <ul style="list-style-type: none"> • Unidad aritmético lógica (ALU) • Unidad Control • registros 	44. Precisar el concepto de la unidad aritmético lógica (ALU). 45. Definir el concepto de unidad de control. 46. Describir las operaciones elementales que realiza la unidad aritmético lógica (ALU). 47. puntualizar el concepto de registro. 48. Nombrar las clases de registros. 49. Determinar el concepto de segmentación (pipelining) 50. Citar los elementos de la	AM. Identificar las funciones de los elementos de la unidad central de proceso. [41][42][44][45][46] AN. Manejar el concepto de unidad aritmético lógica, unidad de control y registros. [44][45][46][47] AO. Exponer las características de los elementos de la unidad central de proceso. [44][45][46][47][48]. AP. Identificar las operaciones lógicas y aritméticas de la unidad aritmético lógica (ALU). [38][44][46] AQ. Precisar los registros que pertenecen a la unidad aritmético lógica (ALU). [44][46][47][50] AR. Determinar los registros de la


		<p>unidad aritmético lógica (ALU).</p> <p>51. Mencionar los elementos de la unidad de control (UC).</p>	<p>unidad de control. [45][47][51]</p> <p>AS. Identificar las clases de registros. [47][48][50][51]</p> <p>AT. Explicar la relación entre la cpu y memoria. [41][42][43][46][56]</p>
<p>Describir las etapas de ciclo de instrucción</p>	<p>Ciclo de instrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captación • Ejecución 	<p>52. Definir el concepto de ciclo de reloj.</p> <p>53. Explicar el funcionamiento del ciclo de reloj.</p> <p>54. Precisar el concepto de instrucción y determinar el ciclo de instrucción.</p>	<p>AU. Reconocer los ciclos del reloj [52][53]</p> <p>AV .Precisar las etapas de segmentación que dividen al ciclo de instrucción. [53][54]</p> <p>AW. Establecer cada una de las etapas del ciclo de instrucción. [54]</p> <p>AX. Identificar las ventajas y desventajas de los ciclos del reloj y del ciclo de instrucción. [52][53][54]</p>


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	MENCIONAR Y EXPLICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CACHE		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Identificar las clases de memoria cache y su importancia	Memoria cache Características Organización de la memoria cache: <ul style="list-style-type: none"> • Correspondencia directa • Asociativa por vías • Completamente Clases de memoria cache. <ul style="list-style-type: none"> • Cache interna o de nivel L1 • Cache externa o de nivel L2 • L3 	55. Definir el concepto de memoria cache. 56. Determinar los objetivos de la memoria cache. 57. Describir las características de la memoria cache. 58. Nombrar las clases de memoria cache. (L1, L2, L3)	BJ. Expresar el concepto de memoria cache. [70] BK. Identificar las características de la memoria cache. [70] [71] BL. Determinar la importancia de la memoria cache. [70] [71] BM. Explicar la estructura de la memoria cache. [74][75] BN. Identificar la organización típica de la memoria cache. [74] [80] BO. Clasificar y distinguir las diferentes tipos de memoria cache. [73]
Describir y comprender la estructura de la memoria cache	Elementos de diseño de la memoria cache: <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de cache • Función de correspondencia • Algoritmo de sustitución • Política de escritura • Tamaño de línea • Numero de caches 	59. Describir la estructura de la memoria cache. 60. Especificar las ventajas y desventajas del uso de la memoria cache. 61. Identificar la ubicación de la memoria cache. 62. Determinar los principios básicos de la memoria cache.	BP. Comprender la relación entre cache y memoria principal. [55] [56] [70] [72] BQ. Entender la correspondencia entre los bloques de la memoria principal y los de la memoria caché. [55] [57] [74]

		63. Precisar el concepto de algoritmo de reemplazo.	
Comprender en que consiste la coherencia de cache.	Características de la coherencia de cache	64. Identificar la organización de la memoria <i>cache</i> (correspondencia directa, asociativa por vías y completamente). 65. Establecer la importancia de coherencia de cache.	BR. Identificar la importancia de la coherencia de cache. [67] [68]

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	DETERMINAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR IDENTIFICAR LAS CLASES DE ENTREGA Y SALIDA		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Analizar características de entrada/salida	Entrada Salida Arquitectura de entrada/salida Características	66. Determinar el concepto de entrada/salida. 67. Nombrar las clases de entrada/salida. 68. Detallar las características de las clases de entrada/salida.	BS. Expresar el concepto de entrada/salida. [81] BT. Identificar las clases de entrada/salida. [81][82] BU. Describir las características de las clases de entrada/salida. [81][83]
Reconocer e interpretar el funcionamiento de módulos y dispositivo de entrada y salida.	Modulo de entrada/salida <ul style="list-style-type: none"> • Características • Funcionamiento • Estructura Dispositivo de entrada/salida <ul style="list-style-type: none"> • Características • Funcionamiento • Estructura 	69. Especificar el concepto de modulo de E/S. 70. Precisar el concepto de dispositivo externo de E/S (teclado, Mouse, etc.). 71. Describirlas características de modulo entrada/salida. 72. Describir las características de dispositivo externo de entrada/salida. 73. Comprender el funcionamiento del modulo de E/S. 74. Entender la estructura de un modulo de E/S.	BV. Determinar las características de modulo y dispositivo de entrada/salida. [84][86][87] BW. Diferenciar entre modulo y dispositivo externo de entrada/salida. [84][85][86] BX. Distinguir los tipos de dispositivos externos de las clases de entrada/salida. [82][87] BY. Analizar las principales funciones de un modulo de entrada/salida. [86][88][97] BZ. Mostrar la aplicabilidad de los dispositivos y módulos entrada/salida. [81][84][85][88] CA. Identificar el modelo genérico de un modulo de

			E/S. [84][88][97] CB. Reconocer los dispositivos externos [85].
Indicar y explicar las técnicas de entrada/salida	<p>Técnicas de entrada/salida</p> <ul style="list-style-type: none"> • E/S programada (polling) • E/S por acceso directo (DMA) • E/S por interrupciones 	<p>75. Precisar el concepto de entrada/salida programada (polling).</p> <p>76. Definir el concepto de acceso directo a memoria (DMA).</p> <p>77. Conocer el funcionamiento del acceso directo a memoria.</p> <p>78. Definir el concepto de interrupciones.</p> <p>79. Explicar en que consiste la gestión de interrupciones.</p> <p>80. Mencionar las clases de interrupciones de E/S.</p> <p>81. Definir que es E/S mediante interrupciones.</p> <p>82. Detallar el funcionamiento de E/S mediante interrupciones desde el punto de vista del modulo de E/S y del procesador.</p> <p>83. Comprender en que consiste la habilitación y deshabilitación de interrupciones.</p>	<p>CC. Conocer la comunicación del modulo con la unidad central de proceso y los dispositivos externos [41][42][88][89]</p> <p>CD. Precisar la comunicación entre dispositivos de entrada/salida programada y DMA. [85][90][91][92]</p> <p>CE. Identificar los problemas que se presentan en la comunicación entre periféricos de entrada/salida programada. [85][90][93] [96] [98]</p> <p>CF. Mencionar los pasos que se deben tener en cuenta para poder realizar operaciones E/S por DMA. [91]</p>


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	DETERMINAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR PRECISAR EL FUNCIONAMIENTO DEL BUS		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Reconocer los diferentes elementos de un de bus	Elementos de diseño de un bus <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Método de arbitraje • Temporización • Anchura del bus • Tipo de transferencia de dato Estructura del bus Clases de buses <ul style="list-style-type: none"> • Bus de control de direcciones • Bus de datos 	84. Definir el concepto de bus. 85. Citar los elementos de diseño de un bus. 86. Nombrar la importancia de los buses. 87. Describir las características del bus. 88. Listar las clases se buses.	CG. Determinar las características del bus. [99][100][102][105] CH. Expresar el concepto de estructura, jerarquía y elementos de los buses. [101][105] CI. Distinguir las clases de buses. [103] CJ. Reconocer las características del bus de datos, de dirección y de control. [103][105]
Describir y Analizar el funcionamiento de los buses	Funcionamiento del bus Jerarquía del bus <ul style="list-style-type: none"> • bus tradicional • altas prestaciones Tareas del bus Comunicación del bus	89. Precisar la implementación física de la arquitectura de un bus. 90. Definir el funcionamiento de los buses. 91. Determinar el funcionamiento del bus del sistema. 92. Enumerar las tareas realizadas por los buses.	CK. Identificar la comunicación entre el bus de direcciones y la memoria principal. [56][105] CL. Reconocer el funcionamiento del bus en un computador [103][105] [106][107] CM. Describir la estructura de un bus. [100][102][104][105] CN. Citar la composición física de un bus. [102][104].


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	RELACIÓN PROPÓSITOS-CONTENIDOS		Versión Final
	IDENTIFICAR EL MODELO ARQUITECTURA PARALELA IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MULTIPROCESADORES		
propósitos	contenidos temáticos	saber	hacer
Definir y analizar los multiprocesadores	Multiprocesadores características	93. Definir el concepto de multiprocesador 94. Describir las características del multiprocesador.	CO. Expresar el concepto de multiprocesador. [108] CP. Reconocer un multiprocesador. [108][109][110] CQ. Identificar las características de un multiprocesador. [108] [109] CR. Determinar la importancia de los multiprocesadores. [108][109] [110]
Identificar y conocer las clases de multiprocesadores	Clases de multiprocesadores <ul style="list-style-type: none"> • Memoria compartida • Memoria distribuida. 	95. Nombrar las clases de multiprocesadores. 96. Definir el concepto de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. 97. Especificar las características de los multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. 98. Especificar las ventajas y desventajas del uso de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida.	CS. Clasificar y distinguir las diferentes clases de multiprocesadores. [110] [111] [112] CT. Identificar las ventajas y desventajas del uso de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. [111][112][113] CU. Relacionar los modelos de coherencia de cache con los multiprocesadores de memoria compartida. [74][72][112][114]


		<p>99. Definir los criterios de coherencia de cache y coherencia de memoria para los multiprocesadores de memoria compartida.</p> <p>100. Definir las características de un multiprocesador simétrico y asimétrico.</p>	<p>CV. Expresar el concepto de multiprocesador simétrico y asimétrico. [114][115].</p>
--	--	---	--


**ESTRUCTURACIÓN MODULAR (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, UNIDADES DE APRENDIZAJE
Y MÓDULOS DE FORMACIÓN)**

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
GENERALIDADES				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Identificar las áreas de estudio de la arquitectura de computadores.	Definición de arquitectura de computadores	1. Mencionar los elementos de la informática (software, hardware). 2. Definir el concepto de arquitectura de computadores.	R. Conocer las características del hardware, software y sus usos. [1] S. Especificar los elementos de estudio de la arquitectura de Computadores. [2]	
Examinar la relación existente entre la arquitectura de computadores y las instituciones que contribuyen a su desarrollo	Organismos relacionados con la arquitectura de computadores Relación entre arquitectura de computadores y la industria	3. Citar que instituciones contribuyen al desarrollo de arquitectura de un computador (Intel, AMD, Microsoft, Apple). 4. Saber que áreas de la computación comprende la arquitectura de computadores. 5. Reconocer la importancia de la arquitectura de computadores en las nuevas tecnologías. 6. Describir las características de la evolución de los computadores hasta hoy día.	T. Puntualizar las instituciones relacionadas con la arquitectura de computadores. [3][4] U. Argumentar la importancia de la arquitectura de un computador. [2][4] [5][6]	Identificar y describir los campos de estudio de la arquitectura de computadores y sus aplicaciones


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
HISTORIA DE LOS COMPUTADORES				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
<p>Detallar los aspectos básicos de cada una de las generaciones de los computadores</p>	<p>Generaciones de los computadores</p> <p>Características de las generaciones de los computadores</p> <p>Aportes de las generaciones</p> <p>Familias de computadores</p>	<p>7. Nombrar las generaciones de los computadores.</p> <p>8. Describir las características de cada una de las generaciones.</p> <p>9. Indicar los antecedentes históricos relevantes de cada una de las generaciones.</p> <p>10. Identificar las computadoras más representativas de cada una de las generaciones.</p> <p>11. Mencionar las familias de los computadores.</p>	<p>V. Identificar las generaciones de los computadores. [7]</p> <p>W. Especificar las características de las generaciones de los computadores. [8]</p> <p>X. Contrastar las diferencias que permiten tener claras cada una de las generaciones de los computadores. [7][8][9][10]</p> <p>Y. Concluir que aporta cada una de las generaciones de los computadores. [8][10]</p> <p>Z. Presentar los antecedentes históricos más importantes de cada una de las generaciones. [9][11]</p> <p>AA. Precisar la evolución de cada una de las familias de computadores. [9][10][11]</p>	<p>Identificar y analizar las generaciones de los computadores y sus aportes al desarrollo de la computación</p>

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
MENCIONAR EL MODELO BÁSICO DE LA ARQUITECTURA VON NEWMAN				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Identificar el modelo básico de la arquitectura de Von Newman	Arquitectura de Von Newman. Elementos de la arquitectura de Von Newman. Memoria CPU Entrada/salida	12. Definir el concepto de arquitectura de von Newman. 13. Precisar el modelo básico propuesto por von Newman. 14. Describir los objetivos de la arquitectura de von Newman. 15. Nombrar los elementos básicos de la arquitectura de von Newman.	BB. Entender el concepto de arquitectura de von Newman. [12] CC. Establecer los elementos que componen la arquitectura de von Newman. [13][15] DD. Reconocer los componentes básicos de la arquitectura von Newman. [13 [17]	Identificar y analizar el funcionamiento de la arquitectura de von Newman
Analizar la estructura y características de la arquitectura de Von Newman	Funcionamiento de la arquitectura de Von Newman. características de la arquitectura de Von Newman	16. Identificar las características de la arquitectura de von Newman 17. Puntualizar la estructura de la arquitectura de Von Newman. 18. Determinar las tendencias actuales de la arquitectura de von Newman. 19. Nombrar las ventajas y desventajas de la arquitectura de von Newman.	EE. Determinar las características de la arquitectura de von Newman. [12 [13][14][16] FF. Entender el funcionamiento de la arquitectura de von Newman. [12] [13][14][16] GG. Explicar la arquitectura de von Newman. [12][16][17] HH. Identificar la capacidad de soporte de la arquitectura de von Newman. [13][18][19]	


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
DESCRIBIR EL SOFTWARE DE BAJO NIVEL NOMBRAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE ENSAMBLADOR				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Identificar la estructura del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento	<p>Lenguaje de bajo nivel</p> <p>Lenguaje de alto nivel</p> <p>Lenguaje ensamblador</p> <p>Ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador.</p>	<p>20. Determinar el concepto de lenguaje ensamblador.</p> <p>21. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>22. Describirlas características generales del lenguaje ensamblador.</p> <p>23. Mencionar las características de lenguaje de bajo y alto nivel.</p> <p>24. Listar el conjunto de instrucciones típicas del lenguaje ensamblador.</p> <p>25. Comprender la importancia del lenguaje ensamblador.</p> <p>26. Especificar las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador.</p> <p>27. Precisar la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y lenguaje máquina.</p> <p>28. Citar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina.</p>	<p>R. Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. [20]</p> <p>S. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel. [21]</p> <p>T. Identificar las características del código ensamblador. [20][22][30]</p> <p>U. Reconocer el conjunto de instrucciones del lenguaje ensamblador. [22][23][24][31]</p> <p>V. Comprender el funcionamiento del lenguaje ensamblador. [30][31]</p>	<p>Analizar e interpretar el conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador</p>

<p>Describir y analizar las instrucciones que caracterizan al lenguaje ensamblador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de instrucciones • Longitud de instrucción • Asignación de los bits • Instrucciones de longitud variable 	<p>29. Identificar la conexión entre lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso y la memoria RAM.</p> <p>30. Especificar el formato de creación de programas en lenguaje ensamblador.</p> <p>31. Determinar las características de los campos de instrucciones.</p>	<p>W. Relacionar el lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso. [20][21][22][24]</p> <p>X. Encontrar la relación entre el código binario y el lenguaje ensamblador. [27] [41]</p> <p>Y. Aplicar las operaciones básicas del lenguaje ensamblador. [24]</p> <p>Z. Determinar las características de los campos de instrucciones. [31]</p> <p>AA. Identificar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina. [28]</p> <p>AB. Describir el propósito de programar en lenguaje ensamblador. [25] [26][27]</p>	<p>Analizar y explicar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador</p>
<p>Analizar los modos de direccionamiento y sus posibles combinaciones de operación</p>	<p>Direccionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inmediato • Directo • Indirecto • De registro • Indirecto con registro • Con desplazamiento 	<p>32. Definir el concepto de modos de direccionamiento.</p> <p>33. Nombrar las clases de modos de direccionamiento.</p>	<p>AC. Especificar el concepto de formato, modos de direccionamiento e interrupciones. [32] [33]</p>	<p>Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento</p>


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE		VERSION FINAL
SISTEMAS NUMERICOS				
Propósitos	Contenidos temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Identificar el concepto de sistemas numéricos	sistemas numéricos	34. Determinar el concepto de sistema numérico. 35. Citar los antecedentes históricos relevantes de los sistemas numéricos.	AD. Enunciar la finalidad de los sistemas numéricos. [34][35]	
Nombrar las clases y operaciones de los sistemas numéricos	Clases de sistemas numéricos <ul style="list-style-type: none"> • Hexadecimal • Octal • Binario Operaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Aritméticas Suma, resta, multiplicación, división Conversiones: <ul style="list-style-type: none"> Decimal a binario Binario a octal Binario a hexadecimal Hexadecimal a binario 	36. Listar los sistemas numéricos de mayor uso. 37. Nombrar la clasificación de los sistemas numéricos. (Hexadecimal, Octal, Binario) 38. Citar la representación de cada uno de los sistemas numéricos. 39. Enumerar las principales operaciones aritméticas de los sistemas numéricos. 40. Indicar las principales operaciones lógicas de los sistemas numéricos.	AE. Referenciar algunos de los sistemas de unidades existentes. [34] [36] AF. Identificar el sistema numérico hexadecimal y sus operaciones básicas [34][37][39] AG. Explicar las operaciones de los sistemas numéricos. [36] [37] AH. Aplicar las operaciones lógicas de los sistemas numéricos [38] [40] AI. Realizar las diferentes transformaciones entre los sistemas de numeración. [37] [39]	Identificar y aplicar la conversión de las operaciones aritméticas y lógicas de los sistemas numéricos

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
IDENTIFICAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR DESCRIBIR EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Identificar la unidad central de proceso	Concepto unidad central de proceso	41. Definir el concepto de la unidad central de proceso. 42. Describir las características de la unidad central de proceso. 43. Precisar el modo de operación de la unidad central de proceso.	AJ. Determinar el concepto de unidad central de proceso. [41] AK. Describir el funcionamiento de la unidad central de proceso [20] [42] [43]. AL. Señalar la importancia de la unidad central de proceso. [41][42][43] [44][45].	
Conocer los elementos que componen la unidad central de proceso	Elementos de la unidad central de proceso. <ul style="list-style-type: none"> • Unidad aritmético lógica (ALU) • Unidad de Control • registros 	44. Precisar el concepto de la unidad aritmético lógica (ALU). 45. Definir el concepto de unidad de control. 46. Describir las operaciones elementales que realiza la unidad aritmético lógica (ALU). 47. puntualizar el concepto de registro. 48. Nombrar las clases de registros. 49. Determinar el concepto de segmentación (pipelining)	AM. Identificar las funciones de los elementos de la unidad central de proceso. [41][42][44][45][46] AN. Manejar el concepto de unidad aritmético lógica, unidad de control y registros. [44][45][46][47] AO. Exponer las características de los elementos de la unidad central de proceso. [44][45][46][47][48]. AP. Identificar las operaciones lógicas y aritméticas de la unidad aritmético lógica (ALU). [38][44][46]	Comprender y precisar el funcionamiento de los elementos de la unidad central de proceso

		<p>50. Citar los elementos de la unidad aritmético lógica (ALU).</p> <p>51. Mencionar los elementos de la unidad de control (UC).</p>	<p>AQ. Precisar los registros que pertenecen a la unidad aritmético lógica (ALU). [44][46][47][50]</p> <p>AR. Determinar los registros de la unidad de control. [45][47][51]</p> <p>AS. Identificar las clases de registros. [47][48][50][51]</p> <p>AT. Explicar la relación entre la CPU y memoria. [41][42][43][46][57]</p>	
<p>Describir las etapas del ciclo de instrucción.</p>	<p>Ciclo de instrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captación • Ejecución 	<p>52. Definir el concepto de ciclo de reloj.</p> <p>53. Explicar el funcionamiento del ciclo de reloj.</p> <p>54. Precisar el concepto de instrucción y determinar el ciclo de instrucción.</p>	<p>AU. Reconocer los ciclos del reloj [52][53]</p> <p>AV. Precisar las etapas de segmentación que dividen al ciclo de instrucción. [53][54]</p> <p>AW. Establecer cada una de las etapas del ciclo de instrucción. [54]</p> <p>AX. Identificar las ventajas y desventajas de los ciclos del reloj y del ciclo de instrucción. [52][53][54]</p>	<p>Interpretar y analizar el funcionamiento los ciclos de instrucción</p>

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
IDENTIFICAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR DESCRIBIR LOS DIFERENTES TIPOS DE MEMORIA				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Comprender la definición de memoria y sus características	Memoria Características: <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación • Capacidad • Unidad de transferencia • Método de acceso • Prestaciones • Dispositivo físico • Características Físicas • Organización Propiedades de la memoria Funcionamiento de la memoria	55. Definir el concepto de memoria. 56. Especificar las características de la memoria. 57. Describir el funcionamiento de la memoria.	AY Comprender el concepto de memoria. [55] AZ. Precisar el funcionamiento de la memoria. [56] [57] [60]	Interpretar la definición y características de la memoria
Distinguir las clases de memoria y su funcionamiento	Clases de memoria <ul style="list-style-type: none"> • Memoria interna • Memoria externa • Tipos de memoria semiconductora <ul style="list-style-type: none"> • Memoria de acceso aleatorio (RAM) • Memoria de solo lectura (ROM) • ROM programable (PROM) • PROM borrable 	58. Mencionar las clases de memoria. 59. Definir el concepto de memoria principal (Interna) y memoria secundaria (Externa). 60. Nombrar los tiempos de acceso a memoria. 61. Citar los elementos de la memoria semiconductora (ROM, RAM,	BA. Identificar las diferentes clases de memoria. [58] [59] BB. Determinar las características de las diferentes clases de memoria. [55] [56] [59] BC. Describir el concepto de memoria principal y memoria secundaria. [58] [59] BD. Distinguir los tipos de memoria principal y memoria secundaria. [61] [59] [63] [64] [67] BE. Identificar cada uno de	Reconocer los distintos tipos de memoria, su organización básica dentro de una arquitectura.

	<p>(EPROM)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memoria flash • PROM borrable eléctricamente (EEPROM) <p>Discos magnéticos</p> <p>Discos ópticos</p>	<p>PROM, EPROM, Memoria FLASH, EEPROM).</p> <p>62. Determinar la organización de la memoria semiconductora.</p> <p>63. Aclarar el concepto de discos magnéticos</p> <p>64. Listar los tipos de discos magnéticos.</p> <p>65. Especificar las características de los discos magnéticos.</p> <p>66. Definir el concepto de discos ópticos.</p> <p>67. Mencionar las clases de discos ópticos. (CD-ROM, CD, DVD)</p>	<p>los elementos asociados a los tipos de memoria. [59] [64] [61] [67]</p> <p>BF. Determinar las propiedades y funcionamiento de las celdas de la memoria semiconductora. [61] [62]</p> <p>BG. Identificar la organización y tipos de errores en una memoria semiconductora. [61] [62]</p> <p>BH. Conocer la organización de los datos en un disco magnético. [63] [64][65]</p>	
<p>Distinguir las jerarquías de la memoria</p>	<p>Jerarquía de Memoria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento fuera de línea • Almacenamiento fuera de la tarjeta • Memoria en tarjeta impresa 	<p>68. Definir el concepto de jerarquía de memoria.</p> <p>69. Precisar las características de la jerarquía de memoria.</p>	<p>BI. Identificar la organización jerárquica de la memoria. [68] [69]</p>	<p>Nombrar e Interpretar los elementos de la jerarquía de memoria.</p>

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE		VERSION FINAL
MENCIONAR Y EXPLICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CACHE				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Identificar las clases de memoria cache y su importancia	Memoria cache Características Organización de la memoria cache: <ul style="list-style-type: none"> • Correspondencia directa • Asociativa por vías • Completamente Clases de memoria cache. <ul style="list-style-type: none"> • Cache interna o de nivel L1 • Cache externa o de nivel L2 • L3 	70. Definir el concepto de memoria cache. 71. Determinar los objetivos de la memoria cache. 72. Describir las características de la memoria cache. 73. Nombrar las clases de memoria cache. (L1, L2, L3)	BJ. Expresar el concepto de memoria cache. [70] BK. Identificar las características de la memoria cache. [70] [71] BL. Determinar la importancia de la memoria cache. [70] [71] BM. Explicar la estructura de la memoria cache. [55] [74][75] BN. Identificar la organización típica de la memoria cache. [74] [80] BO. Clasificar y distinguir las diferentes tipos de memoria cache. [73]	Describir e identificar el funcionamiento de la memoria cache
Describir y comprender la estructura de la memoria cache	Elementos de diseño de la memoria cache: <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de cache • Función de correspondencia • Algoritmo de sustitución • Política de escritura • Tamaño de línea 	74. Describir la estructura de la memoria cache. 75. Especificar las ventajas y desventajas del uso de la memoria cache. 76. Identificar la ubicación de la memoria cache.	BP. Comprender la relación entre cache y memoria principal. [55] [56] [70] [72] BQ. Entender la correspondencia entre los bloques de la memoria principal y los de la memoria caché. [55] [57] [74]	

	<ul style="list-style-type: none"> Número de caches 	<p>77. Determinar los principios básicos de la memoria cache.</p> <p>78. Precisar el concepto de algoritmo de reemplazo.</p>		
Comprender en que consiste la coherencia de cache.	Características de la coherencia de cache	<p>79. Identificar la organización de la memoria <i>cache</i> (correspondencia directa, asociativa por vías y completamente).</p> <p>80. Establecer la coherencia de cache.</p>	BR. Identificar la importancia de la coherencia de cache. [67] [68]	Conocer y comprender el problema de coherencia y consistencia de memoria


ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
IDENTIFICAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR				
IDENTIFICAR LAS CLASES DE ENTRADA Y SALIDA				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber E/S	Hacer	Actividad
Analizar las características de entrada/salida	Entrada Salida Arquitectura de entrada/salida Características	81. Determinar el concepto de entrada/salida. 82. Nombrar las clases de entrada/salida. 83. Detallar las características de las clases de entrada/salida.	BS. Expresar el concepto de entrada/salida. [81] BT. Identificar las clases de entrada/salida. [81][82] BU. Describir las características de las clases de entrada/salida. [81][83]	Conocer la estructura, funcionamiento, e interconexión de los módulos y dispositivo de entrada y salida
Reconocer e interpretar el funcionamiento de los módulos y dispositivos de entrada y salida	Modulo de entrada/salida <ul style="list-style-type: none"> • Características • Funcionamiento • Estructura Dispositivo de entrada/salida Características Funcionamiento Estructura	84. Especificar el concepto de módulo de E/S. 85. Precisar el concepto de dispositivo externo de E/S (teclado, Mouse, etc.). 86. Describir las características de un módulo de entrada/salida. 87. Describir las características de dispositivo externo de entrada/salida. 88. Comprender el funcionamiento del módulo de E/S. 89. Comprender la estructura de un módulo de E/S.	BV. Determinar las características de módulo y dispositivo de entrada/salida. [84][86][87] BW. Diferenciar entre módulo y dispositivo externo de entrada/salida. [84][85][86] BX. Distinguir los tipos de dispositivos externos de las clases de entrada/salida. [82][87] BY. Analizar las principales funciones de un módulo de entrada/salida. [86][88][97]	

			<p>BZ. Mostrar la aplicabilidad de los dispositivos y módulos entrada/salida. [81][84][85][88]</p> <p>CA. Identificar el modelo genérico de un módulo de E/S. [84][88][97]</p> <p>CB. Reconocer los dispositivos externos [85].</p>	
--	--	--	---	--

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL					
IDENTIFICAR LOS COMPONENTES HARDWARE DE UN COMPUTADOR PRECISAR EL FUNCIONAMIENTO DEL BUS									
Propósitos		Contenidos Temáticos		Saber		Hacer		Actividad	

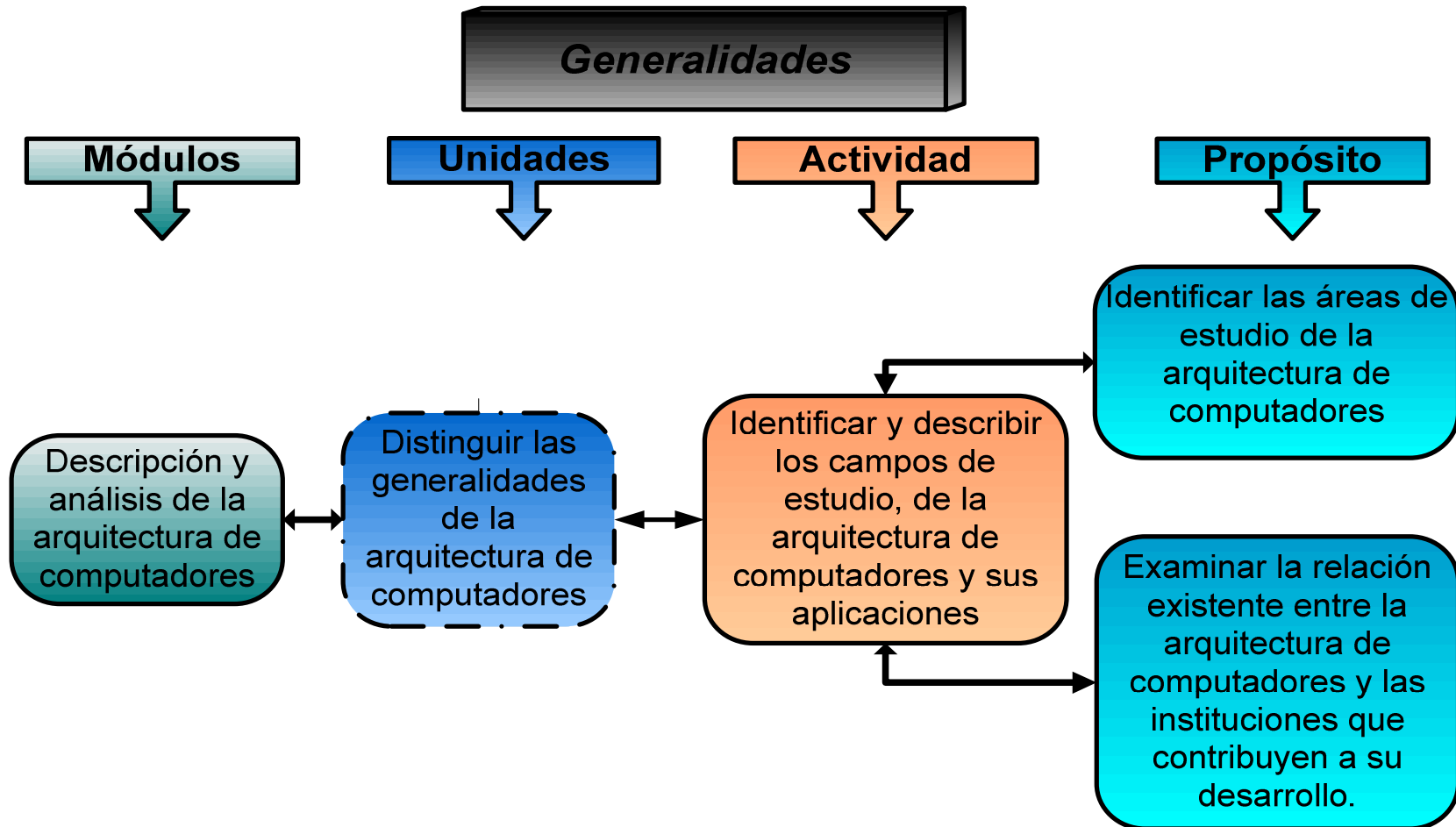
<p>Indicar y explicar las técnicas de entrada/salida</p>	<p>Técnicas de entrada/salida</p> <ul style="list-style-type: none"> • E/S programada (polling) • E/S por acceso directo (DMA) • E/S por interrupciones 	<p>90. Precisar el concepto de entrada/salida programada (polling).</p> <p>91. Definir el concepto de acceso directo a memoria (DMA).</p> <p>92. Conocer el funcionamiento del acceso directo a memoria.</p> <p>93. Definir el concepto de interrupciones.</p> <p>94. Explicar en que consiste la gestión de interrupciones.</p> <p>95. Mencionar las clases de interrupciones de E/S.</p> <p>96. Definir que es E/S mediante interrupciones.</p> <p>97. Detallar el funcionamiento de E/S mediante interrupciones desde el punto de vista del módulo de E/S y del procesador.</p> <p>98. Comprender en que consiste la habilitación y deshabilitación de interrupciones.</p>	<p>CC. Conocer la comunicación del módulo con la unidad central de proceso y los dispositivos externos [41][42][88][89]</p> <p>CD. Precisar la comunicación entre dispositivos de entrada/salida programada y DMA. [85][90][91][92]</p> <p>CE. Identificar los problemas que se presentan en la comunicación entre periféricos de entrada/salida programada. [85][90][93] [96] [98]</p> <p>CF. Mencionar los pasos que se deben tener en cuenta para poder realizar operaciones E/S por DMA. [91]</p>	<p>Reconocer y aplicar cada una de las técnicas en un sistema de entrada/salida</p>
--	--	---	---	---

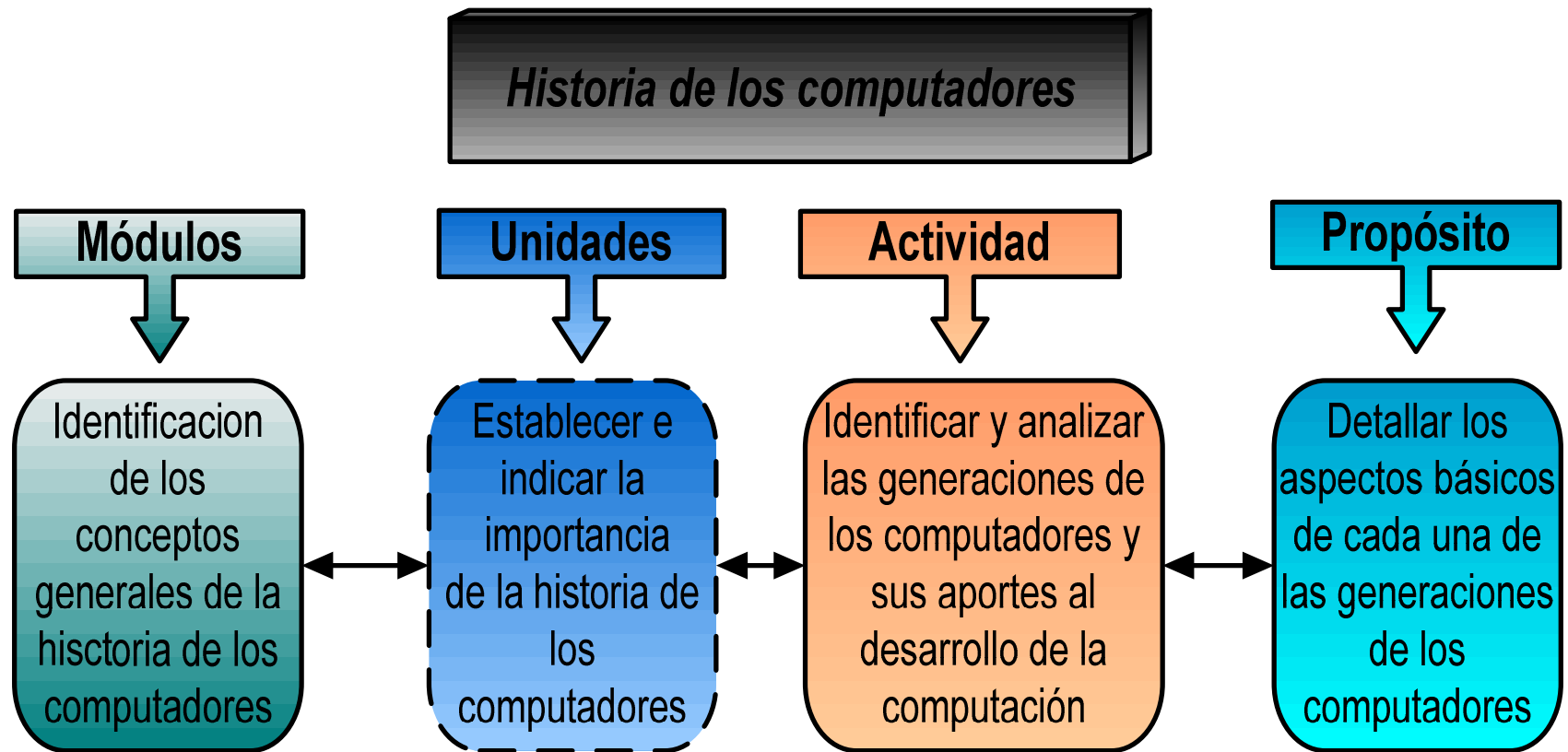
<p>Reconocer los diferentes elementos de un bus</p>	<p>Elementos de diseño de un bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de arbitraje • Método de temporización • Anchura del bus • Tipo de transferencia de dato <p>Estructura del bus Clases de buses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bus de control • Bus de direcciones • Bus de datos 	<p>99. Definir el concepto de bus. 100. Citar los elementos de diseño de un bus. 101. Nombrar la importancia de los buses. 102. Describir las características del bus. 103. Listar las clases de buses.</p>	<p>CG. Determinar las características del bus. [99][100][102][105] CH. Expresar el concepto de estructura, jerarquía y elementos de los buses. [101][105] CI. Distinguir las clases de buses. [103] CJ. Reconocer las características del bus de datos, de dirección y de control. [103][105]</p>	<p>Distinguir y describir las características, clases y estructura de los diferentes tipos de buses</p>
<p>Describir y Analizar el funcionamiento de los buses</p>	<p>Funcionamiento del bus Jerarquía del bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • bus tradicional • altas prestaciones <p>Tareas del bus Comunicación del bus</p>	<p>104. Precisar la implementación física de la arquitectura de un bus. 105. Definir el funcionamiento de los buses. 106. Determinar el funcionamiento del bus del sistema. 107. Enumerar las tareas realizadas por los buses.</p>	<p>CK. Identificar la comunicación entre el bus de direcciones y la memoria principal. [55][56][105] CL. Reconocer el funcionamiento del bus en un computador.[54] [103][105] [106][107] CM. Describir la estructura de un bus. [100][102][104][105] CN. Citar la composición física de un bus. [102][104].</p>	<p>Conocer la estructura, y interconexión de los buses con los principales elementos del computador</p>

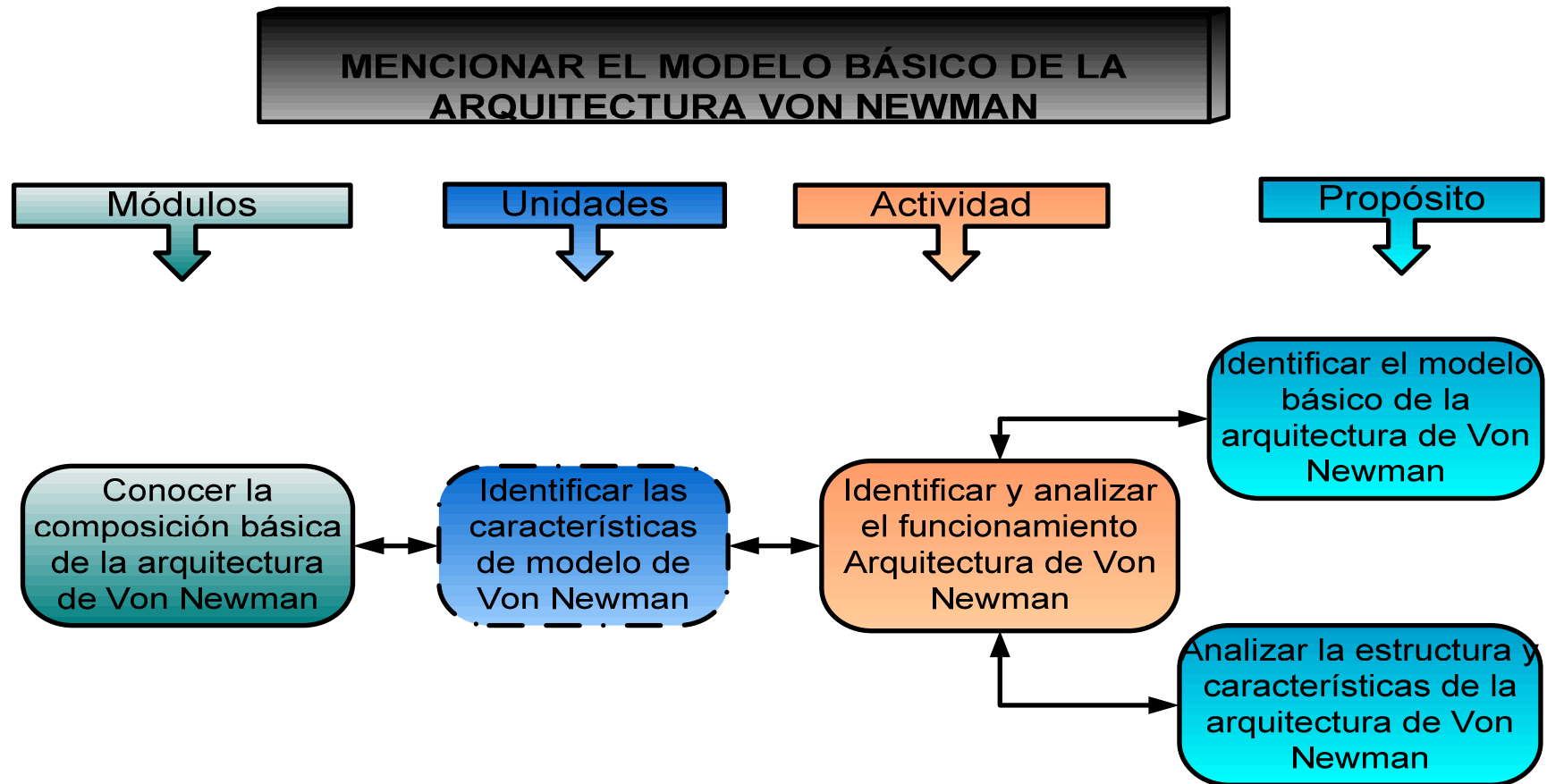
 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		VERSION FINAL
ARQUITECTURA PARALELA				
RECONOCER LAS CARACTERISTICAS DE LOS MULTIPROCESADORES				
Propósitos	Contenidos Temáticos	Saber	Hacer	Actividad
Definir y analizar los multiprocesadores	Multiprocesadores características	108. Definir el concepto de multiprocesador 109. Describir las características del multiprocesador.	CO. Expresar el concepto de multiprocesador. [108] CP. Reconocer un multiprocesador. [108][109][110] CQ. Identificar las características de un multiprocesador. [108] [109] CR. Determinar la importancia de los multiprocesadores. [108][109][110]	Conocer la importancia de los multiprocesadores en el funcionamiento de un sistema
Identificar y conocer las clases de multiprocesadores	Clases de multiprocesadores <ul style="list-style-type: none"> • Memoria compartida • Memoria distribuida. 	110. Nombrar las clases de multiprocesadores. 111. Definir el concepto de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. 112. Especificar las características de los multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. 113. Especificar las ventajas y desventajas del uso de multiprocesadores de	CS. Clasificar y distinguir las diferentes clases de multiprocesadores. [110][111][112] CT. Identificar las ventajas y desventajas del uso de multiprocesadores de memoria compartida y distribuida. [111][112][113] CU. Relacionar los modelos de coherencia de cache con los multiprocesadores de memoria compartida. [70][80][112][114]	Describir e identificar el funcionamiento de los multiprocesadores de memoria compartida y distribuida

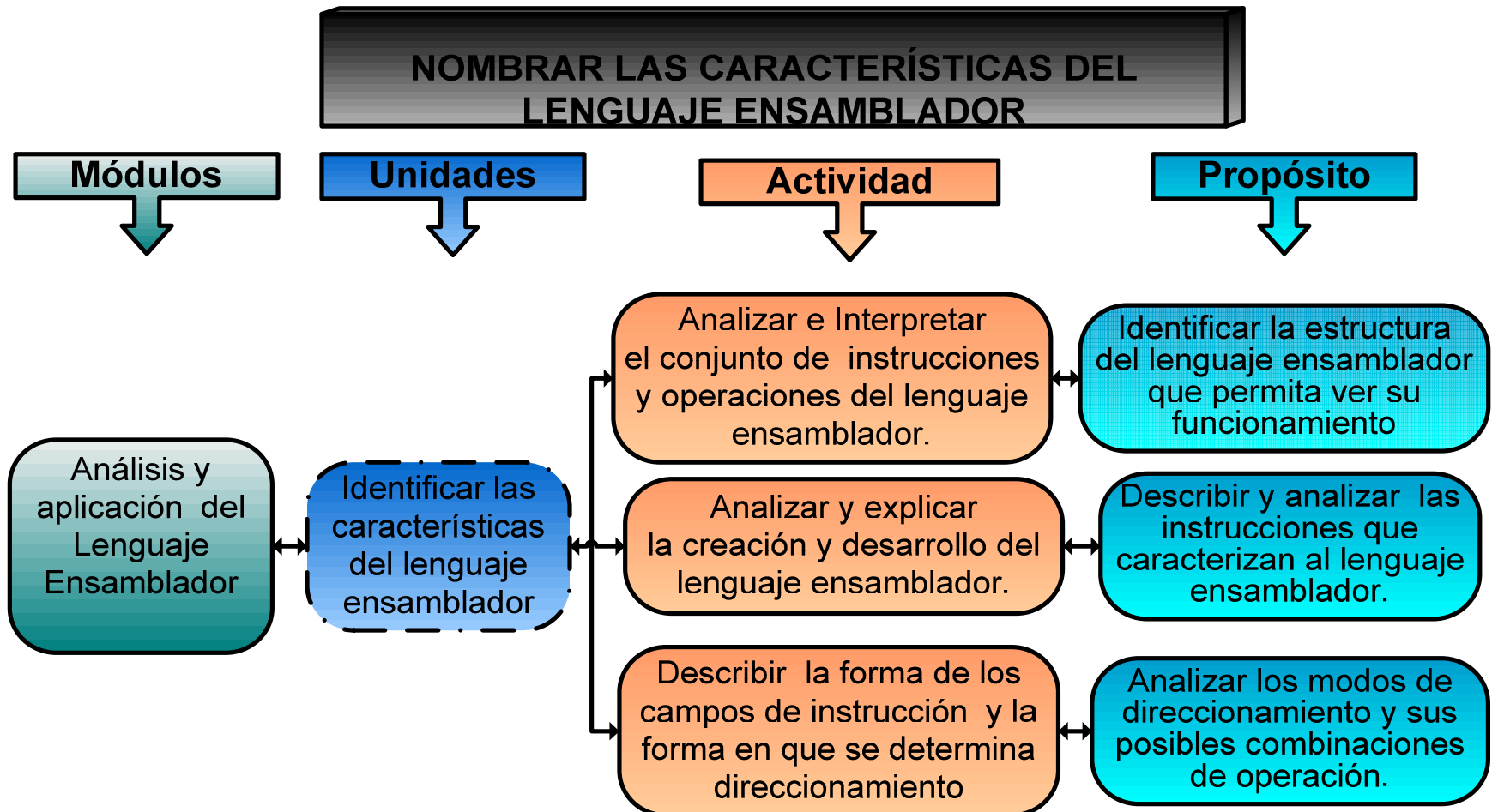
		<p>memoria compartida y distribuida.</p> <p>114. Definir los criterios de coherencia de cache y coherencia de memoria para los multiprocesadores de memoria compartida.</p> <p>115. Definir las características de un multiprocesador simétrico y asimétrico.</p>	<p>CV. Expresar el concepto de multiprocesador simétrico y asimétrico. [114][115].</p>	
--	--	---	--	--

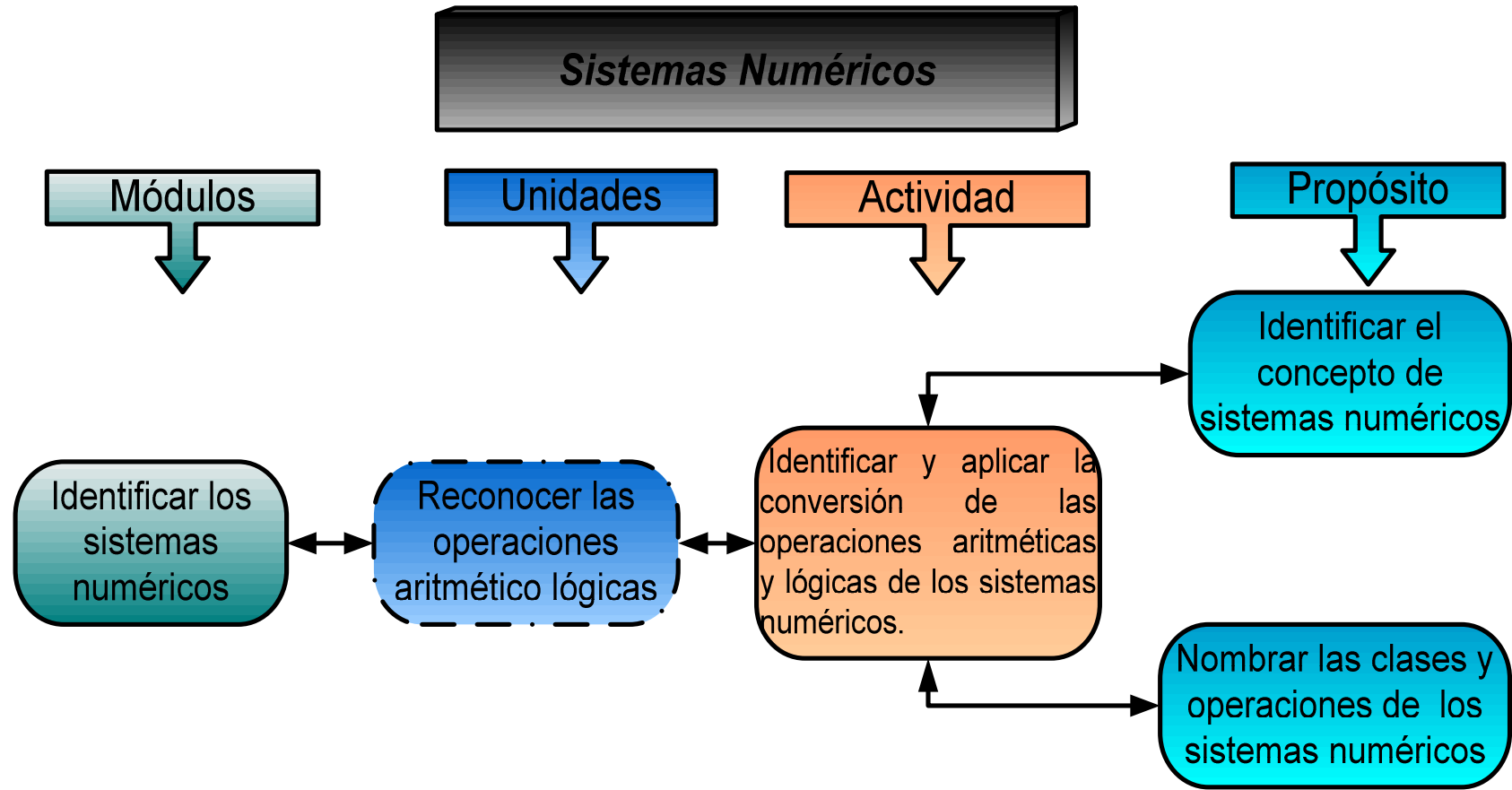
ESTRUCTURACION MODULAR

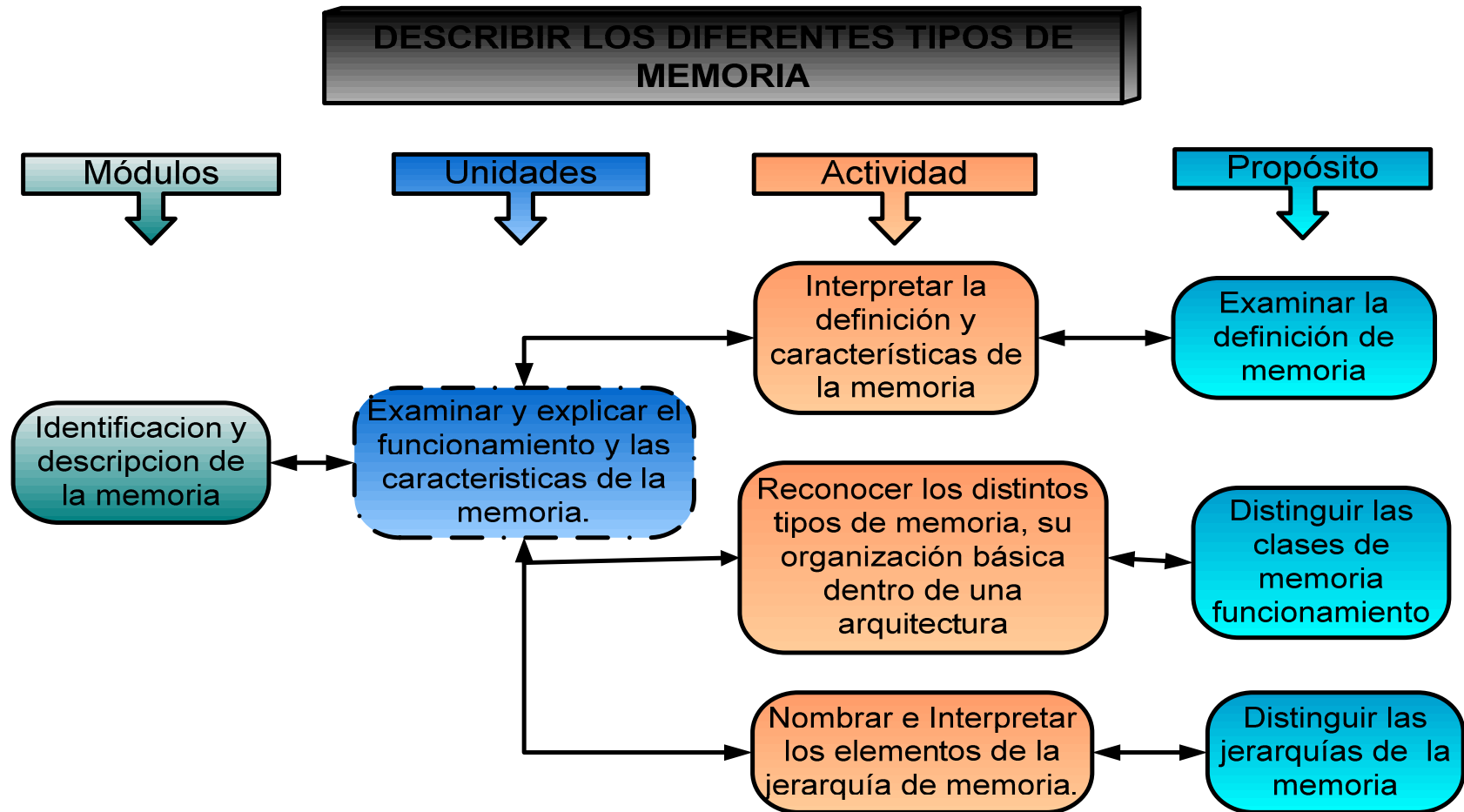


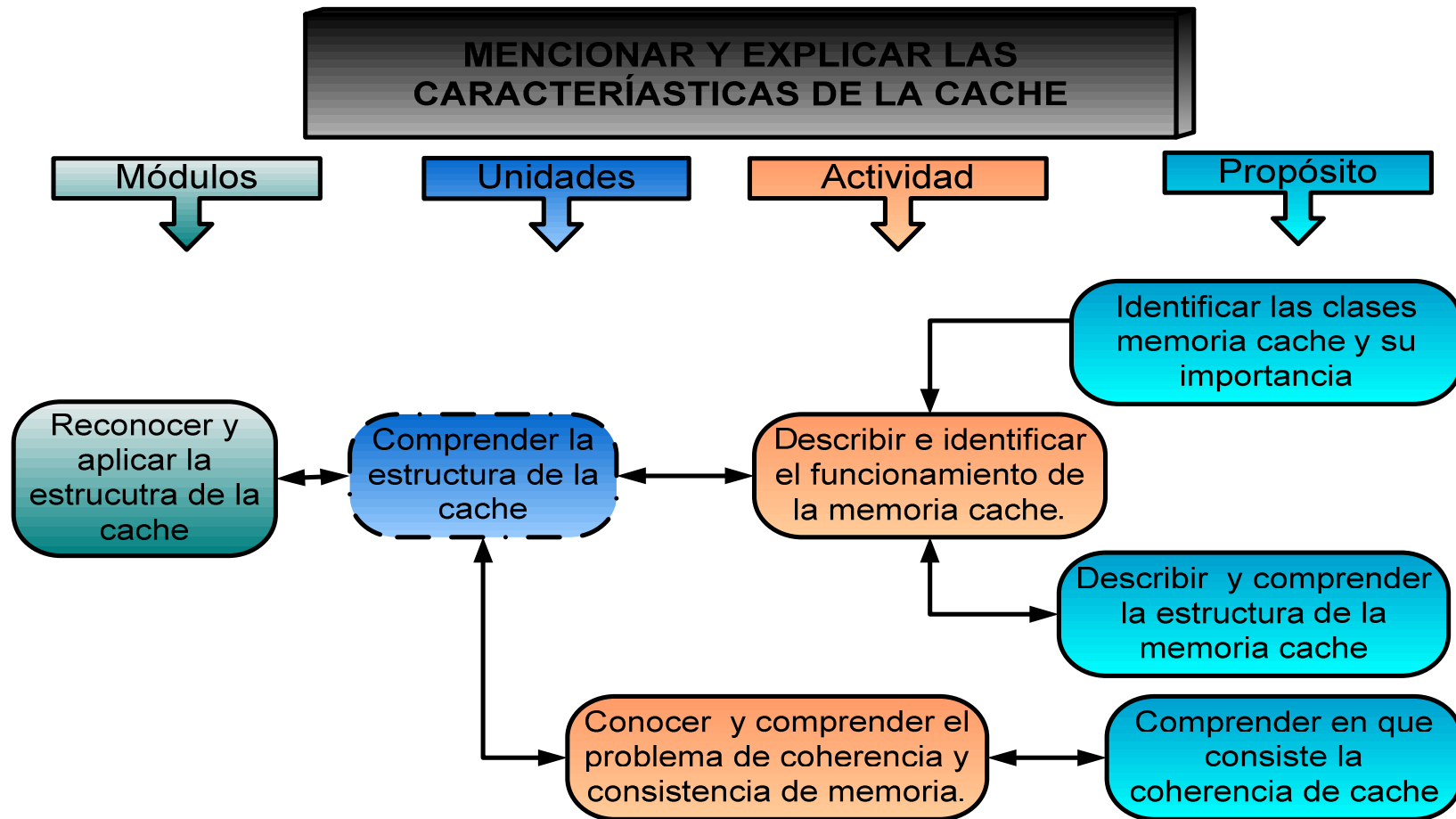


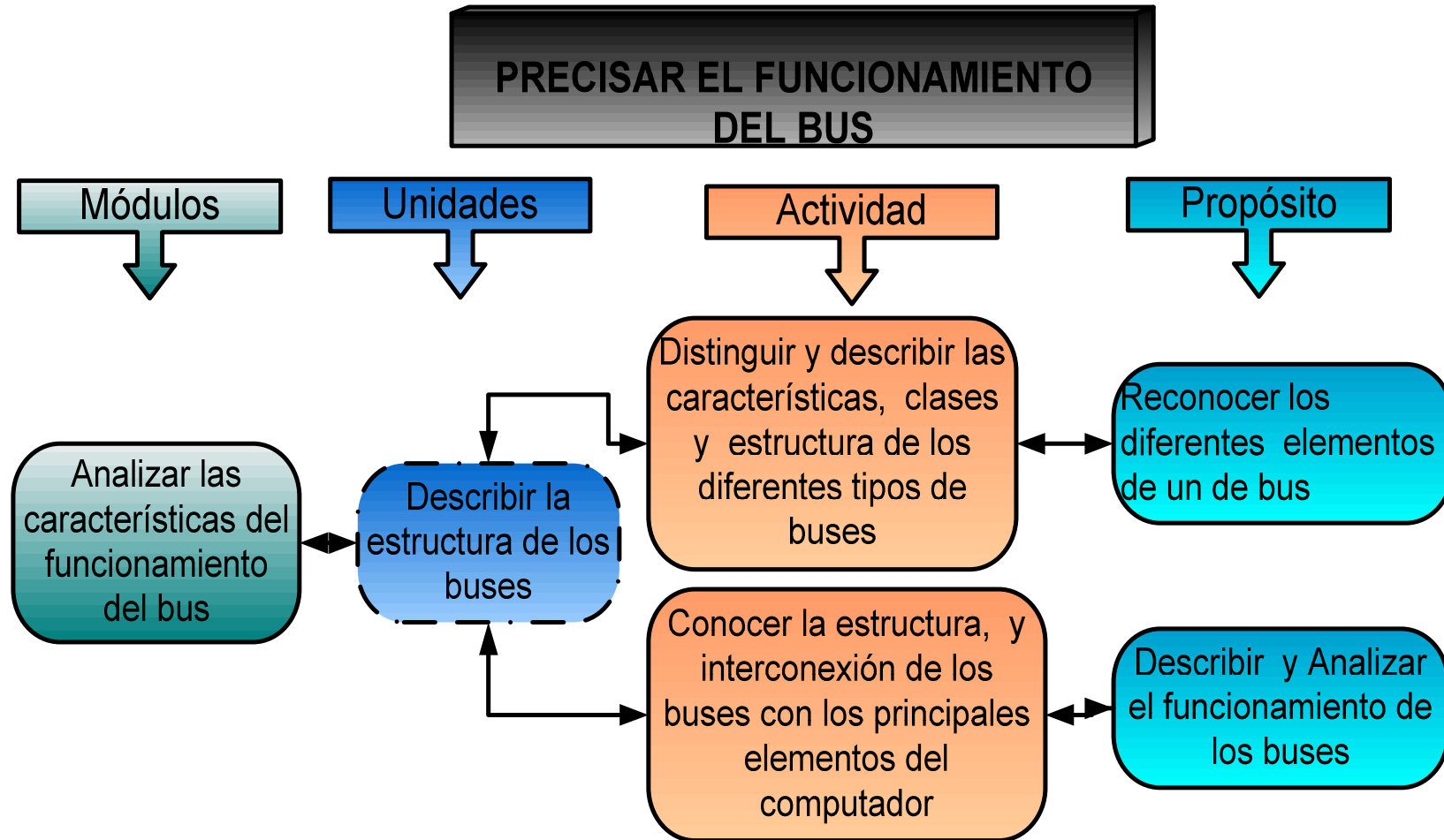




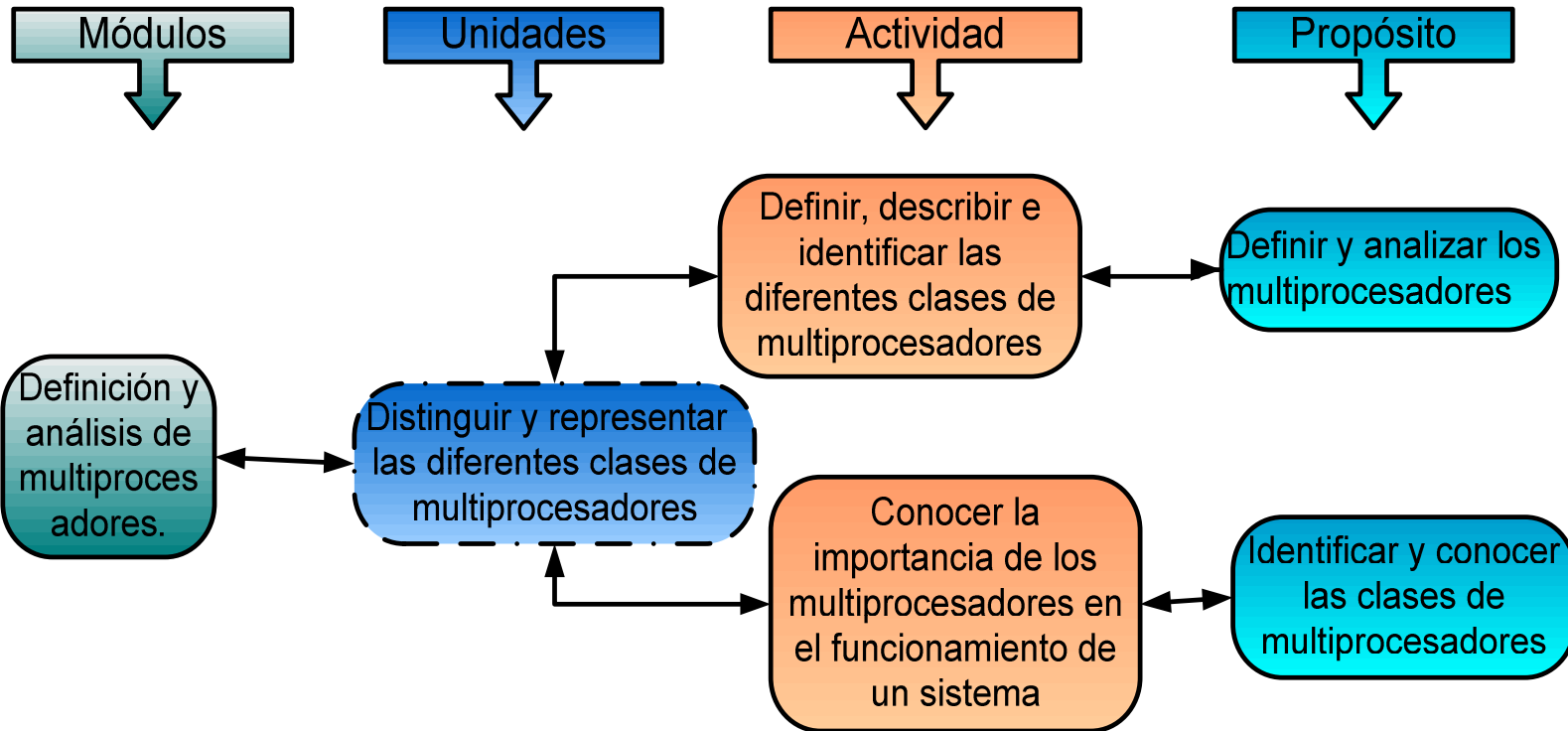










RECONOCER LAS CARACTERISTICAS DE LOS MULTIPROCESADORES




PLANEACION CURRICULAR


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas Guías de ejercicios y/o problemas Talleres de ejercicios y/o problemas Guías de prácticas de laboratorio Guías o talleres de casos Diagramas e ilustraciones Lecturas	Textos impresos Textos digitales Video beam Software de simulación Animaciones Internet Lecturas Recomendadas	Aula de clase Laboratorios del CENTIC Salones de conferencias o auditorios


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN		Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		Analizar e Interpretar El conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador	
DURACION DE LA ACTIVIDAD		HORAS	
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
Identificar la estructura del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento.	CONCEPTUAL	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
	A Determinar el concepto de lenguaje ensamblador. Conocer el concepto de lenguaje de bajo y alto nivel.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2] c. Análisis y resolución de problemas [2,3,] d. Práctica de Laboratorio [4,5] e. Simulaciones [4,5] f. Solución de casos [3,5]
	Describir las características generales del lenguaje ensamblador. Mencionar las características de lenguaje de bajo y alto nivel.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual	a. Tareas individuales [2] b. Análisis y resolución de problemas [1,3,5] c. Práctica de


B	<p>Listar el conjunto de instrucciones típicas del lenguaje ensamblador.</p> <p>Comprender la importancia del lenguaje ensamblador para las diferentes arquitecturas de procesadores.</p> <p>Describir las operaciones del lenguaje ensamblador.</p> <p>Especificar las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador.</p>	<p>3. Aprendizaje Colaborativo</p> <p>4. Aprendizaje por descubrimiento</p> <p>5. Aprendizaje Basado en Problemas</p> <p>6. Aprendizaje Significativo</p>	<p>Laboratorio [3,4]</p> <p>d. Simulaciones [4,6]</p>
C	<p>Precisar la correspondencia entre el lenguaje ensamblador y máquina.</p> <p>Citar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina.</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo.</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento.</p> <p>5. Aprendizaje Basado en Problemas.</p> <p>6. Aprendizaje Significativo.</p>	<p>a. Presentación participativa [1,3]</p> <p>b. Tareas individuales. [2]</p> <p>c. Análisis y resolución de problemas. [4,5]</p> <p>d. Práctica de Laboratorio. [4]</p> <p>e. Simulaciones. [5,6]</p> <p>f. Solución de casos. [4].</p>


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACIÓN CURRICULAR		<i>Versión final</i>
MÓDULO DE FORMACIÓN		Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador		
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del lenguaje ensamblador		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		Analizar e Interpretar El conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador		
DURACION DE LA ACTIVIDAD		HORAS		
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA		
Identificar la estructura del lenguaje ensamblador que permita ver su funcionamiento.	PROCEDIMENTAL	<i>ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>	<i>TÉCNICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>	
	Puntualizar el concepto de lenguaje ensamblador. [A] Conocer el concepto de lenguaje de bajo nivel y alto.[A]	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por Descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas 6. Aprendizaje Significativo	a. Presentación participativa [1] b. Tareas individuales [1,2] c. Análisis y resolución de problemas [2,5] d. Práctica de Laboratorio [3,4,5] e. Simulaciones [5,6] f. Solución de casos [6]	


	<p>Identificar las características del código ensamblador. [B]</p> <p>Reconocer el conjunto de instrucciones del lenguaje ensamblador. [B]</p> <p>Comprender el funcionamiento del lenguaje ensamblador .[B]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento.</p> <p>5. Aprendizaje Basado en Problemas.</p> <p>6. Aprendizaje Significativo.</p>	<p>a. Presentación participativa [1,3]</p> <p>b. Tareas individuales [4,5]</p> <p>c. Análisis y resolución de problemas [4,5]</p> <p>d. Práctica de Laboratorio [3,4,5]</p> <p>e. Simulaciones [5]</p> <p>f. Solución de casos [4,5]</p> <p>g. Tareas individuales [2]</p> <p>h. Taller de ejercicios [5,6]</p>
F	<p>Relacionar el lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso. [C]</p> <p>Interpretar el vínculo entre arquitecturas y el lenguaje ensamblador. [C]</p>	<p>1. Aprendizaje Interactivo</p> <p>2. Aprendizaje Individual.</p> <p>3. Aprendizaje Colaborativo.</p> <p>4. Aprendizaje por Descubrimiento.</p> <p>5. Aprendizaje Basado en</p>	<p>a. Presentación participativa [1,3]</p> <p>b. Tareas individuales [4,5]</p> <p>c. Análisis y resolución de problemas [4,5]</p> <p>d. Práctica de Laboratorio [3,4,5]</p> <p>e. Simulaciones [5]</p> <p>f. Solución de casos [4,5]</p>


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Analizar e Interpretar El conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador.	
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Evaluación	
Conocimiento	Técnicas	Instrumentos de evaluación
I. comprende y utiliza adecuadamente las diferentes instrucciones ensamblador. [A,B] II. Explica el concepto de lenguaje ensamblador para la resolución de problemas de bajo nivel. [A,D] III. conoce las instrucciones lógicas y aritméticas para realizar operaciones básicas, así como manipular bits usando rotaciones y desplazamientos. [B,D] IV. Analiza y aplica las operaciones de traducción de lenguaje de alto nivel a bajo nivel [B,E] V. Interpreta las instrucciones básicas de lenguaje ensamblador[A,E] VI. Determina la conexión lógica entre el lenguaje ensamblador y la unidad central de proceso. [B,F] VII. Conoce las ventajas y desventajas del lenguaje ensamblador[B,D]	1. Prueba o Examen 2. Actividades Complementaria 3. Exposición. 4. Práctica de Laboratorio 5. Proyectos	a. Cuestionario[1,2] b. Resumen[2,5] c. Exposición[2,3] d. Taller de problema[1,4] e. Ejercicios [2,4] f. Test [2,3] g. Informe [1,5] h. Algoritmos ensamblador [4,5]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR		VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Analizar e Interpretar El conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Evaluación		
Desempeño	Técnicas	Instrumentos de evaluación	
VI. Plantea la solución analítica a un problema de determinación de conversión de lenguaje de alto nivel a lenguaje ensamblador. [F, D]. VII. Estudia el procedimiento y la aplicación de las operaciones básicas y lógicas. [B,E] VIII. maneja las operaciones básicas de posicionamiento en memoria. [B, F] IX .Explica la diferencia entre lenguaje ensamblador y lenguaje maquina. [B, E].	6. Prueba o Examen. 7. Actividades Complementarias. 8. Exposición. 9. Práctica de Laboratorio. 10. Proyectos.	a. Cuestionario [1,2] b. Resumen [2,5] c. Exposición [2,3] d. Taller de problema [1,2,4] e. Ejercicios [2,4] f. Test [1,5] g. Informe [2,5] h. Algoritmos ensamblador. [4,5]	


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR		VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Analizar e Interpretar El conjunto de instrucciones y operaciones del lenguaje ensamblador.		
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	Evaluación		
producto	Técnicas	Instrumentos de evaluación	
X. Determina las instrucciones necesarias de optimizar el uso del lenguaje ensamblador.[A, D] XI. Realiza operaciones básicas y lógicas en ensamblador.[B, E] XII. Realiza la conversión de lenguaje de alto nivel lenguaje ensamblador.[C, F]	1. Prueba o Examen. 2. Actividades Complementarias. 3. Práctica de Laboratorio. 4. Proyectos.	i. Cuestionario [1,2] a. Productos asociados[1,2] b. Taller de problema [1,2,3] c. Ejercicios [2,3] d. Test [1,4] e. Algoritmos ensamblador [3,4]	


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas Guías de ejercicios y/o problemas Talleres de ejercicios y/o problemas Guías de prácticas de laboratorio Guías o talleres de casos Diagramas e ilustraciones Lecturas	Textos impresos Textos digitales Video beam Software de simulación Animaciones Internet Lecturas Recomendadas	Aula de clase Laboratorios del CENTIC Salones de conferencias o auditorios


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN		Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		Analizar e explicar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador.	
DURACION DE LA ACTIVIDAD		HORAS	
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
Describir y analizar el lenguaje ensamblador junto con sus instrucciones.	CONCEPTUAL	<i>ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>	<i>TÉCNICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>
	A. Identificar la conexión entre lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso y la memoria RAM.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3. Aprendizaje Colaborativo 4. Aprendizaje por Descubrimiento 5.aprendizaje significativo	a. Presentación participativa.[1,3] b. Tareas individuales [1] c. Práctica de Laboratorio [2,3,4,]
	B. Especificar el formato de instrucciones de programas en lenguaje ensamblador. C. Determinar las características de los campos de instrucciones.	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 3.. Aprendizaje por Descubrimiento 4. Aprendizaje Basado en Problemas. 5.aprendizaje significativo	a. Presentación participativa [1] b. Tareas individuales [1,2] c. Análisis y resolución de problemas [2,5] d. Solución de casos [4,5]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN		Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		Analizar y explicar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador.	
DURACION DE LA ACTIVIDAD		HORAS	
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
Describir y analizar las instrucciones que caracterizan el lenguaje ensamblador.	PROCEDIMENTAL	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	TÉCNICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
	D. Relacionar el lenguaje ensamblador con los componentes internos de la unidad central de proceso.[A] E. Encontrar la relación entre el código binario y el lenguaje ensamblador. [B] F. Aplicar las operaciones básicas del lenguaje ensamblador.[B] G. Determinar las características de los campos de instrucciones [A]	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje por Descubrimiento. 5. Aprendizaje Basado en Problemas. 6. Aprendizaje Significativo	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2] c. Análisis y resolución de problemas [4,5] d. Práctica de Laboratorio [3,4,5] e. Taller de ejercicios [4,5,6]
	H. identificar los elementos de una instrucción de lenguaje máquina.[B] I. Describir el propósito de programar en lenguaje ensamblador.[C]	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual 4. Aprendizaje por Descubrimiento 5. Aprendizaje Basado en Problemas	a. Presentación participativa [1] b. Tareas individuales [1,2] c. Análisis y resolución de problemas [2,5] d. Solución de casos [4,5]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZA	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Analizar y explicar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador.	
Evidencias de Aprendizaje	Evaluación	
Conocimiento	Técnicas	Instrumentos de evaluación
I. Identifica y explica el funcionamiento de el lenguaje ensambladores [E,H] II. Interpreta los procedimientos de desarrollo del lenguaje ensamblador.[D,E] III. Conoce y aplica las operaciones de lenguaje ensamblador[B,F] IV. Interpreta y analiza los formatos de instrucción. [C.D,F]	1. Prueba o Examen. 2. Exposición. 3. Práctica de Laboratorio 4. Proyectos	a. Cuestionario[1,2] b. Resumen[2,4] c. Exposición[2,3] e. Ejercicios [1] f. Informe [1,4] g. Algoritmos ensamblador. [4,5]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Analizar y explicar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador .	
Evidencias de Aprendizaje	Evaluación	
Desempeño	Técnicas	Instrumentos de evaluación
V. Identifica y Agrupa las operaciones básicas de el lenguaje ensamblador [A,B]. VI. Plantea los procedimientos de la aplicación de los las instrucciones de ensamblador.[B,C] VII. maneja los formatos que identifican al lenguaje ensamblador y maquina. [B, C]	1. Prueba o Examen. 2. Exposición. 3.Práctica de Laboratorio 4 Proyectos	a. Cuestionario[1,2] b. Exposición[2,3] c. Ejercicios [1] d. Informe [1,4]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Analizar y explicar la creación y desarrollo del lenguaje ensamblador.	
Evidencias de Aprendizaje	Evaluación	
producto	Técnicas	Instrumentos de evaluación
<p>X. Realiza representación simbólica o código nemotécnico que identifica el lenguaje ensamblador.[C, F]</p> <p>X. Codifica las rutinas usando los códigos nemotécnicos para construir las instrucciones.[D, G]</p> <p>XI. Construye y aplica código binario y ensamblador para identificar la correspondencia entre cada uno. [B, E]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba o Examen. 2. Actividades Complementarias. 3. Práctica de Laboratorio. 4. Proyectos. 	<ol style="list-style-type: none"> a. Cuestionario [1,2] b. Taller de problema [1,2,3] c. Ejercicios [2,3] d. Algoritmos ensamblador [1,3]


 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
MEDIOS DIDÁCTICOS	RECURSOS EDUCATIVOS	ESCENARIOS
Diapositivas Guías de ejercicios y/o problemas Talleres de ejercicios y/o problemas Guías de prácticas de laboratorio Guías o talleres de casos Diagramas e ilustraciones Lecturas	Textos impresos Textos digitales Video beam Software de simulación Animaciones Internet Lecturas Recomendadas	Aula de clase Laboratorios del CENTIC Salones de conferencias o auditorios

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN		Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento.	
DURACION DE LA ACTIVIDAD		HORAS	
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
	CONCEPTUAL	<i>ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>	<i>TÉCNICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>
Analizar los modos de direccionamiento y sus posibles combinaciones.	A. Definir el concepto de modos de direccionamiento.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Significativo.	a. Tareas individuales [2] b. Análisis y resolución de problemas [2,3] c. Solución de casos [4] d. Taller de ejercicios [1,2,3]
	B. Nombrar y clasificar los modos de direccionamiento y sus combinaciones.	1. Aprendizaje Interactivo. 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje Basado en Problemas.	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2] c. Análisis y resolución de problemas [2,3] d. Práctica de Laboratorio [4] e. Simulaciones [1]

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN		Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE		Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE		Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento.	
DURACION DE LA ACTIVIDAD		HORAS	
CRITERIOS	CONTENIDOS	METODOLOGIA	
	PROCEDIMENTAL	<i>ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>	<i>TÉCNICA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</i>
Analizar los modos de direccionamiento y sus posibles combinaciones.	C. Especificar el concepto de formato, modos de direccionamiento e interrupciones y su funcionamiento.[B]	1. Aprendizaje Interactivo 2. Aprendizaje Individual. 3. Aprendizaje Colaborativo. 4. Aprendizaje por Descubrimiento. 5. Aprendizaje Basado en Problemas.	a. Presentación participativa [1,3] b. Tareas individuales [2] c. Análisis y resolución de problemas [4,5] d. Práctica de Laboratorio [3,4,5] e. Simulaciones [4,5]

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR		VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓ	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento.		
Evidencias de Aprendizaje	Evaluación		
Conocimiento	Técnicas	Instrumentos de evaluación	
I. Identifica y interpreta debidamente los modos de direccionamiento.[A,B] II. Estudia el comportamiento de el conjunto de instrucciones de modo de direccionamiento [A.C] III. Conoce y aplica las clases de modo de direccionamiento. [B.C] IV. Interpreta los formatos básicos de direccionamiento [A,B]	1. Prueba o Examen. 2. Exposición. 3. Práctica de Laboratorio. 4. Proyectos.	a. Cuestionario[1,2] b. Resumen[2,4] c. Exposición[2,3,4] d. Informe [1,4]	

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR		VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador		
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento.		
Evidencias de Aprendizaje	Evaluación		
Desempeño	Técnicas	Instrumentos de evaluación	
V. Estudia operaciones de manejo de instrucciones de direccionamiento [A, B]. VI. Plantea los procedimientos de la aplicación de los modos de direccionamiento [B,C] VII. Maneja los formatos de campo de instrucciones y direccionamiento. [B, C]	1. Prueba o Examen. 2. Exposición. 3. Práctica de Laboratorio 4. Proyectos	a. Cuestionario[1,2] b. Exposición[2,4] c. Ejercicios [1] d. Informe [1,3,4]	

 ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	PLANEACION CURRICULAR	VERSION FINAL
MÓDULO DE FORMACIÓN	Análisis y aplicación del lenguaje ensamblador	
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Identificar las características del lenguaje ensamblador	
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	Describir la forma de los campos de instrucción y la forma en que se determina el direccionamiento.	
Evidencias de Aprendizaje	Evaluación	
producto	Técnicas	Instrumentos de evaluación
IX. Determina y Resuelve las instrucciones que determinan los modos de direccionamiento.[A, C] X. Establece y interpreta el funcionamiento de los modos de direccionamiento. [B, C] XI. Aplica que combinación de modos de direccionamiento son válidas y cuáles no.[A,B]	1. Prueba o Examen. 2. Actividades 3. Complementarias. 4. Práctica de Laboratorio. 5. Proyectos.	a. Cuestionario [1,2] b. Taller de problema [1,3] c. Ejercicios [1,2,3] d. Formatos algoritmo ensamblador [1,3] e. Informe [1,3,4]