

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE**

**AL INTERIOR DEL CURSO DE ESTRUCTURAS DE DATOS**

**CLAUDIA LOPEZ ARBOLEDA**

**ADRIANA LINED GOMEZ MUÑOZ**

**JAIRO FERNANDO ORDOÑEZ LORA**

**JOSE RODRIGO PAREDES ROMERO**

**ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA**

**PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD**

**CEAD POPAYAN**

**2008**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE**

**AL INTERIOR DEL CURSO DE ESTRUCTURAS DE DATOS**

**CLAUDIA LOPEZ ARBOLEDA**

**ADRIANA LINED GOMEZ MUÑOZ**

**JAIRO FERNANDO ORDOÑEZ LORA**

**JOSE RODRIGO PAREDES ROMERO**

Monografía para optar al título de

Ingeniero de Sistemas

Director

**GUSTAVO EDUARDO CONSTAIN**

Ingeniero de Sistemas

**ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA**

**PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD**

**CEAD POPAYAN**

**2008**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Popayán. Abril de 2008**

## DEDICATORIA

A **Dios** por ser mi luz, por darme la fortaleza de emprender cada nuevo día y permitirme culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi **Madre Ruby Arboleda** y a la memoria de mi Padre **Oliverio López** porque desde el cielo me acompaña.

A mis hijos **Claudia Stella, Rafael Andrés y David Ernesto** por compartir conmigo cada momento, por su comprensión, por su inmenso apoyo y porque siempre han creído en mi.

**CLAUDIA**

A **Dios** por ser quien concede el privilegio de la vida y nos ofrece lo necesario para lograr nuestras metas. Señor Jesús, Gracias.

A **mis padres** por estar siempre conmigo y ofrecerme un sabio consejo en el momento oportuno. Por ser mi punto de apoyo en este largo y maravilloso camino.

A mi **esposo** y mi **hijo Dylan Esteban**, por estar conmigo en aquellos momentos en que el estudio y trabajo ocuparon mi tiempo y esfuerzo. Por ser la fuente de inspiración que me llevo a superar los duros momentos y lograr culminar mis estudios universitarios con éxito.

**ADRIANA LINED**

A **Dios** por ser mi guía en todo momento.

A mis padres y hermanas por creer siempre en mí.

A mi esposa y mi hijo **Samuel Fernando** por ser el motivo para seguir siempre adelante.

**JAIRO FERNANDO**

A mis padres, mis guías, por cada día de su vida que me han regalado para verme  
crecer

A mis hermanas y mi familia por el apoyo

A mis amigos por la confianza

A Mónica por la paciencia y a mi hija **Luisa Fernanda**, luz de mi vida y esperanza  
de mis sueños, para ella mi cariño.

**JOSE RODRIGO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores manifiestan sentimientos de gratitud a:

- Ingeniero: Gustavo Eduardo Constaín. Director del Proyecto.
- Ingeniero: Iván Arturo López. Coordinador de Actividades, por su apoyo y amistad.
- Ingeniero: Fabinton Sotelo, por su colaboración.
  - Tutores de La UNAD.



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>8</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>15</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>16</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>18</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>19</b>
<b>1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>21</b>
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	21
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	21
<b>2 JUSTIFICACION</b>	<b>23</b>
2.1 ACADEMICA	23
2.2 INVESTIGATIVA	24
2.3 TECNOLOGICA	24
2.4 SOCIAL	25
<b>3 FORMULACION DE HIPOTESIS</b>	<b>26</b>
3.1 HIPOTESIS GENERAL	26
3.2 HIPOTESIS DE TRABAJO	26
<b>4 OBJETIVOS</b>	<b>27</b>
4.1 OBJETIVO GENERAL	27
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	27
<b>5 MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>29</b>
5.1 MARCO TEORICO	29
5.2 MARCO CONCEPTUAL	30

5.2.1	ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE APLICACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO MULTIMEDIA (MDM)	30
5.2.2	LOS MATERIALES DIDÁCTICOS MULTIMEDIA	32
5.2.3	PRINCIPIOS METODOLÓGICOS DEL MDM	34
5.2.3.1	SIMPLICIDAD.	34
5.2.3.2	DIDÁCTICA.	35
5.2.3.3	DINAMICIDAD.	36
5.2.3.4	LEGIBILIDAD.	36
5.2.3.5	INTERACTIVIDAD.	37
5.2.3.6	HIPERTEXTUALIDAD.	37
5.2.3.7	FLEXIBILIDAD.	38
5.2.4	ANÁLISIS DE MEDIOS A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MDM	38
5.2.4.1	EL AUDIO.	40
5.2.4.2	EL VIDEO.	40
5.2.4.3	LA ANIMACIÓN.	41
5.2.4.4	HIPERTEXTOS.	41
5.2.4.5	SITIOS WEB.	42
<b>5.3</b>	<b>MARCO LEGAL</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b><u>INTENCIONES FORMATIVAS DEL CURSO ESTRUCTURA DE DATOS</u></b>	<b>43</b>
<b>6.1</b>	<b>PROPÓSITOS</b>	<b>43</b>
<b>6.2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>43</b>
<b>6.3</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	<b>44</b>
<b>6.4</b>	<b>METAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>45</b>
<b>6.5</b>	<b>NECESIDADES EVALUATIVAS</b>	<b>45</b>
6.5.1	CONOCIMIENTOS PREVIOS	45
<b>6.6</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>46</b>
<b>7</b>	<b><u>METODOLOGIA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL</u></b>	<b>47</b>
<b>7.1</b>	<b>METODOLOGÍA PARA ELABORAR OBJETOS DE APRENDIZAJE E INTEGRARLOS A UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE</b>	<b>47</b>
7.1.1	PROBLEMATICA	47
<b>7.2</b>	<b>METODOLOGÍA AODDEI PARA EL DESARROLLO DE OA'S.</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b><u>DESARROLLO</u></b>	<b>63</b>
<b>8.1</b>	<b>FASE 1. ANÁLISIS Y OBTENCIÓN</b>	<b>63</b>
<b>8.2</b>	<b>FASE 2. DISEÑO</b>	<b>66</b>
	<b><u>BOSQUEJO DEL ACOMODO DEL CONTENIDO INFORMATIVO</u></b>	<b>67</b>
<b>8.3</b>	<b>FASE 3. DESARROLLO</b>	<b>67</b>
<b>8.4</b>	<b>FASE 4. EVALUACIÓN</b>	<b>69</b>
<b>8.5</b>	<b>FASE 5. IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>69</b>

<b>9</b>	<b>IMPLEMENTACION</b>	<b>70</b>
9.1	PRESENTACION DE LA INTERFAZ	70
9.2	DESCRIPCIÓN NARRATIVA	77
9.3	PRESENTACIÓN DEL CURSO ESTRUCTURAS DE DATOS	81
<b>10</b>	<b>ACTIVIDADES Y PRUEBAS</b>	<b>84</b>
<b>11</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>86</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>87</b>
	<b>RECURSOS BIBLIOGRAFICOS</b>	<b>89</b>
	APUNTADORES:	132
	COLAS:	134
	LISTAS:	135
	BIBLIOGRAFÍA:	136
	ENLACES:	137

## INDICE DE FIGURAS

<b><u>FIGURA 1. FASES DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA</u></b>	<b><u>49</u></b>
<b><u>FIGURA 2. BOSQUEJO DEL ACOMODO DEL CONTENIDO INFORMATIVO</u></b>	<b><u>52</u></b>
<b><u>FIGURA 3. ARMADO DEL OA.</u></b>	<b><u>56</u></b>
<b><u>FIGURA 4. PROCESO DE EMPAQUETAMIENTO</u></b>	<b><u>57</u></b>
<b><u>FIGURA 5. SUBIR OA AL REPOSITORIO</u></b>	<b><u>57</u></b>
<b><u>FIGURA 6. MODELO ADDIE</u></b>	<b><u>60</u></b>
<b><u>FIGURA 7. PANTALLA DE INICIO AL EJECUTAR LA APLICACIÓN</u></b>	<b><u>72</u></b>
<b><u>FIGURA 8. PRESENTACIÓN DEL CURSO</u></b>	<b><u>73</u></b>
<b><u>FIGURA 9. MENÚ DEL CURSO</u></b>	<b><u>73</u></b>
<b><u>FIGURA 10. HERRAMIENTAS DEL SISTEMA</u></b>	<b><u>73</u></b>
<b><u>FIGURA 10. HERRAMIENTAS DEL SISTEMA</u></b>	<b><u>74</u></b>
<b><u>FIGURA 11. ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS</u></b>	<b><u>74</u></b>
<b><u>FIGURA 12.HERRAMIENTAS SOFTWARE</u></b>	<b><u>75</u></b>
<b><u>FIGURA 13. SOFTWARE PARA DESCARGA</u></b>	<b><u>75</u></b>
<b><u>FIGURA 14. INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO</u></b>	<b><u>76</u></b>

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1. PLANTILLA ANÁLISIS</b>	<b>50</b>
<b>TABLA 2. PLANTILLA RECOLECCIÓN</b>	<b>51</b>
<b>TABLA 3. PLANTILLA ACTIVIDADES</b>	<b>54</b>
<b>TABLA 4. PLANTILLA EVALUACIÓN</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b><u>ANEXO 1. EJEMPLO DE MODELADO PARA UN CURSO QUE INCLUYE OBJETOS DE APRENDIZAJE</u></b>	<b><u>92</u></b>
<b><u>ANEXO 2. PLANTILLAS ANÁLISIS</u></b>	<b><u>111</u></b>
<b><u>ANEXO 3 ANALISIS DE RIESGOS</u></b>	<b><u>121</u></b>
<b><u>ANEXO 4 MANUAL DE USUARIO</u></b>	<b><u>126</u></b>
<b><u>ANEXO 5 MANUAL TECNICO</u></b>	<b><u>140</u></b>
<b><u>ANEXO 6. RESULTADO DE ACTIVIDADES Y PRUEBAS</u></b>	<b><u>151</u></b>

## GLOSARIO

**MDM:** Material Didáctico Multimedia

**TIC:** Tecnologías de Información y Comunicación

**LMS:** Learning Multimedia System

**ADDIE:** Es un acrónimo de los pasos clave: Analysis (análisis), Design (diseño), Development (desarrollo), Implementation (implementación) y Evaluation (evaluación).

**GUI:** Graphic User Interface

**UBC:** Unidad Básica de Contenido

**METADATO:** Un OA puede estar integrado por un objetivo de aprendizaje, contenido informativo, actividades y autoevaluación , todos estos elementos estarán integrados en un paquete etiquetado, a esta etiqueta se le llama metadato.

## **RESUMEN**

La finalidad de este proyecto es la de diseñar e implementar un material didáctico multimedial al interior del curso de estructuras de datos (Pilas, Colas, Listas) de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Este proyecto surge a partir de la necesidad de cubrir las falencias existentes en el módulo del curso de estructuras de datos ya que éste no cuenta con un material didáctico multimedial para el desarrollo del mismo, y por solicitud de los tutores que han dirigido el curso al manifestar ser éste uno de los que mayor dificultad de aprendizaje presenta a los estudiantes.

En el diseño e implementación del material se utilizaron herramientas de desarrollo libre, versiones Trial (de prueba) y compatibles con la plataforma de la UNAD. (Lenguaje de programación PHP, Delphi, lenguaje de marcas HTML, macromedia flash, powervideomaker, Articulate Presenter, Microsoft office).

Este trabajo está orientado a desarrollar objetos de aprendizaje al interior del curso de estructuras de datos, para ser integrados al repositorio de la plataforma de aprendizaje de la UNAD e igualmente se pueda utilizar en un CD interactivo.



La estructura global del curso será establecida por el Centro Nacional de Medios ente éste encargado de la alimentación periódica y continua actualización de dicho material.

## **SUMMARY**

The purpose of this project is to design and implement a multimedia didactic material within the course of data structures (Batteries, Queues, Lists) of the National Open and Distance University (UNAD).

This project spouts from the need to fill gaps in the module of the course of data structures, because this does not have a multimedia didactic material for its development, and at the request of the trices who have led to this course expressing that it is one of the greatest learning difficulties presented to students.

In material's designing and implementing were used free development tools, Trial versions (test) and compatibles with the platform of the UNAD. (Programming language PHP, Delphi, markup language HTML, Macromedia Flash, Powervideomaker, Articulate Presenter, Microsoft office).

This work is oriented to develop learning objects within the course of data structures, to be built into the repository of UNAD's learning platform, and also can be used in an interactive CD.

The worldwide structure of the course will be prepared by the National Center for Media, agency responsible for periodical feeding and regular updating of the material.

## INTRODUCCION

La educación virtual será el sistema de educación superior de este milenio. Mediante la utilización de los últimos adelantos en sistemas y comunicaciones, constituirá una modalidad educativa de la más alta calidad, apoyada en el concepto de autoformación, sin abandonar la indispensable comunicación tutor-estudiante.

En estos momentos a nivel internacional se está desarrollando la Tele formación, que es un programa avanzado de software que permite integrar todos los escenarios dentro de un Sistema de cursos y contenidos académicos que ayudan al estudiante en el proceso de autoaprendizaje.

A partir de estos conceptos y de las experiencias vistas en la plataforma PTU de la UNAD se presenta este proyecto de Grado enfocado al desarrollo de un curso en línea de la temática de “Pilas, Colas y Listas” dentro de la Asignatura Estructura de Datos” que es fundamental en la formación de un Ingeniero de Sistemas, contribuyendo de alguna manera a la modernización de la educación superior.

Con la entrega de este material daremos al estudiante una herramienta de trabajo, que le permitirá interactuar y tener la posibilidad de enfrentarse a los cambios académicos como es la educación a distancia y adaptarse al método de autoaprendizaje, contemplando las nuevas expectativas de formación integral.

El estudiante estará en capacidad de suplir las necesidades educativas desarrollando nuevas estrategias de conocimiento. El Material Didáctico Multimedial es un tutor de mano para ser utilizado y modificado según las conveniencias requeridas por la asignación programática desarrollada por la UNAD.

## **1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

Ante la creciente demanda de programas que puede ofrecer la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD en las diferentes regiones del Departamento y del País, es necesario buscar nuevas modalidades y esquemas de aprendizaje que no siempre impliquen el contacto cara a cara del Estudiante – Tutor.

Ante esta necesidad aparece el proyecto de la plataforma Virtual de la UNAD como una posibilidad consistente en la difusión de materiales y asignaturas para los programas utilizando la Web. Dicho proyecto contempla la implementación de diversos cursos, entre ellos el de Estructura de datos de la Escuela de Ciencias Básicas e Ingeniería, facultad de ingeniería de sistemas, y al interior de este los temas de Pilas, Listas y Colas, con contenidos que puedan mejorar el aprendizaje de los educandos.

### **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

Para el manejo de estos contenidos se consideran dos usuarios potenciales que son Estudiante y Tutor, cuando uno de ellos se loguea, el sistema debe ser capaz

de reconocer su rol y de acuerdo con esto permitir que realice determinadas acciones así:

Estudiante:

Seleccionar la asignatura para ver su contenido temático.

Seleccionar una unidad básica de contenido (UBC) que permita mostrar un listado con sus objetos de aprendizaje.

Elegir un objeto de aprendizaje y visualizarlo o descargarlo para su estudio.

Tutor:

Elegir la asignatura que este orientando.

Crear o modificar un contenido temático para la signatura adicionando o modificando las UBC.

Asociar uno o más objetos de aprendizaje a una UBC dada sin que esto implique que todas la UBC deban tener asociados objetos de aprendizaje.

## **2 JUSTIFICACION**

### **2.1 ACADEMICA**

El modelo tradicional de enseñanza – aprendizaje unidireccional está siendo ampliamente cuestionado. Actualmente se propone un modelo con argumentación explícita, multi-direccional, que permita la enseñanza personalizada desde las necesidades del estudiante, para capturar su atención y pasión por el tema desarrollado.

El Sistema de Educación Virtual, plantea una revolución pedagógica, donde se abandona la forma vertical en que tradicionalmente se ejerce la práctica educativa, al generar nuevos espacios para aprender, centrando este proceso, en la actividad del estudiante al hacer uso de Nuevas Tecnologías de Información y de Comunicaciones. Así el estudiante es quien dirige el proceso de aprender, siendo un agente activo y el docente se transformará en el consultor, orientador y guía del estudiante.

## **2.2 INVESTIGATIVA**

La educación virtual es todo un nuevo ambiente de enseñanza en la UNAD, debido a esto existen una gran cantidad de interrogantes acerca de esta tecnología. Esto hace indispensable documentarse de manera integral en todos los componentes que hacen parte de dicha forma de aprendizaje, logrando así contar con un conocimiento suficiente para crear herramientas que facilitarán la tarea educativa.

El proyecto pedagógico Virtual además de aportar herramientas tecnológicas también facilita la formación de comunidades alrededor de los campos y problemas de conocimiento.

## **2.3 TECNOLOGICA**

La enseñanza actual debe atender a los cambios tecnológicos que se están dando en la sociedad y con mayor interés debe hacerlo la educación superior, por esta razón se deben utilizar los conocimientos en el campo de la Ingeniería de sistemas para mejorar los procesos didácticos de enseñanza que hoy se manejan en la UNAD.



El aporte tecnológico, desde este punto de vista, consiste en el desarrollo de una herramienta educativa y de ambientes de aprendizaje basados en software, que darán apoyo a la educación virtual e interactiva.

## **2.4 SOCIAL**

En Colombia la mayoría de los estudiantes que terminan la educación básica secundaria no tienen acceso a la educación superior, las razones son varias, entre ellas la carencia de recursos económicos para el desplazamiento y sostenimiento en una región donde se pueda tener la oportunidad de ingresar a la universidad.

Debido a esta situación la problemática social por la que atraviesa el país actualmente será cada vez más difícil de solucionar. Esta afirmación se evidencia en el hecho de que para generar empresa y aprovechar los pocos recursos económicos se necesita de mano de obra calificada que permita aprovechar las riquezas regionales sin destruir los recursos no renovables.

Dadas las condiciones geográficas, económicas y de disponibilidad de recursos en general, la solución más rápida y con mayores perspectivas para enfrentar las carencias del sistema educativo en Colombia es la gestión de la educación a través de la Web. Por esta razón, iniciar el establecimiento de la Universidad Virtual en Colombia es una necesidad sentida por la comunidad que debe ser gestionada ante todo por las universidades con compromiso social como la UNAD.

### **3 FORMULACION DE HIPOTESIS**

#### **3.1 HIPOTESIS GENERAL**

Para la Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD, el avance y evolución en los procesos educativos es una prioridad, en busca de mejorar el estatus educativo de la institución y de los estudiantes. La implementación de herramientas como la plataforma MOODLE, repositorios y objetos de aprendizaje son muestra de esto.

#### **3.2 HIPOTESIS DE TRABAJO**

Al implementar los Objetos de Aprendizaje, se facilitará el proceso de aprendizaje de los estudiante, se brindará al tutor una herramienta actualizable para el curso de Estructuras de Datos.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar Material Didáctico Multimedial, para el apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje al interior del Curso de Estructuras de Datos (Estructuras lineales).

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diseñar Objetos de Aprendizaje correspondientes a estructuras lineales al interior del curso de “Estructuras de Datos” bajo los estándares establecidos por la metodología ADDIE, que contemple estrategias de interacción y actividades formativas.
- Implementar Objetos de Aprendizaje, para los casos particulares de pilas, colas y listas, mediante material multimedial.

- Realizar una prueba comparativa del aprendizaje mediante el uso de las herramientas multimediales, con los estudiantes del curso Estructuras de Datos, en el tema de Listas.

## **5 MARCO DE REFERENCIA**

### **5.1 MARCO TEORICO**

La educación en línea es aquella que emplea tecnologías de la información (como Internet por ejemplo) ya sea para desarrollar un curso a distancia o para apoyar uno presencial. Ofrece la magnífica oportunidad de dar un reenfoque a la educación llevando al estudiante a que se convierta en protagonista de su aprendizaje haciéndolo autónomo y totalmente responsable de este, por tanto debe evitarse al máximo llevar a la educación en línea errores de la educación clásica, pues de lo contrario se desaprovecharán sus ventajas.

El proyecto a desarrollar es de carácter académico donde se desea generar un contenido de Estructura de Datos (Pilas, Colas y Listas), práctico ya que el concepto de tele-educación permite la interacción entre una infraestructura amplia y abierta como lo es la red de redes Internet y herramientas software que permiten desarrollo en la Web, generando soluciones en forma de datos, voz y vídeo, satisfaciendo así algunas necesidades actuales de educación.

## **5.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **5.2.1 ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE APLICACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO MULTIMEDIA (MDM)**

La UNAD es una Universidad con carácter de formación a distancia desde su inicio, y como tal está en proceso de apropiación de nuevas herramientas, métodos y modelos de aprendizaje que faciliten las mediaciones pedagógicas para el total de programas formativos a nivel de pre-grado y postgrado que son ofrecidos, lo que hace viable y a la vez necesaria la utilización de metodologías de diseño instruccional para la construcción de su material didáctico que soporte las exigencias formativas actuales.

Una vez clarificada la necesidad de contar con un material didáctico desarrollado bajo estándares (Scorm, XHTML, CSS), que garanticen su vigencia y reutilización dentro de los procesos formativos ofrecidos, se analiza la situación de la Universidad desde dos aspectos: el análisis de requerimientos de talento humano necesario para el desarrollo de esta propuesta y el análisis de requerimientos tecnológicos que serían oportunos para sacar adelante la iniciativa.

Al interior del primer aspecto mencionado, los requerimientos de talento humano (lo que se conoce como “HumanWare” o “PeopleWare”), se organiza un equipo de trabajo compuesto por expertos en diferentes áreas como: experto en la disciplina

a apoyar a través de la utilización de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) en las actividades formativas<sup>1</sup>, pedagogos que estructuren el modelo de enseñanza/aprendizaje más adecuado a la Institución<sup>2</sup>, desarrolladores de contenidos (material didáctico multimedial, o MDM)<sup>3</sup>, programadores de software que den soporte al curso a desarrollar<sup>4</sup>, y tutores que faciliten el aprendizaje de los estudiantes mediante las mediaciones pedagógicas que son desarrolladas a través del Sistema de Aprendizaje Multimedial (Learning Multimedia System - LMS).

Desde el punto de vista de los requerimientos tecnológicos, se debe realizar un análisis de los componentes necesarios para el desarrollo de la actividad de aprendizaje, tanto desde el punto de vista del hardware básico de servicio como del necesario en las estaciones de trabajo. Del mismo modo se debe valorar las necesidades de comunicación (Netware) intentando adaptarlas a las posibilidades de los usuarios y de las zonas geográficas donde se encuentran, o buscando una alternativa a las mismas.

Ahora bien, un aspecto de mucha importancia a considerar es el hecho de definir el tipo de proyecto de e-learning más conveniente para la Universidad; para ello, debemos tener claridad en la estructura organizativa que se tiene, con lo cual podemos definir otros aspectos propios del modelo de e-learning que soportará la

---

<sup>1</sup> Se cuenta con el Ing. Fabinton Sotelo, Docente del Curso de Estructuras de Datos.

<sup>2</sup> Se cuenta con el Ing. Iván Arturo López y Gustavo E. Constaín M., Especialistas en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo, otros docentes de Curso en PTU y el Lic. Jaime A. Jurado N., Especialista en computación para la docencia.

<sup>3</sup> Grupo de estudiantes vinculados al desarrollo del proyecto MDM.

<sup>4</sup> Se cuenta con el apoyo del Ing. De Sistemas Hermes Mosquera A.

capacitación de sus estudiantes. En este orden, podemos decir que el sistema de formación a desarrollar debe ser escalable en el sentido de que debe estar compuesto por módulos independientes entre sí de manera que pueda ser posible agregar, cambiar o modificar ciertos módulos sin afectar a los demás. Para conseguirlo y centrándonos en el material didáctico a ser desarrollado, el uso de estándares nos va a permitir la importación y exportación de materiales entre varias plataformas y de esta manera estaremos asegurando la portabilidad y reutilización de dichos materiales.

De acuerdo a lo anterior, la estructura del modelo de e-learning institucional debe tener como eje central al estudiante, que debe tener posibilidad de interacción permanente con los contenidos de aprendizaje, sus compañeros y tutores, a través de herramientas de comunicación; y por supuesto, la administración que debe existir de todo el modelo de aprendizaje.

### **5.2.2 LOS MATERIALES DIDÁCTICOS MULTIMEDIA**

Los materiales didácticos multimedia (MDM), son materiales de aprendizaje que se conciben y se elaboran con una lógica diferente a la de otros materiales, como los elaborados a la fecha en la UNAD. El MDM incorpora y relaciona la imagen, el sonido, el video, el texto y los elementos telemáticos en forma de recursos para el aprendizaje, creando así el máximo de conectividad y de interactividad. En este mismo contexto, se toma las anteriores consideraciones para el análisis de la



construcción del material didáctico para el curso de Estructuras de Datos y la posterior construcción del mismo con la inclusión de algunos objetos de aprendizaje (herramientas como: videos, animaciones, audio, Hipertextos, Sitios Web).

Ahora bien, como primera medida se parte del conocimiento esencial de las características funcionales del MDM a construir, en el aspecto de que debe permitir: aprender a aprender, construir aprendizaje, establecer relaciones entre los diferentes conocimientos presentados, profundizar en estos conocimientos (pre-saberes), analizar los conocimientos desde diferentes perspectivas, profundizar en los conocimientos, facilitar el control del proceso de aprendizaje, aprender a analizar y aplicar los conocimientos existentes, estimular y motivar por su presentación (estructura) y facilitar la transferencia de lo adquirido. En este sentido, se infiere que el producto a desarrollar (Curso de Estructuras de Datos) debe poseer características multimediales constituido por un conjunto de nodos (procesos, textos, imágenes, sonidos, etc.) relacionados entre si con mismo objetivo.

El siguiente paso a dar, es considerar el diseño del MDM de acuerdo a las fases propuestas por la metodología ADDIE<sup>5</sup>. De acuerdo a ello, se concibe el Curso MDM como una herramienta que facilite el proceso de aprendizaje dentro de la formación profesional de los estudiantes de ingeniería de sistemas en la Universidad, con interactividad entre el material didáctico y el alumno. Además de

---

<sup>5</sup> Acrónimo para significar las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

lo anterior, se determina que el curso deber permitir el aprendizaje a partir de la experiencia fruto de la interacción con los recursos didácticos del mismo.

### **5.2.3 PRINCIPIOS METODOLÓGICOS DEL MDM**

Una vez identificados estos aspectos, podemos ya decidir los principios metodológicos que comprende el desarrollo del curso multimedia. Para hacerlo, seguiremos los principios mencionados por Cabero y Gisbert (2001):

#### **5.2.3.1 SIMPLICIDAD.**

Teniendo en mente que el objetivo del Curso es que el estudiante apropie los modelos de organización de la información en estructuras de datos lineales, se puede determinar los elementos mínimos necesarios para el desarrollo de esta acción educativa. Para ello se pretende utilizar colores sobrios en su interfaz gráfica que no produzca distracción al usuario, los núcleos semánticos se limitarán a las definiciones de los conceptos más relevantes de cada tema tratado y por lo tanto no se satura el contenido con exceso de texto innecesario. De igual manera, dependiendo del diseño del software de construcción del material didáctico se determinarían los formatos de las imágenes, videos y sonidos más adecuados para garantizar una solución liviana (en términos de software) y poco exigente en los requerimientos del equipo de cómputo para su uso.

### **5.2.3.2 DIDÁCTICA.**

En este aspecto, dentro del grupo colaborativo que participa en la labor de producción del material, se cuenta con especialistas en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo y en producción de material didáctico, con conocimientos en los procesos de mediación pedagógica que permite, en inicio (aunque no lo garantiza<sup>6</sup>), que se pueda contar con procesos pedagógicos acordes al aprendizaje pretendido para el usuario del curso virtual. Además de esto, el grupo cuenta con ingenieros de sistemas y estudiantes de la misma disciplina, encargados seguramente del diseño de las interfaces gráficas de usuario (GUI) y del sistema de navegación, lo que permite que no existan distractores (animaciones, sonidos, imágenes, etc.) que no sean relevantes para el objetivo pretendido.

En el mismo aspecto mencionado, cabe señalar que la intención obvia es que el curso (asumido como material didáctico) pretende ser llamativo pero no “escandaloso”, sobrio pero no aburridor, multimedial pero no distractor y contenedor de la documentación necesaria para profundizar en los aspectos de mayor relevancia para el aprendizaje del tema específico.

---

<sup>6</sup> La fase actual de desarrollo del proyecto no pretende validar el grado de conocimiento por parte de los estudiantes.

### **5.2.3.3 DINAMICIDAD.**

Esta característica la conseguiremos desde varios aspectos. Por ejemplo, la característica de la definición de “Pilas” como un componente de software autónomo (o si se prefiere, un objeto de aprendizaje), pero que puede ser acoplado a otros elementos similares para el complemento del Curso de base. De igual manera, se pretende incorporar diferentes elementos que ayudan al usuario en la navegación dentro del software respetando la simplicidad mencionada y la adquisición de la información mínima requerida para el aprendizaje con una presentación coherente.

En el mismo sentido expresado, se pretende ofrecer el curso empaquetado en un CD para que sea utilizado por los estudiantes en entornos off-line y en casos de no existir la posibilidad de conexión a la plataforma virtual de la Universidad.

### **5.2.3.4 LEGIBILIDAD.**

Se busca dentro de la dinamicidad y la simplicidad expresada, que el material sea intuitivo de utilizar y estándar en su manera de presentación de la información para el estudiante. En este sentido, se tendría que determinar algunos factores clave para este aspecto como el tipo y tamaño de letra, distribución de los elementos que compongan la GUI, los colores usados, el tamaño de las páginas, el tipo e intensidad de los sonidos, duración de los videos, etc.

La legibilidad, también debe obedecer al principio de lograr que el curso contenga un alto grado de deducción por parte del usuario de lo que debe hacer para su correcta utilización, la deducción de forma lógica y coherente de cual es el siguiente paso y la comprensión de qué se solicita de él y qué debe de realizar.

#### **5.2.3.5 INTERACTIVIDAD.**

Esta es la característica fundamental que debe poseer el curso toda vez que es una aplicación rigurosa de los materiales didácticos multimediales. En este contexto, el curso debe garantizar la implicación directa del estudiante en el proceso de aprendizaje de las estructuras de datos lineales y su utilización en el campo de formación profesional al que pertenece. Para lograr este objetivo, se pretende hacer el producto lo más interactivo posible en el sentido que el estudiante observe de forma directa la aplicación de los conceptos de estructuras de datos lineales en casos de la vida real; todo esto, como alternativa de aplicación efectiva en un laboratorio (tutoría de práctica) o como reemplazo de la misma.

#### **5.2.3.6 HIPERTEXTUALIDAD.**

Por facilidad en el diseño de la GUI y en la presentación de los elementos objeto de práctica dentro del curso, se recurre a esta característica de los MDM para asegurar la simplicidad y la no saturación de componentes en la pantalla de presentación. En este aspecto se contaría con hipervínculos dentro de los componentes textuales incluidos como opción de complemento de la información requerida en algún momento por el estudiante usuario del software. De igual manera, se podría contar con esta característica para la agrupación de herramientas de trabajo académico.

#### **5.2.3.7 FLEXIBILIDAD.**

Claramente debe distinguirse este principio metodológico al interior del curso, toda vez que deba posibilitar el acceso a los contenidos textuales, herramientas de trabajo y otras opciones existentes en el software a desarrollar, que permitan además la selección de la modalidad de aprendizaje (por niveles o repetición de experiencias), elección de medios (restricción voluntaria de sonidos, videos, efectos, etc.), y sistemas simbólicos (modelado de las estructuras lineales tratadas, etc.) con los cuales el estudiante desee interactuar.

#### **5.2.4 ANÁLISIS DE MEDIOS A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MDM**

Según Gisbert, Salinas y otros, “a la hora de desarrollar materiales multimedia, se cuenta con la posibilidad de utilizar diferentes medios y sistemas simbólicos para presentar, concretar y estructurar la información. Ello nos permitirá desde poder ofrecer una redundancia de la información más significativa, hasta concretarla o especificarla de la manera más clara posible.

Los medios con los que podemos contar, fundamentalmente, para la realización de un proyecto son:

- ▣ El audio
- ▣ El vídeo
- ▣ La animación
- ▣ La ilustración
- ▣ Los hipertextos, hipermedia y multimedia
- ▣ Los sitios Web.”

De acuerdo a esta especificación, y teniendo en cuenta el análisis de los principios metodológicos para la construcción del material didáctico multimedia en el desarrollo del curso virtual de Estructuras de Datos, se requiere ahora de la determinación de cuáles de estos medios se utilizarán en el MDM identificando el aporte de los mismos al proceso de aprendizaje.

En este sentido, se parte de la naturaleza de los objetos de aprendizaje que gestionados mediante un programa de software, intentan modelar parte de una

réplica de los fenómenos de la realidad (aplicación de las estructuras de datos en la vida diaria) y su propósito es que el usuario construya conocimiento a partir del trabajo auto-formativo guiado, la inferencia y el aprendizaje por repetición. De acuerdo a esto, es claro que el curso debe contar con distintos medios articulados de manera que se garanticen los objetivos estipulados al inicio del análisis y que buscan el fin de todo material académico, el aprendizaje de un nuevo conocimiento. Para ello, se analiza a continuación la utilidad de cada medio a ser utilizado dentro de la construcción del curso:

#### **5.2.4.1 EL AUDIO.**

A pesar de que no sería el medio predominante en el funcionamiento del MDM particular, se considera que tendría utilidad en el momento en que el curso muestre los resultados de algún ejercicio modelado o como advertencia sobre la equivocación en algún paso algorítmico. De igual manera se podrían aplicar efectos similares al software que permitan hacer más amigable la aplicación.

#### **5.2.4.2 EL VIDEO.**

Este es uno de los medios que más atracción podría tener entre los usuarios (estudiantes y tutores) del curso virtual, toda vez que aplica una representación de la realidad al proyectar, por ejemplo, la aplicación real de los conceptos de



estructuras de datos o la simulación en la explicación del docente sobre un tema específico, todo esto como complemento a la experimentación con el software. Por viabilidad de utilización del curso en un medio Web, se hablaría de videos de corta duración (clips) que no representen mucho tiempo de descarga. En la versión en CD puede usarse el video completo, en caso de ser necesario.

#### **5.2.4.3 LA ANIMACIÓN.**

Este es otro de los medios de mayor utilidad cuando se desarrollan cursos en entornos virtuales. Estas animaciones permiten a usuarios novatos el conocimiento de los procedimientos básicos a realizar dentro del proceso de aprendizaje al interior del curso, antes de enfrentarse por si solos a prácticas y aplicaciones más complejas o que requieran mayor experticia en el tema.

#### **5.2.4.4 HIPERTEXTOS.**

Como todo software es importante contar con sistemas de ayuda, los cuales están constituidos básicamente por texto. Esta información no solo puede ser almacenada a manera de soporte, sino además como apoyo a la conceptualización de los conceptos básicos que el curso representa (Pilas, Colas, Listas, etc.). En este orden de ideas, el conjunto de conceptos se pueden explicitar y complementar mediante hipervínculos a otras referencias bibliográficas

que permitan al estudiante el complemento de lo aprendido. A este tipo de herramienta se le denomina como hipertexto.

#### **5.2.4.5 SITIOS WEB.**

Aunque no es un requisito fundamental para el desarrollo del curso, si debe tenerse en cuenta para el diseño del mismo, la característica de que el software pueda ejecutarse en un ambiente Web para garantizar su facilidad (y por supuesto simplicidad) de utilización y además en un CD de navegación off-line. También, es una de las intencionalidades de los objetos de aprendizaje el que éstos se puedan aplicar a distintos contextos de enseñanza y en todo ellos cumpla con el mismo objetivo, lo que nos lleva a considerar esta característica para el diseño del curso en mención.

### **5.3 MARCO LEGAL**

El Material didáctico Multimedial, por ser un proyecto que se encuentra enmarcado en el contexto de trabajo de grado de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, queda ligado a las restricciones de esta.

Para el desarrollo del material nos sujetamos a las licencias adquiridas por la Universidad. También empleamos Software de uso libre y versiones trial de programas para animación.

## **6 INTENCIONES FORMATIVAS DEL CURSO ESTRUCTURA DE DATOS**

### **6.1 PROPÓSITOS**

- ▣ Desarrollar destreza en los estudiantes que permitan conceptuar los fundamentos básicos en el desarrollo programas informáticos mediante la utilización de un lenguaje de programación específico.
  
- ▣ Fortalecer las buenas prácticas de programación y abordaje de los supuestos semánticas planteadas en cada unidad didácticas, mediante el desarrollo permanente de talleres prácticos.
  
- ▣ Utilizar las estrategias propias de la educación a distancia, para lograr aprendizaje significativo en la programación de computadoras.

### **6.2 OBJETIVOS**

- ▣ Dominar conceptos avanzados en el desarrollo de programas informáticos.

- ▣ Adquirir destrezas y habilidades, mediante la mediación tutorial, lecturas complementarias, trabajo individual y cooperativo para el desarrollo de algoritmos y la programación de computadoras mediante supuesto semántico y ejercicios tomados de la cotidianidad, que le permitan un adecuado desarrollo de habilidades de pensamiento.
  
- ▣ Poder analizar y resolver problemas de manejo de información presentados en su entorno real.

### **6.3 COMPETENCIAS**

- ▣ El estudiante describe y analiza y sistematiza las técnicas y pautas para la construcción de un programa informático
  
- ▣ El estudiante diseña, aplica y planea lógicamente la construcción de programas informáticos con uso de instrucciones avanzadas.
  
- ▣ El estudiante se apropia de las buenas prácticas de programación, mediante lecturas permanentes con apoyo del tutor y el grupo colaborativo.

## **6.4 METAS DE APRENDIZAJE**

- ▣ El estudiante desarrolla el proyecto y los diferentes talleres en forma adecuada, utilizando las diferentes técnicas y estrategias estudiadas a lo largo del curso.
  
- ▣ El estudiante desarrolla “software”, partiendo de los diferentes supuestos planteados, y quedando motivado para seguir desarrollando programas informáticos de gran calidad.
  
- ▣ El estudiante desarrolla habilidades que lo lleven por el camino del pensamiento crítico, permitiéndoles aprender, comprender, practicar y aplicar nueva información, que parte de experiencias del medio ambiente, hasta llegar al autoconcepto, formando un individuo crítico y pensador.

## **6.5 NECESIDADES EVALUATIVAS**

### **6.5.1 CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se requieren conocimientos de programación y de la notación algorítmica utilizada, así como del lenguaje de programación C y C++.

## 6.6 OBJETIVOS

El objetivo de la asignatura es que el alumno, con unos conocimientos básicos de programación, profundice en su capacidad para resolver problemas, siguiendo una metodología más formal y estructurada y utilizando técnicas de programación y estructuras de datos más adecuadas.

Se trabaja en la idea de los Tipos Abstractos de Datos, mostrándose los más frecuentes en las aplicaciones informáticas, y estudiándose sus aplicaciones y posibles implementaciones<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Las intenciones formativas del curso fueron tomadas del protocolo y guía didáctica del curso de Estructuras de Datos – Ing. Iván Arturo López Ortiz- universidad nacional abierta y a distancia – UNAD - Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería programa Ingeniería de Sistemas Bogotá d.c., 2005

## **7 METODOLOGIA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL**

### **7.1 METODOLOGÍA PARA ELABORAR OBJETOS DE APRENDIZAJE E INTEGRARLOS A UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE**

#### **7.1.1 PROBLEMATICA**

Las primeras iniciativas de creación de OA's suelen llevar a la producción de simple material didáctico digitalizado ya que en la elaboración de los mismos se pasa por alto sus características principales, como reutilización, adaptabilidad, capacidad generativa, etc.

Los docentes que inician en la elaboración de objetos de aprendizaje al no tener una previa planeación a seguir o desconocer el proceso de elaboración de un OA, se les presentan los siguientes problemas.

- Producción de OA's demasiado robustos, debido a que no tiene una adecuada granularidad, por lo mismo se dificulta su uso y re-uso.
- Producción de OA's , con una mala etiquetación, por lo cual no es fácil, encontrarlos en un repositorio.
- Producción de OA's , que no cuentan con los elementos básicos de un OA. Además la falta de una metodología, en la elaboración de OA's hace en ocasiones que los maestros deserten en sus primeros intentos de

producción de OA's, y se pierden en el proceso, resultándoles complejo y tedioso.

## **7.2 METODOLOGÍA AODDEI PARA EL DESARROLLO DE OA'S.**

Analizando la problemática anterior, se considera importante el uso de una Metodología que guíe en el proceso de elaboración de los OA's para que los mismos cumplan con las características básicas, y además se agilice el proceso.

La siguiente metodología propuesta se basó en el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE <sup>8</sup>, es importante retomar un Modelo de Diseño Instruccional, que guíe en la parte pedagógica.

En la figura 1 (Ver figura 1) se visualizan las fases de la metodología propuesta, los productos finales, así como los actores que interviene en cada una de ellas. Es importante aclarar que el transcurso de la metodología propuesta se recomendará hacer uso de algunas plantillas, esto se hace con la finalidad de facilitar la obtención de información a los docentes.

Los actores principales que intervienen en la metodología son:

- Docentes (autores): Generadores de material didácticos.
- Docentes o alumnos (usuarios): Son los que harán uso de los OA's ya sea para aprender a partir de los mismos o generar nuevos.
- Técnico (técnico de diseño): Diseñadores de páginas Web, y conocedores de cuestiones técnicas computacionales.

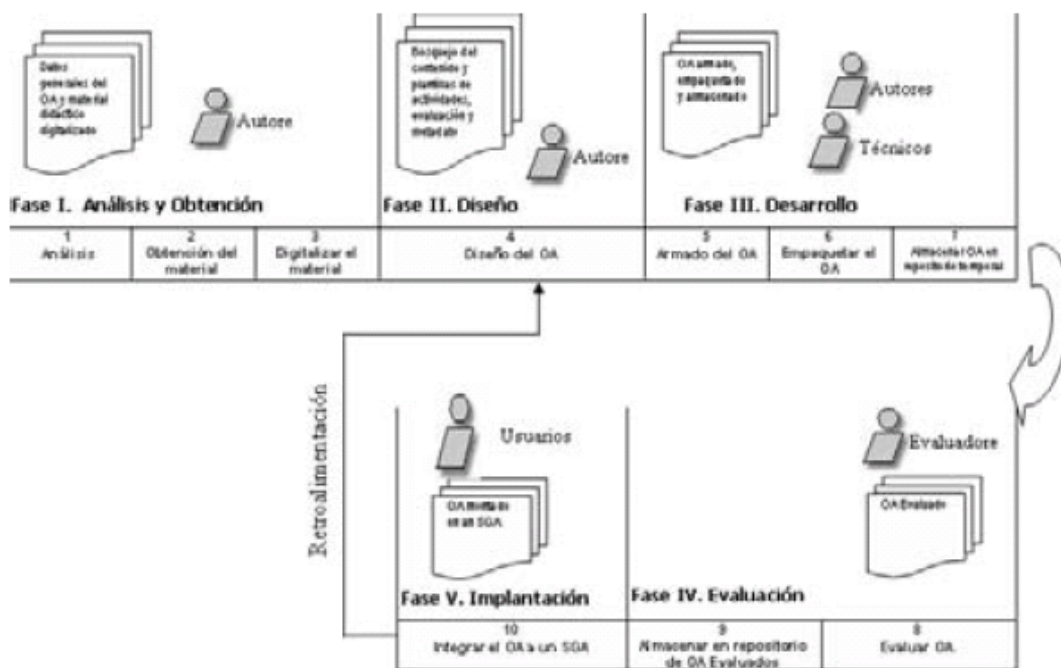
---

<sup>8</sup> Instructional Design (2nd Edition). New York: Wiley & Sons.



- Grupo de expertos (evaluadores): Este grupo esta integrado por los docentes y técnicos en diseño con amplia experiencia en el desarrollo de OA's.

**Figura 1. Fases de la metodología propuesta**



**Fase 1. Análisis y Obtención:** Es importante identificar una necesidad de aprendizaje (resolver un problema, mejorar, innovar), con base en esto se tiene claro que es lo que se va a enseñar, se identifican los datos generales del OA, y se obtiene el material didáctico necesario para realizarlo.

En esta fase interviene directamente el autor.

**Paso 1. Análisis.** Es importante dejar claro que es lo que se quiere enseñar y a quienes, identificar los datos generales del OA. Esto será más fácil llenando la plantilla Análisis. Ver tabla 1.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> [4] Smith, P., and Ragan, T. J. (1999).

**Tabla 1. Plantilla Análisis**

ANÁLISIS	
Nombre del OA	El nombre del objeto de aprendizaje deberá representar de forma clara y simple el contenido tratado, evitando la ambigüedad en la idea. Por ejemplo Derecho Civil, Inteligencia Artificial, Formato de Fuente, etc.
Descripción de OA	Descripción textual del contenido del OA.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Contexto principal en el que será usado el OA. Por ejemplo: Primaria, Secundaria, Bachillerato, Licenciatura, o Posgrado.
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Este perfil esta íntimamente ligado con el perfil requerido en el curso, en el cual será utilizado el OA.
Objetivo de aprendizaje	Conocimiento o habilidad que se persigue alcanzar por parte del alumno al final de la interacción con el OA.
Granularidad*	Responde al tamaño de los OAs. Mientras más pequeños sean aumenta su capacidad de reutilización en otros contextos. Se propone: 1) Subtema, 2) Tema y 3) Unidad

Paso 2. Obtención del material.

Este paso consiste en proveer el material didáctico necesario, para la construcción del OA, el cual puede ser de diversa índole, como por ejemplo: Impresos (textos): libros, enciclopedias, fotocopias, periódicos, documentos, etc; imágenes fijas

proyectables (fotos): diapositivas, fotografías, etc; materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio, etc; materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión, etc. materiales electrónicos: Internet, cd's etc. También se puede retomar un OA ya existente, para generar un nuevo, en este paso. Para una mejor organización en la recolección del material, se sugiere llenar la plantilla obtención de información (Ver tabla 2). Recuerde que es importante considerar los derechos de autor, ya que un OA se rige bajo las mismas normas.

**Tabla 2. Plantilla recolección**

OBTENCIÓN	
Tipo de material	Fuente
Impresos (texto): Libros	Manual de Office Xp.
Texto electrónico	Ayuda de Microsoft Word

Paso 3. Digitalizar el material.

Este paso solo procede en caso de que el material didáctico, no este previamente digitalizado.

El material puede descargarse de Internet o de las fuentes (cd's), o en su defecto digitalizarse, es decir, capturar el texto dentro de un procesador, las fotografías y/o videos mediante cámara digital y las imágenes con un escáner.

El producto final que se tendrá al finalizar esta fase, son los datos generales del OA, así como el material didáctico digitalizado.

**Fase 2. Diseño:** Es importante dejar claro, cómo se va a enseñar, para esto hay que realizar un esquema general del OA, el cual indicará cómo están interrelacionados el objetivo, contenidos informativos, actividades de aprendizaje y la evaluación.

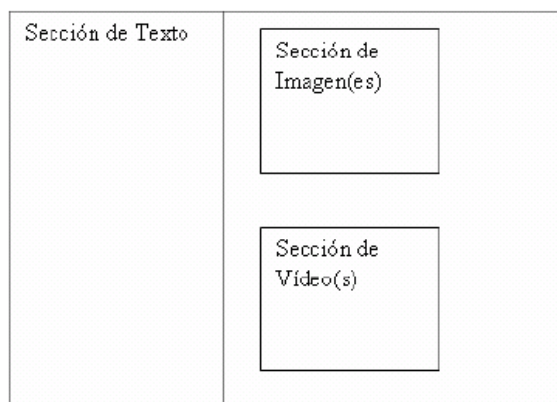
Es importante considerar en esta etapa el metadato, el cual influirá en la reusabilidad del OA. En esta fase interviene el autor.

Paso 4. Armar la estructura del OA. Identificando cada uno de sus componentes. La estructura que se indica a continuación es la mínima necesaria, elementos como simulación o interactividad se pueden considerar como contenido informativo o dentro de la parte de actividades, mas no como un OA.

- a. objetivo. Retomar el objetivo de aprendizaje planteado en la fase de análisis.
- b. contenido informativo. Es recomendable hacer uso de múltiples recursos digitales como por ejemplo textos, imágenes, vídeos, animaciones etc. (digitalizados en la fase 1).

Estos deben ser organizados de una forma adecuada de tal forma que se capte la atención del alumno y se facilite el aprendizaje por parte del mismo. En este punto se sugiere que el docente realice un bosquejo del acomodo del contenido informativo. Ver figura 2.

**Figura 2. Bosquejo del Acomodo del Contenido Informativo**



c. actividades. Entendidas como un conjunto de pasos y etapas que el estudiante aplicará con el objetivo de promover y facilitar su proceso de aprendizaje. Algunos Ejemplos de actividades son: Lecturas, resúmenes, realización de ejercicios, simulaciones etc. Valorar que las actividades propuestas estén relacionadas con su objetivo de aprendizaje. Se sugiere llenar la plantilla Actividad. Ver tabla 3

**Tabla 3. Plantilla Actividades**

ACTIVIDAD			
No.	Propósito de la actividad	Descripción de la actividad	Tipo de archivo
1	Que el alumno aplique formato de fuente a un texto	Aplique negrita, cursiva solo a los títulos del documento anexo.	Word
2	Que el alumno aplique formato de párrafo a un texto.	Aplique alineación justificada, e interlineado doble al documento anexo.	Word

d. evaluación del aprendizaje. Uno de los objetivos de los OA's, es asegurar alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado, por lo anterior es importante implementar actividades que evalúen los conocimientos.

Esto se puede implementar mediante tests en línea, necesariamente cada uno de estos tests deberá mostrar al alumno la respuesta correcta, una vez contestada la pregunta, de igual forma al finalizar el test, este debe presentar el listado de preguntas buenas y malas, así como el puntaje final alcanzado por el alumno. Se sugiere llenar la plantilla evaluación. Ver tabla 4.

**Tabla 4. Plantilla Evaluación**

EVALUACIÓN		
No.	No. de preguntas	Tipo
1	10	Falso / Verdadero
2	5	Opción múltiple

e. metadato. Se identificarán las siguientes categorías:

1. General
2. Ciclo de vida
3. Educacional
4. Derechos
5. Relación

Estas categorías ayudan a conceptualizar el OA, identificando datos generales, versiones, colaboradores, aspectos educacionales, derechos de autor, además de relación entre OA's.

**Fase 3. Desarrollo:** Mediante diversas herramientas computacionales, se armará la estructura del esquema general del OA elaborado en la fase de diseño. En esta fase es importante que intervenga el Técnico de diseño, para proveer al OA, de una interfaz adecuada que motive al alumno a aprender. Al final de esta fase se procederá al almacenamiento del mismo.

Paso 5. Armado. La estructura general del OA, logrado en la fase anterior, es necesario integrarlo en un archivo html (ver figura 3) el cual es recomendable que sea una plantilla, que contendrá datos como: información general de la institución que está produciendo los OA's, así como el logo de la misma. La finalidad de la plantilla es ofrecer a los alumnos contenidos con un formato uniforme.

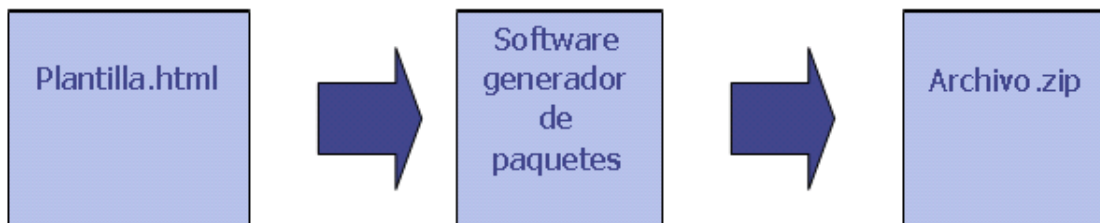
**Figura 3. Armado del OA.**



Paso 6. Empaquetar. Mediante un software generador de paquetes SCORM, se procederá a crear y editar el metadato del OA. Hay una gran variedad de Software que nos puede ayudar en esta actividad,. Para efectos de la metodología, se utilizará el RELOAD. Al finalizar esta actividad se generará un archivo zip. Ver figura 4. En este punto es importante apoyarse de un técnico de diseño, para la realización del metadato.



**Figura 4. Proceso de empaquetamiento**



Una vez que se tiene el OA empaquetado, es conveniente almacenar el mismo, para de esta forma facilitar su uso, re-uso y búsqueda.

Paso 7. Almacenar el OA en un repositorio temporal. Los repositorios de los OA's son aplicaciones que facilitan el almacenamiento, búsqueda, uso y re-uso de los mismos; para que esto se cumpla los OA's tienen que contar con una estructura adecuada de su metadato. En este paso se subirán los OA generados en un repositorio temporal, de donde serán tomados para su evaluación. Ver figura 5.

**Figura 5. Subir OA al repositorio**



El producto final que se tendrá al finalizar esta fase, es el armado, empaquetado y Almacenamiento del OA en un repositorio temporal.

**Fase 4. Evaluación.** Es importante aclarar que en esta fase no se realizará una evaluación del objetivo de aprendizaje del OA, sino más bien se evaluará al mismo como un todo, tomando como referencia algunos criterios, al finalizar su evaluación los OA' serán almacenados en un repositorio de OA's evaluados. En esta fase intervienen los evaluadores.

Paso 8. Evaluar el OA. En este paso el OA, será evaluado por un grupo de expertos tomando como referencia una serie de indicadores. Erla Morales <sup>10</sup>, propone evaluar un OA, bajo las siguientes categorías:

- Categoría didáctico-curricular
- Categoría técnica-estética
- Categoría funcional

Estas categorías están íntimamente ligadas con su respectiva categoría del metadato.

De acuerdo al tipo de OA's, y contexto donde se aplicaran es recomendable proponer una serie de indicadores para su evaluación. Para el caso de esta metodología los OA's serán evaluados bajo los siguientes aspectos:

- Contenido
- Diseño

---

<sup>10</sup> Propuesta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje”, Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, 37008. Salamanca España.

- Metadato.

Paso 9. Almacenar el OA en un repositorio de OA's evaluados. Después de la evaluación del OA por el grupo de experto, estos serán almacenados en un repositorio de OA's evaluados, aquí serán almacenados sólo los OA's que cumplan con una calificación determinada por el grupo de expertos.

**Fase V Implantación.** El OA, será integrado en un Sistema de Gestión de Aprendizaje, el cual puede ser propio o comercial, esto es con la finalidad de interactuar con el mismo en un determinado contexto, para hacer uso y re-uso de éste. Esta fase será la pauta para que el OA sea evaluado por los usuarios del mismo, los cuales pueden proveer una retroalimentación valiosa. Con base en esta retroalimentación el docente, podrá detectar si le falta agregar elementos interactivos, o de otro tipo que fomenten el aprendizaje del alumno.

Paso 10. Integrar el OA a un sistema de gestión de aprendizaje (SGA). Al integrar el OA a un SGA, se añadirá a un determinado contexto, donde se podrá realizar una explotación adecuada del mismo. Para efectos de la presente metodología, los OA's generados serán integrados al SGA Moodle. Se optó por este Sistema por ser fácil de aprender y usar, además de que en la actualidad la UNAD ofrece los cursos a través de dicha plataforma.<sup>11</sup>

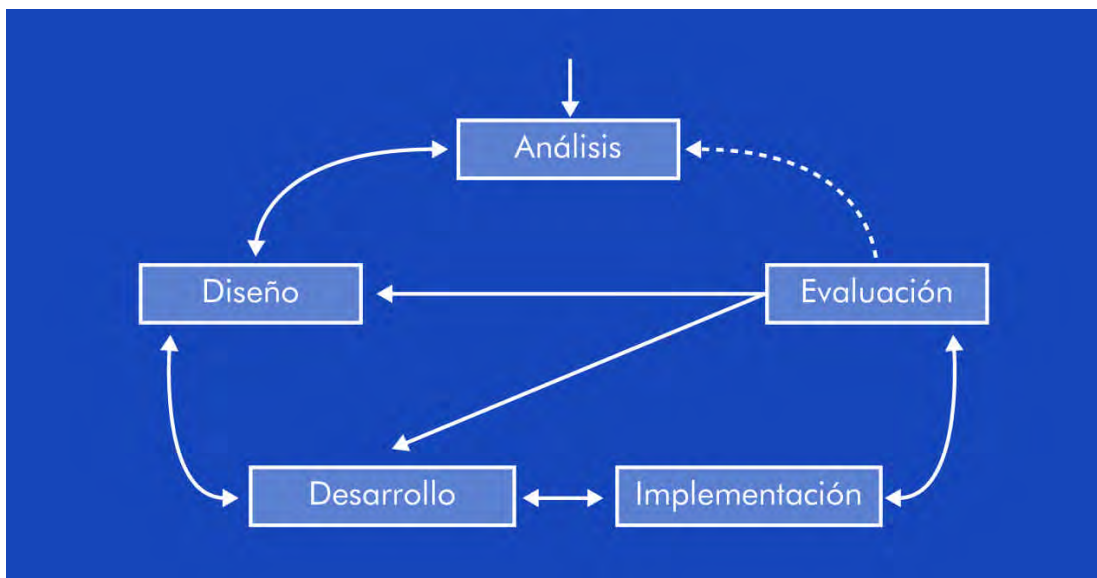
---

<sup>11</sup> La metodología anterior mencionada fue tomada del documento **Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje**. Osorio Urrutia Beatriz, Muñoz Arteaga Jaime, Álvarez Rodríguez Francisco y Carlos Arévalo Mercado Centro de

ADDIE, es un acrónimo de los pasos clave: Analysis (análisis), Design (diseño), Development (desarrollo), Implementation (implementación) y Evaluation (evaluación). Estos pasos pueden seguirse secuencialmente, o pueden ser utilizados de manera ascendente y simultánea a la vez. En la formación basada en Web.

Podemos descomponer el modelo ADDIE en los siguientes pasos:

**Figura 6. Modelo ADDIE**



El diagrama superior ilustra el proceso. Deberíamos destacar que el análisis, hasta cierto grado, se produce a lo largo del proceso de diseño.

Tal como indican las flechas, el modelo puede ser tanto iterativo como recursivo. No tiene por qué ser lineal-secuencial. No obstante, como ocurre en la mayoría de las ciencias del diseño, hay una secuencia general inevitable que es la planificación seguida del diseño y la implementación.

Deberíamos saber que el proceso de diseño utilizado para desarrollar un proyecto puede ser cada vez diferente, pero están todos basados en el modelo ADDIE porque es un marco de trabajo general.

Para diseñar el proceso satisfactoriamente, el proceso específico deberá regirse por:

- El proyecto mismo que incluya contenido, medios empleados para impartirse y marco temporal.
- El equipo de diseño, sus preferencias y habilidades de trabajo.
- La organización u organizaciones involucradas en el diseño y la implementación<sup>9</sup>.

Para este caso las etapas de Análisis, Diseño y Evaluación del curso de estructuras de datos estarán a cargo del grupo de Investigación Wiki Wiki de la Unad con base en los requerimientos exigidos por el CENTRO NACIONAL DE MEDIOS EDUCATIVOS de la UNAD, para todo el material didáctico multimedial (MDM),

Las etapas de Desarrollo e Implementación de los objetos de aprendizaje al interior del curso de Estructuras de Datos (pilas, colas, listas) estarán a cargo nuestro.

## **8 DESARROLLO**

Por medio de encuestas realizadas a tutores y estudiantes de la Escuela de Ciencias Básicas e Ingenierías del programa de ingeniería de sistemas se detectó que la asignatura de estructuras de datos, no era atractiva a los estudiantes ya que carecía de ayudas didácticas que facilitaran su aprendizaje, siendo este el curso que mayor dificultad presentaba a los estudiantes.

Teniendo en cuenta la metodología propuesta anteriormente para el desarrollo del material didáctico multimedial se realizan las siguientes actividades:

### **8.1 Fase 1. Análisis y Obtención**

Una vez identificada la necesidad de mejorar el curso estructura de datos para hacerlo mas dinámico e interactivo, se decide conjuntamente con los Ingenieros Iván Arturo López, Gustavo Constaín y Hermes Mosquera, trabajar con OA'S para los temas específicos de Listas, Colas y Pilas.

## **Paso 1. Análisis.**

Se implementaran los siguientes Objetos de Aprendizaje:

Listas:

Conceptualización

Operaciones:

Insertar

Eliminar.

Colas:

Conceptualización

Operaciones:

Insertar

Eliminar.

Pilas:

Conceptualización

Operaciones:

Crear

Insertar

Eliminar.

Para la realización de esta fase se elaboraron las plantillas de análisis sugeridas en la metodología. **Ver Anexo 2.**



## Paso 2. Obtención del material.

Para una mejor organización en la recolección del material, se hace uso de la plantilla obtención de información propuesta en la metodología. Ver *plantilla Obtención de información*.

### Plantilla obtención de información.

OBTENCIÓN	
Tipo de material	Fuente
Impresos (texto): Libros	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gisbert, M., y Salinas, J., (2001) conceptualización de materiales multimedia.</li><li>• Gisbert, M., y Otros. Fundamentos del diseño instruccional y e-learning.</li><li>•</li></ul>
Texto electrónico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conferencias escritas por ingenieros de la UNAD.</li><li>• Estructuras de Datos.</li><li>• Modulo de estructura de datos UNAD.</li></ul>
Imágenes Fijas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plantilla Institucional de la UNAD</li></ul>

### **Paso 3. Digitalizar el material.**

Este paso solo procede en caso de que el material didáctico, no este previamente digitalizado.

Las animaciones, video clips, íconos e interfaces, son de la autoría del grupo de trabajo.

### **8.2 Fase 2. Diseño**

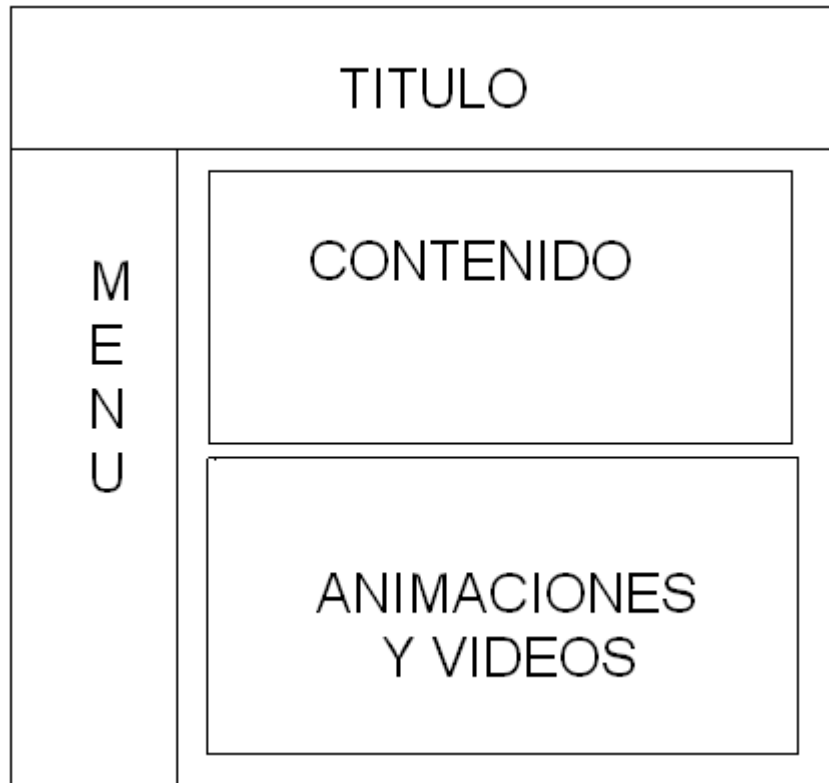
El metadato será realizado por el Centro Nacional de Medios de la UNAD.

### **Paso 4. Armar la estructura del OA.**

Identificando cada uno de sus componentes, la estructura que se indica a continuación es la mínima necesaria para la visualización de los OAs. Los videos y animaciones realizadas harán parte integral de cada uno de los OAs.,

Se realiza un bosquejo del acomodo del contenido informativo. Ver Bosquejo del Acomodo del Contenido Informativo

### Bosquejo del Acomodo del Contenido Informativo



### 8.3 Fase 3. Desarrollo

Mediante diversas herramientas computacionales como Flash Player, Microsoft Power Point, Power Video Maker, Magic Video Converter, se arma la estructura del esquema general de los OAs elaborados en la fase de diseño. En esta fase se recibe asesoría de Técnicos de Diseño, para proveer los OA, de una interfaz adecuada que motive al estudiante a aprender.

La estructura general de los OAs, se integran en un archivo html con datos como: información general de la UNAD, así como el logo de la misma, para mantener uniformidad en las presentaciones. *Ver Plantilla Institucional*

### **Plantilla institucional UNAD**



El empaquetamiento de los OAs, estará a cargo del Centro Nacional de Medios, que integrarán los OAs generados en este proyecto al Curso de Estructuras de Datos en la plataforma de la UNAD.

Una vez que se tenga el OA empaquetado, es conveniente almacenar el mismo en un Repositorio de OAs, para de esta forma facilitar su uso, re-uso y búsqueda.

Los repositorios de los OA's son aplicaciones que facilitan el almacenamiento, búsqueda, uso y re-uso de los mismos; para que esto se cumpla los OA's tienen que contar con una estructura adecuada de su metadato.

#### **8.4 Fase 4. Evaluación**

Se realizarán evaluaciones parciales del material por parte del grupo desarrollador.

La evaluación del material desarrollado estará a cargo de un grupo de expertos y de los jurados de este proyecto.

Evaluación del aprendizaje. Uno de los objetivos del los OA's, es asegurar alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado, por esto se implementará una actividad de evaluación con los estudiantes del Curso de Estructuras de Datos. Se tomará una muestra del 50% de los estudiantes del curso quienes tendrán acceso al Material Didáctico Resultado de este proyecto. Se hará esta evaluación específicamente con el tema de Listas.

#### **8.5 Fase 5. Implementación**

En el aparte siguiente se describe el desarrollo del Material Didáctico Multimedial. Además en esta fase se hace la incorporación del material al repositorio de la Universidad.

## 9 IMPLEMENTACION

### 9.1 PRESENTACION DE LA INTERFAZ

Este Objeto de Aprendizaje contiene temas correspondientes al curso de Estructura de Datos orientado a las siguientes temáticas:

Estructuras dinámicas lineales así:

- Listas Enlazadas
  - Circulares
  - Doblemente enlazadas
  
- Pilas
  
- Colas

Estos temas pertenecen al curso académico Estructura de Datos del programa de Ingeniería de Sistemas de la Escuela de Ciencias básicas e Ingeniería de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, además, se complementará dicho contenido con documentación referente a estas temáticas.

Para la buena aplicabilidad del curso virtual que permita el aprendizaje de Pilas, Colas y Listas, se usó técnicas pedagógicas encontradas en libros de software educativo, las cuales serán implementadas mediante programas y lenguajes de programación ya existentes como son Herramientas de Microsoft office, Macro media Flash, Delphi 7, software de uso libre (Power Video Marker, Articulate presenter).

A continuación presentaremos imágenes de la interfaz. (Ver figuras 7 a 14)

**Figura 7. Pantalla de Inicio al ejecutar la aplicación**





Figura 8. Presentación del curso

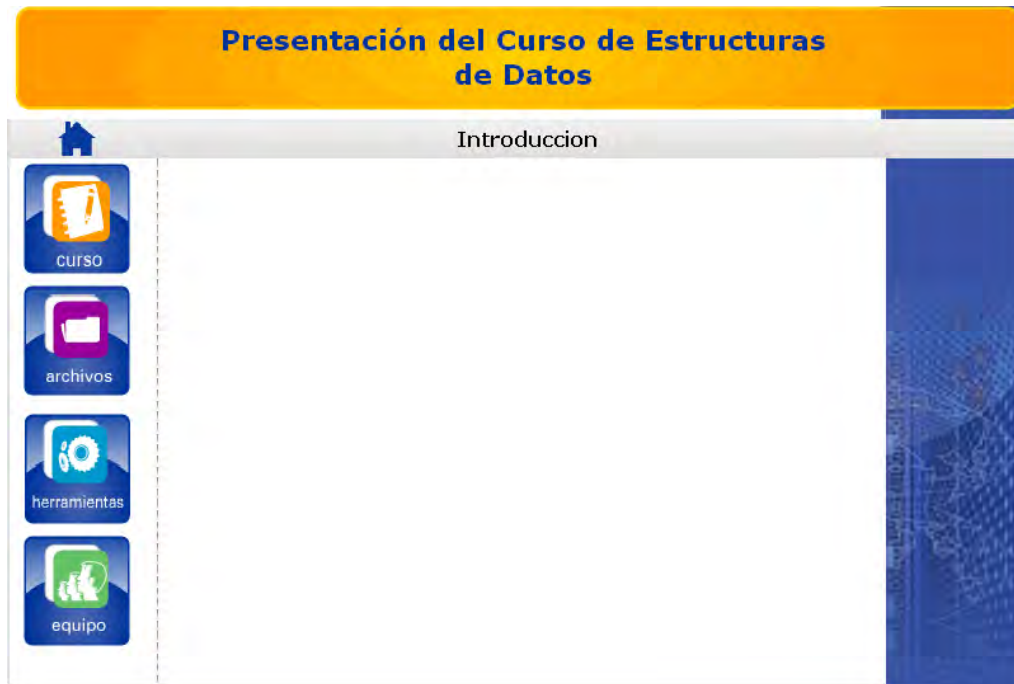


Figura 9. Menú del curso

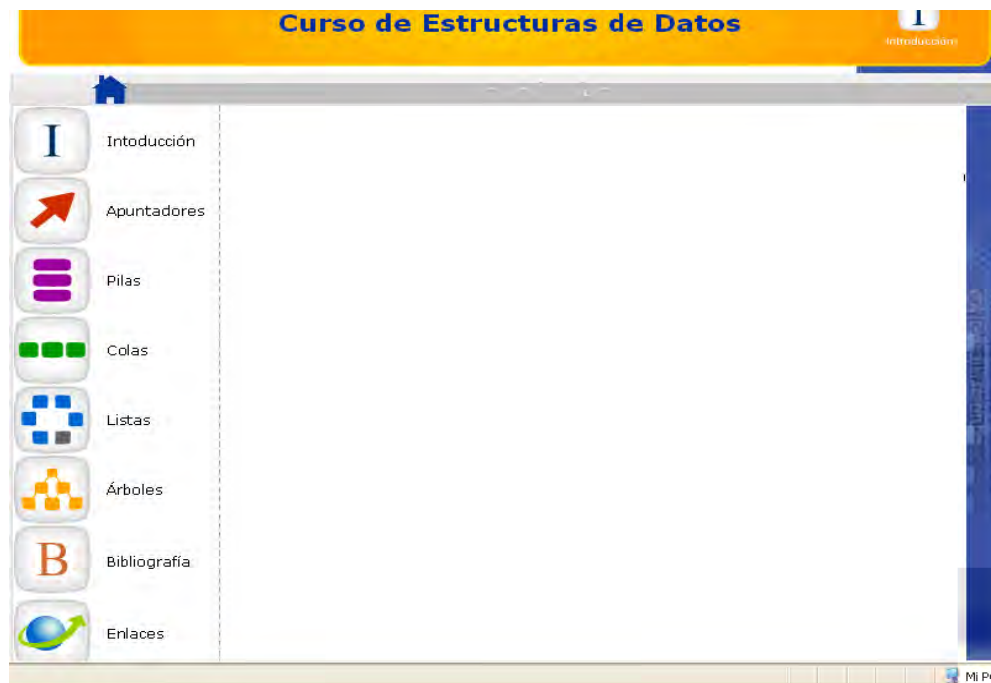


Figura 10. Herramientas del sistema

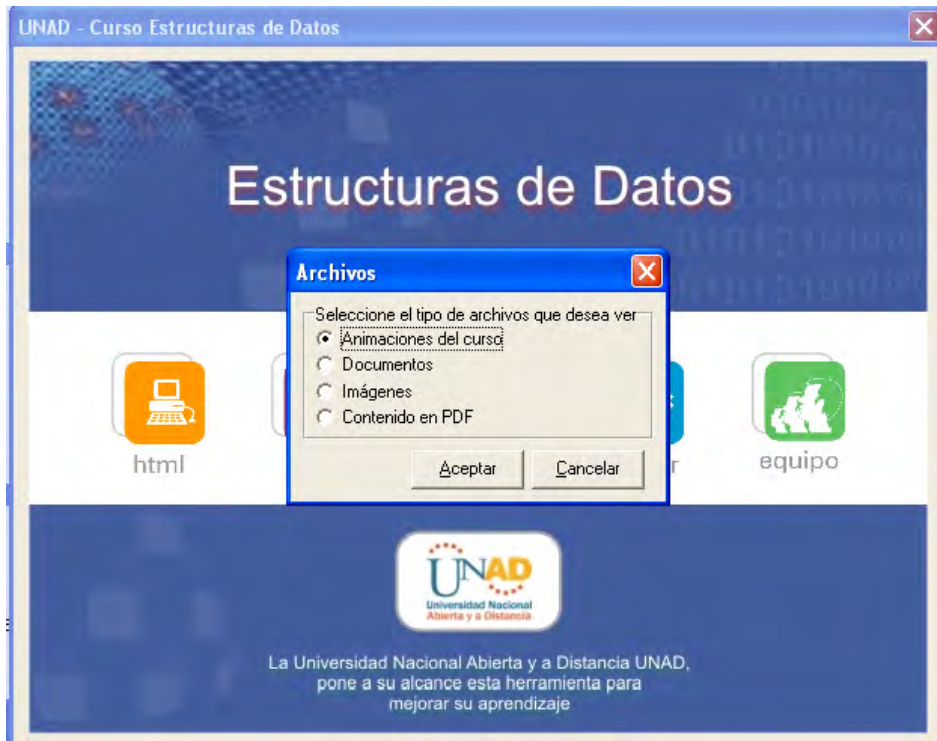
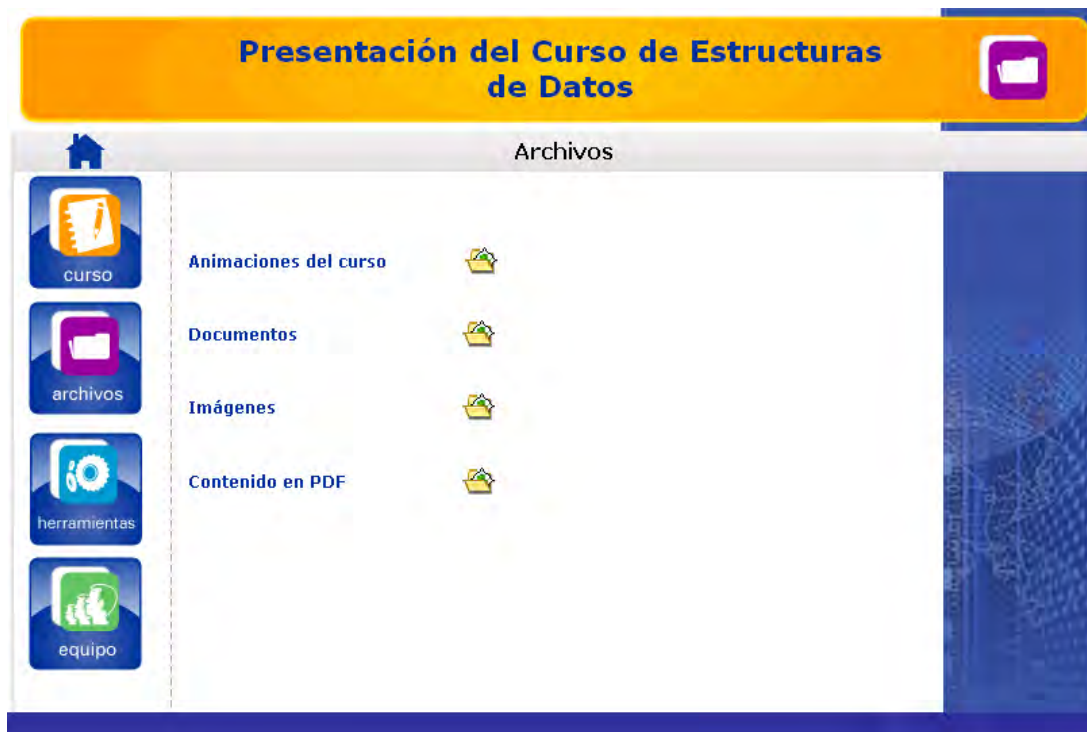
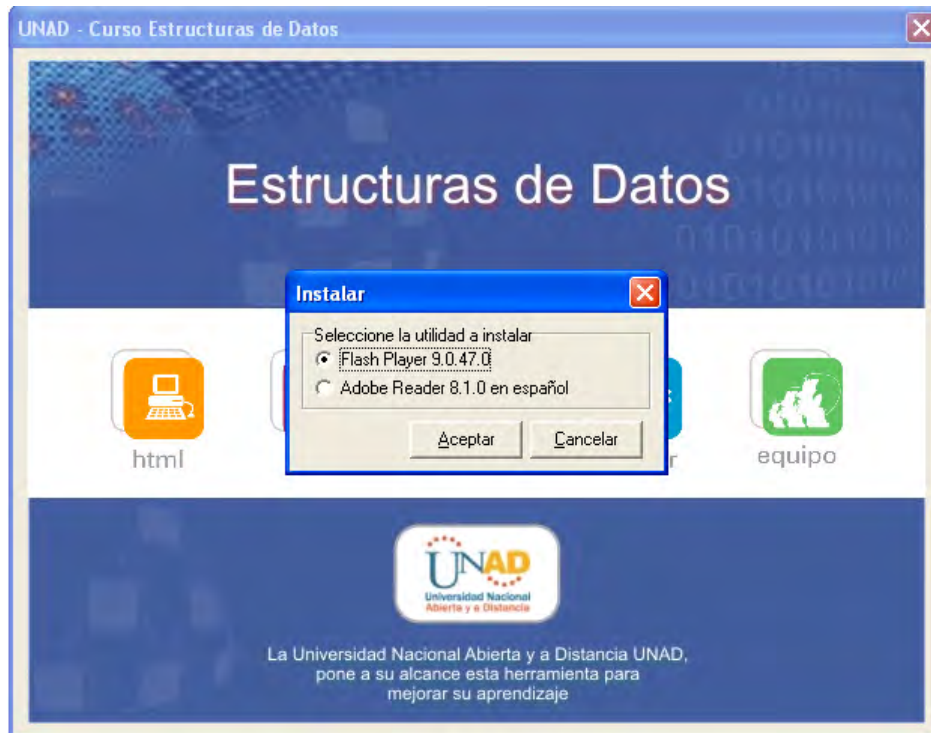


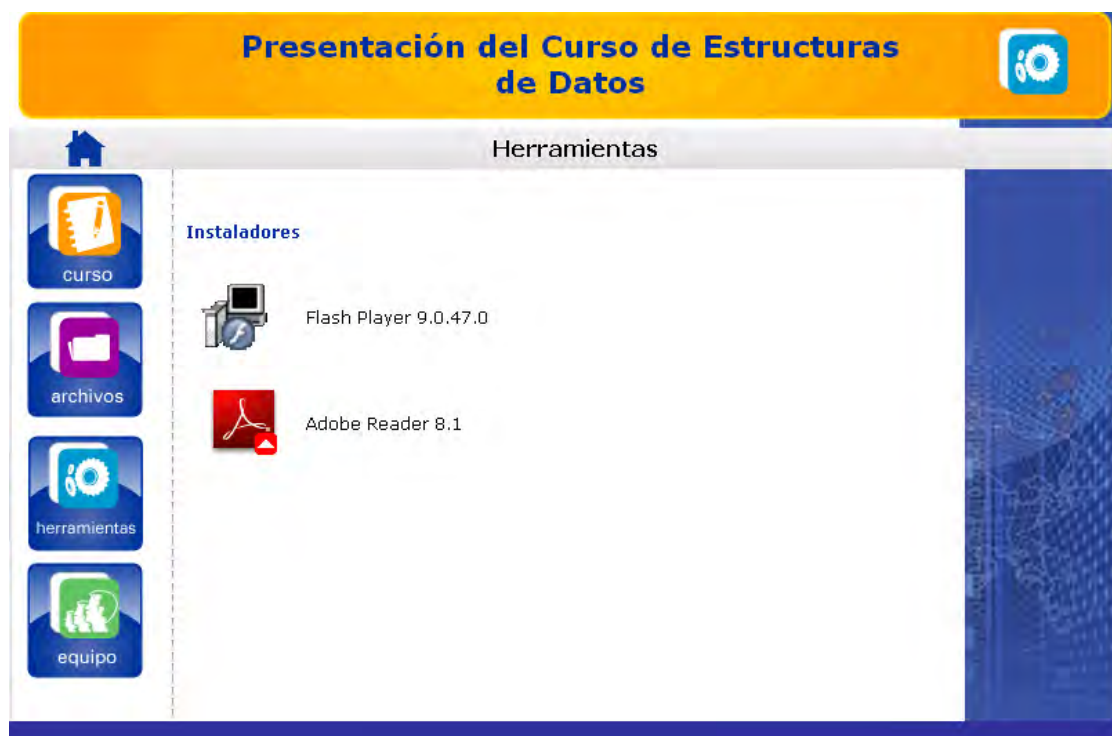
Figura 11. Almacenamiento de archivos



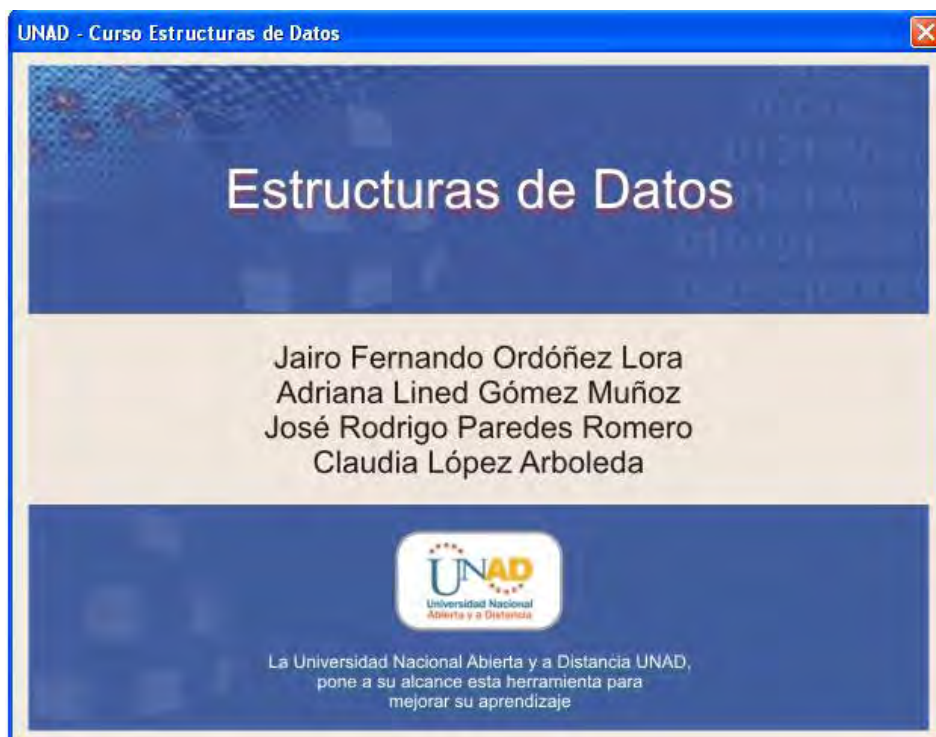
**Figura 12. Herramientas software**



**Figura 13. Software para descarga**



**Figura 14. Integrantes del equipo de trabajo**



## **9.2 DESCRIPCIÓN NARRATIVA**

En el Curso correspondiente a estructura de datos el estudiante podrá tener acceso por medio de una unidad básica de contenido (UBC) al tema que corresponde a estructuras lineales, en el se encuentra una pantalla principal donde muestra el título de contenido y un cuadro de identificación donde tendrá la opción de escribir los datos personales los cuales le permiten al estudiante ingresar al modulo.

Posteriormente se muestra una tabla de contenido detallado junto con la introducción al curso y los objetivos generales del mismo.

El estudiante podrá tener acceso a los diferentes temas ofrecidos en la tabla de contenido, lecciones, ejercicios y cuestionarios correspondientes a cada uno de los temas.

En esta sección el estudiante encuentra los diferentes tipos de documentos que pueden ser descargados así como enlaces a páginas Web que pueden ser visitadas.

El usuario encuentra contenido escrito, descriptivo de los procesos correspondientes a los módulos en cuestión (teoría), también ejemplos y ejercicios desarrollados, y propuestos para el desarrollo por parte del estudiante.

Se tendrán herramientas audio visuales para facilitar la mayor comprensión del tema.

Además contará con una barra de herramientas donde se muestra:

- El botón de ayuda.
- Buscador.
- Botón de opciones (Descargar, abrir, y cancelar el contenido).
- Progreso del estudiante.
- Evaluación.
- Opción de salir del programa.

El estudiante puede realizar una evaluación del curso en tres formas, evaluar, auto evaluación y evaluación de contenidos.

Así mismo el sistema le permitirá al tutor modificar o actualizar el curso, evaluar y calificar al estudiante dependiendo del rendimiento mostrado en cada tema del curso.

Actores:

- Estudiante.
- Tutor

Árbol de funciones:

- ESTUDIANTE

F1 - Iniciar sesión en el curso.

F2 - Revisar Objetos

F2.1 Mostrar UBC

F3 – Evaluación

F3.1 Evaluación

F3.2 Auto evaluación

F3.3 Evaluación de Contenido

- TUTOR

F1 – Iniciar Sesión.

F2 – Gestionar Objetos.

F2.1 Gestionar UBC

F2.2 Gestionar Recursos

F3 – Gestionar Evaluación.

F3.1 Modificar preguntas

F3.2 Ver resultados de evaluación.

F3.3 Mostrar UBC



### **9.3 PRESENTACIÓN DEL CURSO ESTRUCTURAS DE DATOS**

Estructura de sitio

Inicio

Curso (inicio + html)

Introducción (de carácter general)

Conocimientos previos

Objetivos

Prácticas

Otros...

Estructuras de datos lineales (inicio - html)

Introducción

Apuntadores

Definición

Operaciones

Ejemplos (1 animación en Flash)

Pilas

Definición

Operaciones (2 Ayudas Didácticas)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Colas

Definición

Operaciones (2 Ayudas Didácticas)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Listas

Definición

Tipos de listas

Abierta

Operaciones (2 Ayudas Didácticas)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Circular

Operaciones (2 Ayudas Didácticas)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Doblemente enlazada

Operaciones (2 Ayudas Didácticas)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

## Bibliografía

Bibliografía del curso

## Enlaces

Enlaces a sitios relacionados con el curso.

## Enlaces Externos

Otros Enlaces

Archivos (inicio + html (entrada es diferente))

Vínculo a los archivos que soportan el curso (Documentos, imágenes, animaciones, ejemplos, ...)

Herramientas (inicio + html (entrada es diferente))

Vínculos a instaladores de herramientas necesarias (Adobe, Flash Player)

Equipo de trabajo (inicio + html (entrada es diferente))

Descripción de los integrantes del equipo de trabajo

## **10 ACTIVIDADES Y PRUEBAS**

Este proyecto inicialmente ha sido planteado como herramienta de apoyo para el programa de ingeniería de sistemas, pero su estructura deja abierta la posibilidad para ser usado tanto por estudiantes de otros programas con interés en el área de la Informática, como por otros usuarios de aprendizaje a distancia.

La evaluación de los Objetos de Aprendizaje generados está fuera de nuestro alcance, ya que esta debe ser adelantada en lo posible por personal que no haya hecho parte del equipo de desarrollo.

Otro de los objetivos de este proyecto es la evaluación de la efectividad del desarrollo, haciendo un estudio comparativo entre los estudiantes del curso estructuras de datos. La prueba se hará entregando la herramienta al 50% de los estudiantes, quienes harán uso de esta para complementar sus estudios tutoriales contando igualmente con el acompañamiento del equipo de trabajo responsable del desarrollo del software educativo.

En la herramienta encontrarán cada uno de los temas de estructuras lineales, visualizando mediante animaciones y objetos multimedia, la conceptualización y las operaciones básicas (insertar y eliminar).

Al finalizar el tema de estudio se hará una socialización y un análisis de comparación entre los estudiantes que hicieron uso del aplicativo y los que no accedieron a el.

Durante el periodo de prueba del material didáctico multimedial, contaremos con el apoyo del tutor del curso de estructuras de datos Ing. Fabinton Sotelo, los asesores del proyecto Ing. Gustavo Constaín, Ing. Iván López y el Ing. Hermes Mosquera. Por parte del equipo de trabajo habrá permanente evaluación al aplicativo y recepción de aportes tanto de los estudiantes como de los asesores del proyecto.

Como consecuencia de las revisiones y de las pruebas piloto realizadas por los estudiantes del curso, se deben obtener conclusiones que no sólo sirvan para mejorar los Objetos de Aprendizaje, sino como parte de la información de referencia para proyectos posteriores.

## 11 RECOMENDACIONES

- Es indispensable evitar que la educación basada en objetos de aprendizaje de calidad conlleve a la perpetuación de los errores pedagógicos de la educación tradicional (presencial, semi-presencial y a distancia).
- En vista de la evolución de la educación virtual e interactiva, es indispensable mantenerse al tanto del estado del arte, para que los materiales permanezcan vigentes.
- Un adecuado uso de los Objetos de Aprendizaje será de gran utilidad para la elaboración de nuevos cursos virtuales e interactivos, siempre y cuando la Universidad genere grupos creadores de estas herramientas y acuerdos para abastecerse de externos de la mayor calidad posible.
- Es de gran importancia continuar con este tipo de proyectos ya que ayudan a la formación virtual e interactiva de la comunidad unadista.

## 12 CONCLUSIONES

- La educación en línea e interactiva involucra aspectos fundamentales además del Contenido a transmitir: El alcance pedagógico, la estructura del contenido, el aprovechamiento de las posibilidades computacionales y el manejo del diseño gráfico.
- El estudio de la población es un vital apoyo para el desarrollo de un Objeto de Aprendizaje, sin él el desarrollo sería especulativo.
- Ante la necesidad de experimentar varios tipos de Objetos, la importancia de atraer al estudiante al curso y acercarlo más a la educación virtual e interactiva, se ha considerado muy útil generar objetos de aprendizaje tanto para temas críticos y no críticos encontrados en la encuesta a estudiantes y entrevistas realizadas a los tutores de la UNAD.
- Un adecuado grupo para generar Objetos de aprendizaje indispensables para la Educación a Distancia, debe ser interdisciplinario, incluyendo profesionales de la materia, de las áreas lingüística, pedagógica y gráfica.

- Es trascendental que dentro del perfil del ingeniero se tenga la disposición, el interés y la formación pedagógica para transmitir conocimientos de óptima calidad y eficiencia.
- Los OA's permitirán potencializar la educación, ya que ofrecen la posibilidad de tener contenidos educativos reutilizables, independientes de la plataforma de uso, además permitirán elaborar planes de estudio flexibles que se adapten a las necesidades específicas de los alumnos. Pero el fin no solo es producir OA's por producir, se requiere que estos contengan ciertas características específicas y que no sean solo material didáctico digitalizado. La Metodología propuesta permite elaborar OA que contengan los elementos esenciales de un OA, además de promover un llenado correcto del metadato, facilitando con esto su recuperación en un repositorio de OA's.
- Con la propuesta de esta metodología se pretende facilitar el proceso de elaboración de OA's, motivando de esta manera a docentes de diferentes áreas a incursionar en esta nueva temática educativa, permitiéndoles mejorar su proceso de enseñanza.



## RECURSOS BIBLIOGRAFICOS

Peter Williams, Master of Education. Abilene Christian University, TX. Doctor en Filosofía (Adult and Distance Education). Texas A&M University, TX. Presidente de la consultora Stewardship Learning, Claremore, Oklahoma

Lynne Schrum, Doctora en Curriculum and Instruction; Educational Technology, Distance Learning. University of Oregon, 1991.

Albert Sangrà, Licenciado en Pedagogía por la Universitat de Barcelona, Diploma Estudios Avanzados (Doctorado en Ciencias de la Educación por la Universitat Rovira i Virgili, Universitat de les Illes Balears, Universidad de Murcia y Universidad de Sevilla).

Lourdes Guàrdia, Licenciada en Filología por la Universitat de Barcelona Diploma Estudios Avanzados (Doctorado en Ciencias de la Educación por la Universidad del País Vasco). Master en Formación de Formadores por la Universitat de Barcelona.

Gisbert, M., y Salinas, J., (2001) conceptualización de materiales multimedia. En: Gisbert, M., y Otros. Fundamentos del diseño instruccional y e-learning. Barcelona: Materiales de uso restringido para el master internacional de e-learning de la Universitat Oberta de Catalunya.

Guardia, L. y Sangrà, A. (2005) Guía de Aprendizaje: Fundamentos del diseño instruccional con e-learning. Barcelona: Materiales de uso restringido para el master internacional de e-learning de la Universitat Oberta de Catalunya.

Stephenson, J. y Sangrà, A. (2004). Modelos pedagógicos y e-learning. En: Stephenson, J. y Otros. Fundamentos del diseño instruccional con e-learning Barcelona: Materiales de uso restringido para el master internacional de e-learning de la Universitat Oberta de Catalunya.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, [www.unad.edu.co](http://www.unad.edu.co),  
[www.unadvirtual.edu.co](http://www.unadvirtual.edu.co)

Conferencias escritas por ingenieros de la UNAD.

Libros de Estructuras de Datos.

Modulo de estructura de datos UNAD.

Información disponible en Internet entre ellas: <http://uv.unicauca.edu.co>

<http://www.lub.lu.se/cgi-bin/nmdc.pl>

Normas ICONTEC.

Recomendaciones ITU - T.

Galvis Panqueva Álvaro, Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes\_ 1992.

SCORM Best Practices Guide for Content Developers, Carnegie Mellon University, 2002.

[www.itesm.mx/va](http://www.itesm.mx/va) Página del Instituto Tecnológico de Monterrey sobre educación en línea.

## **ANEXO 1. EJEMPLO DE MODELADO PARA UN CURSO QUE INCLUYE OBJETOS DE APRENDIZAJE**

### **CASOS DE USO UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO**

El proyecto contempla la implementación de dos módulos así:

Divulgación: En este módulo se busca que los contenidos y en general los objetos de aprendizaje puedan llegar al educando (Usuario)

Evaluación: Con este módulo se pretende que el estudiante pueda realizar evaluaciones y auto-evaluaciones de un determinado tema.

#### **ACTORES:**

#### **MÓDULO DE DIVULGACIÓN:**

Básicamente hay dos actores que una vez se han logueado en el curso, el sistema debe ser capaz de reconocer su rol y permitir que realice las siguientes acciones:

Estudiante:

Seleccionar una unidad básica de contenido UBC que permita mostrar un listado con sus objetos de aprendizaje.

Elegir un objeto de aprendizaje y visualizarlo o descargarlo para su estudio.

Tutor:

Crear o modificar un contenido temático adicionando o modificando las UBC.

Asociar uno o más objetos de aprendizaje a una UBC dada, sin que esto implique que todas las UBC deban tener asociados objetos de aprendizaje.

### **MÓDULO DE EVALUACIÓN:**

Este módulo se encarga de llevar a cabo todo el proceso de control de evaluación y auto-evaluación del estudiante, como la creación de evaluaciones por parte del Tutor. Igual que en modulo anterior, el usuario debe loguearse adecuadamente para que el sistema le permita desarrollar las actividades correspondientes.

Nota: la autenticación (logueo) se realiza cuando la aplicación esté montada en la plataforma.

Estudiante:

Debe estar visualizando una respectiva UBC.

Después de seleccionada una UBC cualquiera, el estudiante puede autoevaluarse en dicha UBC teniendo la opción de personalizar su tiempo y número de preguntas.

Tutor:

Al igual que para el estudiante, el tutor debe haber seleccionado una UBC

Una vez seleccionada una UBC, el tutor tiene la posibilidad de crear o modificar evaluaciones de dicha UBC.

## **CASOS DE USO EXTENDIDOS**

El proyecto contempla la implementación de dos módulos así:

Divulgación: En este módulo se busca que los contenidos y en general los objetos de aprendizaje puedan llegar al educando (Usuario)

Evaluación: Con este módulo se pretende que el estudiante pueda realizar evaluaciones y auto-evaluaciones de un determinado tema.

## **ACTORES:**

### **Módulo de Divulgación:**

Básicamente hay dos actores que una vez se han logueado en el curso, el sistema debe ser capaz de reconocer su rol y permitir que realice las siguientes acciones:

*Estudiante:*

Seleccionar una unidad básica de conocimiento UBC que permita mostrar un listado con sus objetos de aprendizaje.

Elegir un objeto de aprendizaje y visualizarlo o descargarlo para su estudio.

*Tutor:*

Crear o modificar un contenido temático adicionando o modificando las UBC.

Asociar uno o mas objetos de aprendizaje a una UBC dad, sin que esto implique que todas las UBC deban tener asociados objetos de aprendizaje.

### **Módulo de Evaluación:**

Este módulo se encarga de llevar a cabo todo el proceso de control de evaluación y auto-evaluación del estudiante, como la creación de evaluaciones por parte del Tutor. Igual que en modulo anterior, el usuario debe loguearse adecuadamente para que el sistema le permita desarrollar las actividades correspondientes.

*Estudiante:*

Debe estar visualizando una respectiva UBC.

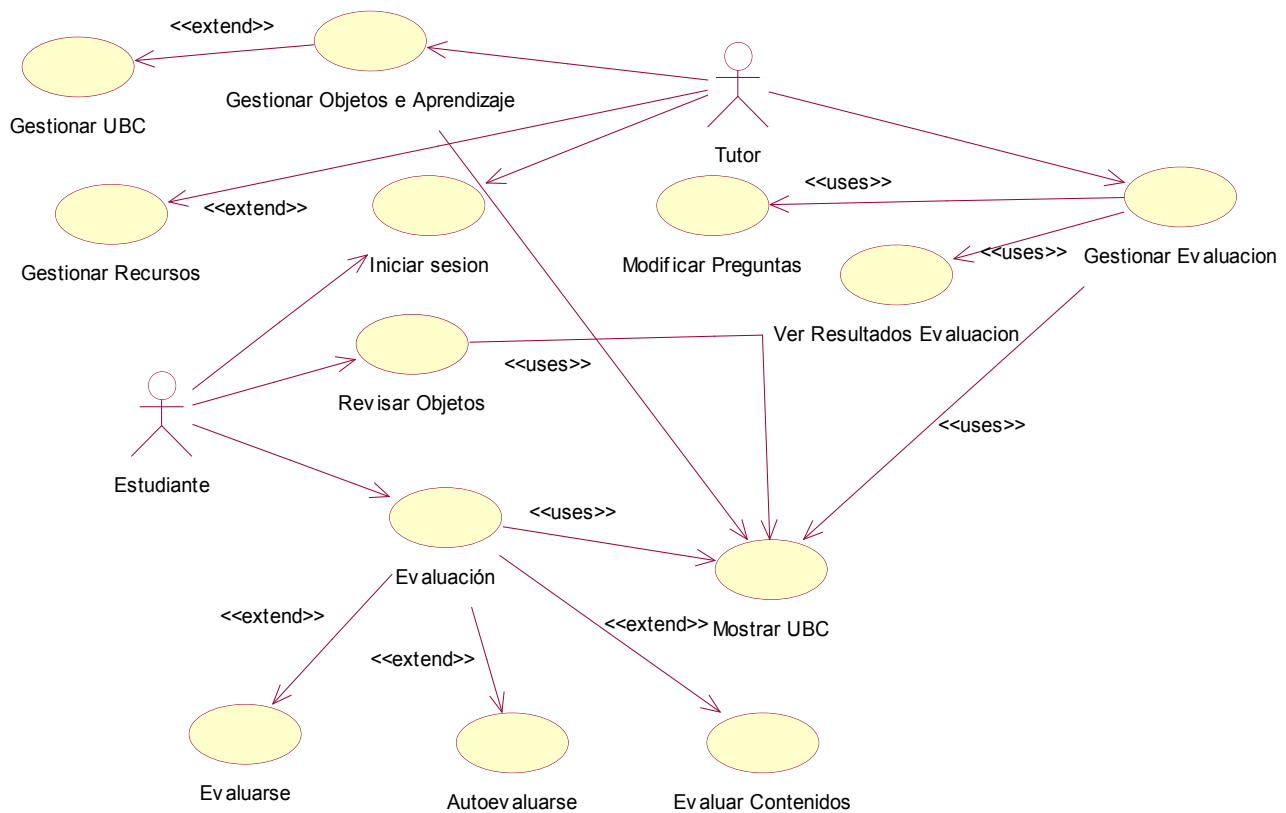
Después de seleccionada una UBC cualquiera, el estudiante puede autoevaluarse en dicha UBC teniendo la opción de personalizar su tiempo y número de preguntas.

*Tutor:*

Al igual que para el estudiante, el tutor debe haber seleccionado una UBC

Una vez seleccionada una UBC, el tutor tiene la posibilidad de crear o modificar evaluaciones de dicha UBC.

### DIAGRAMA DE CASOS DE USO





## **DESCRIPCION DE CASOS DE USO**

### **CASO DE USO: Iniciar sesión**

ACTOR: Estudiante- Tutor

PROPOSITO: Permitir que el estudiante/tutor pueda loguearse al sistema.

DESCRIPCION: Este caso de uso comienza cuando el actor desea loguearse a la aplicación. El actor debe ingresar su login y password y esperar respuesta del sistema.

### **FLUJO DE EVENTOS:**

PRINCIPAL:

Comienza cuando el usuario ingresa su login y password.

El sistema valida la correcta existencia de los datos.

Si es un usuario valido obtiene el rol al cual pertenece y habilita el menú correspondiente.

ALTERNATIVO:

Si es un usuario no valido, el sistema pide nuevamente los datos y vuelve a 1, si no lo es la tercera vez termina la aplicación.

### **CASO DE USO: Revisar Objetos de Aprendizaje**

ACTOR: Estudiante

PROPOSITO: Permitir que le estudiante pueda revisar los objetos de aprendizaje.

DESCRIPCION: Este caso de uso comienza luego de que el estudiante ha iniciado su sesión. Se le muestra la Unidad Básica de Conocimiento UBC, de donde puede revisar cada uno de los objetos de aprendizaje que esta contiene.

FLUJO DE EVENTOS:

PRINCIPAL:

1. Este caso de Uso comienza luego de que el estudiante ha iniciado sesión y se le ha permitido el ingreso a la aplicación.
2. El estudiante puede seleccionar el curso Estructura de Datos, para que se le muestre la Unidad Básica de Conocimiento correspondiente.
3. El estudiante puede seleccionar y revisar cualquiera de los objetos de aprendizaje que la UBC contiene.

ALTERNATIVO:

4. El estudiante no selecciona el Curso.

CASO DE USO: Mostrar UBC

ACTOR: Estudiante- Tutor

PROPOSITO: Permite al usuario elegir la Unidad Básica de Conocimiento con la que desee trabajar.

DESCRIPCION: Una vez el usuario haya entrado al curso se le presenta el contenido temático del mismo, o las Unidades Básicas de Conocimiento para que seleccione la que desee estudiar.

FLUJO DE EVENTOS:

PRINCIPAL:

Este caso de uso comienza cuando el usuario ha ingresado al curso de Estructura de Datos.

El sistema consulta en la base de datos las unidades Básicas de Conocimiento disponibles para el curso.

El usuario puede elegir la Unidad Básica de Conocimiento en la cual va a trabajar.

ALTERNATIVO:

El usuario no selecciona ninguna Unidad Básica de Conocimiento y termina el caso de uso.

CASO DE USO: Evaluación

ACTOR: Estudiante

PROPOSITO: Permitir que el estudiante pueda realizar los distintos tipos de evaluación que se plantean para el curso.

DESCRIPCION: Este caso de uso comienza luego de que el estudiante ha iniciado su sesión. Se le muestra la Unidad Básica de Conocimiento UBC, de donde le es posible realizar la evaluación que se plantea para el curso ya que es posible escoger entre: Evaluarse, Autoevaluarse, Evaluar contenido de la UBC.

FLUJO DE EVENTOS:

PRINCIPAL:

Este caso de Uso comienza luego de que el estudiante ha iniciado sesión y se le ha permitido el ingreso a la aplicación.

El estudiante puede seleccionar el curso Estructura de Datos, para que se le muestre la Unidad Básica de Conocimiento correspondiente.

El estudiante puede seleccionar y revisar cualquiera de los objetos de aprendizaje que la UBC contiene.

El estudiante puede seleccionar y realizar tres tipos de evaluaciones:

**EVALUARSE:** Este tipo de evaluación le permite al estudiante realizar evaluación formal de ciertas UBC.

**AUTOEVALUARSE:** El estudiante puede evaluarse a si mismo para ver que tanto logró abstraer de las UBCs que revisó.

**EVALUACION DE CONTENIDO:** El estudiante evalúa la calidad del material que se le está ofreciendo en la UBC.

**ALTERNATIVO:**

El estudiante no selecciona el curso.

El estudiante no seleccionó ningún tipo de evaluación.

**CASO DE USO:** Gestionar Evaluación

**ACTOR:** Tutor

**PROPOSITO:** Permitir al Tutor crear o modificar las preguntas para la evaluación de una UBC o revisar los resultados de las evaluaciones presentadas por los estudiantes.

DESCRIPCION: Este caso de uso permite al tutor gestionar toda la información relacionada con las evaluaciones de una UBC. Esta información incluye preguntas y respuestas del banco de preguntas y resultados de evaluaciones de los estudiantes.

FLUJO DE EVENTOS:

PRINCIPAL: Este caso de uso comienza cuando el tutor decide gestionar evaluaciones, para esto tiene que haber seleccionado la UBC en la que desea trabajar. Esta gestión se puede clasificar en dos: Crear o modificar preguntas del banco de preguntas o revisar resultados de las evaluaciones. Cuando se desea crear preguntas, el tutor llena un formulario para preguntas, en el cual debe escribir el texto de la pregunta, cada una de sus respuestas con su respectivo valor y seleccionar el tipo de pregunta a insertar; luego el sistema inserta la pregunta en el banco de preguntas. Si se desea modificar preguntas, estas se sacan del banco de preguntas y se muestran al tutor para su modificación, luego el tutor debe dar la orden al sistema para que actualice el banco de preguntas.

Finalmente si el tutor decide revisar el resultado de las evaluaciones, el sistema debe mostrar una lista con los estudiantes del curso; luego el tutor puede seleccionar uno de estos para que el sistema muestre una lista con las evaluaciones presentadas; entonces el tutor elige una de estas evaluaciones para ver el resultado obtenido por el estudiante.

ALTERNATIVO:

1. Cuando el Tutor desea gestionar evaluaciones y no ha seleccionado una UBC, el sistema debe mostrar una advertencia y terminar el caso de uso.

2. Cuando el docente desea insertar o actualizar una pregunta en el banco de preguntas, el sistema verifica si los datos son correctos y de no ser así el sistema le muestra el error y no inserta o modifica la pregunta.

CASO DE USO: Gestionar Objetos de Aprendizaje

ACTOR: Tutor

PROPOSITO: Permitir al Tutor gestionar los Objetos de aprendizaje del curso.

DESCRIPCION: Este caso de uso permite al tutor crear o modificar las UBC del curso al igual que los recursos asociados con dichas UBC:

FLUJO DE EVENTOS:

PRINCIPAL: Este caso de uso comienza cuando el tutor luego de visualizar las UBC relacionadas con el curso decide gestionar los objetos de aprendizaje de dicha UBC. Luego el docente puede crear una UBC nueva proporcionando los datos de esta, o también modificar la UBC seleccionada, es decir cambiar sus datos. Además el tutor puede gestionar los recursos de la UBC seleccionada, relacionar nuevos recursos o quitar recursos relacionados con dicha UBC.

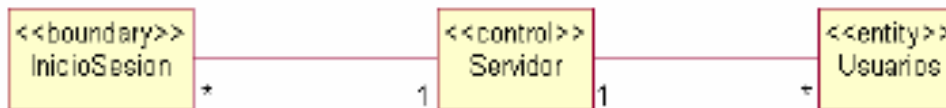
ALTERNATIVO:

1. Cuando el Tutor decide gestionar objetos de aprendizaje y no está visualizando de la UBC, el sistema debe advertirlo sobre esto y terminar el caso de uso.
2. Si el Tutor decide crear una nueva UBC o modificar una existente el sistema debe validar los datos proporcionados y si estos no son válidos, se muestra al usuario un mensaje para que los rectifique.

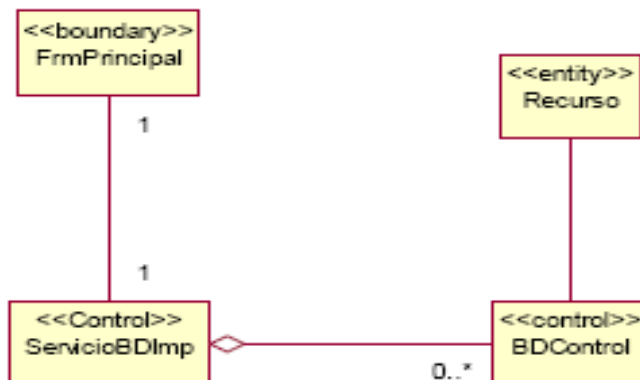
## ANALISIS

DIAGRAMAS DE CLASE:

CASO DE USO: Iniciar sesión.

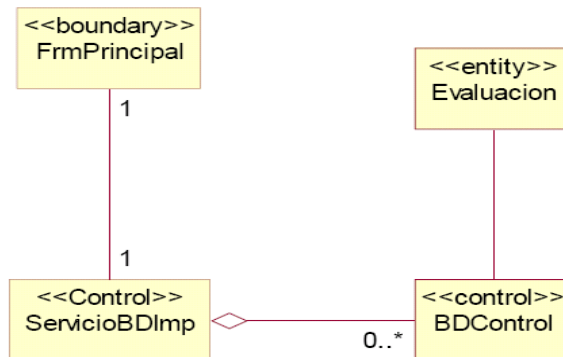


CASO DE USO: Revisar Objetos de Aprendizaje

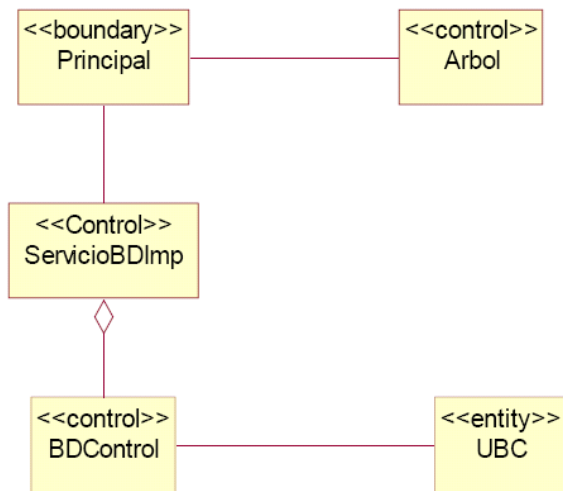




### CASO DE USO: Evaluación

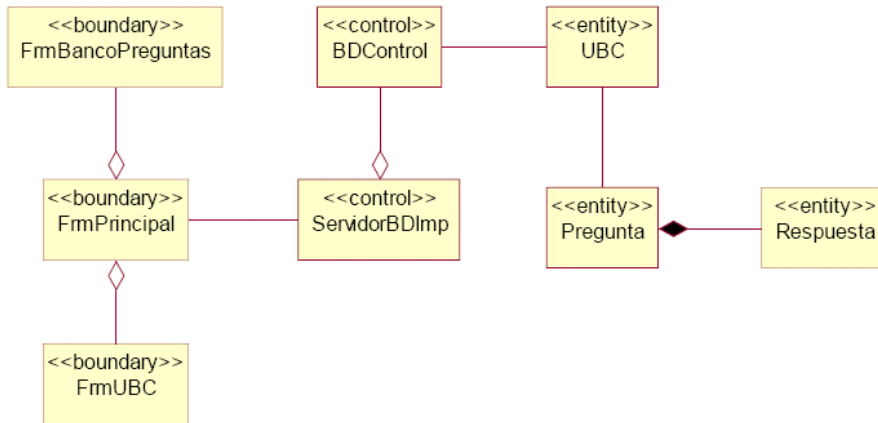


### CASO DE USO: Mostrar UBC

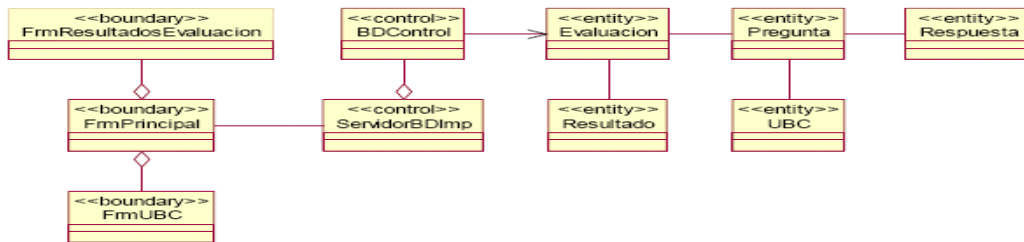


### CASO DE USO: Gestionar Evaluación

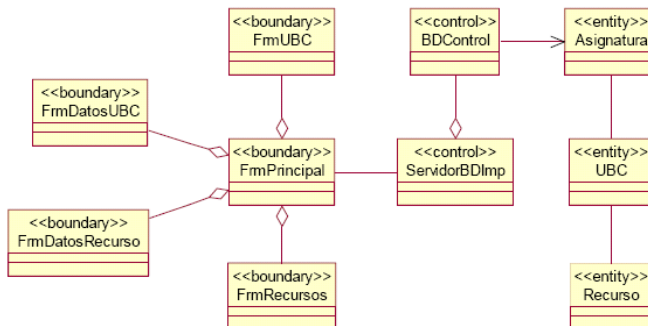
### Crear/Modificar banco de preguntas



### Resultados evaluación

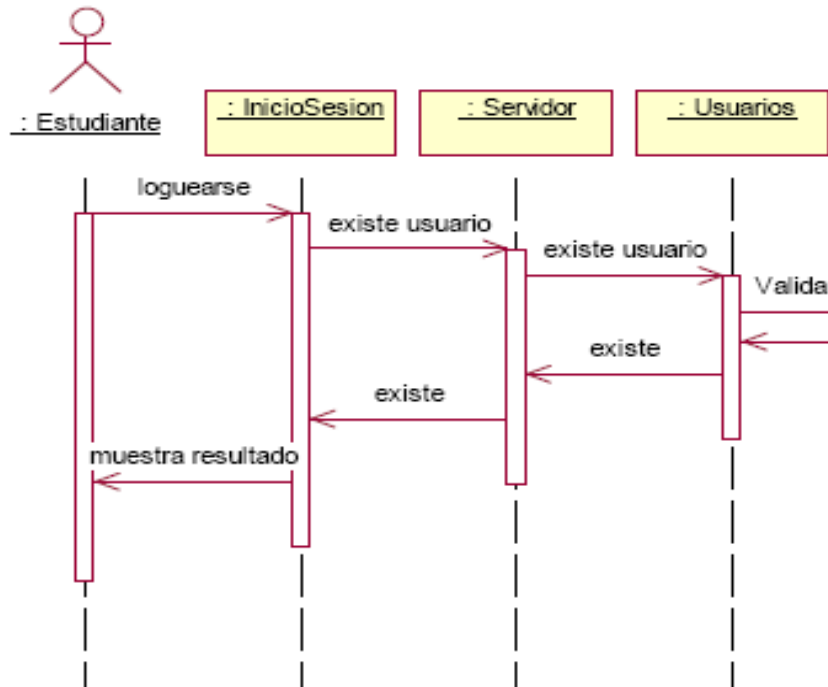


### CASO DE USO: Gestionar Objetos de Aprendizaje

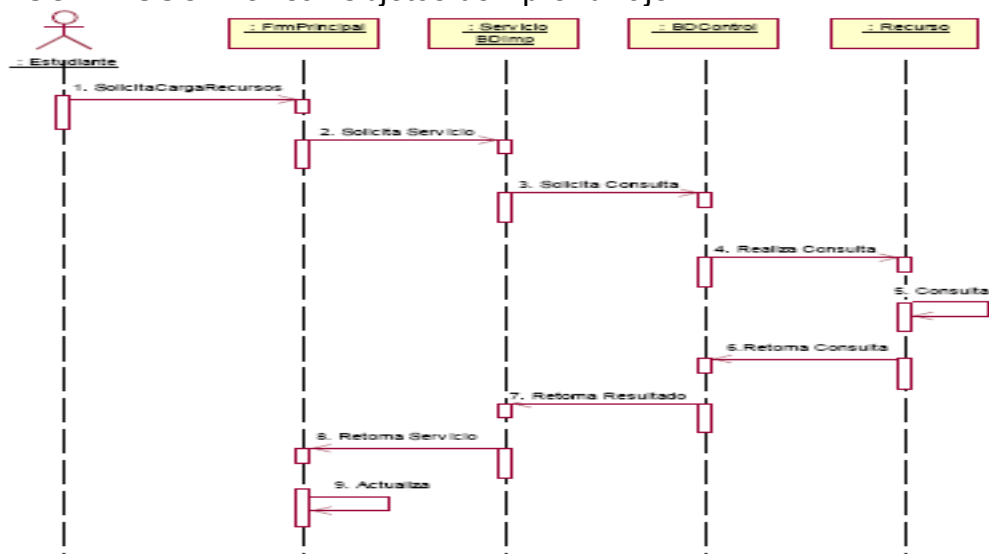


## DIAGRAMAS DE SECUENCIA

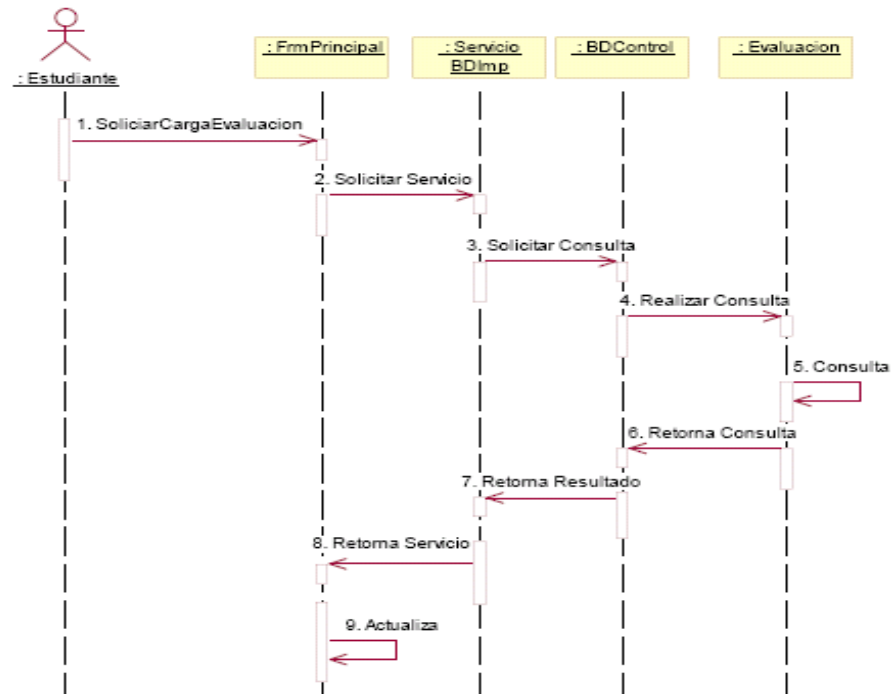
### CASO DE USO: Iniciar Sesión



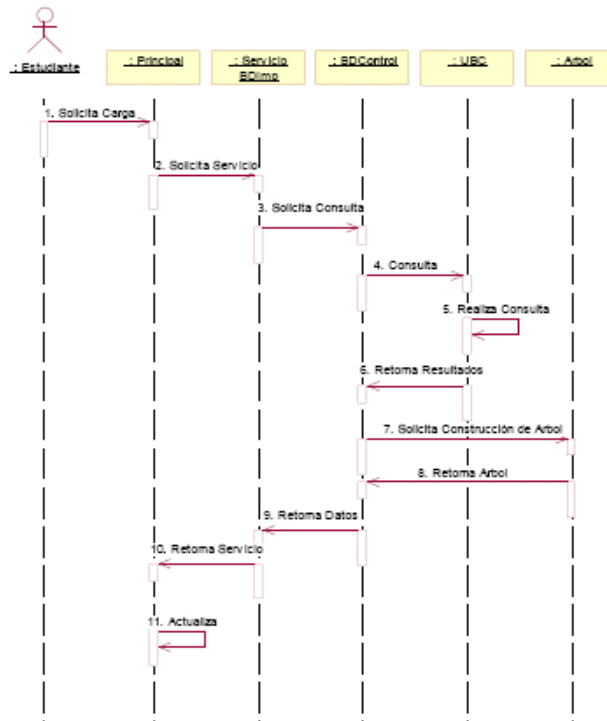
### CASO DE USO: Revisar Objetos de Aprendizaje



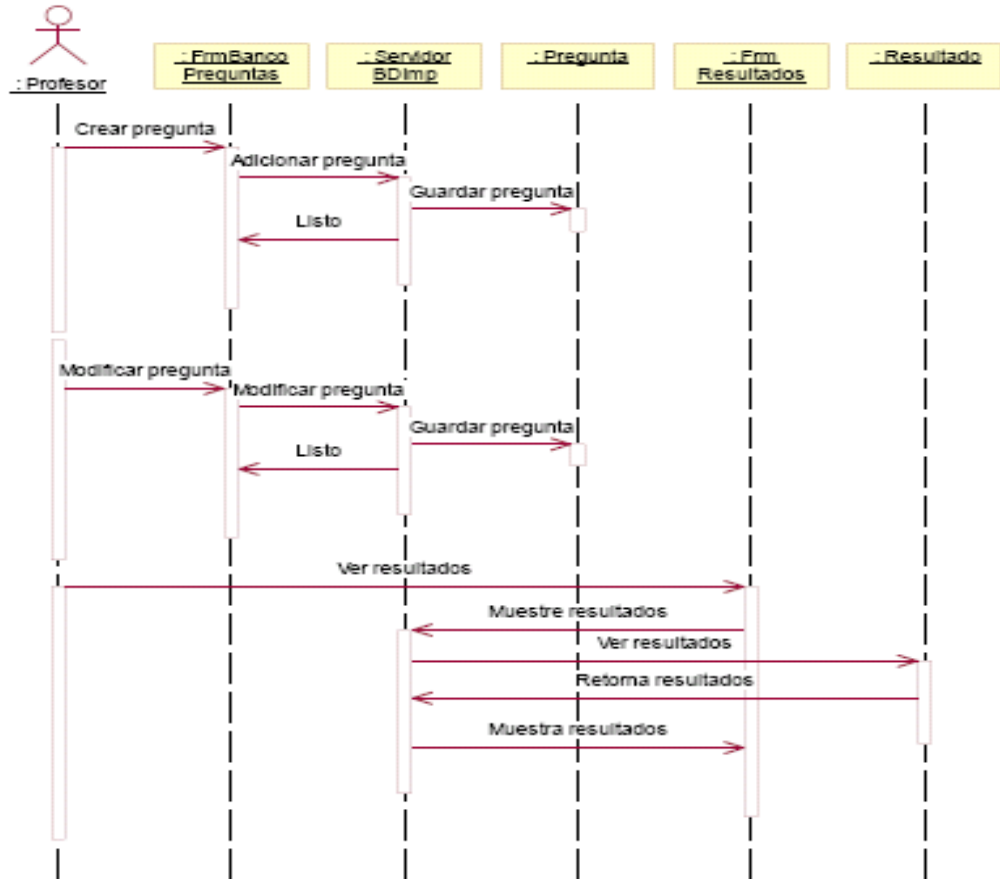
## CASO DE USO: Evaluación



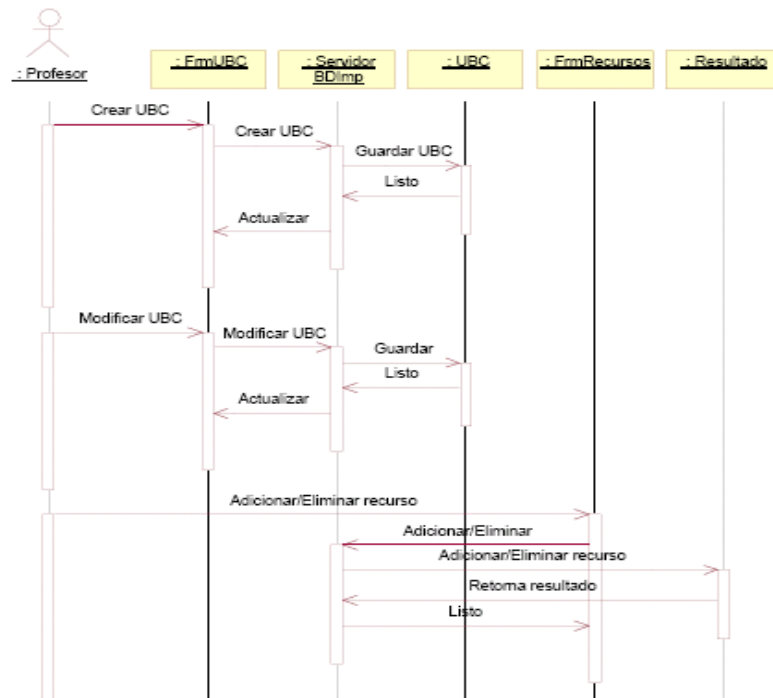
## CASO DE USO: Mostrar UBC



## CASO DE USO: Gestionar Evaluación



## CASO DE USO: Gestionar Objetos de Aprendizaje

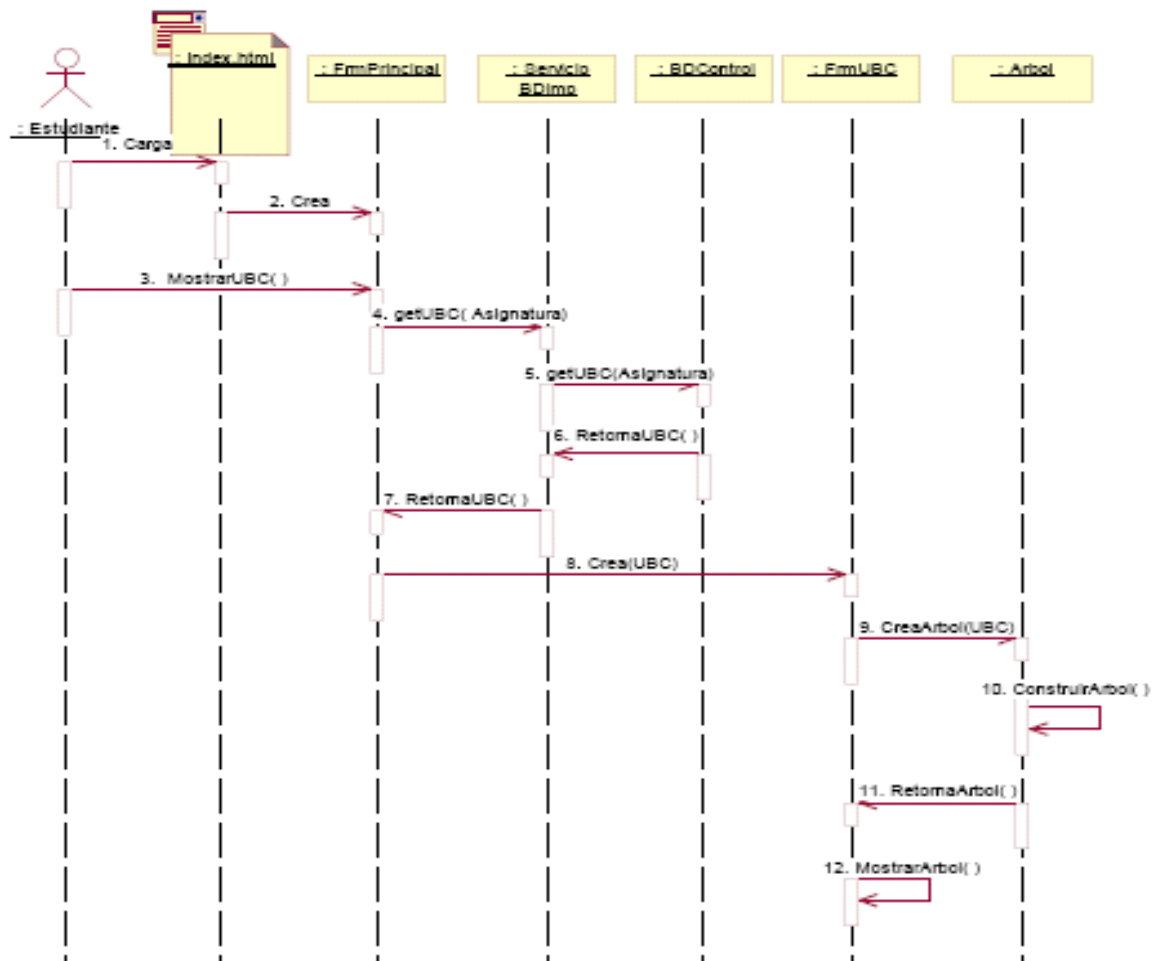


# DISEÑO

## DIAGRAMAS DE SECUENCIA

CASO DE USO: Revisar Objetos de Aprendizaje

CASO DE USO: Mostrar UBC



## ANEXO 2. PLANTILLAS ANÁLISIS

### PLANTILLAS ANÁLISIS LISTAS:

#### *Plantilla análisis lista simple*

ANÁLISIS	
Nombre del OA	Lista Simple
Descripción de OA	Animación Flash que muestra el concepto Lista Simple, Ej: Cada pagina de un libro apunta a la siguiente y la ultima no apunta a ninguna.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Clarificar el concepto y Conocer la funcionalidad de la Lista simple en Estructuras de Datos
Granularidad*	1) Subtema 1: Concepto 2) Subtema : Lista Simple 3) Tema : Estructuras lineales 4) Unidad : Estructuras de Datos

#### *Plantilla Análisis Lista Circular*

ANÁLISIS	
Nombre del OA	Lista Circular
Descripción de OA	Animación Flash que muestra el concepto Lista Circular, Ej: Cada página de un libro apunta a la siguiente y la ultima a la primera.

Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Clarificar el concepto y Conocer la funcionalidad de las Listas circulares en Estructuras de Datos
Granularidad*	1) Subtema 1: Concepto 2) Subtema : Lista Circular 3) Tema : Estructuras lineales 4) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Lista Doblemente Enlazada***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Lista Doblemente enlazada
Descripción de OA	Animación Flash que muestra el concepto Lista Doblemente enlazada, Ej: Cada pagina de un libro tiene dos enlaces una a la pagina siguiente y otra a la anterior.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Clarificar el concepto y Conocer la funcionalidad de la Lista Doblemente enlazada en Estructuras de Datos
Granularidad*	1) Subtema 1: Concepto 2) Subtema : Doblemente enlazada 3) Tema : Estructuras lineales 4) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Insertar Lista***

<b>ANÁLISIS</b>	
-----------------	--



Nombre del OA	Insertar Lista Ordenada
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para insertar elementos a una lista Ordenada.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite insertar elementos a una Lista Ordenada.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Insertar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Lista Simple Ordenada 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Eliminar Lista***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Eliminar Lista Ordenada
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para eliminar elementos de una lista Ordenada.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite eliminar elementos a una Lista Ordenada.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Eliminar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Lista Ordenada 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Insertar Lista Circular***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Insertar Lista Circular
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para insertar elementos a una lista circular.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++.
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite insertar elementos a una Lista circular.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Insertar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Lista Circular 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Eliminar Lista Circular***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Eliminar Lista Circular
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para eliminar elementos de una lista Circular.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de

	programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite eliminar elementos a una Lista Circular.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Eliminar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Lista Circular 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

***Plantilla Análisis Insertar Lista Doblemente Enlazada.***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Insertar Lista Doblemente Enlazada
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para insertar elementos a una lista Doblemente Enlazada.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite insertar elementos a una Lista Ordenada.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Insertar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Lista Doblemente Enlazada 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

***Plantilla Análisis Eliminar Lista Doblemente Enlazada***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Eliminar Lista Doblemente Enlazada
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para eliminar elementos de una lista Doblemente Enlazada

Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite eliminar elementos a una Lista Doblemente Enlazada.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Eliminar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Lista Doblemente Enlazada 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

## PLANTILLAS ANÁLISIS COLAS

### *Plantilla Análisis Concepto Colas*

ANÁLISIS	
Nombre del OA	Concepto de colas
Descripción de OA	Animación Flash que muestra el concepto de una cola., Ej: Una cola de carros sobre una avenida.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Clarificar el concepto y Conocer la funcionalidad de una cola en Estructuras de Datos
Granularidad*	1) Subtema 1: Concepto 2) Subtema : Colas 3) Tema : Estructuras lineales 4) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Insertar Colas***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Insertar Colas
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para insertar elementos en una cola.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite insertar elementos en una cola.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Insertar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Colas 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Eliminar Colas***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Eliminar Cola
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para eliminar elementos de una cola.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite eliminar elementos de una cola.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Eliminar 2) Subtema : Operaciones

	3) Subtema : Colas 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos
--	--

## **PLANTILLAS ANÁLISIS PILAS**

### ***Plantilla Análisis Concepto Pilas***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Concepto de Pilas
Descripción de OA	Animación Flash que muestra el concepto de una pila., Ej: Una pila de monedas.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Clarificar el concepto y Conocer la funcionalidad de una pila en Estructuras de Datos
Granularidad*	1) Subtema 1: Concepto 2) Subtema : Pilas 3) Tema : Estructuras lineales 4) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Crear Pilas***

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Crear Pilas
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para crear una pila.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado

Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Clarificar el concepto y Conocer la funcionalidad de una pila en Estructuras de Datos
Granularidad*	1) Subtema 1 : Crear 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Pilas 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

### ***Plantilla Análisis Apilar***

ANÁLISIS	
Nombre del OA	Apilar
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para insertar elementos en una pila.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite insertar elementos en una pila.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Apilar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Pilas 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos

### **Plantilla Análisis Desapilar**

<b>ANÁLISIS</b>	
Nombre del OA	Desapilar
Descripción de OA	Video clip que muestra paso a paso las líneas de código necesarias para eliminar elementos de una pila.
Nivel escolar al que va dirigido el OA	Universitario - Pre- Grado
Perfil del alumno al cual va dirigido el OA (necesidad de aprendizaje)	Estudiante del curso estructura de Datos, programa de tecnología o ingeniería de Sistemas, con Conocimientos en lenguajes de programación C y C++
Objetivo de aprendizaje	Que el estudiante pueda reconocer el código que permite eliminar elementos de una pila.
Granularidad*	1) Subtema 1 : Desapilar 2) Subtema : Operaciones 3) Subtema : Pilas 4) Tema : Estructuras lineales 5) Unidad : Estructuras de Datos



### **ANEXO 3 ANALISIS DE RIESGOS**

El Material Didáctico Multimedia, está orientado al Curso Estructura de datos, en los temas específicos de Pilas, Listas, y Colas.

Basados en este tema se desarrollaran objetos de Aprendizaje, donde el estudiante podrá interactuar con ellos, visualizar videos y descargar herramientas, relacionadas con los temas propuestos (Pilas, Colas, Listas).

El análisis de los riesgos constituye una pieza fundamental en el diseño y desarrollo de sistemas de información seguros. Si bien los riesgos que afectan a un sistema de información son de distinta índole: naturales (inundaciones, incendios, etc.) o lógicos (fallos propios, ataques externos, virus, etc.) son estos últimos los contemplados en este análisis.

El análisis de riesgo como primera medida va encaminado hacia los creadores, quienes somos los actores para el desarrollo y documentación de los requerimientos exigidos para la elaboración de los objetos de aprendizaje.

Para lograr un buen análisis de riesgos debemos tener en cuenta unos aspectos muy importantes como son:

#### **Planificación y Control**

Se debe considerar:

- aspectos técnicos
- aspectos humanos
- aspectos sociales
- aspectos tecnológicos
- aspectos económicos

## **RIESGOS**

En el desarrollo del Material Didáctico Multimedial nos ocupamos de:

- planificación
- organización
- dirección
- control

## **PLANIFICACIÓN**

Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Definición de los objetivos
- Definición de la estrategia y de las políticas de gestión
- Definición del procedimiento y de estándares
- Definiciones operativas
- Escritura del plan operativo

- Definición del plan de gestión de riesgos
- Definición del presupuesto

**SE EVALUARAN:**

- Identificación y finalidad del sistema (Análisis de requerimientos)
- Descripción de la salida del sistema
- Describir los requerimientos del sistema
- Plan de desarrollo
- Utilización y evaluación del producto
- Mejoras necesarias
- Documentar insuficiencias y características no deseables
- Evaluación de las reacciones y sugerencias de los usuarios
- Discusión de cambios
- Modificación
- Seguridad hardware y software

Donde se Identificaran los obstáculos o riesgos relacionados con la información y los sobrecostos correspondientes.

Se ratificara la necesidad de implementar estrategias relacionadas con la información, e incluso tecnologías de información.

Se establecerá los requerimientos de información interna e identificar cual satisface esos requerimientos.

## **POLÍTICAS DE CONTROL INTERNO DEL MATERIAL DIDACTICO MULTIMEDIAL**

### **SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA**

Análisis de los resultados alcanzados, luego de la implementación de las recomendaciones, las estrategias y el plan de acción; incluye la medición de su efectividad.

Mejoramiento continuo, bien sea realizando nuevas auditorias o implementando herramientas de gestión.

### **IMPLEMENTACIÓN DE RECOMENDACIONES**

Elaboración de planes para implementar las recomendaciones.

Implementación de los planes en la organización.

Seguimiento a la implementación de los planes

### **RIESGOS ASOCIADOS AL MATERIAL ELABORADO**

## **Hardware**

Descuido o falta de protección: Condiciones inapropiadas, mal manejo, no observancia de las normas.

-Destrucción.

## **Software y Archivos**

- Uso o acceso
- Copia
- Modificación
- Destrucción
- Hurto
- Errores u omisiones

## **ANEXO 4 MANUAL DE USUARIO**

En el manual se detalla el uso del Material Didáctico Multimedial al interior del curso de Estructura de Datos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

La descripción se hace por las sesiones que representa cada icono del Menú principal.

## **OBJETIVOS DEL MANUAL**

### **GENERAL**

Explicar a los usuarios el funcionamiento del software de “Objetos de Aprendizaje para Pilas, Colas y Listas del curso de Estructuras de Datos” y sus herramientas.

### **ESPECÍFICOS**

Guiar al usuario de una manera sencilla en el manejo de las diferentes herramientas del software.

Brindar al usuario una ayuda rápida y efectiva, en el uso de la aplicación.

Proporcionar al usuario la ruta de las herramientas y programas necesarios para el óptimo funcionamiento del software.

## **REQUERIMIENTOS MINIMOS DE HARDWARE Y SOFTWARE**

### **HARDWARE**

Se requiere como mínimo que el equipo de cómputo tenga las siguientes características:

- Disco duro de 20 Gb
- CD ROM de 48 X
- Procesador Pentium II
- Memoria RAM de 128 Mb
- Multimedia
- Tarjeta de red
- Puertos USB
- Mouse
- Teclado
- Parlantes

### **SOFTWARE**

Para el óptimo funcionamiento se requiere un Sistema Operativo bajo Windows XP, Microsoft Office 2003, Flash Player, Adobe Reader, Reproductores de video como Winamp o Reproductor de Windows Media.



## **PRESENTACIÓN Y EXPLICACION DEL SOFTWARE**

### **¿Qué es un objeto de aprendizaje?**

Un objeto de aprendizaje es un recurso de información o software interactivo diseñado para ser utilizado en el aprendizaje autónomo. Una simple imagen, una página de texto, un video, una simulación interactiva o un curso completo son ejemplos de objetos de aprendizaje. Cuando se diseñan para ser reusables, los objetos de aprendizaje permiten ser reutilizados de forma que los costos totales de producción pueden reducirse.

### **Instalación de Software Necesario**

Para el óptimo funcionamiento del software “objetos de aprendizaje” es necesario tener instalado el siguiente software:

Adobe Reader

Flash Player

Windows Media Player (otros reproductores de video)

**Nota:** El software anteriormente mencionado será proporcionado por la aplicación mediante el icono de Herramientas.

## COMO INICIAR EL SOFTWARE

El software de objetos de aprendizaje se encontrara integrado en el sistema de gestión de aprendizaje (SGA) MOODLE de la Universidad Nacional abierta y a Distancia (UNAD) y en medio portable "CD". Para acceder a este software se utiliza un icono denominado **Inicio**.



Este icono es el encargado de presentar la pantalla inicial del software donde se encuentra el menú principal. **Ver Figura 1.** Presentación Software

### Presentación Software



## Utilización del Menú Principal

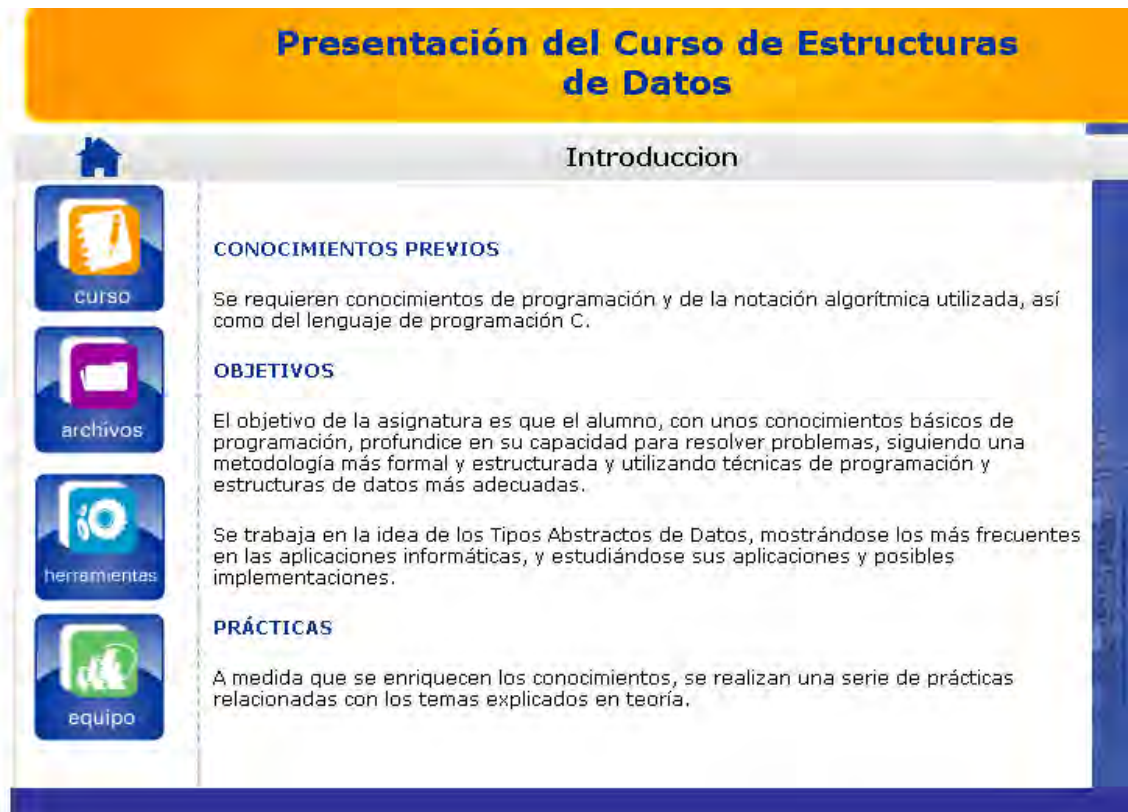


### Icono html:

AL ingresar a este icono encontraremos la Presentación del Curso de Estructuras de Datos en HTML, se pueden observar los conocimientos previos que debe tener un estudiante para la correcta comprensión y utilización de este material didáctico multimedial, además de los objetivos del curso como tal. **Ver Figura** Presentación del Curso

En la parte izquierda de la ventana podemos observar los iconos de acceso que se encuentran en el menú principal “Curso, Archivos, Herramientas, Equipo“

### Presentación del Curso



**Presentación del Curso de Estructuras de Datos**

Introducción

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se requieren conocimientos de programación y de la notación algorítmica utilizada, así como del lenguaje de programación C.

**OBJETIVOS**

El objetivo de la asignatura es que el alumno, con unos conocimientos básicos de programación, profundice en su capacidad para resolver problemas, siguiendo una metodología más formal y estructurada y utilizando técnicas de programación y estructuras de datos más adecuadas.

Se trabaja en la idea de los Tipos Abstractos de Datos, mostrándose los más frecuentes en las aplicaciones informáticas, y estudiándose sus aplicaciones y posibles implementaciones.

**PRÁCTICAS**

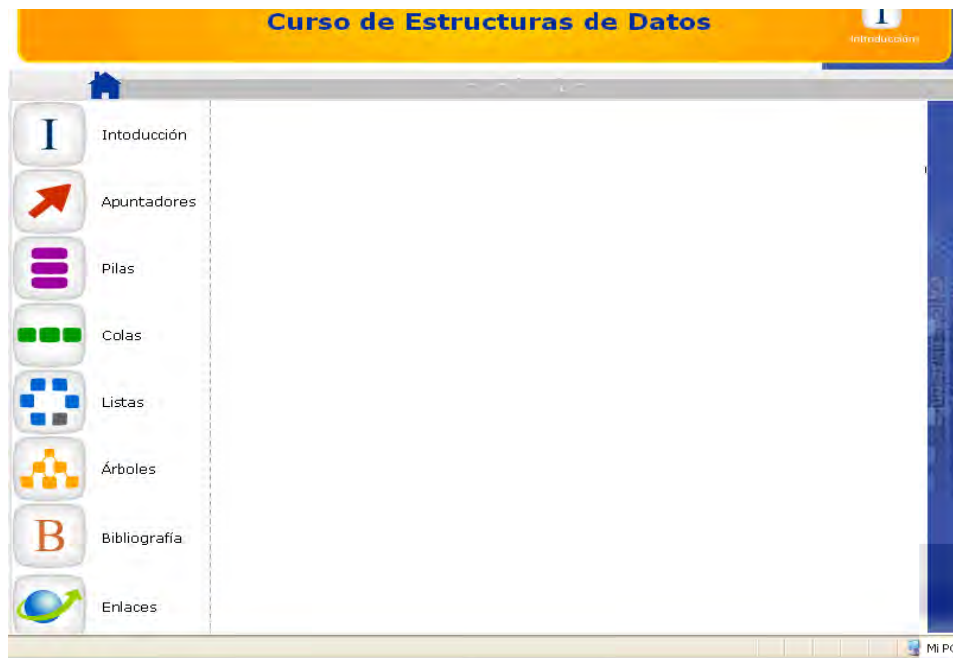
A medida que se enriquecen los conocimientos, se realizan una serie de prácticas relacionadas con los temas explicados en teoría.



### Icono Curso:

Presenta una breve introducción al curso “Estructuras de datos”, en la parte izquierda de la ventana encontramos iconos de acceso a los distintos temas de estudio, como son: Apuntadores, Pilas, Colas, Listas, Árboles; además cuenta con una amplia bibliografía y enlaces e interés relacionaos con los temas de estudio. **Ver Figura** Menú Curso

### Menú Curso



### Apuntadores:

Este icono presenta una breve definición del tema Apuntadores, y una animación dinámica en Flash. **Ver Figura** Apuntadores

## Apuntadores

The screenshot shows a web interface for a course titled "Curso de Estructuras de Datos". The main navigation bar is orange with the course title in blue. Below it, a grey bar indicates the current page is "Apuntadores". A sidebar on the left contains icons and labels for various topics: "Introducción" (I), "Apuntadores" (red arrow), "Pilas" (purple bars), "Colas" (green bars), "Listas" (blue squares), and "Árboles" (yellow triangles). The main content area is titled "DEFINICIÓN" and contains text explaining pointers: "Un apuntador es una variable que contiene la dirección en memoria de otra variable. Se pueden tener apuntadores a cualquier tipo de variable. El operador *unario* o *monádico* & devuelve la dirección de memoria de una variable. El operador de *indirección* o *dereferencia* \* devuelve el contenido de un objeto apuntado por un apuntador". Below this is an "Ejemplo (animación 1 en Flash)" which shows a window titled "CONTENIDO" with a table with columns "Apuntador", "Tipo", and "Dirección". A button labeled "Declarar apuntador" is visible at the bottom right of the window.



### Pilas:

Muestra la definición del tema, las operaciones que se realizan con pilas, la forma en que se estructura una pila, y una animación en Flash. Ver Figura Pilas y Figura Animación Pilas

## Pilas


The screenshot shows the same course interface but with the "Pilas" section selected. The sidebar highlights the "Pilas" icon. The main content area is titled "DEFINICIÓN" and contains text: "Una pila es un tipo especial de lista abierta en la que sólo se pueden insertar y eliminar nodos en uno de los extremos de la lista. Listas LIFO (Last In First Out - Último en entrar, primero en salir) Las inserciones y eliminaciones siempre se realizan por el final. Al último elemento de la pila se le llama cima". Below this is the "Operaciones" section listing: "Crear Pila", "Pila Vacía", "Apilar", and "Desapilar". The "Estructura" section shows a C code snippet: 


```
typedef struct _nodo {
    int dato;
    struct _nodo *siguiente;
} tipoNodo;
```

## Animación Pilas

**Crea nuevo nodo y almacena la información ahí**

```
tptrnodo insertarnodo(tptrnodo cabeza_de_lista,
tinfo info)
{
    tptrnodo nodo;
    // Crea nuevo nodo y almacena la información ahí
    nodo = (tptrnodo)malloc(sizeof(struct snodo));
    nodo->info = info;
    if(!cabeza_de_lista)
        nodo->sig = NULL;
    else
        nodo->sig = cabeza_de_lista;
    cabeza_de_lista = nodo;
    return cabeza_de_lista;
}
```

Adicionar elemento a la pila 




### Colas:

Conceptualización sobre el tema colas, sus operaciones y su estructura, incorpora una animación en Flash. **Ver Figura Colas** y **Figura Animación Colas**.


## Colas


**Curso de Estructuras de Datos**


Colas


 **Colas**


**I** Introducción

 Apuntadores

 Pilas

 **Colas**

 Listas

 Árboles

**DEFINICIÓN**

Una cola es una lista en las que las supresiones se realizan solamente al principio de la lista y las inserciones al final de la misma. Al igual que en el caso de las pilas, hay que prever un \ para almacenar el máximo número de elementos que puedan presentarse en el programa. A diferencia de las pilas, no basta con añadir un simple contador, tal que indique el número de elementos válidos; sino hay que prever dos índices que indiquen la posición del comienzo y final de la cola. Si la cola no está vacía, en CABEZA está el primer elemento, y si la cola no está llena, en FIN es el lugar donde se copia el siguiente elemento que se incorpora a la misma.

**El primer elemento que llega es el primero que sale.**

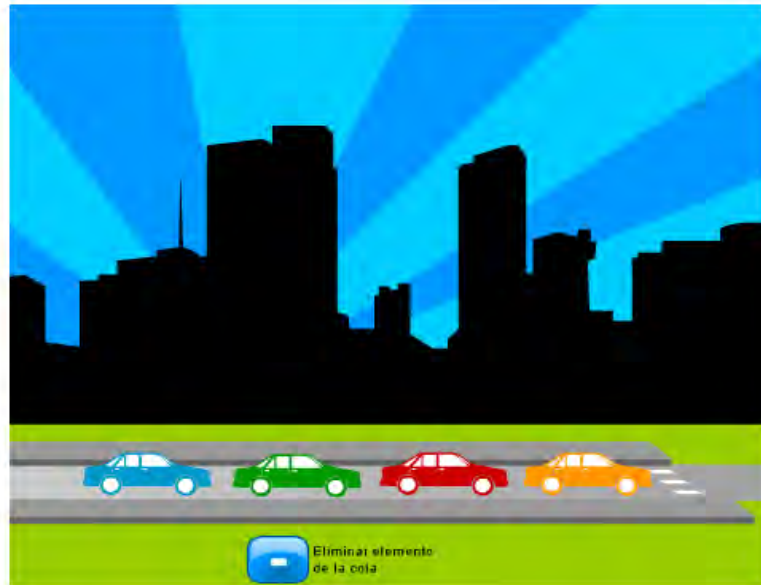
**Operaciones**

Las operaciones que nosotros podemos realizar sobre una cola son las siguientes:

- Inserción.
- Extracción.

Las inserciones en la cola se llevarán a cabo por atrás de la cola, mientras que las eliminaciones se realizarán frente de la cola (hay que recordar que el primero en entrar es el primero en salir).

## Animación Colas



### Listas:

Este icono presenta una breve definición del tema Listas, los diferentes tipos de listas, las operaciones a realizar, su estructura y una animación dinámica en Flash por cada tipo de listas. **Ver Figura** Listas y **Figura** Animación Listas Doblemente Enlazadas.

## Listas

### Curso de Estructuras de Datos

🏠 Listas

- Introducción
- Apuntadores
- Pilas
- Colas
- Listas

**DEFINICIÓN**

Es una forma en la que los nodos se organizan de modo que cada uno apunta al siguiente. El último no apunta a nada, es decir, el puntero del nodo siguiente vale NULL, cuando es NULL. Cuando el último nodo apunta al primero es **Circular** y cuando cada nodo tiene dos punteros, uno al nodo siguiente, y otro al anterior es **Doblemente Enlazada**.

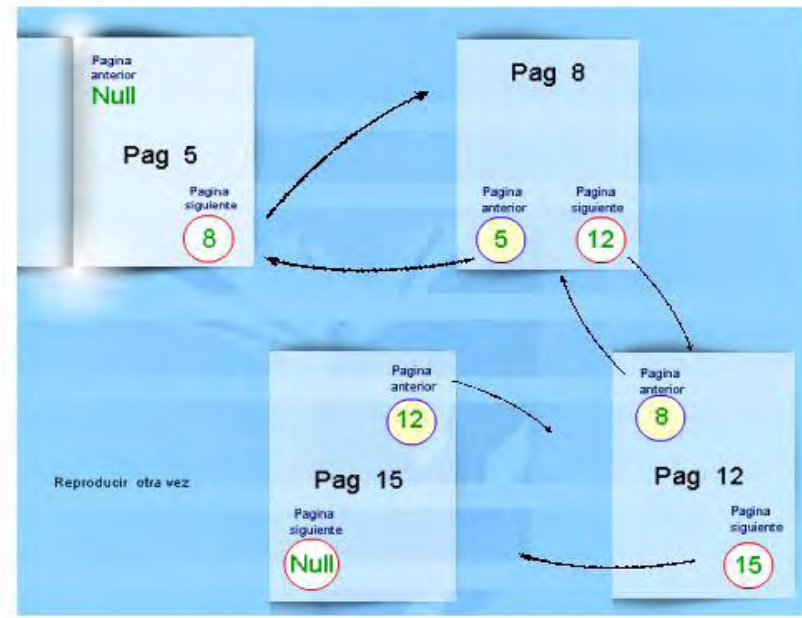
**Tipos de listas**

**Lista Abierta o Simple**

**Operaciones**

Añadir o insertar elementos.  
Buscar o localizar elementos.  
Borrar elementos.  
Moverse a través de una lista, anterior, siguiente, primero.

## Animación Listas Doblemente Enlazadas



### Bibliografía:

Este icono presenta una amplia bibliografía donde encontraremos todo lo relacionado con los temas tratados (Pilas Colas y Listas). **Ver Figura Bibliografía**

### Bibliografía

	Introducción	AGUILAR, Luis. Fundamentos de programación, algoritmos y estructura de datos (segunda edición). España. McGRAW-HILL.
	Apuntadores	AGUILAR, Luis. Fundamentos de programación, algoritmos, estructura de datos y Objetos (tercera edición). España, 2003. McGRAW-HILL.
	Pilas	ARCEO B, Frida y Otro. Estrategias Decentes Para un Aprendizaje Significativo. Mexico D.F 1999, McGRAW-HILL
	Colas	BROOKSHEAR, J. Glenn , Introducción a las ciencias de la Computación (Cuarta Edición). Edición Española 1995, Addison-Wesley Iberoamericana
	Listas	DEYTEL Y DEYTEL. Como programa C++(segunda Edición). Mexico D.F, 1999, Prentice Hall. McGRAW-HILL
	Listas	FARREL, Joyce, introducción a la programación lógica y diseño. Mexico D.F 2000, Thomson
	Árboles	INSUASTY R, Luis Delfin, Guia "A", "B", "C", "D" de aprendizaje autonomo. Bogotá Colombia, UNAD- Cafam
	Bibliografía	KENNETH C, louden , Lenguajes de programación (segunda edición), Mexico D.F 2004, Thomson MAURREN, Priestley , Técnicas y estrategias del pensamiento crítico. Mexico D.F. 1996 (reimp ,2000), Trillas.

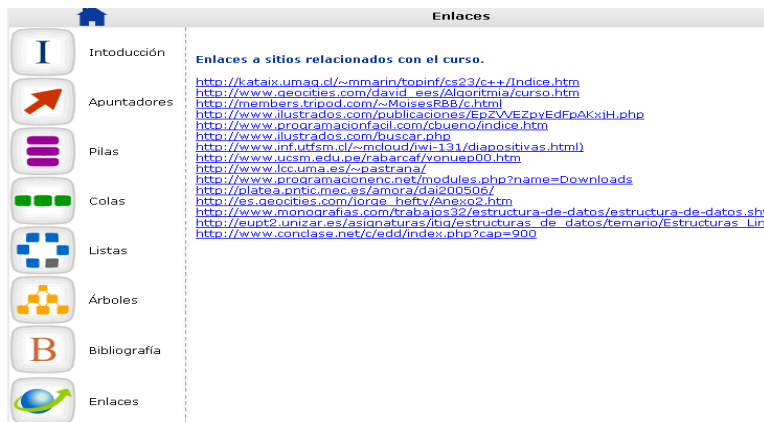




## Enlaces:

Al seleccionar este icono encontraremos enlaces a sitios relacionados con el curso. **Ver Figura** Enlaces.

### Enlaces.

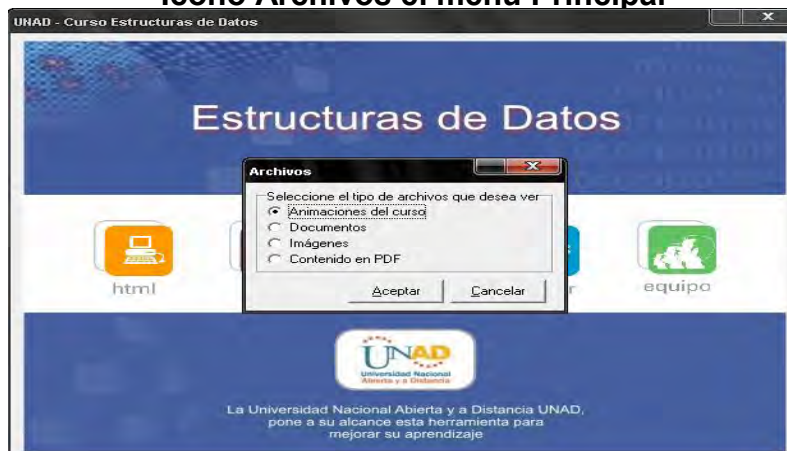


## Icono Archivos:

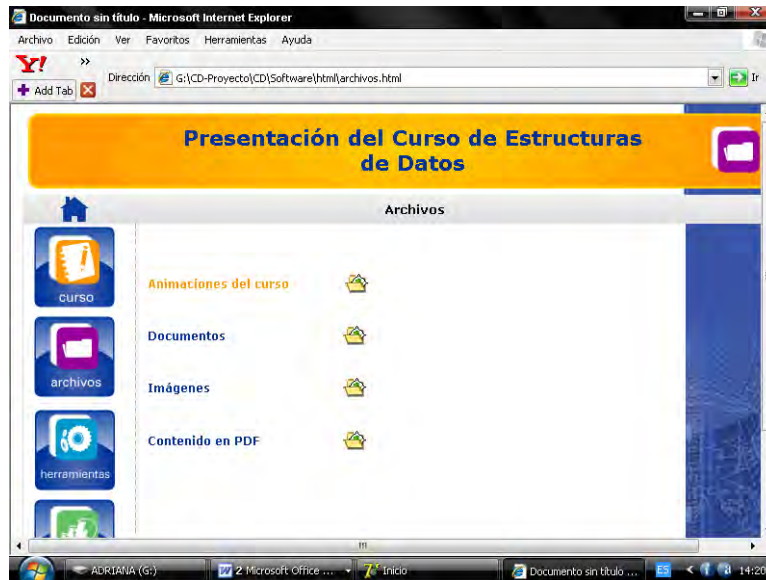
Su función es la de presentarnos los archivos que se encuentran en el software. Como son: Animaciones y videos del curso, documentos, imágenes y contenido PDF.

Tiene dos presentaciones una cuando accedemos desde el Menú Principal y la otra desde la presentación del curso en HTML. **Ver Figura.** Icono Archivos del menú Principal y **Figura** Icono Archivos de Presentación del curso.

### Icono Archivos el menú Principal



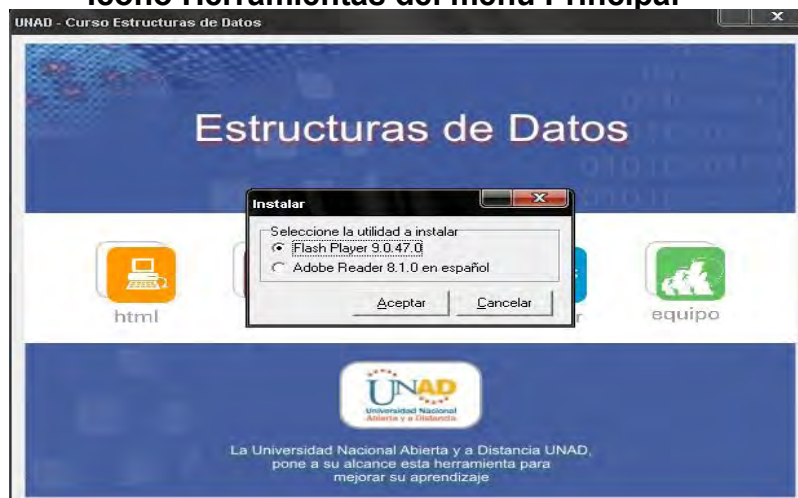
## Icono Archivos de Presentación del curso



### Icono Herramientas:

Contiene las herramientas o software necesario para el óptimo funcionamiento de los Objetos de Aprendizaje. Cuenta con dos Presentaciones una cuando accedemos desde el menú Principal y la otra desde la presentación del curso. **Ver Figura** Icono Herramientas del menú Principal y **Figura** Icono Herramientas de Presentación del curso.

## Icono Herramientas del menú Principal

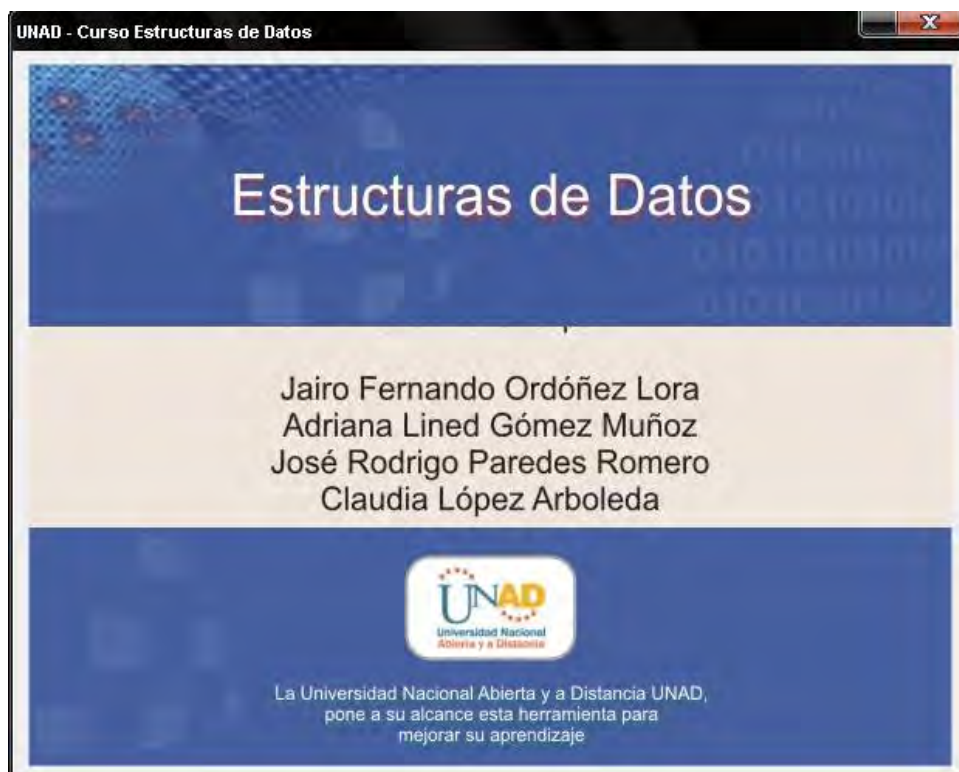


## Icono Herramientas de Presentación del curso



**Icono Equipo:** Contiene los datos personales de los desarrolladores del software. **Ver Figura** Icono Equipo.

## Icono Equipo



## **ANEXO 5 MANUAL TECNICO**

Este documento contiene información Clara y detallada sobre la estructura de los objetos de aprendizaje y la instalación de programas necesarios para su correcto funcionamiento.

### **OBJETIVOS DEL MANUAL**

#### **GENERAL**

Explicar el funcionamiento técnico del software de “Objetos de Aprendizaje para Pilas, Colas y Listas del curso de Estructuras de Datos” y sus herramientas, a los administradores del programa.

#### **ESPECÍFICOS**

- ✓ Resolver de manera efectiva las preguntas más frecuentes del administrador en cuanto estructura del programa.
  
- ✓ Brindar las herramientas necesarias para que el software sea operado fácilmente por el administrador de la aplicación.

- ✓ Generar una solución a los posibles inconvenientes que se presenten a los usuarios del sistema.

## Presentación del Curso Estructuras de Datos

### Estructura de sitio

#### Inicio

#### Curso (inicio + html)

##### Introducción (de carácter general)

Conocimientos previos

Objetivos

Otros...

##### Estructuras de datos lineales (inicio - html)

Introducción

Apuntadores

Definición

Operaciones

Ejemplos (1 animación en Flash)

Pilas

Definición

Operaciones(Crear - Apilar - Desapilar)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Colas

Definición

Operaciones (Insertar - Eliminar)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Listas

Definición

Tipos de listas

Abierta

Operaciones (Insertar - Eliminar)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Circular

Operaciones (Insertar - Eliminar)

Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

Doblemente enlazada

Operaciones (Insertar - Eliminar)

## Estructura

Ejemplos (1 animación en Flash)

## Bibliografía

[Bibliografía del curso](#)

## Enlaces

[Enlaces a sitios relacionados con el curso.](#)

## Archivos (inicio + html (entrada es diferente))

Vínculo a los archivos que soportan el curso (Documentos, imágenes, animaciones, ejemplos, ...)

## Herramientas (inicio + html (entrada es diferente))

Vínculos a instaladores de herramientas necesarias (Adobe, Flash Player, ...)

## Equipo de trabajo (inicio + html (entrada es diferente))

[Descripción de los integrantes del equipo de trabajo](#)

## Presentación del Curso Estructuras de Datos

### Diseño de Sitio

The image shows a screenshot of a website for a course titled "Presentación del Curso de Estructuras de Datos". The website has a blue header with the title in white. Below the header is a navigation menu with a home icon and the word "Introduccion". On the left side, there is a vertical menu with four icons and labels: "curso" (with a book icon), "archivos" (with a folder icon), "herramientas" (with a gear icon), and "equipo" (with a group of people icon). The main content area is titled "Introduccion" and contains the following text:

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**  
Se requieren conocimientos de programación y de la notación algorítmica utilizada, así como del lenguaje de programación C.

**OBJETIVOS**  
El objetivo de la asignatura es que el alumno, con unos conocimientos básicos de programación, profundice en su capacidad para resolver problemas, siguiendo una metodología más formal y estructurada y utilizando técnicas de programación y estructuras de datos más adecuadas.

Se trabaja en la idea de los Tipos Abstractos de Datos, mostrándose los más frecuentes en las aplicaciones informáticas, y estudiándose sus aplicaciones y posibles implementaciones.

**PRÁCTICAS**  
A medida que se enriquecen los conocimientos, se realizan una serie de prácticas relacionadas con los temas explicados en teoría.

## **REQUERIMIENTOS MINIMOS DE HARDWARE Y SOFTWARE**

### **HARDWARE**

Se requiere como mínimo que el equipo de cómputo tenga las siguientes características:

- Disco duro de 20 Gb
- CD ROM de 48 X
- Procesador Pentium II
- Memoria RAM de 128 Mb
- Multimedia
- Tarjeta de red
- Puertos USB
- Mouse
- Teclado
- Parlantes

### **SOFTWARE**

Para el óptimo funcionamiento se requiere un Sistema Operativo bajo Windows XP, Microsoft Office 2003, Flash Player, Adobe Reader, Reproductores de video como Winamp o Reproductor de Windows Media.

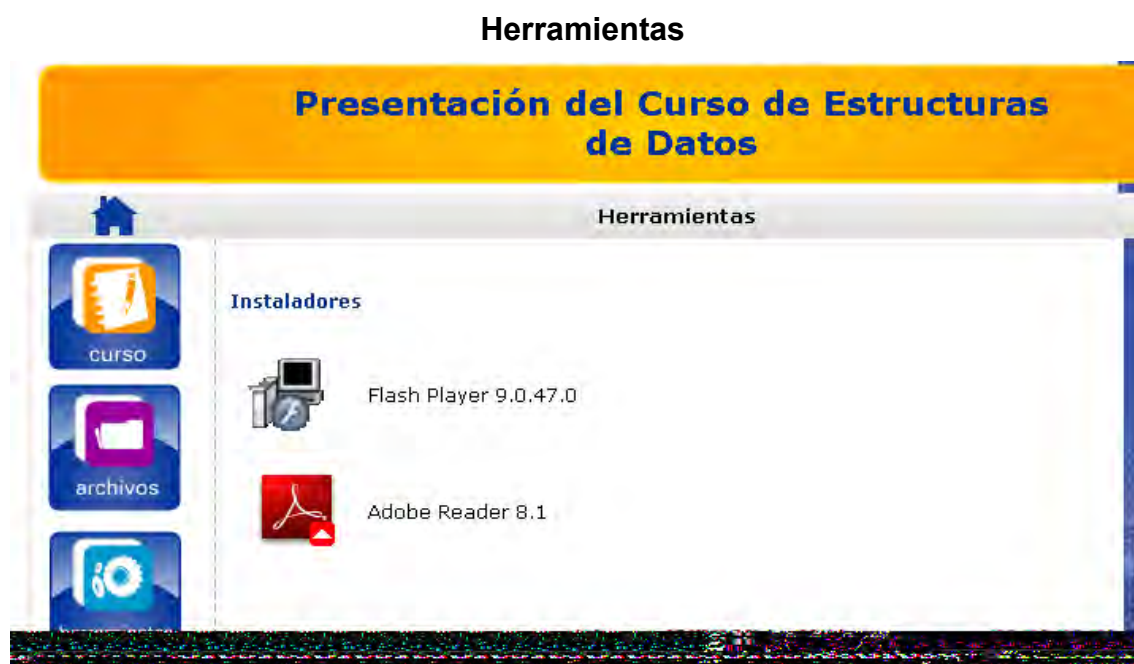
## INSTALACIÓN DE SOFTWARE NECESARIO

Para el óptimo funcionamiento del software “objetos de aprendizaje” es necesario tener instalado el siguiente software:

- **Adobe Reader**
- **Flash Player**
- **Windows Media Player (otros reproductores de video)**

### Instalación de Adobe Reader

El software a instalar es proporcionado por la aplicación mediante el icono de Herramientas. **Ver Figura** Herramientas



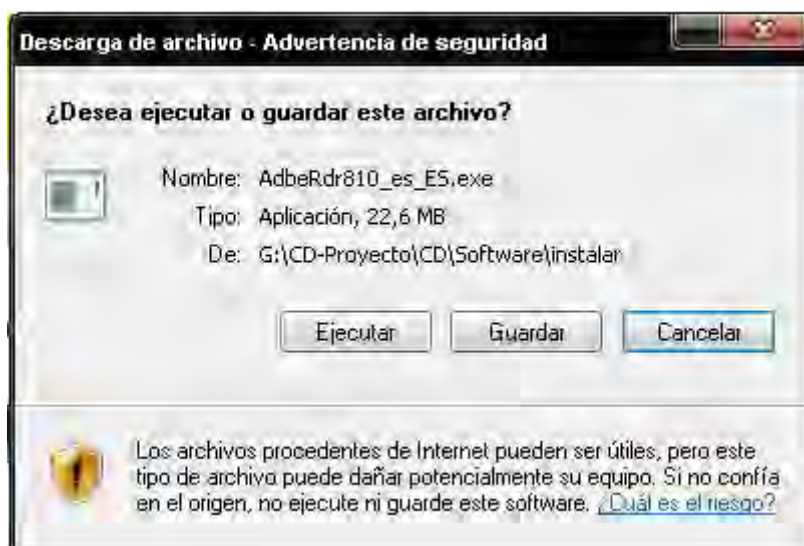


**Paso 1:** Click en el icono de Adobe Reader.

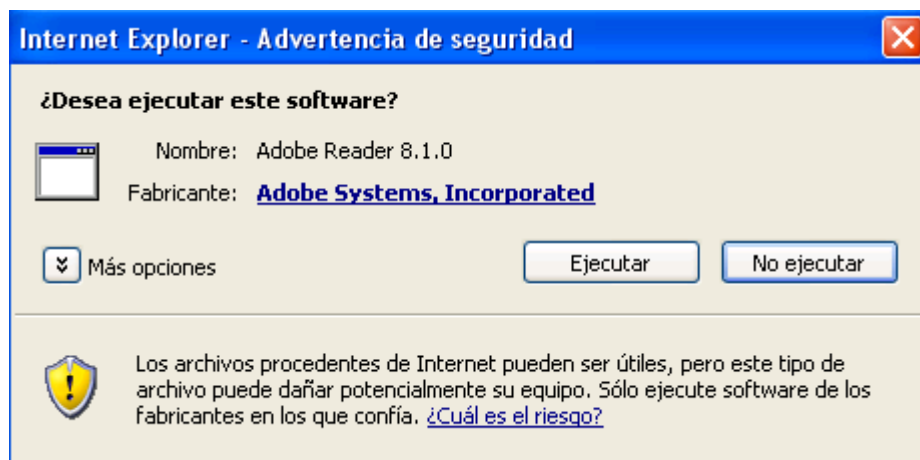


Adobe Reader

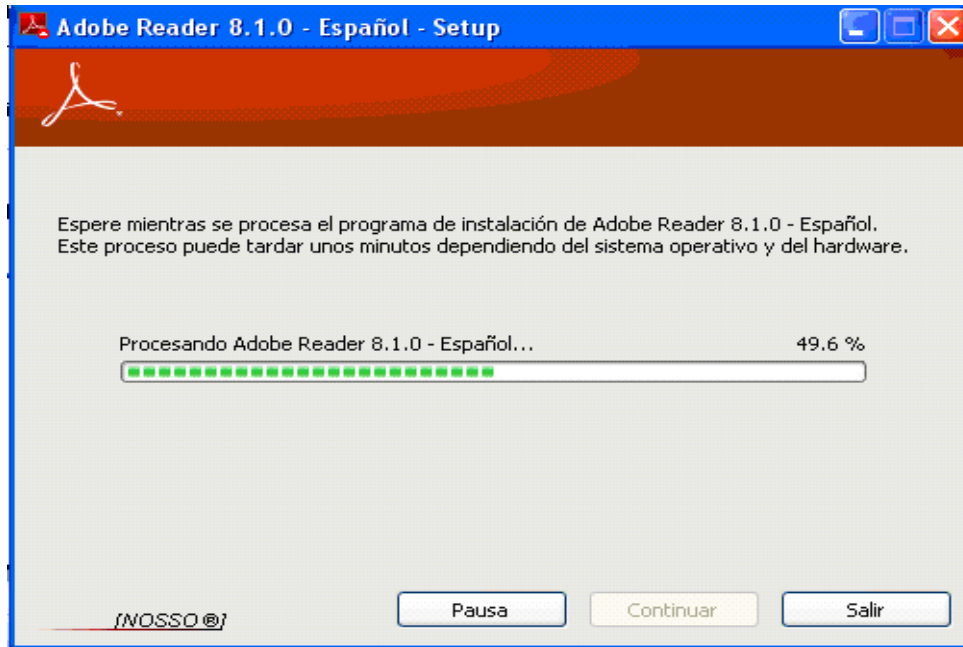
**Paso 2:** Click en el botón ejecutar para ejecutar el programa o clic en el botón guardar para guardar los instaladores del programa.



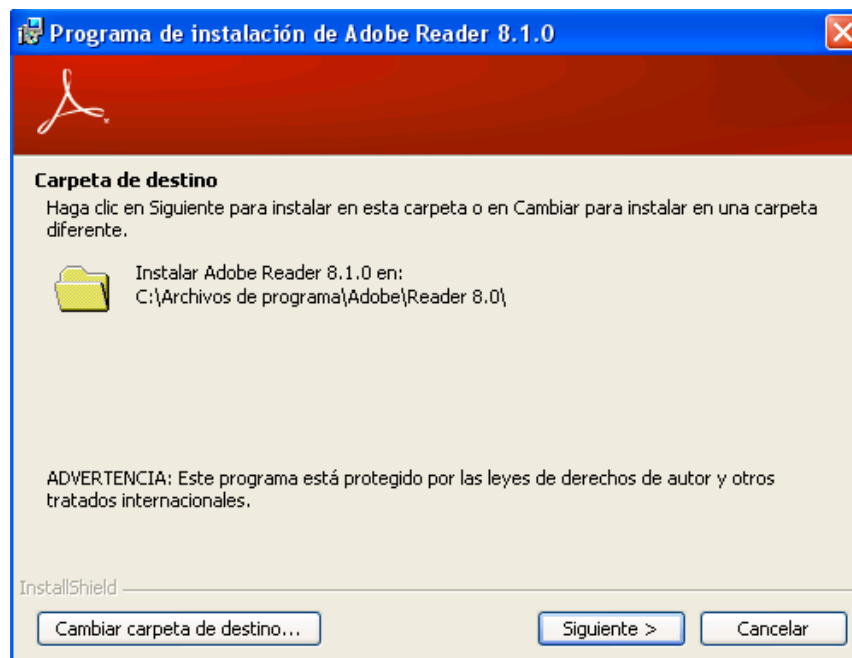
**Paso 3:** Click en el botón ejecutar, para ejecutar la instalación



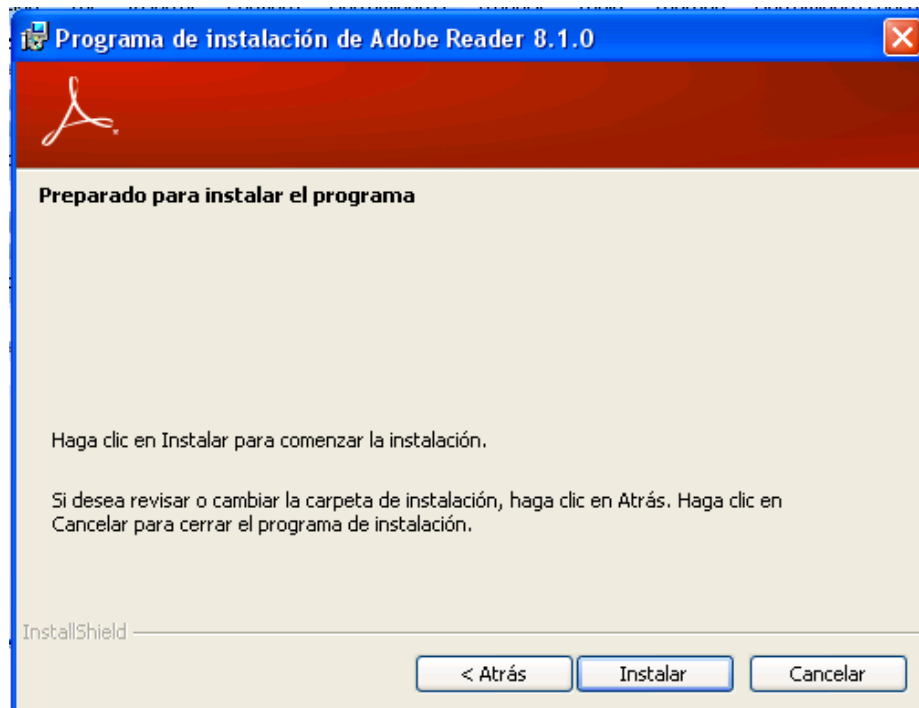
**Paso 4:** Proceso de instalación



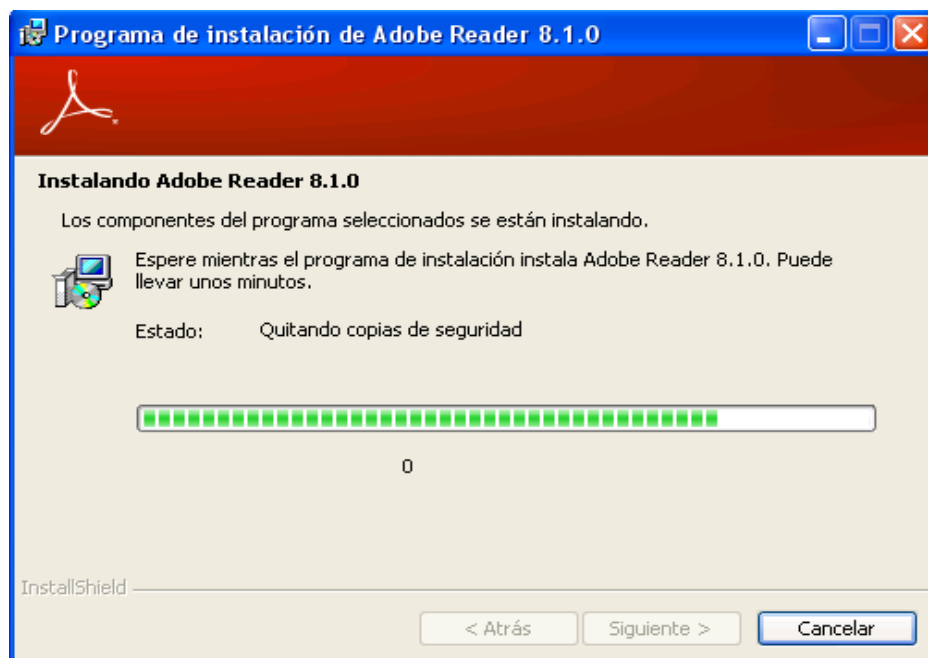
**Paso 5:** Click en siguiente para continuar con la instalación o escoger la carpeta destino del programa.



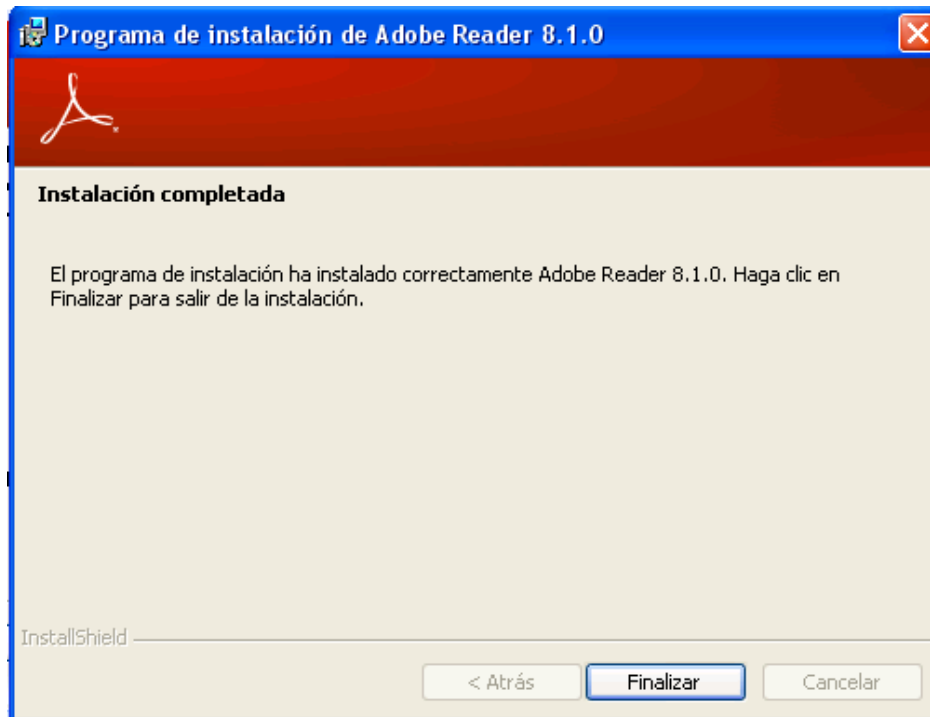
**Paso 6:** Click en el botón instalar para iniciar la instalación.



**Paso 7:** Instalación de componentes del programa.



**Paso 8:** Clic en el botón Finalizar para terminar la instalación de Adobe Reader



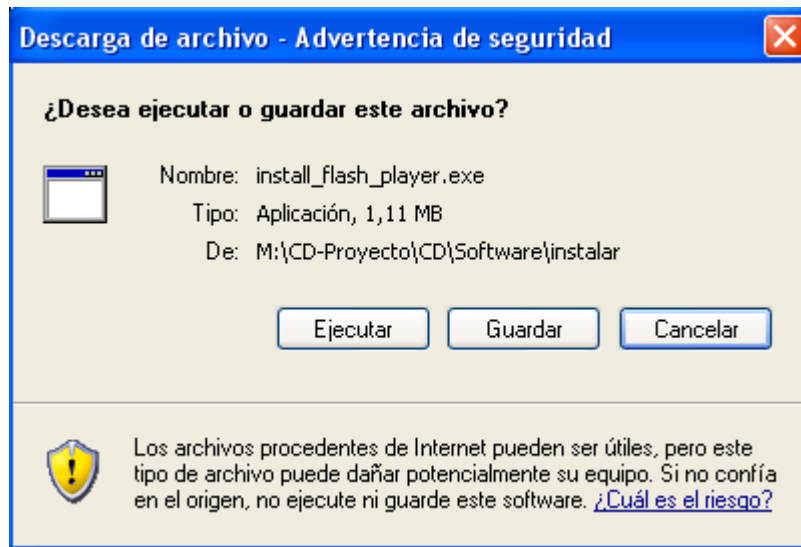
## Instalación de flash player.

**Paso 1:** Click el icono de Flash Player.



Flash Player

**Paso 2:** Click en el botón ejecutar para ejecutar el programa o clic en el botón guardar para guardar los instaladores del programa.



**Paso 3:** Click en el botón ejecutar, para ejecutar la instalación



**Paso 4:** Click en el botón Cerrar para finalizar la instalación de Flash Player.



## Iniciación del software

El software de objetos de aprendizaje se encontrara integrado en el sistema de gestión de aprendizaje (SGA) MOODLE de la Universidad Nacional abierta y a Distancia (UNAD) y en medio portable “CD”. Para acceder a este software se utiliza un icono denominado **Inicio**.



Este icono es el encargado de presentar la pantalla inicial del software donde se encuentra el menú principal. **Ver Figura** Presentación Software

## Presentación Software



## **ANEXO 6. RESULTADO DE ACTIVIDADES Y PRUEBAS**

Como uno de los Objetivos específicos del proyecto estaba el realizar una prueba comparativa del aprendizaje mediante el uso de las herramientas multimediales, con los estudiantes del curso Estructuras de Datos, en el tema de Listas, dicha prueba se realizó de la siguiente manera:

El día 12 de Abril de 2008 se solicitó a los estudiantes del curso estructura de Datos de la Universidad Nacional abierta y a Distancia UNAD prepararse en el tema de listas y caso particular lista simple de esta forma: El 50% de los estudiantes lo harán sin utilizar el material multimedial y se entregó la herramienta que contiene el material multimedial (En CD) al otro 50% de los estudiantes, realizando las siguientes actividades:

**Capacitación a los usuarios:** Instrucciones para el manejo del material multimedial en general y en especial al tema específico de Listas y caso particular Lista Simple.

**Verificación:** Implica cerciorarse que el sistema está cumpliendo con los objetivos para los cuales se desarrolló y satisface las necesidades de los usuarios; aquí los estudiantes se comprometieron a estudiar el tema de lista simple en los contenidos de conceptualización, operaciones de insertar y eliminar elementos de una lista simple.

## Evaluación:

**Evaluación del aprendizaje.** Uno de los objetivos de los OA's, es asegurar alcanzar el objetivo de aprendizaje planteado, por lo anterior es importante implementar actividades que evalúen los conocimientos.

Esto se implementó el día Martes 15 de Abril de 2008 mediante un test (Ver **TEST EVALUACION DE SOFTWARE ESTRUCTURA DE DATOS**), realizado a los estudiantes con 8 preguntas de opción múltiple y única respuesta sugerida en la metodología y presentada en la siguiente plantilla, ver plantilla Evaluación:

**Plantilla Evaluación**

<b>EVALUACIÓN</b>		
No.	No. de preguntas	Tipo
1	8	Opción múltiple

## **TEST EVALUACION DE SOFTWARE ESTRUCTURA DE DATOS**

### **TEMA LISTAS**

Marque con una x la respuesta correcta:

#### **1. EN UNA LISTA ABIERTA O SIMPLE:**

- a. El ultimo nodo apunta al primero
- b. Cada nodo tiene dos enlaces
- c. Cada nodo apunta al siguiente
- d. Ninguna de las Anteriores

#### **2. EN LA INSERCION DE ELEMENTOS EN UNA LISTA ORDENADA, SI LA LISTA ESTA VACIA:**

- a. Añadimos la lista a continuación del nuevo nodo
- b. Creamos un nuevo Nodo
- c. Buscamos el nodo de menor valor a V
- d. Ninguna de las Anteriores



- 3. EN LA INSERCIÓN DE ELEMENTOS EN UNA LISTA ORDENADA, PARA INSERTAR EL SIGUIENTE NODO DEBEMOS:**
  - a. Crear un Nuevo Nodo
  - b. Avanzar hasta el último elemento o hasta que el dato que contiene anterior sea menor o igual que el dato que queremos insertar
  - c. Eliminamos el nodo anterior
  - d. Ninguna de las Anteriores
  
- 4. EN LA ELIMINACIÓN DE ELEMENTOS EN UNA LISTA ORDENADA, CUANDO PARTIMOS DEL PRIMER NODO ANTERIOR ES IGUAL A:**
  - a. Nodo Siguiente
  - b. Null
  - c. Lista
  - d. Ninguna de las Anteriores
  
- 5. EN LA ELIMINACIÓN DE ELEMENTOS EN UNA LISTA ORDENADA, SI EL VALOR ALMACENADO EN NODO NO ES IGUAL AL QUE BUSCAMOS ENTONCES:**
  - a. Liberamos memoria de Nodo
  - b. Avanzamos al nodo siguiente
  - c. Retornamos sin borrar nada
  - d. Ninguna de las Anteriores
  
- 6. EN LA ELIMINACIÓN DE ELEMENTOS EN UNA LISTA ORDENADA, SI EL VALOR ALMACENADO EN NODO ES IGUAL AL QUE BUSCAMOS ENTONCES:**
  - a. Liberamos memoria de Nodo
  - b. Avanzamos al nodo siguiente
  - c. Retornamos sin borrar nada
  - d. Ninguna de las Anteriores
  
- 7. EN LA ELIMINACIÓN DE ELEMENTOS EN UNA LISTA ORDENADA, SI EL VALOR QUE BUSCAMOS ES CUALQUIER ELEMENTO DE LA LISTA ENTONCES:**
  - a. Asignamos a Anterior la Dirección De nodo siguiente y Liberamos memoria de Nodo
  - b. Asignamos a Anterior la Dirección De nodo siguiente y retornamos sin borrar nada.
  - c. Avanzamos al último nodo y Liberamos Memoria de nodo
  - d. Ninguna de las Anteriores

**8. EN LA ELIMINACION DE ELEMENTOS EN UNA LISTA ORDENADA, SI EL VALOR QUE BUSCAMOS ES EL PRIMER ELEMENTO DE LA LISTA ENTONCES:**

- a. Asignamos a Anterior la Dirección De nodo siguiente y Liberamos memoria de Nodo
  - b. Modificamos el Valor de lista para que apunte al nodo siguiente Liberamos memoria de Nodo
  - c. Asignamos a Anterior la Dirección De nodo siguiente y retornamos sin borrar nada.
9. Todas las Anteriores

Cuando el test es en línea, necesariamente deberá mostrar al alumno la respuesta correcta, una vez contestada la pregunta, de igual forma al finalizar el test, este debe presentar el listado de preguntas buenas y malas, así como el puntaje final alcanzado por el estudiante, este proceso se hizo de forma manual, el cual arrojó los siguientes resultados, ver plantilla resultados evaluación de aprendizaje:

**Plantilla Resultados evaluación de aprendizaje**

<b>ESTUDIANTE</b>	<b>RESPUETAS CORRECTAS</b>	<b>RESPUETAS INCORRECTAS</b>	<b>PUNTAJE FINAL</b>	<b>UTILIZA HERRAMIENTA</b>
<b>GRUPO I ESTUDIANTES</b>	6	2	3.75	SI
<b>GRUPO II ESTUDIANTES</b>	3	5	1.88	NO

El resultado anterior nos puede llevar a concluir que el mejor resultado fue obtenido por los estudiantes que accedieron al material didáctico multimedial.

**Evaluación de los objetos:** En la metodología se sugiere que esta etapa sea realizada por expertos, pero para nuestro caso, los estudiantes que usaron la herramienta se encargaron de hacer una evaluación como usuarios del material y evaluaron los objetos de aprendizaje como un todo, tomando como referencia algunos criterios o categorías:

Categoría didáctico-curricular, Categoría técnica-estética, Categoría funcional.

Estas categorías están íntimamente ligadas con su respectiva categoría del metadato.

De acuerdo al tipo de OA's, y contexto donde se aplicarán es recomendable proponer una serie de indicadores para su evaluación. Para el caso de esta metodología los OA's serán evaluados bajo los siguientes aspectos: Contenido, Diseño, Metadato.

Así mismo, los aspectos evaluados permiten llevar a cabo la evaluación de manera previa a la interacción de los estudiantes con el OA, enfocando el sentido de la evaluación, en tres ejes principales:

- Pertinencia y veracidad de los contenidos
- Diseño estético y funcional
- Diseño Instruccional y aseguramiento de competencias<sup>12</sup>

Para ello se tuvo en cuenta las plantillas siguientes para realizar la evaluación del objeto de aprendizaje Lista simple que comprende básicamente tres objetos que

---

<sup>12</sup> Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas  
Roberto Eduardo Ruiz González, Jaime Muñoz Arteaga, Francisco Javier Álvarez Rodríguez  
*Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Básicas – Grupo de Objetos de Aprendizaje*

son: Conceptualización, (Animación en Flash), Operaciones Insertar y Eliminar elementos, (Video clips uno por cada operación).

<b>Formato ECOBA para la evaluación de la calidad de los objetos de aprendizaje</b>	
Título del OA	<b>LISTA SIMPLE</b>
Temática tratada	Concepto de lista simple, operaciones insertar y eliminar elementos en una lista simple, ordenada
Meta pedagógica	Asegurar los conceptos y comprender los contenidos teóricos de una Lista simple.
Nivel cognitivo asociado	Conocimiento, Comprensión, Aplicación, Análisis, Síntesis, Evaluación.
Competencias desarrolladas	Se logra clarificar el concepto y conocer la funcionalidad de la Lista simple en Estructuras de Datos, igualmente comprender al máximo las líneas de código necesarias para la inserción y eliminación de elementos de una lista.

<b>Pertinencia y Veracidad de los contenidos</b>	Muy buena 3 puntos	Buena 2 puntos	Regular 1 punto	Mala 0 puntos
Presentación del tema a tratar	3			
Especificación de la meta pedagógica			1	
Explicación clara de la temática tratada	3			
Estructuración lógica de los contenidos	3			
	Sí 3 puntos	No 1 punto		
Se proponen ejemplos prácticos y de aplicación		1		
Presenta ejercicios de diagnóstico y evaluación		1		
Se refuerzan los contenidos mediante recursos Audiovisuales	3			
Los contenidos presentan una granularidad que permita su inclusión dentro de cursos más complejos	3			
El OA contiene un metadato con formato estándar	3			
Se presenta la fecha de validez de los contenidos		1		
Los contenidos se consideran vigentes (actualizados)	3			
Se indica el autor/compilador de los contenidos		1		
El autor es considerado capacitado en el tema tratado	3			
Las fuentes de información empleadas son Verificables	3			
Las fuentes de información empleadas son acordes dentro de la temática tratada	3			
<b>Puntaje Total:</b>	<b>37</b>	<b>Puntaje mínimo para considerar aceptable el OA: 33</b>		

<b>Diseño Estético y Funcional</b>	Muy Buena 3 puntos	Buena 2 puntos	Regular 1 punto	Mala 0 puntos
Pertinencia de los recursos audiovisuales respecto al contenido textual			1	
Tamaño de los recursos visuales respecto al formato visual del OA		2		
Distribución de recursos (textuales y audiovisuales) dentro de los contenidos		2		
Legibilidad del texto			1	
Uso de colores para enfatizar la jerarquía temática	3			
Tamaño del texto respecto a la distribución de contenidos dentro del OA			1	
Rapidez para la carga de recursos audiovisuales	3			
Compatibilidad con distintos navegadores			1	
	Sí 3 puntos	No 1 punto		
Manejo de formatos uniformes dentro del OA	3			

Simetría en la distribución de contenidos y recursos	3		
Los recursos visuales aportan valor agregado al texto	3		
Se emplean colores para hacer el OA más agradable al estudiante	3		
El OA cuenta con un sistema de navegación entre contenidos (Menú o ligas entre contenidos)	3		
El OA cuenta con un Metadato estandarizado	3		
El OA puede ser indexado dentro de un sistema de gestión del aprendizaje (LMS)	3		
<b>Puntaje Total:</b>	<b>36</b>	<b>Puntaje mínimo para considerar aceptable el OA: 31</b>	

<b>Diseño Instruccional y Aseguramiento de Competencias</b>	Sí 3 puntos	No 1 punto	
Las instrucciones e indicaciones planteadas, se plasman de manera clara	3		
Se encuentran claramente identificadas las habilidades y capacidades que el estudiante desarrollará mediante la interacción con el objeto	3		
Se brinda al estudiante el contexto para desarrollar sus propias conclusiones mediante sus criterios y razonamientos	3		
Las actividades propuestas son acordes al nivel educativo del contexto para el cual el OA fue creado		1	
Se guía el aprendizaje mediante la estructuración de los contenidos informativos y/o de las actividades a realizar	3		
Se permite identificar y desarrollar líneas de conocimiento entre distintos OA	3		
Los contenidos cubren de manera concreta el tema tratado en el nivel cognitivo propuesto	3		
Las habilidades desarrolladas son acordes con la meta pedagógica	3		
La estructuración de contenidos y de actividades son acordes para el contexto en el cual el OA se implementa		1	
Se fomenta el trabajo individual por parte de los estudiantes	3		
Se presentan actividades para una retroalimentación a través del trabajo colaborativo		1	
<b>Puntaje Total:</b>	<b>27</b>	<b>Puntaje mínimo para considerar aceptable el OA: 23</b>	

Nivel de Calidad alcanzado por el OA		Escala para la determinación de calidad del OA	
		Mayor que 114	Excelente
<b>Puntaje total : 100</b> Sumando puntajes aprobatorios en las tres Categorías		105 – 114	Muy buena
		96 – 105	Buena
		87 – 96	Aceptable
		Menor que 87	No aceptable

Es importante recalcar que la fase de evaluación en la cual se plantea la aplicación del formato ECOBA, forma parte del proceso de desarrollo de OA, el cual se caracteriza por ser iterativo en el sentido de que un objeto puede evaluarse y rediseñarse, tantas veces como sea necesarias, para obtener el nivel de calidad deseado.

Con el resultado obtenido podemos ver que el objeto de aprendizaje evaluado obtuvo una calidad buena.

Podemos tener en cuenta que con el propósito de cumplir con las normas y recomendaciones del centro Nacional de Medios en cuanto al peso o tamaño de los videoclips, se sacrifica enormemente la calidad de la resolución de los mismos, ya que se cumple con el tamaño, pero no son lo suficientemente claros pues los textos se tornan difusos, la velocidad entre una presentación y otra es muy alta, prueba de ello se refleja en la calificación obtenida en las plantillas anteriores por parte de los estudiantes que usaron la herramienta.

## **CONCLUSIONES**

- Con estos elementos se hace posible apoyar a los estudiantes en los procesos de aprendizaje soportado en estrategias de enseñanza con tutores software inteligentes que hacen uso de los conceptos de los estilos de aprendizaje para adaptar los contenidos a u perfil. De esta manera se consolida la posibilidad de proyectar la oferta educativa y los valores de la UNAD y de la región al resto del país y del continente.
- La evaluación de objetos de aprendizaje enfatiza en la importancia de crear recursos y materiales educativos óptimos que brinden soporte a los procesos de aprendizaje, proporcionando a los estudiantes las herramientas necesarias para desarrollar habilidades específicas.
- Se invita a desarrollar objetos de aprendizaje que involucren a los estudiantes en el proceso de aprender, mediante diseños que resulten atractivos y que capten su atención; objetos capaces de ser empleados en diversos contextos sin comprometer por esto la calidad de sus contenidos.
- La integración de las competencias educativas como criterio de evaluación, permite asegurar que dentro de la estructuración de los contenidos del objeto, e incluso en las actividades propuestas para la retroalimentación,



evaluación y aplicación de los contenidos, se dé un verdadero desarrollo de habilidades por parte del estudiante.

- El aseguramiento de la calidad permite garantizar la calidad del recurso evaluado, pero se debe llamar también a la evaluación de los procesos de desarrollo de objetos, y la revisión de los marcos de trabajo en los cuales se emplean, en el sentido de que la calidad de un recurso se refleja en el nivel de adaptación que tiene éste hacia los modelos educativos de la UNAD, y a los resultados obtenidos por su uso.