

**DEFINICIÓN DE UN MODELO EDUCATIVO PARA GENERACIÓN DE
CONTENIDOS EN LA WEB**

NÉSTOR IVÁN LÓPEZ LÓPEZ
ANDHERSON FABIÁN MUÑOZ IBARRA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES**

2003

**DEFINICIÓN DE UN MODELO EDUCATIVO PARA GENERACIÓN DE
CONTENIDOS EN LA WEB**

NÉSTOR IVÁN LÓPEZ LÓPEZ
ANDHERSON FABIÁN MUÑOZ IBARRA

Monografía para optar el título de
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones

Director

Mg. EDGARD CASTILLO ERASSOUR

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES**

2003

Nota de Aceptación

Presidente de Jurado

Jurado

Jurado

Popayán, 3 de diciembre de 2003

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Mg. Edgar Castillo E.: Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones director del presente trabajo de grado, por sus valiosas orientaciones.

M. Sc.(c). Carlos Alberto Cobos: Ingeniero de Sistemas y director del macroproyecto “Unicauca Virtual”, por su constante motivación en este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	5
1. MARCO TEÓRICO	7
1.1 MACROPROYECTO UNICAUCA VIRTUAL	7
1.2 EDUCACIÓN EN LÍNEA	9
1.3 ADL- SCORM	13
2. DISEÑO Y EMPAQUETAMIENTO DEL CURSO BASADO EN SCORM	20
2.1 MODELO DE AGREGACIÓN DE CONTENIDO	22
2.1.1 Aplicación del Modelo	24
2.1.1.1 Conformación del Grupo de Trabajo	24
2.1.1.2 Análisis del Contenido	29
2.1.1.2.1 Creación de elementos de contenido en base a Material Educativo Existente	30
2.1.1.2.2 Creación de elementos de contenido para nuevo Material Educativo	33
2.1.1.3 Identificación y Diseño de SCOs	35
2.1.1.3.1 Proceso de Identificación	37
2.1.1.3.2 Clasificación de SCOs	42

2.1.1.3.3	Consideraciones de Diseño	49
2.1.1.3.4	Herramientas de desarrollo	53
2.1.1.4	Empaquetamiento de Contenido	54
2.1.1.4.1	Nomenclatura de los archivos físicos	56
2.1.1.4.2	Conformación del paquete	58
2.1.1.4.3	Herramientas Software	62
2.1.2	Consideraciones al Modelo	65
3.	CURSO “REDES DE SERVICIOS AVANZADOS”	68
3.1	OBJETIVO DEL CURSO	68
3.2	CONTENIDO DEL CURSO	68
3.3	GUÍA RÁPIDA DE MANEJO DEL CURSO	70
4.	CONCLUSIONES	77
5.	RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS	80
	BIBLIOGRAFÍA	84

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ejemplo de Agregación de Contenido (Adaptado de ADL-SCORM)	14
Figura 2. Ejemplo de Assets.	15
Figura 3. Ejemplo de SCOs.	15
Figura 4. Paquete de Contenido (Traducido de ADL-SCORM)	17
Figura 5. Distribución e interacción de roles.	26
Figura 6. Proceso de creación de elementos de contenido (Material educativo existente)	30
Figura 7. División en Agregaciones de la asignatura “Redes de Servicios Avanzados”	38
Figura 8. Identificación de SCOs en una agregación	41
Figura 9. Identificación de SCOs en una sub- agregación	42
Figura 10. SCO_0103, representado por paginas Web.	45
Figura 11. SCO_0802, representado por una aplicación en Flash Player.	47
Figura 12. Estructura del Curso “Redes de Servicios Avanzados” Agregación 1 y 2.	69
Figura 13. Estructura del Curso “Redes de Servicios Avanzados” Agregación 3 y 4.	69

Figura 14.	Estructura del Curso “Redes de Servicios Avanzados”	
	Agregación 5-9.	70
Figura 15.	Software AltEd SCORM Editor 1.2 (Opciones de Adicción)	75

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1 “Marco Teórico” (Ampliación temática del Macroproyecto Unicauca Virtual, Educación en Línea e Ingeniería de Software Educativo).
- Anexo 2 “Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM V 1.2” (Documentación completa del Modelo de Agregación de Contenidos y sus modelos de información según SCORM).
- Anexo 3 “Modelo de Secuenciamiento Simple” (Introducción general al Modelo de Secuenciamiento Simple del IMS).
- Anexo 4 “Guía para desarrolladores de Contenido” (Sugiere lineamientos importantes en la generación y difusión de materiales educativos de aprendizaje a través de Internet).

INTRODUCCIÓN

La influencia de las nuevas tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la sociedad y en especial en la educación superior, esta dando paso a la conformación de una nueva modalidad educativa de alta calidad. “**La educación virtual** ” que afronta nuevos desafíos educativos y empieza a fortalecer la educación superior para este milenio.¹

No ajena a esto, la Universidad del Cauca en su **Macroproyecto Unicauca Virtual**, busca consolidar mecanismos de descentralización que le permitan en corto tiempo habilitar programas y proyectos educativos, en base a la construcción de un prototipo software sobre la WEB que soporte la Educación en Línea.

Actualmente la fase II del macroproyecto **Unicauca Virtual**, dentro de la cual se ubica el presente trabajo de grado, tiene como objetivo la evaluación y revisión del impacto de las bases metodológicas, conceptuales e instrumentales desarrolladas en la fase I en conjunto con la construcción de nuevos servicios y cursos en línea. Con base en esto se considera importante el estudio y análisis del

¹ Presentación – Anteproyecto “Definición de un Modelo Educativo para generación de Contenidos en la WEB”.

Modelo de Agregación de Contenido de SCORM V.1.2² el cual propone una manera para difundir material educativo a través de Internet entre plataformas tecnológicas de aprendizaje, utilizando conceptos de **reusabilidad, durabilidad, accesibilidad e interoperabilidad**. Además de la anterior, se consideran igualmente importantes en el presente trabajo de grado actividades tales como:

- Elaboración de una guía para desarrolladores de contenido, a partir del estudio y aplicación del Modelo de Agregación de Contenido de SCORM y basada en la publicación que al respecto hace la Universidad Carnegie Mellon³ con aplicabilidad específica en el área de las Telecomunicaciones y la Informática.
- Validación de la guía para desarrolladores en la construcción de un prototipo software sobre la Web del curso “Redes de Servicios Avanzados”.

Con el desarrollo de estas actividades y buscando explícitamente estructurar conceptos teóricos de manera adecuada a las personas interesadas, inicialmente se analizan y presentan temáticas importantes que hacen parte del marco teórico planteado, a partir de las cuales se genera una ubicación educativa y tecnológica

² The Content Aggregation Model of Shareable Content Object Reference Model (SCORM™ Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido) Version 1.2.

³ SCORM, Best Practices Guide for Content Developers, publication of The Learning Systems Architecture Lab at Carnegie Mellon University, USA

sobre la cual se desarrolló el trabajo de grado, permitiendo al interesado abordar claramente la temática de generación de contenidos en línea.

Una vez se adquieren los primeros conceptos, se procede al estudio y análisis del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, visualizando su aplicación y utilidad de la generación en línea del contenido del curso “Redes de Servicios Avanzados”. Es importante mostrar claramente la metodología que se aplicó, los pasos que se siguieron, consideraciones importantes, al tiempo que se comparten las experiencias, problemas y alternativas de soluciones en la generación del contenido.

Dentro del análisis y estudio del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, es primordial no limitarse en lo que la versión 1.2 ofrece. Por el contrario se debe permitir tener una visión más amplia del modelo con el complemento importante del **Modelo de Secuenciamiento Simple del IMS**⁴ o la adaptación que del mismo hace el borrador del documento de SCORM V.1.3 (SCORMV1.3_SeqAppProfile), que permite a los desarrolladores de contenido diseñar y organizar la forma en que los elementos del empaquetamiento de contenido (Curso) interactúan y dependen entre si para ser entregados de manera lógica al aprendiz.

⁴ IMS Global Learning Consortium-Simple Sequencing Information and Behavior Model.

A partir del desarrollo anterior, se entregan las conclusiones del presente trabajo de grado y también a partir de ellas generar aportes y lineamientos para futuros desarrollos en el área de generación de contenidos, garantizando el mejoramiento de lo realizado hasta el momento por la Universidad del Cauca en esta área específica del conocimiento.

El presente trabajo de grado finalmente establece un modo correcto de llevar un contenido educativo dentro de plataformas de aprendizaje en la WEB, basado en la búsqueda de la simplicidad conceptual de sus diferentes modelos (Modelos de Agregación y secuenciamiento de contenido) y enmarcado en la correcta utilización y aprovechamiento de las nuevas tecnologías de la Información y las comunicaciones para crear ventajas e innovaciones en los nuevos contenidos sobre los que ofrece la educación tradicional.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Estudio y análisis del estándar de agregación de contenidos SCORM-CAM V1.2 para definir un modelo educativo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir a formalizar la educación virtual en la Universidad del Cauca con el desarrollo de una tecnología informática educativa.
- Elaborar una guía para desarrolladores de contenido con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM-CAM V.1.2 con aplicabilidad específica a áreas del conocimiento como las Telecomunicaciones y la Informática.
- Validación de la guía para desarrolladores en la generación en línea del contenido de la materia “Redes de Servicios Avanzados”.

A continuación se sugiere al lector, una ubicación dentro del presente documento de la sección, anexo o medio que profundiza algunos de los objetivos antes expuestos.

- Objetivo General: **Alcance del Modelo Educativo**, para mas detalle, ver Capitulo 1, sección 1.2.
- Objetivo Especifico: **Guía para desarrolladores de Contenido**, para mas detalle ver Anexo – 4.
- Objetivo Especifico: **Validación de la Guía**, Conjunto de bloques temáticos con sus correspondientes objetos de contenido como soporte a la asignatura “Redes de Servicios Avanzados”, disponible en CD-ROM.

1. MARCO TEÓRICO

Este capítulo considera importante entregar a las personas interesadas, un contexto teórico a partir del cual se aborde correctamente la temática educativa de generación y difusión de contenidos en la WEB. Lineamientos que en conjunto con el estudio y análisis del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM garanticen en gran medida el aprovechamiento del presente trabajo de grado y faciliten la utilización de las bases teóricas adquiridas para futuros desarrollos en esta área específica del conocimiento.

1.1 MACROPROYECTO UNICAUCA VIRTUAL

La educación virtual podrá ser el sistema más apropiado de educación superior de este milenio. Mediante la utilización de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, constituirá una modalidad educativa de alta calidad, apoyada en el concepto de autoformación, sin abandonar la indispensable comunicación tutor-estudiante.

A partir de estos conceptos y de experiencias adquiridas en proyectos anteriores, la Universidad del Cauca, específicamente el grupo de Nuevas Tecnologías de Telecomunicaciones (GNTT), en conjunto con el grupo de Tecnologías de la

Información (GTI) de la FIET participan en el proyecto “Unicauca Virtual” cuyo objetivo es la implementación de un prototipo software sobre la WEB que permita soportar la educación en línea dentro de la Universidad del Cauca. Para mayor información del proyecto, ver el Capítulo 1 del Anexo - 1.

La fase II de “Unicauca Virtual”, brindó la oportunidad de realizar el presente trabajo de grado, buscando ante todo apoyar el proceso de enseñanza con nuevos medios de aprendizaje; contruidos a partir de la utilización de nuevas tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Debido a su importancia, el punto de partida para el desarrollo del presente trabajo, fue lo realizado hasta el momento en el área específica de la generación de contenidos en “Unicauca Virtual”, en especial el trabajo de grado “Diseño y Desarrollo de un Curso en Línea de Introducción a la Informática utilizando las Tecnologías de la Información” perteneciente a la fase I, en el cual se reconoce la importancia de los **Materiales Educativos Computarizados (MECs)**⁵, los cuales expresan la necesidad de utilizar y explotar en buena medida (ojalá al máximo) las posibilidades multimediales y de interacción de un computador, en la generación de recursos de aprendizaje que apoyen el proceso de enseñanza.

⁵ Galvis, Álvaro H. Ingeniería de Software Educativo. Primera Edición Colombia. Editorial Presencia, 1992.

Además de lo anterior, la clasificación que se hace de los MECs y su relación con los SCOs, se utilizó en gran medida para conocer las opciones que teníamos en construcción de recursos de aprendizaje clasificados como SCOs (SCOs de baja Interactividad y SCOs de tipo MEC)⁶, teniendo como referencia los materiales desarrollados para la materia “Introducción a la Informática” en su diseño y justificación. Para mayor información relacionada con Materiales Educativos Computarizados, ver el capítulo 3 del Anexo - 1.

En conclusión, se evidenció la necesidad de entrar en detalle con el Modelo de Generación de Contenidos de SCORM, explorar e investigar más acerca del Modelo de Secuenciamiento Simple y buscar alternativas de diseño gráfico que sustenten el diseño y desarrollo de los recursos de aprendizaje.

1.2 EDUCACIÓN EN LÍNEA

La **Educación en Línea** es el desarrollo e implementación del proceso de educación basado en el uso de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que posibilitan la realización de un aprendizaje **interactivo, flexible y accesible** a cualquier receptor potencial. De esta manera, permite desarrollar cursos y otras actividades educativas sin que todos los participantes tengan que estar simultáneamente en el mismo lugar ⁷. Complementando la

⁶ GARZÓN, María Alejandra. DÍAZ, Raúl Fernando. Capítulo 5 - Trabajo de Grado “Diseño y Desarrollo de un Curso en Línea de Introducción a la Informática utilizando las Tecnologías de la Información”. Universidad del Cauca Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

⁷ Macroproyecto UNICAUCA VIRTUAL

anterior definición, se buscó en el presente trabajo hacer uso de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones no solo en la creación de nuevos cursos, sino también en brindar apoyo a los cursos presénciales existentes. Para mas detalle de Educación en línea, ver el capítulo 2 del Anexo -1.

Además de lo anterior, el objetivo general del presente trabajo de grado: “El Estudio y análisis del estándar de agregación de contenidos SCORM-CAM V1.2 para definir un **Modelo Educativo**”, hace referencia a la búsqueda de mecanismos de aprendizaje **interactivos, accesibles y flexibles**, esto debido a la contribución que la aplicación del modelo hace a los materiales creados, brindando a ellos características de portabilidad, accesibilidad, durabilidad y reusabilidad entre otras.

Es importante aclarar, la concepción de **modelo educativo** y la conformación que del mismo se realizó en el presente trabajo de grado. Para determinar el alcance del modelo educativo planteado, se parte de la definición de modelo educativo, establecida en “Unicauca Virtual”, esta es:

Modelo Educativo: Es un escenario educativo⁸ que reúne todos los elementos para instanciar cursos que sigan ciertos criterios de aprendizaje del estudiante,

⁸ RODRÍGUEZ, Miguel A. Una arquitectura para el diseño de Entornos Telemáticos de Enseñanza y Aprendizaje. Tesis Doctoral.

interacción del estudiante con otros agentes⁹, evaluación y gestión de recursos y divulgación de contenidos.

Considerando que esta por fuera del alcance del presente trabajo, definir un modelo educativo ajustado estrictamente a todos los elementos a continuación se limitan los aspectos de la anterior definición que se incluyeron, estos son:

- *Interacción del estudiante con otros agentes*, El modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, interviene positivamente en las relaciones entre el sistema y el aprendiz, brindando a este último una forma organizada de recibir los recursos de aprendizaje, clasificados estos dentro de los conceptos de **SCOs** y agrupaciones de los mismos u **Agregaciones**. Además de esto, el secuenciamiento de actividades (**Modelo de Secuenciamiento**) en determinados casos (depende del curso), permite al profesor llevar control sobre el desempeño y rendimiento del aprendiz en el curso, midiéndolo a través de evaluaciones o de la revisión de actividades¹¹ que en su concepto el aprendiz tenga que reforzar. Para más detalle, ver el Anexo - 3 del presente trabajo de grado.

⁹ Los Agentes son usuarios del sistema y el sistema mismo: Estudiantes, Profesores, Directores, Invitados y Objetos de aprendizaje.

¹¹ SCORM V1.3 define que una actividad de aprendizaje puede ser un recurso de aprendizaje por sí mismo (SCOs, Assets).

- *Divulgación de contenidos*, quizás es esta una de las fortalezas en el presente trabajo de grado. El Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM entrega lineamientos para difundir de manera ordenada el contenido de aprendizaje en la WEB. Al final del presente trabajo se presenta una guía para desarrolladores de contenido, como resultado de las experiencias adquiridas en la generación de contenido y en respuesta al estudio y análisis del modelo de generación de contenidos de SCORM, que brinde a las personas interesadas una forma concreta y practica de generar y divulgar materiales educativos. Para mas detalle acerca de la guía ver el Anexo – 4 del presente trabajo.

En conclusión, el presente trabajo de grado no buscó a partir de los conceptos mencionados anteriormente consolidar un **modelo educativo** estricto, en todos y cada uno de sus componentes. El estudio y análisis del Modelo de Agregación y la aproximación al secuenciamiento de contenido buscó ante todo reconocer los mecanismos que hacen uso de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones como herramientas de establecimiento de la Educación Virtual en la Universidad del Cauca.

1.3 ADL SCORM

Fomentando el desarrollo de nuevos escenarios educativos telemáticos, surge la iniciativa ADL- SCORM¹², que no es más que un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar, a través del ADL Co-Lab, los principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo y la implementación eficiente, efectiva y en gran escala, de formación sobre nuevas tecnologías Web.

SCORM Hace parte del nacimiento y desarrollo de la Segunda Generación de sistemas de formación virtual, el utilizar SCORM, permite construir un curso compatible, definir su estructura, sus posibles itinerarios pedagógicos, restricciones y exigencias, etc, así como calificar con meta-datos los objetos educativos. Igualmente el modelo define cómo se debe importar / exportar un curso compatible entre cualquier utilidad de creación de contenidos y una plataforma ADL SCORM.

Específicamente, el presente trabajo de grado estructura y organiza el contenido del curso “Redes de Servicios Avanzados”, con base en el Modelo de Agregación de contenido de SCORM. Para comprender la utilización y adecuación de este modelo a la materia, es importante resaltar algunos conceptos relacionados con el,

¹² Advanced Distributed Learning - Shareable Content Object Reference Model

que se consideran relevantes y que facilitaran mas adelante comprender lo realizado en el proyecto finalmente, ellos son:

1. **Agregación:** Conjunto de SCOs u otras agregaciones comprensibles como una unidad por su fuerte relación en cuanto al contenido. Ver figura 1.

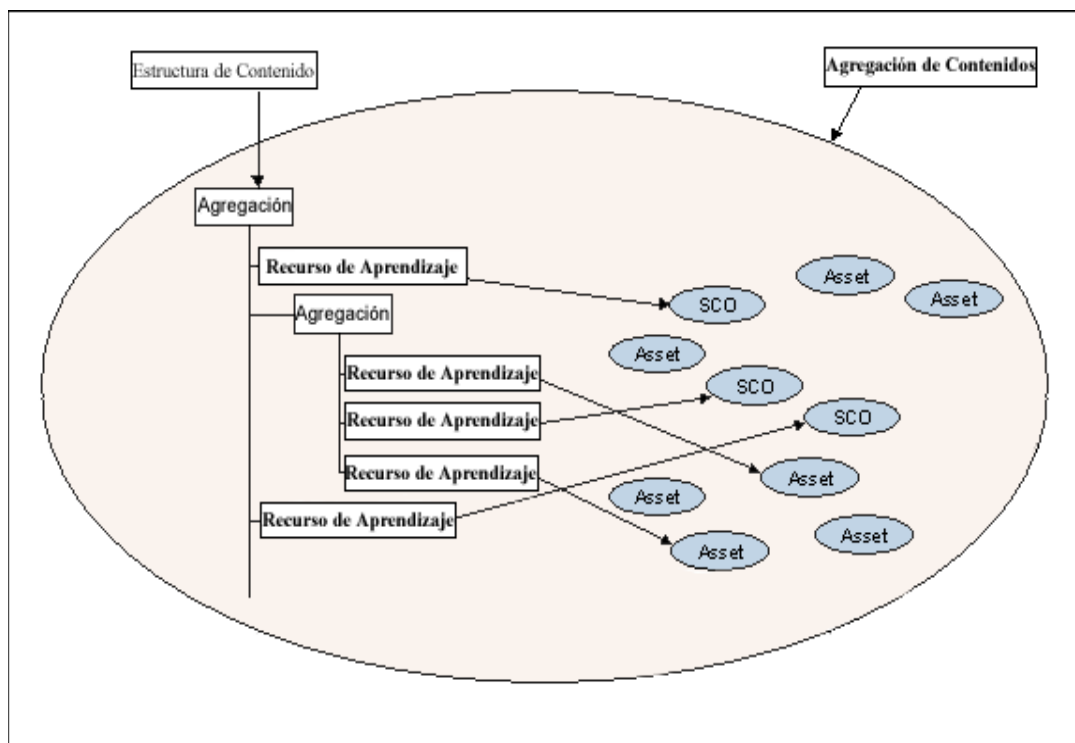


Figura 1. Ejemplo de Agregación de Contenido (Adaptado de ADL SCORM)

2. **Asset:** Recurso que carece de sentido lógico por sí mismo y que puede usarse en un **SCO** (Imagen, animación, sonido, etc). La figura 2, muestra algunos Assets como ejemplo.



Figura 2. Ejemplo de Assets.

3. **SCO:** Objeto de Contenido Compartible: Es la unidad de contenido en sí. Debe tener unidad lógica por sí mismo y no depender de otros **SCOs**. Puede estar directamente incluido en una Agregación o en sus sub-agregaciones. La Figura 3, muestra varios ejemplos de los formatos que pueden conformar un SCO teniendo en cuenta que un SCO y un Asset pueden hacer referencia al mismo archivo físico.

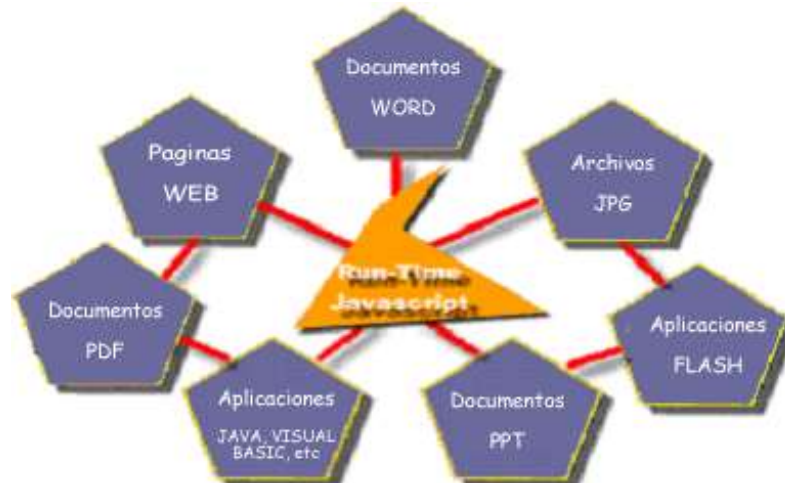


Figura 3. Ejemplo de SCOs.

4. **Objetivo:** Es la variable a la que responde un SCO y determina de que manera se dio el desempeño del estudiante en él, para que el LMS decida los pasos a seguir de acuerdo a la estructuración previa.

5. **Estructura de Contenido:** Es un diagrama jerárquico que muestra la forma como se deben secuenciar los SCOs, o Agregaciones, de acuerdo a los comportamientos esperados del aprendiz. Ver figura 1.

6. **Banco de Contenido:** Se denomina así al banco de Assets o SCOs. El software que lo gestione debe permitir el ingreso a él de solo el personal autorizado.

7. **Meta-datos:** Datos generales que contienen información sobre los contenidos, sean estos Assets, SCOs, Agregación o Información de secuenciamiento.

8. **LMS (Sistema de Gestión de Aprendizaje):** Es un paquete de software usado para administrar varios cursos para varios aprendices. (Se puede decir que para gestionar SCOs y Agregaciones y manejar el secuenciamiento adecuado de ellos), suele estar basado en tecnologías WEB. El LMS permite al aprendiz: realizar operaciones de autenticación, registrarse para recibir el curso, completar el curso y rendir exámenes del mismo, almacenar registros relacionados con rendimiento del aprendiz en el curso. Además de lo anterior el LMS debe poder abastecer servicios de comunicación entre usuarios del sistema (Chat, Grupos de discusión, etc).

9. **Asignatura o (Paquete de Contenido):** Es una materia en sí, o una unidad fuertemente interrelacionada que es intercambiable entre LMSs. Además de los SCOs correspondientes, contiene un Manifiesto. Ver figura 4.
10. **Manifiesto:** Documento en XML que contiene los Meta-datos del Paquete de Contenido (Curso) todos sus componentes, además de la organización del curso con base en reglas de secuenciamiento. La figura 4 indica la ubicación conceptual del archivo manifiesto dentro del paquete de contenido.



Figura 4. Paquete de Contenido (Traducido de ADL SCORM)

11. Secuenciamiento de Contenido: es el proceso que, a través de reglas, determina cual es la forma y la secuencia en que los recursos de aprendizaje van a ser entregados y desplegados al aprendiz por el LMS. Estas reglas se conocen como reglas de secuenciamiento y están definidas dentro del archivo manifiesto en su sección de “organizaciones”. Para mas detalle ver el Anexo – 3.

Los conceptos básicos que hasta el momento se han definido buscan ubicar contextualmente al lector, para a partir de ellos abordar con facilidad en el siguiente capítulo: la estructura de contenido, los componentes del curso con la definición y diseño de los SCOs.

Siendo el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, el eje central para desarrollo del presente trabajo de grado, se entrega a consideración dos alternativas relevantes de profundización temática. La primera, la guía para desarrolladores de Contenido basada en la publicación de la Universidad Carnegie Mellon y que se encuentra como anexo al presente trabajo de grado (Anexo 4), esta ofrece una alternativa fácil de construcción y publicación de un curso o material educativo de aprendizaje en línea basado en SCORM. Y la segunda, el análisis del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM en su versión 1.2, que profundiza en cada uno de los siguientes aspectos:

- **Modelo de Contenido:** define la nomenclatura de los componentes de contenido de una experiencia de aprendizaje.
- **Meta-Datos:** Permite definir basado en XML, instancias específicas de los componentes del modelo de contenido.
- **Empaquetamiento de Contenido:** Define como representar una experiencia de aprendizaje (Estructura de Contenido) y como empaquetar recursos de aprendizaje para el desplazamiento de estos entre diferentes ambientes (Empaquetamiento de Contenido).

A pesar de realizar el análisis del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM en su versión 1.2, el presente trabajo de grado buscó ir más lejos y para ello se analizó a partir del borrador de la versión 1.3, en conjunto con las especificaciones de secuenciamiento de la IMS, la inclusión dentro del trabajo de la temática de secuenciamiento simple. Una introducción al modelo de secuenciamiento y a sus elementos esta disponible en el Anexo - 3.

2. DISEÑO Y EMPAQUETADO DEL CURSO BASADO EN SCORM

En el presente capítulo, se resumen las experiencias adquiridas en la elaboración de un curso en línea (Redes de Servicios Avanzados) con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM

Antes de abordar el análisis y empezar a compartir experiencias acerca de la aplicación del modelo en la construcción y diseño del curso, es importante explicar qué características se consideraron en la conformación del curso y de sus recursos de aprendizaje, en general, ellas son:

- **Reusabilidad**, es importante que cada uno de los componentes del curso (recursos de aprendizaje), para efectos prácticos (SCOs y Assets) tengan independencia lógica, garantizando que cualquiera de ellos pueda ser utilizado en cualquier actividad educativa, por ejemplo en la construcción de nuevos cursos.
- **Accesibilidad**, la correcta documentación de cada uno de los elementos que conforman el empaquetamiento de contenido (SCOs, Assets, Agregaciones) permiten que estos puedan ser fácilmente encontrados dentro de los repositorios de contenido e intercambiados entre diferentes

ambientes. La documentación se realizó a partir de **Meta-Datos** en XML, determinados en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM.

- **Interoperabilidad**, los recursos de aprendizaje creados para el curso deben ser desplegados y transportados sin problemas, a través de plataformas de aprendizaje entre diferentes **sistemas operativos, hardware y navegadores WEB**. En base a esto se optó por la utilización de las herramientas graficas con las que cuenta el paquete de Macromedia, que exigen requerimientos mínimos, encontrados fácilmente en los navegadores de uso común (NetScape e Internet Explorer).
- **Durabilidad**, se aseguró que el contenido generado no requiera de modificaciones sustanciales cuando las plataformas o sistemas software se cambien o actualicen. Es decir, actualizaciones en Microsoft: Windows o software como: Macromedia Flash, Dreamweaver, Internet Explorer entre otros, no requieran cambios en el contenido generado.

Las anteriores características permiten que el curso “Redes de Servicios Avanzados” o cualquiera de sus recursos de aprendizaje puedan ser transportados y reutilizados entre diferentes plataformas de aprendizaje (LMSs). Ya teniendo clara las características que se buscaron durante el proceso de diseño y desarrollo del curso, a continuación se analiza y se detalla la experiencia de aplicación del modelo de Agregación de contenidos de SCORM en el curso.

Es importante para el presente trabajo de grado compartir los procesos, metodologías, experiencias, aportes y problemas encontrados en el proceso de diseño y desarrollo antes que entrar en detalle con todas y cada una de las partes que conforman los modelos. Para las personas interesadas en profundizar sobre cualquiera de los modelos (Contenido y Secuenciamiento), la información detallada se encuentra en los Anexos 2 y 3 del presente trabajo.

2.1 MODELO DE AGREGACIÓN DE CONTENIDO

A continuación se describen las tareas que se realizaron en relación con el modelo y se da inicialmente una introducción a ellas de manera general.

- **Grupo de Trabajo,** Cuando se quiere llevar cualquier contenido educativo a la WEB, con base en el modelo de referencia de SCORM, se considera relevante para obtener buenos resultados la conformación de un grupo Interdisciplinario de trabajo del cual hacen parte el Diseñador de la Instrucción, el Experto en la Materia, el Diseñador Gráfico y el Programador. A partir de la experiencia adquirida en el desarrollo del presente trabajo, se concluye que definitivamente es imposible que una sola persona realice todo el trabajo y cumpla con todos los roles.
- **Análisis del Contenido,** en la mayoría de los casos la generación de contenido se realiza a partir del contenido existente, aquí se debe revisar

que el contenido existente realmente cumpla con las expectativas académicas al tiempo que es necesario realizar un estudio poblacional que permita identificar y priorizar aspectos problemáticos, en caso de apoyo a cursos presenciales, la experiencia de los estudiantes con el curso son buena fuente de información. Para el presente trabajo de grado, la generación de contenido se realizó a partir del diseño y establecimiento de nuevo contenido.

- **Identificación y diseño de SCOs**, una vez se analiza el contenido, es importante conformar la estructura de contenido del curso. La estructura de contenido esta representada por un diagrama en árbol, el cual muestra la jerarquía de cada uno de los **SCOs** y el número de **agregaciones** del curso. La identificación de los SCOs se realizó teniendo en cuenta la independencia lógica que debe existir entre cada SCO, es decir que el SCO por si mismo no debe tener relación directa con otro SCO si no es a través del **LMS**. Esta independencia lógica garantiza la reusabilidad de los SCOs o parte de ellos en la conformación de nuevos recursos o materiales de aprendizaje. El proceso de construcción o desarrollo de los SCOs se realizó teniendo en cuenta las consideraciones, modificaciones y lineamientos que el Diseñador Grafico aportó al presente trabajo de grado.
- **Empaquetamiento de contenido**, a partir de la estructura de contenido y todos los SCOs desarrollados, se realizó el empaquetamiento de

contenido, que consiste en agrupar todos los recursos de aprendizaje en un paquete denominado **paquete de contenido**. La conformación de este paquete en el presente trabajo se realizó a partir de los archivos físicos, meta-datos (SCOs, Agregaciones) y los archivos manifiestos y sub-manifiestos.

Una vez se tiene claridad sobre los pasos que se realizaron dentro de la utilización del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, se procede a entrar en detalle en cada uno de ellos, buscando principalmente que las experiencias en la generación de contenido aquí consignadas sean de gran utilidad como apoyo a futuros desarrollos en esta área específica del conocimiento.

2.1.1 Aplicación del Modelo

2.1.1.1 Conformación del Grupo de Trabajo. Es importante tener en cuenta que la temática de “conformación del grupo de trabajo” no pertenece al Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, su inclusión se basa en la importancia dada a este aspecto por la guía para desarrolladores de Contenido de la Carnegie Mellon University.

Como se resaltó anteriormente, es importante que en la creación de cursos con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, participe un grupo

interdisciplinario de trabajo, cuya relación en conjunto y desempeño de roles mejore los resultados y la calidad de los recursos educativos generados.

Específicamente en el presente trabajo de grado, el grupo de trabajo estuvo conformado únicamente por dos personas: los autores del presente documento, quienes compartieron y asumieron roles que en condiciones normales debieron haber sido asumidos por varios individuos tales como Diseñador de la Instrucción, Diseñador Grafico y Programador. Sin embargo el trabajo realizado no fue aislado, fue de gran importancia el apoyo del **Diseñador Grafico** Ricardo Muñoz (Estudiante de último semestre de Diseño Grafico de la Universidad del Cauca) y la asesoría del Ingeniero director del presente trabajo de grado, Mg. Edgard Castillo Erassour en rol de **experto en la materia**.

Buscando de generar un aporte a la conformación del grupo de trabajo y teniendo como base lo estudiado y analizado en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, se definen a continuación los roles que a criterio personal se consideran importantes y definitivos en la conformación de un grupo de trabajo, estos roles se ilustran en la Figura 5.

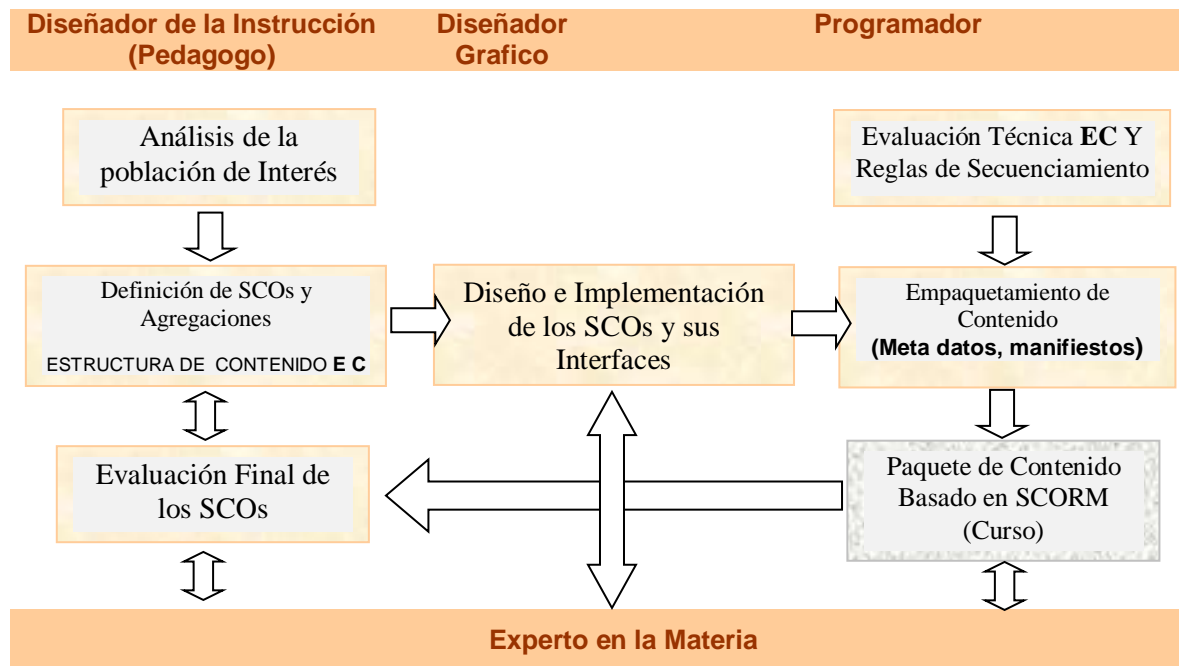


Figura 5. Distribución e Interacción de Roles.

Diseñador de la Instrucción:

El rol definido para esta persona, es la de analizar a la población de interés y sus necesidades. Diseñar la **estructura de contenido**, generar documentos de diseño, especificaciones y trabajar con otros miembros del equipo para asegurar la integridad final de los recursos de aprendizaje generados con base en su formación pedagógica.

En relación con este rol, se realizó dentro del trabajo de grado la conformación de la estructura de contenido y la definición de sus elementos (SCOs y Assets). La definición de los elementos se realizó con base en los objetivos establecidos en el

curso y buscando ante todo la integridad final e independencia lógica de los recursos de aprendizaje establecidos.

Experto en la Materia:

Es la persona que conoce y domina la temática sobre la cual se está generando contenido, debe asegurarse que los recursos de aprendizaje sean técnicamente correctos y apropiados para la audiencia, basado en las necesidades y requerimientos del cliente (estudiante ó aprendiz) y al conocimiento y dominio de la temática establecida.

El rol de esta persona no se limita a acompañar el proceso de generación de contenido, su labor como docente debe llevar el curso tradicional a los objetivos propuestos al tiempo que motiva, ayuda y guía a los alumnos durante el proceso de aprendizaje.

Concretamente, para el presente trabajo de grado, el experto en la materia se encargó de evaluar los SCOs generados basado en su conocimiento técnico de la temática establecida. Además definió los objetivos generales y específicos con base en los cuales el diseñador de la instrucción desarrolló la estructura de contenido.

Diseñador Grafico:

El papel de este integrante está relacionado con la creación de Assets (medios, video, animación) e interfaces, de acuerdo a los requerimientos de los otros miembros del equipo.

El apoyo que recibió el trabajo de grado en lo relacionado con la asesoría gráfica fue muy importante, esta persona apoyó el diseño de las paginas WEB, y animaciones que conformaron los SCOs, coordinó igualmente la utilización de colores, fondos, capas, botones, tamaño y tipo de letra, formato de imágenes, tamaño y justificación de texto y muchos aspectos en general que serán descritos en la sección 2.1.1.3.3 del presente trabajo. Se consideró importante aprovechar al máximo los conocimientos de formación universitaria del Diseñador Grafico, realizando reuniones y revisión del material periódicamente tratando generar interfaces y recursos de aprendizaje de alta calidad.

Programador:

El rol definido para esta persona es el de crear el empaquetamiento de contenido con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM. Es la única persona del equipo que interactúa directamente con el **LMS**, junto con el **Diseñador de la Instrucción** se asegura técnicamente que la estructura de

contenido y las funciones de secuenciamiento sean correctas, una vez que sea ubicado el recurso de aprendizaje en el **LMS**.

A partir del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM , esta persona realizó el empaquetamiento de contenido manejando la nomenclatura de los archivos físicos y generó, a partir de herramientas software, Meta-datos en XML de SCOs, Agregaciones y archivos Manifiestos.

Hasta el momento se han comentado las actividades y los roles que con base en la experiencia se definen como relevantes dentro del desarrollo del trabajo de grado. Experiencias que permiten concluir que un adecuado balance entre todos los miembros del equipo y una definición clara de los roles de la mano de la planeación y distribución de actividades, puede considerarse un factor relevante que determine el éxito en la generación de contenidos con base en SCORM.

2.1.1.2 Análisis del Contenido. Para definir la **estructura de contenido**, es importante realizar un análisis de la temática del curso. Los **elementos de contenido** (SCOs, Agregaciones) pueden definirse a partir de un material educativo existente o para nuevo contenido. Éste último es el caso específico del curso “Redes de Servicios Avanzados”.

Considerando importante las dos posibilidades, a continuación se entra en detalle en cada una de ellas, justificando la creación de SCOs y Agregaciones desde las dos ópticas antes mencionadas y detallando la aplicabilidad específica de una de ellas al presente trabajo de grado.

2.1.1.2.1 Creación de elementos de Contenido basados en Material Educativo Existente. Dentro de la Educación tradicional los cursos han sido normalmente estructurados en Módulos (Capítulos) y lecciones (temas específicos) o divisiones jerárquicas similares, con uno o más objetivos asociados. Sin embargo ninguno de ellos fue creado pensando que el curso completo o algunos de sus módulos y/o lecciones pudieran ser reutilizadas.

Buscando la reutilización del curso o alguno de sus componentes en la generación de nuevos recursos educativos, es importante verificar la integridad de los SCOs generados, para ello además del objetivo ó los objetivos asociados a el, se considera importante realizar las actividades que la figura 6 muestra a continuación:

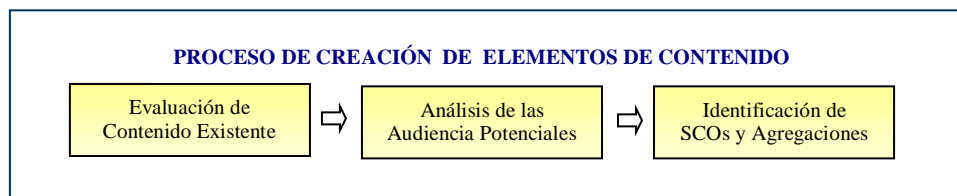


Figura 6. Proceso de creación de elementos de contenido
(Material Educativo existente)

Evaluación del contenido existente:

Es importante realizar un proceso de autoevaluación del curso actual y sus contenidos. Este proceso puede empezar con el análisis de los objetivos propuestos, es decir, **¿permite el contenido actual cumplir con los objetivos propuestos existentes?** Dentro de este contexto se pueden formular otras preguntas que ayudan a desarrollar el proceso de autoevaluación tales como: **¿es necesario quitar o replantear algún objetivo?, ¿es necesario remover contenido?, ¿es necesario re-organizar la estructura del curso?** Cualquiera sea la decisión que se tome tendrá implicaciones no solo en demanda de tiempo si no también en los recursos económicos con los que se cuente.

Análisis de las Audiencia Potenciales:

Buscando la reutilización de componentes del curso, el equipo de trabajo debe identificar 4 o 5 grupos (audiencias potenciales) a las cuales el curso o alguno de sus componentes les pueda servir. Con esto el curso deberá facilitar que el contenido pueda ser utilizado, por mas de un grupo (audiencia) para el cual originalmente fue diseñado.

Identificación de SCOs:

La manera más sencilla de identificar SCOs y garantizar que estos sean totalmente independientes, es definir claramente a cada uno de ellos un objetivo. Es importante no hacer referencia a un grupo (audiencia) en particular y que objetivo asignado al SCO no sea demasiado general, si no por el contrario muy específico.

En relación con lo analizado hasta el momento y buscando generar aportes a las personas interesadas, el presente trabajo de grado se permite poner en consideración algunos lineamientos para la generación de contenido con base en material educativo existente, estos son:

- Se debe establecer una sólida **estructura de contenido**, para facilitar la identificación de los elementos de contenido (**SCOs y Agregaciones**). La solidez está representada no sólo por la cantidad y calidad del contenido si no también por el acompañamiento con procesos de análisis de requerimientos del cliente, evaluación del contenido existente y delimitación de objetivos. Cuando se busca apoyar los cursos de enseñanza tradicional, entrevistas y encuestas con estudiantes y docentes de la materia son buena fuente de información para identificar problemas de la **estructura de contenido** existente frente a las características de la audiencia y las necesidades presentes.

- Una vez se cuenta con la **estructura de contenido**, las **Agregaciones** se pueden identificar con los **Capítulos** del curso y los objetivos específicos dentro de cada capítulo con su correspondiente **SCO**. Si se requiere se pueden definir **sub – Agregaciones** dentro de cada capítulo, que relacionen múltiples SCOs a un mismo objetivo (subtema). Para mas detalle, ver sección 2.1.1.3.1.

2.1.1.2.2 Creación de elementos de contenido para nuevo material educativo.

Es posible que el proceso de generación de contenidos se realice sin contar con material educativo existente, esto puede implicar algunas ventajas y desventajas. Es considerablemente más fácil identificar **Agregaciones y SCOs** a partir de una **estructura de contenido** ya establecida, pero el no tenerla no establece un gran obstáculo, la labor en conjunto de algunos miembros del equipo puede facilitar el camino, en especial la del **experto en la materia** y la del **Diseñador de la Instrucción**.

Específicamente en el presente trabajo de grado, se generaron recursos de aprendizaje como soporte a la asignatura “**Redes de Servicios Avanzados**”, estos recursos fueron creados sin una **estructura de contenido** definida. Lo anterior debido a que la asignatura es nueva y su inclusión dentro del programa académico de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca aun se encuentra en proceso.

Sin contar con una estructura de contenido inicial, esta se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos: el primero, la definición de capítulos y temáticas específicas en ellos y el segundo, el establecimiento de los objetivos generales y específicos del curso. A continuación se resume el proceso realizado y se comentan las experiencias adquiridas:

El proceso de construcción de la estructura de contenido se inició por parte de los autores del presente documento, con la verificación del material educativo existente (Información temática). Para ello se realizó un proceso de investigación que tenía como objetivo actualizar el contenido existente y profundizar en nuevas temáticas, definidas por la distribución en capítulos de la asignatura.

Una vez se contó con los capítulos y cada una de las temáticas establecidas en ellos, se inició con el proceso de **recolección de información** de cada tema. Algunos capítulos se complementaron a partir de material existente (páginas web, libros, conferencias, materias relacionadas) pero otros en cambio necesitaron de un proceso completo de investigación y recolección de información. Fue importante aquí la contribución temática que se obtuvo del curso “**Convergencia de Redes y Servicios Telemáticos**”, materia electiva del programa de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, con base en la cual se construyeron algunos capítulos, tal es el caso del capítulo II “Comunidad Virtual” y el capítulo VIII “Redes IP de Nueva generación” entre otros.

Con la información completa de cada uno de los capítulos, organizada por los autores de este documento en conjunto con el experto en la materia, se realizó un análisis del material a partir del cual se determinó el contenido final a utilizar y los capítulos que en consenso general necesitaban ser ampliados o reforzados en alguna temática. Ya con la estructura de contenido completa, se discutieron los objetivos generales y específicos de cada una de las temáticas establecidas, para facilitar la identificación de Agregaciones y SCOs.

En conclusión al proceso de análisis de contenido antes detallado, el partir de una estructura de contenido no establecida, no puede considerarse como una barrera para la determinación de los elementos de contenido (**SCOs y Agregaciones**); esta identificación se puede llevar a cabo gracias a la participación activa de algunos miembros del equipo de trabajo (Diseñador de la Instrucción y Experto en la Materia) y del conocimiento que ellos poseen en cuanto a los objetivos y a la audiencia del curso. Sin embargo, la calidad de los **SCOs** generados podría verse afectada ya que esta puede estar apoyada en un conocimiento mas detallado de la población, sus requerimientos, experiencias y problemáticas, características adquiridas en un curso presencial que no pueden ser determinadas cuando se esta generando contenido para un nuevo curso.

2.1.1.3 Identificación y Diseño de SCOs. Una vez se cuenta con una estructura de contenido, el proceso de identificación de los **elementos de contenido** (SCOs y Agregaciones) se facilita. Teniendo en cuenta que se van a generar recursos de

aprendizaje para **nuevo material educativo**, es decir para un nuevo curso (Redes de Servicios Avanzados), esta sección explica el proceso de identificación buscando no entrar en detalle en todos y cada uno de los SCOs definidos, si no, entregar de manera general al lector, el procedimiento seguido, los tipos de SCOs (Formatos) utilizados y las consideraciones de diseño aplicadas en la creación de los mismos.

En complemento a lo anterior, finalmente se comentan las herramientas software que fueron utilizadas en el proceso de construcción de los recursos de aprendizaje, considerando de vital importancia el apoyo del **Diseñador Grafico** durante todo el proceso de diseño.

Teniendo en cuenta que se pueden generar recursos de aprendizaje para **material educativo existente**, las consideraciones que se entregan en esta sección pueden ser de gran ayuda siempre y cuando la identificación de SCOs se acompañe por la recopilación de experiencias (Docente–Estudiante) y se realicen procesos de análisis de audiencia y de requerimientos entre otros.

Es importante aclarar que los procesos comentados hasta el momento y en general los descritos en el presente trabajo de grado, fueron hechos con base al estudio y análisis del Modelo de Agregación de Contenido de SCORM y a consideraciones hechas por la Carnegie Mellon University en su guía para

desarrolladores de contenido y en ningún caso corresponde a una manera en particular o personal de generar contenido.

2.1.1.3.1 Proceso de Identificación. Hasta el momento se han comentado los procesos que se llevaron a cabo para la definición de la estructura de contenido, a partir de la cual se realizó el proceso de identificación de los elementos de contenido (SCOs y Agregaciones). Este proceso se inició identificando la relación que existe entre **capítulos** de la materia y las **Agregaciones**, de igual forma que los **objetivos específicos** en cada capítulo y los **SCOs**. Con base en lo anterior, el curso “Redes de Servicios Avanzados” está conformado por nueve **Agregaciones**, las cuales son consideradas principales y no excluyen la existencia de sub.-agregaciones.

Para efectos prácticos, los autores del presente documento consideraron la existencia de una sub-agregación cuando hay más de un SCO que responde al mismo objetivo específico. El tener varios SCOs dispuestos para un mismo objetivo puede darse en consideración a muchos factores, entre ellos el grado de complejidad temática del contenido, dificultad del aprendiz de cumplir con el objetivo, importancia o relevancia de este objetivo frente a otros, etc.

En el caso específico del curso “Redes de Servicios Avanzados”, estas consideraciones se realizaron por parte de los autores del presente documento y con base en esto se determinaron qué temáticas u objetivos necesitaban

tener asociado mas de un SCO. La Figura 7 a continuación muestra el establecimiento final en agregaciones del curso.

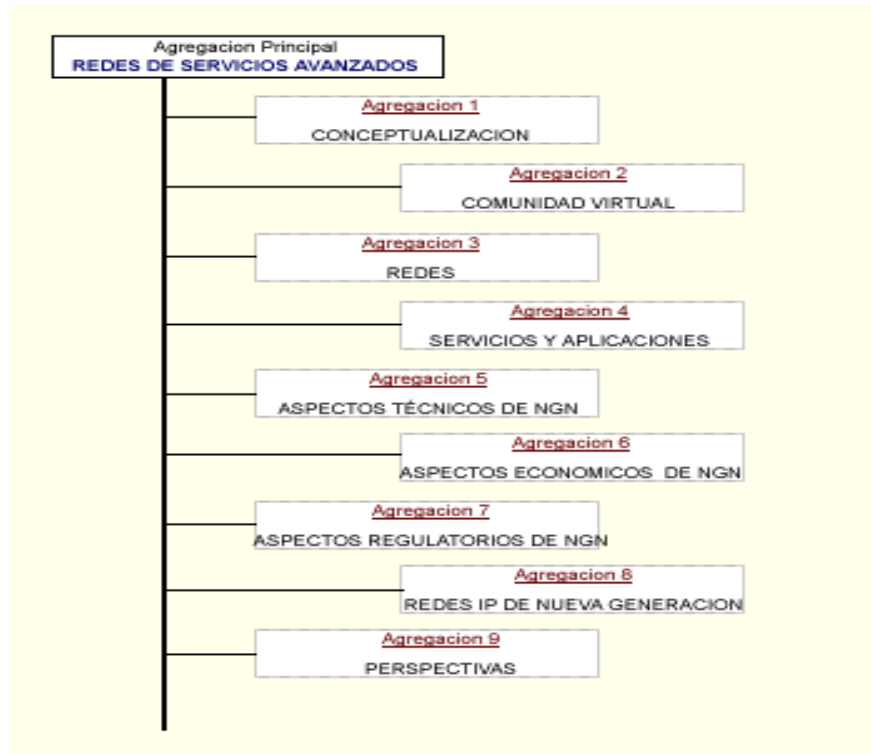


Figura 7. División en Agregaciones de la Asignatura “Redes de Servicios Avanzados”

La figura anterior es muy general en cuanto a la existencia de SCOs y sub-agregaciones, puesto que solo da a conocer el primer nivel jerárquico de las agregaciones creadas. Para apreciar la estructura jerárquica completa, con todas y cada una de las sub – agregaciones y SCOs, ver el Capítulo 3 del presente documento.

Una vez se establecieron las nueve agregaciones principales, se empezó a identificar los SCOs correspondientes en cada una de ellas, para realizar el

proceso de identificación de los SCOs y teniendo siempre claro la independencia lógica de los mismos, se tuvieron presente los siguientes criterios dentro del proceso de identificación del presente trabajo, estos son:

- La identificación de un SCO y su posterior desarrollo debe estar pensando en términos de su **reusabilidad**, el SCO debe poder ser utilizado en otro tipo de material educativo.
- Un SCO puede ser de cualquier tamaño, pero debe intentar ser inherentemente pequeño, esto para garantizar independencia lógica entre los SCOs generados.
- Todos los SCOs deben ser independientes, es decir no puede existir relación directa entre SCOs si no es a través del LMS, esto garantiza la reusabilidad del SCO.
- Hay que evitar crear SCOs que respondan a contextos generales. En este caso es mejor definir un SCO por cada elemento del contexto general. Por ejemplo, no es apropiado definir un SCO que responda a la temática de “Redes”, en el caso particular del presente trabajo fue mejor definir SCOs independientes a cada elemento temático “Redes de Voz”, “Redes de Datos”, “Redes Multiservicio”, etc. Los SCOs deben ser generados a partir de unidades lógicas de contenido independientes. Es decir, por ejemplo: al

dividir “Redes de datos” en elementos de contenido mas pequeños, se generarían unidades lógicas de aprendizaje dependientes la una de la otra, siendo imposible identificar un SCO en ellas.

- Antes de identificar SCOs debe existir un largo y paciente proceso de definición de objetivos.
- Cada SCO responde a un **objetivo específico** establecido dentro de cada capítulo, lo cual facilita posteriormente el proceso de secuenciamiento.

Buscando claridad en los criterios antes expuestos, a continuación las figuras 8 y 9 muestran algunas de las Agregaciones y SCOs que fueron conformados en el presente trabajo.

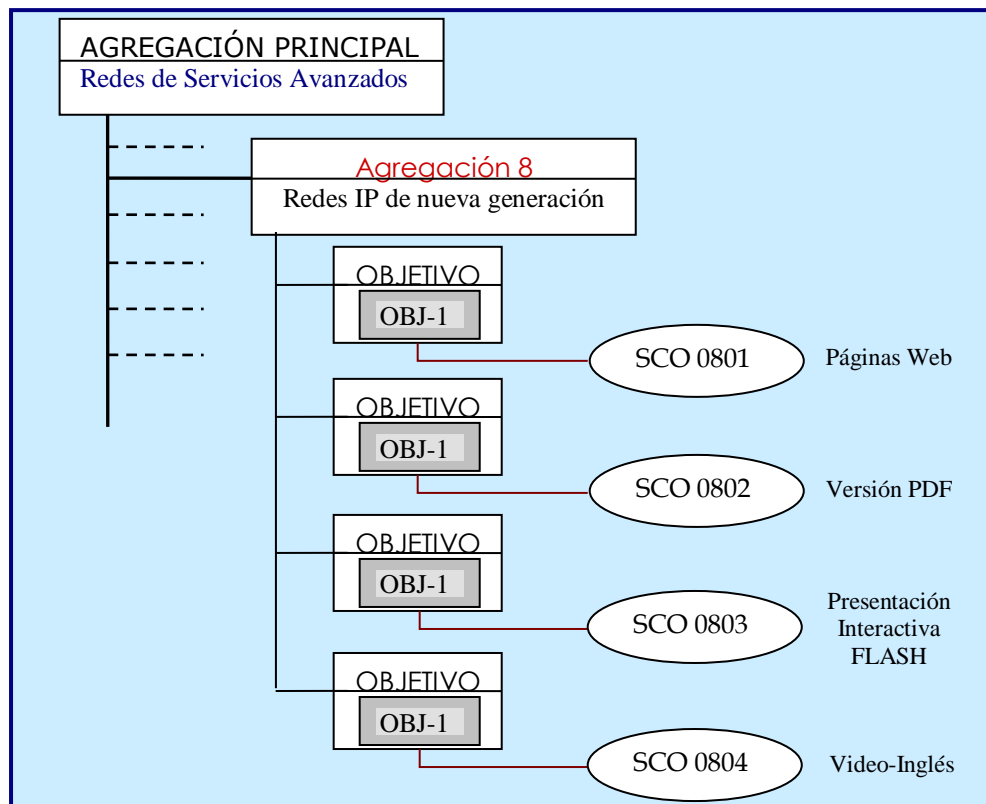


Figura 8. Identificación de SCOs en una agregación.

Como se observa en las figuras 8 y 9, se puede identificar SCOs a partir de objetivos específicos independientes en una agregación (Figura 8), y crear sub-agregaciones cuando a un objetivo específico hay asociado más de un SCO (Figura 9).

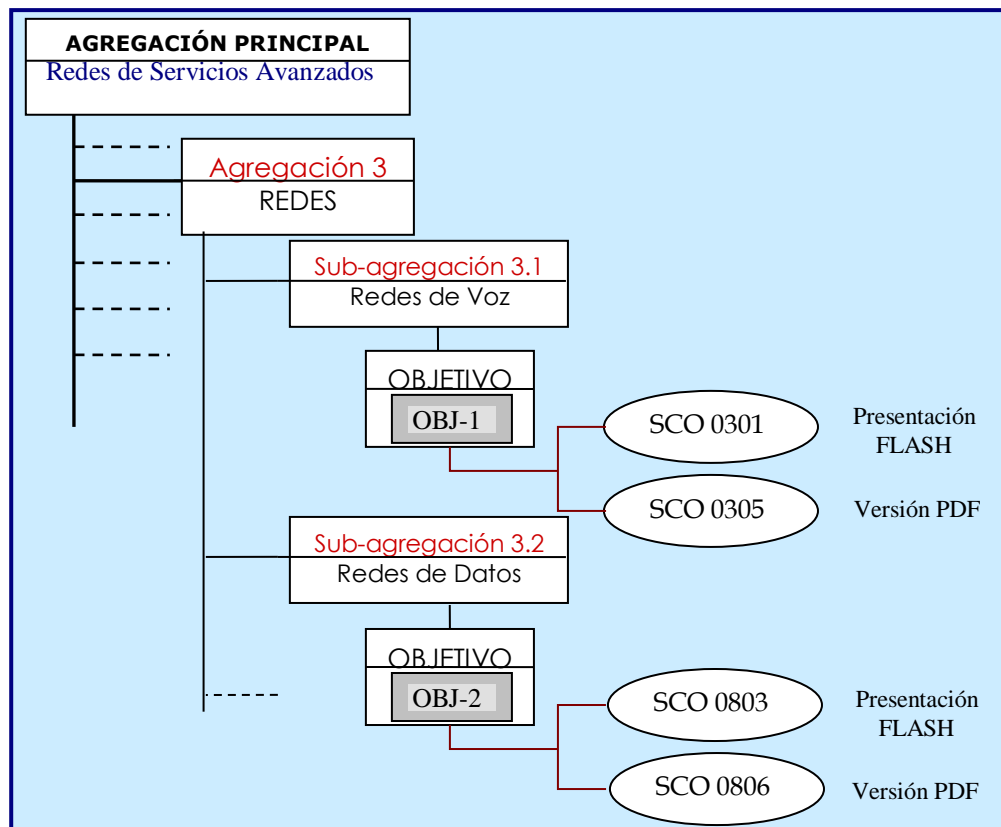


Figura 9. Identificación de SCOs en una sub –agregación.

2.1.1.3.2 SCOs Generados. Hasta el momento, se han evaluado los procesos de identificación de elementos de contenido (SCOs y Agregaciones), a partir de los cuales se realizó completamente la conformación jerárquica del curso.

Esta jerarquización permite conocer el número exacto de SCOs que se deben construir y conocer las agregaciones a las cuales estos pertenecen. Sin embargo, antes de entrar a detallar consideraciones de diseño y construcción, se determinó conveniente definir que tipo de SCOs fueron creados, al tiempo que se profundiza en algunas de sus características generales.

El Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM no limita las posibilidades de conformación de un SCO, es decir, el modelo especifica qué características debe tener un SCO, pero en ningún momento limita el diseño y desarrollo del mismo. Teniendo en cuenta lo anterior un SCO puede estar fácilmente constituido por un documento de tipo pdf, doc, páginas web, archivo avi, mpeg ó aplicaciones en JAVA, VISUAL BASIC, Flash, etc, todo depende entre otras de las necesidades a las que responde el SCO y del grado de aprovechamiento de las capacidades del Computador.

Teniendo en cuenta lo anterior, los SCOs que se crearon para el curso “Redes de Servicios Avanzados” fueron representados por varios tipos de documentos: documentos pdf, paginas Web, aplicaciones en Flash Player, video en formato avi entre otros formatos. A continuación se detalla algunos de ellos:

Paginas Web

Un buen número de los SCOs fueron construidos en páginas Web, lo anterior debido a la familiaridad del aprendiz a trabajar en ambientes Web, facilidad del objetivo asociado al tema y al tamaño del bloque temático. El curso “Redes de Servicios Avanzados” esta dirigido a estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones y el material de apoyo creado para este curso, busca no consignar todo el material disponible, si no entregar los conocimientos

básicos necesarios que le permitan al estudiante en su vida profesional analizar, planificar, diseñar y administrar las Redes de Servicios Avanzados.

Con base en lo anterior, la plantilla Web en su interfaz gráfica, permite al estudiante a medida que se relaciona con la temática encontrar documentos de apoyo en determinado temas, glosario de términos y una tabla de contenido completa que relaciona todos y cada uno de los temas de estudio propuestos al aprendiz.

La figura 10 que se muestra a continuación muestra el **SCO 0103**, representado por documentos WEB. Se buscó nombrar de manera adecuada a los SCOs, para facilitar su organización y búsqueda, con esto el 0103 nos indica que el SCO pertenece a la **Agregación 1** y es el **tercer** SCO de esta agregación. Para mayor información relacionada con la nomenclatura de los archivos físicos, ver la Sección 2.1.1.4.1, del presente trabajo de grado.

Redes de servicios avanzados.gif - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

REDES DE SERVICIOS AVANZADOS

Tendencias Emergentes

2.3.1 Hiper-Banda para los Backbones

Con las tecnologías anteriores se logra un gran ancho de banda a nivel del último kilómetro que a su vez demanda gran ancho de banda en el backbone de transporte de información. Las principales tecnologías habilitadas son DWDM, IP/Sonet, IP/ATM. La **figura 4** muestra una configuración de backbone que utiliza DWDM.

Figura 4. Backbone DWDM

Universidad Del Cauca - Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
 Contacto: nlopez@unicauca.edu.co · afmuñoz@unicauca.edu.co · Diseño: remdi@hotmail.com

IMS

Figura 10. SCO 0103, representado por páginas WEB.

Se dejó al **experto en la materia**, la opción dentro de la interfaz gráfica de incluir evaluaciones del SCO (Test), a partir del cual se determinará si el aprendiz alcanzó o no con el objetivo propuesto en el SCO. Sin embargo, el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, no determina como se deben crear las evaluaciones o como debe ser su estructura interna, lo que determina el modelo

es la forma de representación de las evaluaciones a través de SCOs específicos destinados en su objetivo a esta labor (Evaluar).

Buscando la correcta ubicación del contenido en la pantalla, la interfaz grafica Web fue diseñada en un tamaño menor de 800x600 píxeles, de forma tal que esta pueda ser presentada en cualquier monitor con resolución superior. Otras características gráficas de la Interfaz Web, serán detalladas en la sección 2.1.1.3.3 del presente trabajo.

Flash Player

Los SCOs representados por aplicaciones en Flash Player, buscan avanzar un poco más en el grado de interactividad entre el recurso de aprendizaje y el aprendiz, al tiempo que brindan una opción diferente de aprendizaje y de presentación y despliegue de contenido.

Dependiendo de la dificultad del objetivo y de la importancia del tema asignado al SCO, la idea es ofrecer un mayor apoyo computarizado en aquellos objetivos que con base en un estudio lo necesiten. El generar contenido en este tipo de documentos, limita el tamaño o extensión de los temas que en el se consignan, las páginas Web ofrecen la posibilidad de llevar más contenido en ellas, pero las presentaciones en flash requieren extraer de la temática, solo la información considerada relevante y a partir de ellas motivar al aprendiz a realizar procesos de

investigación y profundización temática. La motivación se logra, con el grado de interactividad generado entre la audiencia y el recurso de aprendizaje, la forma de presentación y despliegue de contenido debe despertar en el aprendiz el deseo y pasión por aprender.

A continuación la figura 11, muestra un SCO representado o constituido por una aplicación en Flash Player, además de ser uno de los formatos más utilizados y distribuidos en Internet, este permite salir del típico contexto de texto plano y estático de las páginas Web.



Figura 11. SCO 0802, representado por una aplicación en Flash Player.

Otros Formatos

No ajenos a las necesidades de la población, se definieron SCOs representados por documentos en Microsoft Word (*.doc), Microsoft PowerPoint (*.ppt), Acrobat Reader (*.pdf). Se conoce que el **grado de interactividad** de estos documentos con el aprendiz es **bajo**, pero se incluyeron debido a la necesidad de brindar al estudiante elementos de profundización temática, a partir de los cuales complementará o profundizará cada uno de los temas propuestos.

Además, se conoce la familiaridad que tienen los estudiantes de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, de contar con material escrito (Copias, conferencias, libros y Páginas Web) para la realización de sus procesos de estudio.

Es importante aclarar que los SCOs generados hasta el momento no hacen parte ni constituyen ninguna clasificación en especial. Si se conoce algún mecanismo de clasificación, el trabajo de grado “Diseño y desarrollo de un curso en línea de Introducción a la Informática” plantea un mecanismo de clasificación de SCOs basado en el nivel de interactividad entre el recurso de contenido y el aprendiz. En esta clasificación se definen **SCOs de baja Interactividad** del cual hacen parte aquellos SCOs conformados por documentos en pdf, doc, txt, jpg y **SCOs de tipo MEC** (Aquellos que aprovechan, ojalá al máximo las posibilidades del computador).

De otro lado el Dr. Álvaro Galviz Panqueva en su libro “Ingeniería de Software Educativo” clasifica los MECs de acuerdo al enfoque educativo que predomina en ellos: **Algorítmico**, aquel en el que predomina el aprendizaje vía transmisión del conocimiento, **Heurístico**, aquel en el que predomina el aprendizaje basado en la experiencia y el descubrimiento. A nivel algorítmico se distinguen los Sistemas Tutoriales y Los sistemas de Ejercitación y Práctica, dentro de la categoría Heurística se distinguen los simuladores, los juegos educativos, los lenguajes sintónicos (aquel de instrucciones intuitivas y fácil utilización) y algunos sistemas expertos. Si el SCO que se genera es de tipo MEC, se puede tener en cuenta esta clasificación, lo que determina otra forma de clasificar SCOs.

2.1.1.3.3 Consideraciones de Diseño. Según los argumentos de la disciplina del Diseño Grafico en el instante de afrontar un problema de comunicación se hace necesario tener un conocimiento profundo de los temas a tratar. Para el caso particular del presente trabajo, al crear entornos gráficos adecuados en el desarrollo de una tecnología informática educativa es importante tener en cuenta el entorno temático de las tecnologías de telecomunicaciones, redes e Internet.

Para la selección de los matices (color) utilizados en el desarrollo de estos entornos gráficos como son los archivos html y Flash , se opta teniendo como prioridad el estudio de la psicología del color, esto nos permite reconocer que el color tiene capacidad de expresión y provoca una reacción y una emoción debido

a que posee un significado propio, y adquiere el valor de un símbolo, capaz de comunicar una idea. Lo anterior permite seleccionar la gama de Azules y Grises además del blanco para lograr diferentes matices en el desarrollo de las plantillas y el manual de estilos.

El Color Azul según la estructura que se ha definido tiene un simbolismo de Inteligencia, Verdad, Seguridad, Sabiduría y está vinculado con la sensatez, parámetros que permiten relacionarlo con las características de las **ciencias exactas** que se utilizarán en este proyecto.

El Gris es un color neutro que evoca un poder suave y sutil, significa sensatez, experiencia, sentido común, lo cuál permite lograr un entorno que facilita el nivel de concentración del usuario ya que la presencia de este neutraliza los demás matices y logra disminuir su intensidad dando como resultado un espacio más amplio y claro a la vista.

El Color Blanco significa perfección, verdad, razón, sus potencias psíquicas son siempre positivas y afirmativas. La cualidad tonal de los colores (su grado de claridad) logrado a través del color blanco sirve para que las formas armonicen con cuanto lo rodea, el color tonal aísla o funde, logrando armonías en las agrupaciones cromáticas.

El desarrollo de la **pagina WEB** está regido por parámetros establecidos que los usuarios ya dominan, esto se mantiene para permitirle al aprendiz mayor facilidad de recorrido y desenvolvimiento en la interfaz . En la parte superior del navegador se encuentra un encabezado que a través de sus imágenes y desarrollo gráfico nos introducen en los temas a tratar en esta página y se acompaña de el título de la materia.

En la sección derecha del navegador esta dispuesto el **menú** de opciones que permite fácilmente tener acceso a todos los lugares de la página sin mayor dificultad. Para mantener identidad de la Institución a la cual pertenece este proyecto, se ha dispuesto el escudo de la Universidad Del Cauca en la parte superior, que además permite remitirnos a la pagina de esta Institución.

Los botones están diseñados para mantener la unidad de la página y lograr a través de su contraste cromático con los textos una fácil lectura en sus 4 estados (arriba, sobre, abajo, pulsado) y reforzados con una iluminación que permite saber claramente en cual de ellos nos encontramos.

Existen 2 botones al final de cada texto que nos permiten acceder a la siguiente página o a la anterior para facilitar la navegación del usuario. Además contiene vínculos a correos electrónicos de las personas encargadas del contenido y del diseño de la página web para recibir algún comentario o sugerencia de los usuarios.

El fondo de la página WEB mantiene un color azul que por su cualidad tonal y el contraste que se mantiene con los textos del contenido (color negro) permiten al usuario una fácil lectura. Los textos utilizados se desarrollaron con una **tipografía** tipo palo seco, la cual facilita la lectura realizada sobre pantalla al permitir descansar la vista.

En cuanto a las **Aplicaciones en Flash Player** se utilizó un diseño dinámico y moderno en el cual se disponen formas que interactúan para complementarse y obtener como resultado un entorno gráfico agradable y sobre todo muy atractivo por la innovación de sus componentes, esto con el fin de lograr captar la atención de los usuarios y conservar su interés en el desarrollo de las temáticas.

En la parte superior se desarrolló un montaje digital para inducir al usuario sobre las facetas que la materia afrontará, además el título se integra con el diseño permitiendo mantener con la disposición de su tipografía unidad y continuidad frente al producto realizado en la faceta anterior (página web) posicionándose cada vez mas como su propio logotipo. La plantilla está provista de botones que permiten escuchar o anular el sonido de fondo característico de un **proyecto multimedial** y que estimula la relajación y por lo tanto la concentración del usuario.

El desarrollo de los **links** está tratado con parámetros de unidad, continuidad y consistencia en cuanto a las formas y cromatografía se refiere, con la intención de evitar cualquier distracción en los usuarios y permitirles navegar en un entorno conocido y de fácil manejo, esto corrobora la afirmación que “el buen diseño es invisible” en cuanto a navegabilidad se refiere y se cumple cuando los usuarios no tienen problemas para hacerlo.

2.1.1.3.4 Herramientas de Desarrollo Gráfico. Para el desarrollo de los entornos gráficos existe gran variedad de software que permite interrelacionar herramientas entre si para obtener un resultado óptimo. Las herramientas de diseño utilizadas para la creación de los recursos de contenido fueron las siguientes:

- **Macromedia Fireworks Mx**, por su sencilla relación con Macromedia Dreamweaver MX permite crear plantillas html con regiones editables y modificar las imágenes que hacen parte de la plantilla.
- **Macromedia Flash**, junto con la herramienta SWISH V. 2.0 permiten crear animaciones y exportarlas como archivos *.fla, *.avi e inclusive en un documento html. Se utilizó esta herramienta para la elaboración de las aplicaciones en flash.

- **Adobe Photoshop**, se utilizó esta herramienta en la elaboración de montajes, manejo de textura, retoque digital y de más, este el mejor software de retoque digital disponible actualmente.

2.1.1.4 Empaquetamiento de Contenido. Hasta el momento se han comentado las experiencias en los procesos de identificación de los SCOs y Agregaciones para la conformación de la estructura de contenido, igualmente se ha entrado en detalle en cada tipo de SCO y sus consideraciones gráficas de diseño. Sin embargo, una vez se cuenta con cada SCO desarrollado y todas las Agregaciones definidas, es importante dar paso al proceso de empaquetamiento de contenido.

La presente sección considera importante, dar a conocer la forma en que se aplicó el modelo de agregación de contenido de SCORM en el empaquetamiento del curso “Redes de Servicios Avanzados”, pero antes de entrar en detalle con este proceso, es indispensable identificar cual es el objetivo de empaquetar contenido.

SCORM define que el propósito de empaquetar contenido, es proporcionar un camino estandarizado para intercambiar recursos de aprendizaje digitales (SCOs, Assets, Agregaciones) entre diferentes sistemas o herramientas. Es decir, se debe conformar un **paquete de contenido** que permita que los recursos de aprendizaje

sean intercambiados entre Sistemas Gestores de Aprendizaje (LMSs), herramientas de desarrollo y bancos de contenido.

El paquete de contenido conformado para el curso “Redes de Servicios Avanzados”, es el **paquete de contenido IMS** (Ver numeral 10, sección 1.3 del presente trabajo) ya que SCORM define un modelo de información para paquetes basado directamente en la especificación de empaquetamiento de contenido del IMS, pero extiende a esta elementos específicos de la nomenclatura SCORM, especialmente en el Elemento *Organización* donde se localiza la estructura de contenidos de SCORM.

De manera general se introducen a continuación los procesos que se realizaron para la conformación del paquete de contenido, ellos son:

- Nomenclatura de los archivos físicos.
- Creación de archivos manifiestos, sub-manifiestos y meta-datos en XML de los elementos del paquete (agregaciones, SCOs y Assets).
- Utilización de herramientas software para el empaquetamiento de contenido.
- Conformación del archivo físico Intercambiable del paquete.

2.1.1.4.1 Nomenclatura de los Archivos Físicos. Esta sección no está incluida por SCORM en el empaquetamiento de contenido, sin embargo se consideró importante incluirla dentro de los pasos de conformación del paquete de contenido por la importancia dada por la Carnegie Mellon University a este tema.

Una buena nomenclatura garantiza que un recurso (SCO o Asset) dentro de un banco de contenido o un paquete de contenido, pueda ser fácilmente identificado, la persona que está realizando la búsqueda puede conocer información esencial de los recursos, sin necesidad de abrir o explorar alguno de ellos.

A continuación se relacionan algunos ejemplos de las opciones de nomenclatura estandarizadas, ellas son:

- *cs101_0207_mov-angry.mpg*: A partir de la nomenclatura se percibe que el recurso (SCO 0207) es una película en formato mpg, que pertenece al curso 101 “Servicio al Cliente” (Customer Service) y que expone el tratamiento a los clientes enojados o irritados.
- *cs101_0207_txt_angry.html*: Es una forma diferente de nombrar las características antes descritas. Varía el tipo de formato.

- *sales_coldcall_txt_leads.html*: el recurso es un SCO en formato html, que determina como ganar clientes en una (*ColdCall*). Llamada en la cual el cliente muestra total indiferencia a lo que le están ofreciendo. El curso es un “curso de venta” (*sales*).

Estos son algunos ejemplos de nomenclaturas estandarizadas, para el presente trabajo la nomenclatura de los archivos físicos se realizó teniendo en cuenta la primera de ellas, de esta forma:

Nomenclatura utilizada: *rsa_0801_txt_arquitectura-ngn.html*

En ella se puede identificar aspectos importantes del recurso, tales como:

- *rsa*, identifica el curso al que el recurso pertenece, específicamente “Redes de Servicios Avanzados”.
- *0801*, identifica al SCO, relacionándolo con la agregación a la cual pertenece. Este es el primer SCO de la agregación 8.
- *txt*, identifica el tipo de contenido que maneja el recurso, es decir el SCO está conformado por texto (html). Aquí se pueden identificar otros tipos de contenidos tales como: *img*, *mov*, *ppt* (imagen, video (avi, mpg, etc.), presentación (flash player, Microsoft PowerPoint))

- *arquitectura-ngn*: el texto en html, define la arquitectura NGN (Red de nueva Generación), el objetivo del SCO es dar a conocer la arquitectura NGN.

2.1.1.4.2 Conformación del Paquete. En esta sección se describe el proceso de conformación del **paquete de contenido**. Este proceso se inició una vez se tenían todos los SCOs desarrollados y los archivos físicos asociados a ellos, debidamente nombrados.

Para conformar el **paquete de contenido** se tuvo en cuenta cada uno de sus elementos, ellos son:

- **Archivo Manifiesto Principal**, documento en XML del cual hacen parte:
 - Preámbulo (el mismo para todos los cursos SCORM)
 - Meta-datos del curso (Descripción del Curso).
 - Organización, Aquí se establece la estructura jerárquica de contenido (estructura del curso) y las funciones de secuenciamiento.
 - Recursos (Relaciona archivos internos o externos que conforman el curso).
- **Meta – datos**, de SCOs, agregaciones y Assets.
- **Archivos sub-manifiestos** (Se consideran opcionales).

- **Archivos físicos**, de todos los recursos y sus componentes (SCOs, Assets).

Una vez se cuenta con el **paquete de contenido**, hay que establecer la representación del mismo en un archivo llamado “Archivo de Contenido Intercambiable” por sus siglas en inglés **PIF** (Package Interchange File), el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM no establece que la existencia de este archivo sea obligatoria. Pero si se consideró necesario construirlo para proveer consistencia al proceso de intercambio de paquetes de contenido a través de la Web, el formato utilizado para construir este archivo fue ZIP.

Este no es el único formato disponible, a continuación se detallan algunos de los formatos y se expone como conclusión lo que el archivo **PIF** debería contener:

Archivo de Contenido Intercambiable, puede ser un archivo en zip, jar, cab, tar, etc. Que contiene:

- Archivo manifiesto principal.
- Archivos físicos reales de todos los recursos y componentes del curso tales como: SCOs, meta-datos (SCOs, Assets, agregaciones) y sub-manifiestos.

Archivo Manifiesto Principal

El archivo *imsmanifest.xml* (manifiesto principal) es una descripción en XML del curso y sus recursos, físicamente el archivo debe estar localizado en el nivel superior jerárquico de la estructura del curso (Agregación principal o Root Agregation).

El archivo manifiesto principal esta conformado por 4 partes, nombradas anteriormente (**Preámbulo, meta – datos, organización y recursos**). La descripción de cada una se realiza a partir de meta-datos específicos de empaquetamiento de contenido.

No es necesario entrar en detalle en cada uno de los meta – datos definidos en el modelo de información de empaquetamiento de contenido de SCORM, ya que para construir el archivo manifiesto, el presente trabajo de grado deja a consideración y revisión algunas herramientas software de libre distribución encontradas en la Web que permiten construir paso a paso el archivo, detallando los meta – datos opcionales y necesarios que lo conforman. (Ver sección 2.1.1.4.3)

Si se desea profundizar en las partes que conforman el archivo manifiesto y los meta - datos de empaquetamiento de contenido que las describen, se deja a disposición el Anexo - 2. sección 4.3.4. Igualmente se dispone del archivo

manifiesto principal del curso “Redes de Servicios Avanzados” para complementar lo visto hasta el momento.

Meta-Datos de SCOs y Assets

Es necesario además de crear el archivo manifiesto principal, crear meta-datos de SCOs, Agregaciones y Assets, para que junto con los sub-manifiestos, los archivos físicos de los SCOs y sus recursos constituyan el **paquete de contenido**.

Un SCO puede estar constituido por un solo asset, o por un conjunto de ellos. Con base en lo anterior, para el curso “Redes de Servicios Avanzados” se definieron meta-datos para SCOs, Agregaciones y algunos Assets, estos últimos en el caso de que el SCO y el Asset respondieran al mismo archivo físico. No se crearon archivos sub-manifiestos, ya que el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM los considera opcionales, estos deben ser considerados en el caso de que se desee entregar información mas detallada de cada uno de los niveles jerárquicos del curso.

El presente trabajo entrega a consideración en la sección (2.1.1.4.3) las herramientas software de libre distribución utilizadas y a disposición en la Web para la generación de Meta-datos de SCOs, Agregaciones y Assets. Esta herramientas al igual que las de los archivos manifiestos, permite fácilmente la

construcción de los Metadatos ya que ellas disponen de todos los Metadatos del modelo de información de SCORM bien sean opcionales u obligatorios.

Si se desea conocer más información de los Metadatos del modelo de Información de SCORM, utilizados para definir Metadatos de SCOs, agregaciones y Assets, se puede encontrar en la sección 4.3 del Anexo - 2. Esta información se puede apoyar en los Metadatos construidos para el curso a “Redes de Servicios Avanzados” también a disposición.

2.1.1.4.3 Herramientas software. Dentro de todo el proceso de empaquetamiento de contenido se utilizaron y se conocieron herramientas software de libre distribución que facilitaron realizar este proceso. Se considera importante que a partir del presente trabajo, las personas interesadas en empaquetar contenido, conozcan cuales son ellas y cuales sus funciones, esto definitivamente acelera el proceso y les ayudará a escoger la mejor opción de acuerdo a sus necesidades.

A continuación se describen las herramientas mas conocidas, al momento de terminación del presente trabajo. Esto no excluye la existencia de otras o trabajos en desarrollo encaminados a la creación de las mismas.

- **Scorm 1.2 Package Aggregator:** herramienta de fácil uso creada por click2learn, permite crear archivos manifiestos y Metadatos de SCOs, Agregaciones y Assets con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM V1.2. Este software esta disponible en la siguiente dirección:
http://home.click2learn.com/standardswork/scorm12rk/i_aggregator.htm
- **Meta-data Generador V1.1:** herramienta de interfaz Web creada por ADL-SCORM, que permite crear Metadatos de SCOs, Agregación y Assets con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM V1.2. Este software está disponible en la siguiente dirección: <http://www.adlnet.org>
- **SCO Test Wrap for SCORM 1.2:** programa desarrollado por Click2learn, que permite sin necesidad de LMS, probar SCOs empaquetados e iniciarlos en el navegador Web. Este software esta disponible en la siguiente dirección:<http://home.click2learn.com/standardswork/scorm12rk/demos/SCORM12TestWrapSCO.zip>
- **ADL-SCORM™ Conformance Test Suite V1.2.3:** Programa de Interfaz Web desarrollado por ADL-SCORM que permite acceder y probar LMSs, SCOs, Metadatos XML y paquetes de contenido de acuerdo a SCORM. Este software está disponible en la siguiente dirección:
<http://www.adlnet.org>

- **Scorm Manifest Generator 2.01:** herramienta que permite crear archivos manifiestos, especificando los meta-datos obligatorios y opcionales que se pueden utilizar. Este software está disponible en la siguiente dirección:
<http://www.adlnet.org>
- **Microsoft Learning Resource Interchange (LRN) Toolkit:** es una implementación comercial de la Especificación de Empaquetamiento de Contenido del IMS y del Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartible (SCORM), que permite a los desarrolladores de contenido un mecanismo estándar para identificar, compartir, actualizar y crear contenido en línea. Este software está disponible en la siguiente dirección:
<http://www.microsoft.com/elearn>
- **Alted Scorm Editor SCORMV1.2:** herramienta que permite crear metadatos de Agregaciones, SCOs y Assets de los recursos creados. Al tiempo que se va organizando el contenido este programa va construyendo el archivo manifiesto. Este software esta disponible en la siguiente dirección:
<http://www.alted.com/scorm>

Antes de utilizar estas herramientas, es recomendable estudiar los diferentes elementos de información de Metadatos (opcionales, obligatorios y reservados) que se utilizan para generar archivos manifiestos y Metadatos de SCOs, Agregaciones y Assets. Esto permite conocer y establecer con anterioridad, los

elementos de información que maneja cada herramienta y cuales de ellos se van a utilizar.

Para mayor detalle de los **elementos de información**, se puede consultar el Modelo de Información de Empaquetamiento de Contenido de SCORM y el Modelo de Información de Metadatos de SCORM, descritos en el Anexo - 2, sección 4.2 y 4.3.4 respectivamente.

2.1.2 Consideraciones al Modelo. Esta sección considera importante reconocer la experiencia de utilización del Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM en la estructura y organización del contenido en línea del curso “Redes de Servicios Avanzados” comentando algunas consideraciones al respecto.

En general la experiencia de utilización del modelo fue bastante buena, la organización y simplicidad de sus elementos permitió que rápidamente al inicio del presente trabajo, se reconocieran los procesos que se tenían que llevar a cabo hasta conseguir construir el paquete de contenido (curso). Con base en esto a continuación se destacan algunos elementos importantes del modelo:

- Los **elementos de información** de los modelos de información (Empaquetamiento de Contenido y Metadatos SCORM), definen claramente su función y permiten conocer cuales de ellos son

indispensables en la conformación de Metadatos y archivos manifiestos del curso.

- Los elementos que conforman el Modelo (SCOs, Agregaciones y Assets) permiten de entrada visualizar la **estructura de contenido** del curso y facilitar su creación.
- La aplicación del modelo garantiza en gran medida que el curso o alguno de sus componentes pueda ser utilizado en la creación de experiencias de aprendizaje diferentes.

Además de lo anterior, el presente trabajo de grado permite poner a consideración algunos aspectos que definitivamente hacen que el modelo presente deficiencias en su aplicación:

- El Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM V1.2, no profundiza en la temática de “Secuenciamiento de Recursos de Aprendizaje”, es necesario que la versión 1.3 del modelo se instituya rápido, detallando qué elementos del Modelo del Secuenciamiento Simple del IMS utilizará SCORM para secuenciar sus recursos.
- El Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM V1.2 debería incluir la temática de “Conformación del grupo de trabajo”. Aspecto relacionado con

la aplicación del modelo, que se considera relevante en el proceso de generación de contenido.

- Las secciones del modelo: “The SCORM Meta-data XML Binding” y “The SCORM Content Packaging XML Binding” de extensión considerable en el modelo, no ofrecen mayor información de los elementos de información utilizados en los archivos manifiestos y en los meta-datos de SCOs, Agregaciones y Assets que la que se encuentra en la **Especificación del IMS** (Learning Resource XML Binding Especification) y en los **Modelos de Información** (Empaquetamiento de contenido y Meta-datos de SCORM). Podría ser mejor que estas secciones se remplacen por contenido que explique al lector ejemplos de conformación paso a paso de archivos manifiestos y meta-datos de SCOs, agregaciones y Assets (Aplicación de los modelos de información).
- El Modelo de Generación de Contenidos de SCORM V1.2 se limita a definir y detallar cada uno de sus elementos. A pesar de la simplicidad de los mismos, podría ser importante definir una sección que demuestre la aplicabilidad del modelo o que ponga a disposición del interesado documentos ó ejemplos de la aplicabilidad del modelo.

3. CURSO “REDES DE SERVICIOS AVANZADOS”

3.1 OBJETIVO DEL CURSO

Objetivo General: El estudiante al finalizar el curso estará en capacidad de analizar, planificar, diseñar y administrar las Redes de Servicios Avanzados, mediante el manejo de los conocimientos necesarios que le permitirá en su vida profesional impulsar el desarrollo de aplicaciones en otros sectores económicos y sociales utilizando la infraestructura de Telecomunicaciones.

3.2 CONTENIDO DEL CURSO

A continuación se presenta el contenido final de bloques temáticos construido para el curso “Redes de Servicios Avanzados”. Su representación se hace a través de la estructura de contenido, las figuras que se muestran a continuación corresponden a la estructura final del curso, de ella hacen parte nueve agregaciones con sus correspondientes SCOs.

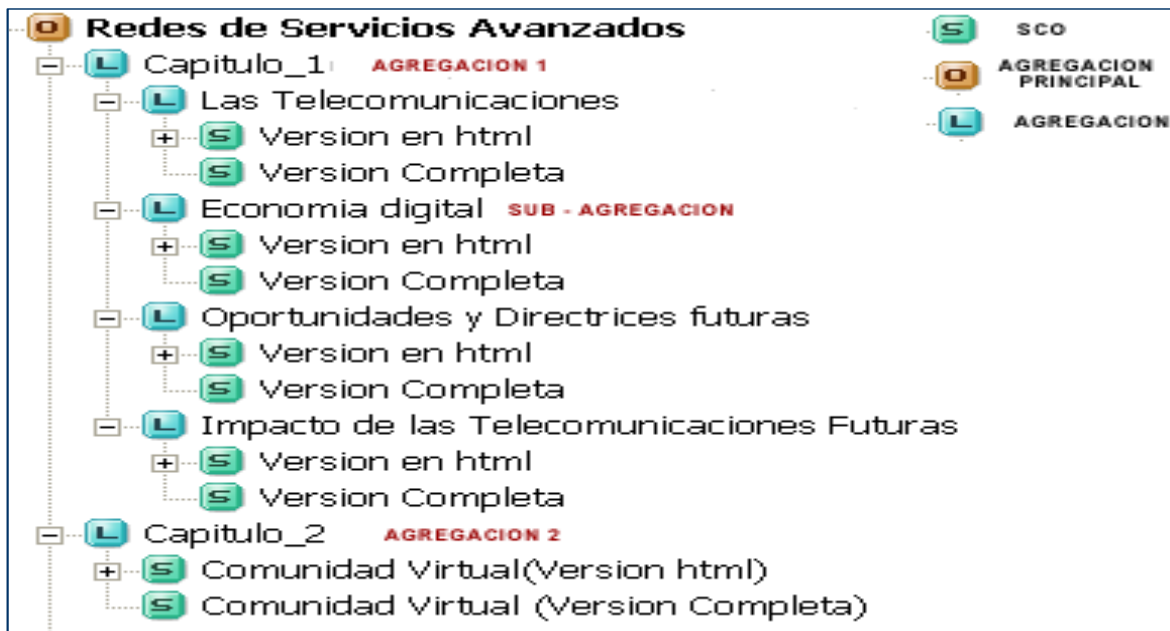


Figura 12. Estructura del Curso "Redes de Servicios Avanzados"

Agregación 1 y 2.



Figura 13. Estructura del Curso "Redes de Servicios Avanzados"

Agregación 3 y 4.



Figura 14. Estructura del Curso "Redes de Servicios Avanzados"

Agregación 5 - 9.

3.3 GUÍA RÁPIDA DE MANEJO DEL CURSO " REDES DE SERVICIOS AVANZADOS "

El curso quedó estructurado en nueve agregaciones en cada una de las cuales hay definidos SCOs. Sin embargo pensando en la posible ampliación, evolución y actualización del contenido, la presente sección entrega consideraciones básicas para realizar este proceso.

El Curso está representado con base en la utilización de la herramienta Software Microsoft LRN Toolkit 3.0, que en palabras simples representa en WEB lo que este definido en el archivo manifiesto (imsmanifest.xml), es decir agregaciones, ítems, recursos y archivos físicos del curso. Todo lo anterior, siempre y cuando se utilice el modelo de agregación de contenidos SCORM 1.1 o 1.2 o los modelos del IMS relacionados con ellos.

Si se desea obtener en línea, ejemplos de la utilización de la herramienta LRN Toolkit o descargar la herramienta como tal, estos se pueden obtener de:

<http://www.microsoft.com/elearn>

El no tener la herramienta instalada en el equipo, no impide que se pueda visualizar el curso y acceder a sus recursos. Los **requerimientos mínimos** del curso, a nivel de software son:

- Microsoft Internet Explorer, Versión superior a la 5.0.
- Microsoft Word, Microsoft PowerPoint y Windows Media Player, indiferente de la version.
- Acrobat Reader.

El proceso de **instalación** del curso es muy simple. El presente trabajo de grado entrega un CD del curso “Redes de Servicios Avanzados” , en él se encuentra el

curso estructurado en Agregaciones, sub –agregaciones y SCOs, basta con copiar todas las carpetas y archivos a una carpeta del disco duro y ejecutar el archivo principal html (**LRNViewer.html**) para acceder al curso y todos sus recursos completos. Cabe aclarar que este proceso puede realizarse igualmente desde el CD y no es indispensable su copia en el disco duro.

Para efectos de la utilización del curso en una plataforma de aprendizaje o LMS, el CD cuenta como lo recomienda el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM 1.2 con el archivo físico intercambiable PIF, para que el LMS utilice el curso o algunos de sus recursos en una experiencia de aprendizaje diferente.

El curso quedó diseñado de tal forma, que para realizar alguna modificación de contenido en él (**actualización, eliminación o agregación** de un recurso) no es indispensable la Utilización del Microsoft LRN Toolkit 3.0. Si se quiere, la modificación podría realizarse con esta herramienta, pero cualquier modificación del archivo manifiesto (imsmanifest.xml) basta para que el LRN Viewer actualice el curso.

Si se escoge utilizar el Microsoft LRN Toolkit, como la mejor opción para realizar alguna modificación de contenido, es importante tener en cuenta las funciones que con esta herramienta se pueden realizar, ellas son:

- Crear, probar y editar contenido en el **LRN Viewer** (Crear SCOs, Agregaciones, sub-agregaciones).
- Crear archivos manifiestos, con la utilización del **LRN Editor**.
- Transformar archivos manifiestos de la versión 1.1. de SCORM a la V.1.2. con el **LRN Manifest Converter**.
- Verificar con el **LRN Validator** que las sentencias XML del archivo manifiesto sean correctas, al tiempo que verifica que los recursos a los que hace referencia el archivo manifiesto existan y estén bien ubicados.

Buscando la simplicidad y con base en la experiencia adquirida en el proceso de generación de contenido del curso, nos permitimos para futuras actualizaciones del curso y de su contenido, recomendar la utilización de la herramienta software **AltEd SCORM Editor 1.2**. Disponible en:

<http://www.alted.com>

Esta herramienta es muy completa y en general tiene las siguientes características:

- Creado específicamente para manejar recursos de aprendizaje organizados y empaquetados con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM V1.2.
- Permite crear Meta-datos XML de SCOs, Assets y Agregaciones. Contiene la especificación completa del Modelo de Información de Meta-datos de SCORM (Meta-datos para SCOs, Assets y Agregaciones).
- Permite editar y crear el archivo manifiesto (imsmanifest.xml) a medida que se agregan agregaciones, SCOs y sus recursos físicos.

Teniendo en cuenta lo anterior para **Modificar** un recurso de aprendizaje establecido en el curso “Redes de Servicios Avanzados”, basta con actualizar, cambiar o adicionar lo que se considere necesario a los archivos físicos del recurso (pdf, avi, swf, html ó ppt) que una vez se mantengan las referencias al mismo archivo físico, no es necesario utilizar ninguna herramienta software para llevar a cabo este proceso.

Para el caso de las paginas html, que contienen referencias a mas de un archivo físico, es recomendable eliminar el recurso y adicionarlo nuevamente, de forma tal que se actualicen las referencias que asocian el SCO a sus recursos físicos. Este proceso se explica mas a continuación.

Agregar nuevo recurso. Para agregar un nuevo recurso, primero se debe reconocer que tipo de recursos es el que se va a adicionar, para esto la Guía para desarrolladores de Contenido (Anexo – 4) entrega criterios de diseño e identificación de los elementos de contenido (Agregaciones, SCOs y Assets).

Una vez se identifica y diseña el recurso, el software AltEd SCORM permite **gráficamente** modificar la estructura del curso con la edición del archivo manifiesto. Para esto se edita el archivo manifiesto del curso (imsmanifest.xml) y a continuación la opción Alt+M (Manifest(M)) nos muestra las opciones que se tienen para adicionar. La figura 15 amplía lo explicado hasta el momento:

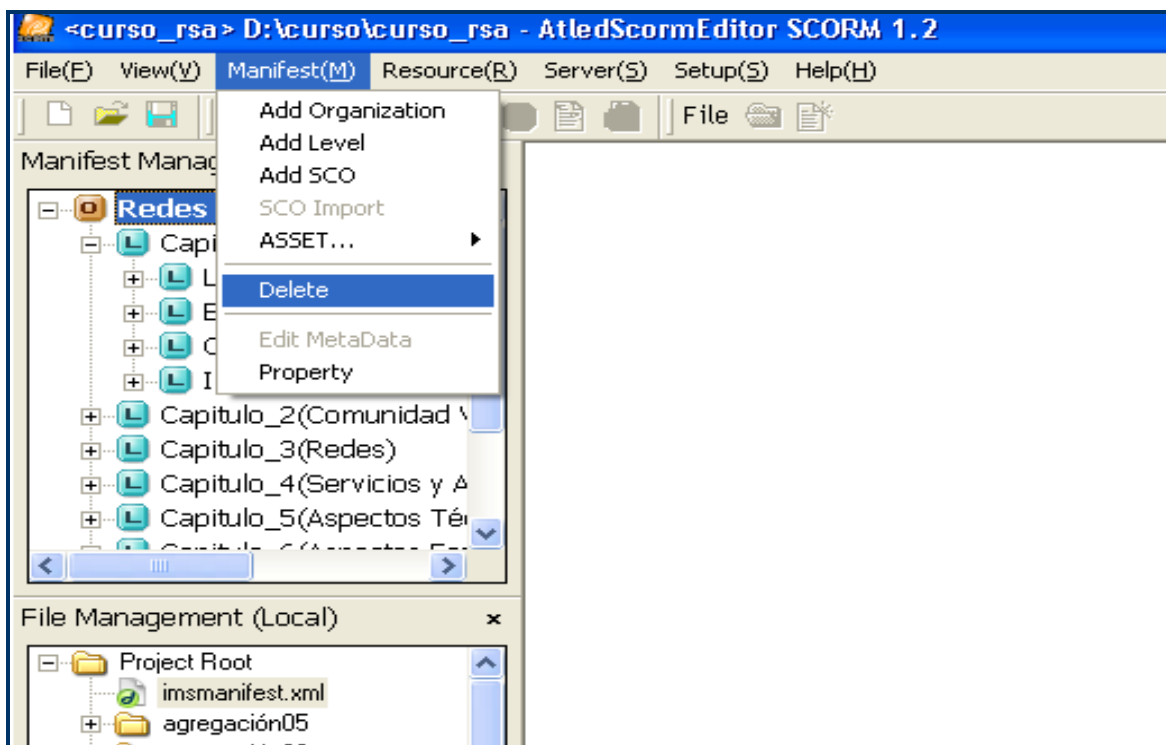


Figura 15. Software AltEd SCORM Editor 1.2 (Opciones de Adicción).

Esta ventana es el resultado de editar con el software el archivo manifiesto del curso, esto permite adicionar al curso: **Agregaciones** (Add Organization), niveles de agregación o mejor conocidos como **sub-agregaciones** (Add Level), SCOs (Add SCO) y Assets. Igualmente se puede observar la opción (Delete), que permite **eliminar** del curso cualquiera de los elementos de contenido antes expuestos.

4. CONCLUSIONES

Del trabajo

- Es importante reconocer en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM el orden y simplicidad de sus componentes, sin embargo la aplicación del modelo no es garantía de éxito, el proceso de desarrollo debe estar acompañado de criterios gráficos de diseño y pedagógicos.
- Es indispensable la consolidación de un grupo interdisciplinario de trabajo en el desarrollo de un curso y sus recursos de aprendizaje, bien sea como apoyo a cursos presenciales o como educación a distancia, ya que una adecuada distribución de roles garantiza en tiempo y calidad los resultados del proyecto. Cada persona debe estar haciendo lo que mejor hace en relación con lo que le corresponde hacer.
- Es necesario que el grupo interdisciplinario de trabajo esté al tanto en la aparición de nuevos modelos y especificaciones de generación de contenido, con el fin de renovar conocimientos y garantizar que los recursos que se generen respondan a necesidades actuales y sean duraderas en el tiempo.

- Los SCOs generados para un curso deben tener además de independencia lógica, características de interoperabilidad, durabilidad, accesibilidad y reusabilidad. Esto se logra a partir de un paciente y detallado proceso de análisis y establecimiento de los objetivos generales y específicos del curso.
- Los recursos de aprendizaje generados deben ser a través de la Web fácilmente encontrados y reutilizados, esto se obtiene con base en la utilización de Metadatos en XML especificados en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM.

Para la Institución

- El proceso de formalización de la educación virtual en la Universidad del Cauca, puede acompañarse a partir del presente trabajo con la generación de bancos de contenido y la documentación que de los mismos determina el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM.
- Es de gran importancia que la Universidad del Cauca, continúe apoyando los procesos de investigación y apropiación tecnológica en el marco de las tecnologías de Información y de las Comunicaciones, para que trabajos como este colaboren a fortalecer los procesos educativos existentes.

- El proceso de generación de contenidos en la Universidad del Cauca, debe estar acompañado internamente por mecanismos de revisión de las bases pedagógicas y del proceso educativo actualmente establecido. Esto con el objetivo de evitar cometer errores en el establecimiento de la educación virtual en la Universidad.

Para los Autores

- El establecimiento de una nueva modalidad educativa “Educación Virtual” depende en alto grado de la participación de la Ingeniería en los procesos educativos. Este nuevo sistema educativo, genera un campo de acción en donde los conocimientos adquiridos en el presente trabajo pueden aplicarse y ampliarse a medida que este se consolida.
- Los conocimientos tecnológicos adquiridos a partir de la construcción del curso en línea fueron importantes en la formación como Ingenieros, puesto que esto nos permite en nuestra vida profesional estar en la capacidad de analizar, planificar y diseñar una Red de Servicios Avanzados con base en los conocimientos básicos del curso.

5. RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS

Se considera importante en el presente trabajo de grado exponer a las personas interesadas, las bases teóricas y las experiencias adquiridas en el proceso de generación de contenido, con base en el Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM, a partir de la cual se proyecten futuros trabajos de niveles mas altos de complejidad y formación.

Se considera que los anexos a este trabajo, son una referencia completa de la temática de generación de contenidos, sin desconocer que en el momento de culminación del presente trabajo están en estudio la evolución al modelo antes expuesto (Modelo de Agregación de Contenidos de SCORM V1.3) que a pesar de ser analizado en el presente trabajo, su profundización y detalle pueden tomar tiempo y no se considera importante hacerla hasta que el modelo quede establecido.

Las condiciones para futuros trabajos quedan dadas, está el análisis del modelo y la guía para desarrolladores de contenido que permiten fortalecer el actual proceso de consolidación de la Universidad Virtual del Cauca en la conformación de contenidos en línea. Estos trabajos deben estar orientados a apoyar los procesos educativos actuales en la Universidad teniendo en consideración el

análisis poblacional, la participación activa de un diseñador gráfico y un apoyo pedagógico presente durante todo el proceso.

Con base en lo anterior, el grupo de trabajo debe ser interdisciplinario, para a partir de este, unificar conceptos y facilitar la labor de cada quien, en lo que mejor hace. Internamente, es recomendable que proyectos como este busquen el trabajo organizado y colaborativo de las diferentes facultades de la Universidad del Cauca, específicamente la Facultad de Artes, la Facultad de Humanidades y la Facultad de Educación podrían aportar estudiantes de último semestre para la conformación del grupo interdisciplinario.

Si se quiere realmente, generar contenido desde la perspectiva SCORM (reusabilidad, interoperabilidad, reusabilidad, accesibilidad) se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Análisis de requerimientos de la población objetivo.
- Apoyo pedagógico y gráfico durante todo el proceso.
- Independencia lógica de los SCOs generados.
- Máximo aprovechamiento de las capacidades del computador y en general de Internet.
- Documentación de apoyo de los recursos generados (Metadatos).
- Calidad disciplinaria (contenidos de la materia).

- Convivir con la evolución de los modelos (Secuenciamiento y agregación de contenido), mantener presente el estado del arte.

El percibir estos lineamientos antes y durante el proceso de generación de contenido garantiza en gran medida el éxito del proyecto.

Con la culminación del presente trabajo de grado, se identifican varias perspectivas de futuros trabajos e investigaciones en el área específica de la generación de contenidos, ellas son:

- Establecimiento de un banco de contenidos en la Universidad de Cauca, recursos de aprendizaje de alta calidad generados a partir de los conocimientos adquiridos (información del Modelo de Agregación de Contenidos y la Guía para desarrolladores de contenido) y de la formación académica actualmente presente. En un futuro permitirá que la Universidad del Cauca intercambie a través de su plataforma recursos de aprendizaje que le faciliten compartir, apoyar y crear nuevas experiencias de aprendizaje (Programas Académicos).
- Mantener vigencia ante la evolución tecnológica (desarrollo de nuevos modelos), los trabajos realizados de aquí en adelante deberán dejar como legado la actualización tecnológica de las bases teóricas adquiridas, análisis y estudio de nuevo modelos o la evolución de los existentes.

Específicamente podría entrarse en detalle entre la convivencia del Modelo de Secuenciamiento Simple y los lineamientos pedagógicos de la educación tradicional, una adecuación del modelo a nuestras necesidades.

- Mejorar los recursos de aprendizaje generados hasta el momento para el curso “Redes de Servicios Avanzados”. Buscar avances en materia pedagógica con la creación de nuevos y mejores recursos. Esto a partir de un futuro trabajo enfocado no al análisis del modelo si no a la generación de recursos de mayor complejidad, lo que el Doctor Álvaro Galviz Panqueva clasifica en su libro “Ingeniería de Software Educativo” como Sistemas Heurísticos (simuladores, juegos educativos, lenguajes sintónicos y algunos sistemas expertos).

Finalmente, se debe tener en cuenta que para este milenio la educación en línea ya es una nueva modalidad educativa de alta calidad y cualquier trabajo que se realice al respecto de investigación o desarrollo, tendrá un amplio campo de acción en la aplicación profesional de los conocimientos adquiridos.

BIBLIOGRAFÍA

Estandarización

The SCORM Content Aggregation Model, Version 1.2. Octubre 1 del 2001.

ADL SCORM Version 1.3 Application Profile, Working Draft 0.9. Noviembre 27 del 2002.

SCORM Best Practices Guide for Content Developers, Carnegie Mellon University, Febrero 28 Del 2003.

IMS Simple Sequencing Information and Behavior Model, Version 1.0 Public Draft Specification. Octubre 17 del 2002.

Redes de Servicios Avanzados

TERÁN, Francisco y CASTILLO, Edgard. Redes Telemáticas II - Capitulo VII "Servicios". Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca.

LÓPEZ P, Giovanni. Redes Telemáticas I “Estado del Arte de las Telecomunicaciones - Comunicaciones de Banda Ancha”, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca.

CASTILLO , Edgard y LÓPEZ Giovanni. “Tecnologías Emergentes en Redes y Servicios Telemáticos”. Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones – Departamento de Telecomunicaciones.

B. Krogfoss Y J. Pirot. “Las redes de próxima generación permiten nuevos modelos económicos” – Revista de Telecomunicaciones de Alcatel. 2do Trimestre – 2001.

MILNER. Murray, PIZICCA. Vince. “Evolución pragmática hacia las redes de próxima generación”, Revista de Telecomunicaciones de Alcatel. Primer trimestre del 2003.

ITU-T Normas ITU, Serie I. Recomendaciones I.230, I.250, I.233, I.240. Ginebra Suiza.

ÁLVAREZ, Mauricio. “Internet y Convergencia de redes y servicios”. Nicaragua.

GONZÁLES, Felipe y VÁSQUEZ, Andrés. "Guía de diseño de Redes de Voz por paquetes en un Entorno Corporativo".

SALGUERO, Leonardo. " Introducción a la Voz sobre IP". Universidad privada Boliviana - Campus Santa Rosa.

G. Heyninck, P. Meyers, K. Van De Woestyne. "Evolución de las Redes de Datos". Revista de Telecomunicaciones de Alcatel, 3er trimestre del 2002.

DÍAZ, Juan Carlos y QUINTERO, Alejandro. Artículo "ATM como solución a los requerimientos de redes multimedia". Universidad de los Andes. Bogota - Colombia. Referencia Electrónica:

<http://agamenon.uniandes.edu.co/~revista/articulos/atm/atm.html>

Aplicaciones de la Tecnología DQDB". Referencia Electrónica:

<http://www.angelfire.com/md2/dqdb/Paginas/TECNOLOGIADQDB.htm>

"Opciones de infraestructura para los servicios multimedia interactivos". Referencia Electrónica: <http://www.jrc.es/iptsreport/vol21/spanish/ICT1S216.htm>

M. Huterer, J. Minnis, P. O'- Connel, E. Traupman: «Next Generation Networks»: A Cost effective Combination of Transport and Switching Layers », Revista de Telecomunicaciones de Alcatel, 2º. Trimestre de 1999.

Revista de Telecomunicaciones de Alcatel, 1er Trimestre 2002. Nodos Ópticos Multiservicio.

Antonio Salavert, “Construyendo una plataforma multiservicio para el futuro”. Cisco Systems Inc.

R. Uebele y M. Verhoeyen. “Estrategia de Migración de las Redes de Voz a la arquitectura de próxima generación”. Revista de Telecomunicaciones de Alcatel. 2do Trimestre – 2001.

Otros

GALVIS, Álvaro H. Ingeniería de Software Educativo. Primera Edición Colombia. Editorial Presencia, 1992.

GARZÓN, Maria Alejandra. DÍAZ, Raúl Fernando. Trabajo de Grado “Diseño y Desarrollo de un Curso en Línea de Introducción a la Informática utilizando las Tecnologías de la Información”. Universidad del Cauca Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MONTERREY. Educación en Línea. Dirección electrónica: <http://www.itesm.mx/va>

MACROPROYECTO UNICAUCA VIRTUAL, Universidad del Cauca- Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.