



**INSTITUTO POLITECNICO
NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA**

**SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS



T E S I S

**Enfoque de sistemas aplicado a la creación de objetos
de aprendizaje para la enseñanza de la ingeniería,
basados en Tecnologías de Información y
Comunicación.**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS**

PRESENTA

HERNÁNDEZ PÉREZ EDUARDO

DIRECTOR

M. EN C. JORGE REYES BONILLA

DIRECTOR

DRA. ELVIRA AVALOS VILLARREAL

México DF. Mayo de 2016

Resumen

En esta tesis se aplica el enfoque sistémico para la elaboración de una colección de objetos de aprendizaje u objetos de contenido compartidos (SCO'S), aplicables a la enseñanza de la ingeniería eléctrica, caso específico "Transformadores Eléctricos", los cuales se desarrollan aplicando herramientas de la tecnología de la información y comunicación (TIC).

Bajo la visión sistémica, se contemplan todos y cada uno de los elementos que conforman los objetos de aprendizaje; tanto en la parte pedagógica con el diseño instruccional, así como en la parte técnica o de ingeniería de software, involucrados en el proceso de creación de los objetos de aprendizaje o también llamados objetos de contenido compartidos de acuerdo con el "Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido" **SCORM** por sus siglas en inglés (**Sharable Content Object Reference Model**) de **ADL (Advanced Distributed Learning) Aprendizaje Distribuido Avanzado**.

Con la aplicación de las fases del diseño instruccional se organiza pedagógicamente los elementos y actividades en el proceso de aprendizaje, definiendo las metas instruccionales y las tareas necesarias para lograr un aprendizaje significativo.

Al seguir las recomendaciones y estándares del modelo SCORM se proporciona la flexibilidad de incorporar componentes educativos en múltiples aplicaciones y contextos puesto que los materiales didácticos obtenidos serán reutilizables, escalables, durables, accesibles e interoperables, entre otras características contempladas para los objetos de contenido compartidos (SCO'S).

Además se trabaja bajo la metodología de la Ingeniería Web (Iweb), para el desarrollo y creación de los objetos de aprendizaje, con los métodos y procesos de ésta, se obtienen aplicaciones web (webApp), es decir, aplicaciones de software a las que se tiene acceso a través de navegadores web. En las etapas de ingeniería y generación de páginas de la IWeb se aplican Herramientas de la Información y Comunicación tanto en la producción de los materiales multimedia utilizados en los SCO como Photoshop y Sony Vegas editores de imágenes y de video respectivamente, así como en la aplicación de lenguajes de generación de páginas web como HTML5, Hojas de Estilo en Cascada CSS por sus siglas en inglés (cascading style sheets) y frameworks para el diseño de sitios y aplicaciones web como bootstrap y jQuery, además de lenguajes de programación como JScript.

Abstract.

In this thesis the systemic approach to the development of a collection of learning objects or objects shared content (SCO's), applicable to teaching electrical engineering, specific case "Transformers Power", which are developed using tools applied information technology and communication (ICT).

Under the systemic view, all are contemplated and each of the elements of learning objects; both pedagogical part with instructional design as well as technical or software engineering part, involved in the process of creating learning objects or also called objects shared content according to the **Sharable Content Object Reference Model, SCORM** developed by **ADL, Advanced Distributed Learning**.

With the implementation of the phases of instructional design it is pedagogically organized the elements and activities in the learning process, defining the instructional goals and tasks necessary to achieve meaningful learning.

By following the recommendations and model standards SCORM flexibility to incorporate instructional components in multiple applications and contexts is provided as educational materials obtained are reusable, scalable, durable, accessible and interoperable, among other contemplated characteristics for objects shared content (SCO's).

Besides working on the methodology of Web Engineering (iWeb) for the development and creation of learning objects with methods and processes of this, web applications (webApp) are obtained, ie software applications which it is accessed through web browsers. In the stages of engineering and generation of pages IWeb Tools Information and Communication both in the production of multimedia materials used in the SCO as Photoshop and Sony Vegas editors of images and video respectively apply, and the application generation languages like HTML5 web pages, Cascading Style Sheets and frameworks for designing websites and web applications such as bootstrap and jQuery, plus programming languages like JScript.

ÍNDICE

Índice de Figuras.

Índice de Tablas.

Resumen

Introducción

Justificación

Objetivo General

Objetivos Específicos

Capítulo 1. Marco Contextual.

1.1 Antecedentes.

1.2 Contexto Sociocultural.

1.3 Contexto Físico.

Capítulo 2. Marco Teórico.

2.1 Objetos de aprendizaje.

2.2 Aspectos Pedagógicos.

2.3 Estándares para los objetos de aprendizaje.

2.4 ADL (Advanced Distributed Learning) Y el modelo SCORM.

2.5 E-Learning.

2.6 Ingeniería Web (I-web).

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Planteamiento del Problema

3.2 Metodología Ingeniería Web (IWeb)

Capítulo 4. Caso de estudio. Creación de un conjunto de objetos de aprendizaje.

Conclusiones y Recomendaciones.

Referencias y bibliografía.

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	CONTENIDO	PAG.
1	Ciclo de Gestión Tecnológica, Navarro de G, K. et al., 2006.	20
2	Ciclo de Gestión Tecnológica.	20
3	Holograma de los elementos involucrados en la creación de Objetos de Aprendizaje u Objetos de contenido compartido.	22
4	Reutilización/Contextualización de los Objetos de Aprendizaje.	25
5	Características de los Objetos de Aprendizaje.	26
6	Elementos didácticos de los Objetos de Aprendizaje.	27
7	Jerarquía de contenidos de lernativity.	31
8	Granularidad y reutilización.	34
9	Secuencia en SCORM.	35
10	Derivación del árbol de actividades.	36
11	Identificación de actividades y recursos.	37
12	Agrupar Actividades.	37
13	Proceso Ingeniería Web (Pressman 2006)	42
14	Ejemplo de diagrama jerárquico.	46
15	Ejemplo de árbol de actividades.	47
16	Ejemplo de la agrupación de actividades.	47
17	Recopilación de programas académicos.	58
18	Estructura jerárquica del contenido.	68
19	Árbol de actividades.	69
20	Agrupación de actividades.	70
21	Guion técnico pantalla 1, "Historia y antecedentes"	74

22	Guion técnico pantalla 2, "Historia y antecedentes"	75
23	Guion técnico ventana emergente 1, "Historia y antecedentes"	75
24	Guion técnico pantalla 3, "Historia y antecedentes"	76
25	Guion técnico pantalla 4, "Historia y antecedentes"	77
26	Guion técnico pantalla 5, "Historia y antecedentes"	78
27	Guion técnico pantalla 6, "Historia y antecedentes"	78
28	Guion técnico pantalla 1, "Clasificación de transformadores"	79
29	Guion técnico menú desplegable, "Clasificación de transformadores"	80
30	Guion técnico ventana emergente, "Clasificación de transformadores"	81
31	Diagrama de navegación SCORM	83
32	Almacenamiento de recursos y códigos de programación de los SCO's	83
33	Esquema de uso de recursos, plantillas CSS y Scripts	84
34	Captura de pantalla 1 "Historia y Antecedentes"	85
35	Código utilizado en la construcción de pantalla 1 "Historia y Antecedentes"	86
36	Código CSS utilizado en la generación de animación del título "Historia y Antecedentes"	87
37	Captura de pantalla 2 "Historia y Antecedentes"	88
38	Código utilizado en la construcción de pantalla 2 "Historia y Antecedentes"	88
39	Captura de ventana emergente 1 "Historia y Antecedentes"	89
40	Código utilizado en la construcción de la ventana emergente 1 "Historia y Antecedentes"	89
41	Captura de pantalla 3 "Historia y Antecedentes"	90
42	Código utilizado en la construcción de pantalla 3 "Historia y Antecedentes"	90
43	Captura de pantalla 4 "Historia y Antecedentes"	91

44	Código utilizado en la construcción de pantalla 4 "Historia y Antecedentes"	92
45	Captura de pantalla 5 "Historia y Antecedentes"	93
46	Captura de pantalla 6 "Historia y Antecedentes"	93
47	Código utilizado en la construcción de pantalla 6 "Historia y Antecedentes"	94
48	Captura de pantalla 1 "Clasificación de Transformadores"	95
49	Utilización de div's y códigos CSS pantalla 1 "clasificación de transformadores"	96
50	Captura de pantalla 1 acción 1 del guion multimedia "Clasificación de Transformadores"	97
51	Códigos CSS para lograr la acción 1 del guion multimedia, pantalla 1 "clasificación de transformadores"	98
52	Captura de pantalla 1 menú desplegable "Clasificación de Transformadores"	99
53	Uso de bootstrap y jQuery para la creación de menús desplegables, pantalla 1 "clasificación de transformadores"	100
54	Captura de pantalla 1 ventana emergente "Clasificación de Transformadores"	100
55	Código utilizado para la ventana emergente "Clasificación de Transformadores"	101

INDICE DE TABLAS

TABLA No.	DESCRIPCIÓN	PÁG.
1	"LCMS Y OBJETOS DE APRENDIZAJE". Tomada de Enríquez, L. (2004)	39
2	Distinción de actividades y grupo de actividades. Elaboración propia.	46
3	Secuencia por Grupos. Elaboración propia.	48
4	Actividades del Guion Técnico, elaboración propia.	50
5	Ejemplo de guion multimedia, elaboración propia.	54
6	Objetivos, asignaturas y carreras que abordan el tema de "Transformador eléctrico"	62
7	Temas a desarrollar en los objetos de contenido compartido, elaboración propia.	63
8	Puntos a tratar en cada tema, elaboración propia.	64
9	Tabla de objetivos, elaboración propia.	65
10	Tabla de grupo de actividades y actividades elaboración propia.	67
11	Secuencia por Grupos, elaboración propia.	70
12	Secuencia por Grupos, elaboración propia.	71
13	Actividades de secuencia didáctica. Actividad 1. "Historia y antecedentes del transformador eléctrico", elaboración propia.	73
14	Actividades de secuencia didáctica. Actividad 1. "Historia y antecedentes del transformador eléctrico".	73
15	Guion Multimedia pantalla 1, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.	74
16	Guion Multimedia pantalla 2, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.	75
17	Guion Multimedia ventana emergente 1, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.	76
18	Guion Multimedia pantalla 3, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.	76
19	Guion Multimedia pantalla 4, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.	77

20	Guion Multimedia pantalla 5, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.	78
21	Guion Multimedia pantalla 6, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.	79
22	Guion Multimedia pantalla 1, "Clasificación de Transformadores", elaboración propia.	82

GLOSARIO

ADL. Por sus siglas en inglés (Advanced Distributed Learning), surgió en el Departamento de Defensa de Estados Unidos con el objetivo de desarrollar e implementar tecnologías de enseñanza y aprendizaje que satisfagan las necesidades de compartir contenidos, hacerlos accesibles y económicamente viables.

API. Interfaz de Programación de Aplicaciones, la API de SCORM sirve para establecer comunicación entre el SCO y el LMS.

Asset. Dentro de un objeto de aprendizaje OA o también conocido como objeto de contenido compartido SCO, es la forma básica de recurso digital, estos recursos digitales son texto, imagen, audio, video o música.

Bootstrap. Es un framework de HTML, CSS y JavaScript para el desarrollo responsivo de sitios web desarrollados para dispositivos móviles. Es decir, conjunto de herramientas y bibliotecas HTML, CSS y JavaScript para desarrollar páginas web que podrán presentarse en dispositivos móviles.

CBT. Instrucción basada en computadora.

CLMS. Siglas de Learning Content Management System, son sistemas de gestión de contenidos que cuentan con herramientas para la creación de éstos, así como de herramientas de comunicación síncrona entre los estudiantes y los profesores.

CSS. Hoja de estilo en cascada o CSS (siglas en inglés de *cascading style sheets*) Es un lenguaje de hojas de estilo que describe la presentación de un documento HTML o XML, la forma en que se presenta en pantalla, en impresión u otro medio.

Didáctica. Parte de la pedagogía que se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza - aprendizaje.

Diseño instruccional. Proceso de diseño de materiales y actividades instruccionales, así como de las pruebas y evaluaciones de éstas, por medio de materiales claros y efectivos.

E-LEARNING. Modalidad de enseñanza aprendizaje basado en el uso de las tecnológicas de la información y las comunicaciones.

E-READING. Lectura digital, lectura electrónica o ciber-lectura de materiales multimedia como libro electrónico, el hipertexto, la hipermedia.

Enfoque sistémico, enfoque de sistemas. Análisis metodológico y transdisciplinario que integra técnicas y conocimientos de diversas áreas con la finalidad de analizar todos y cada uno de los elementos y sus interrelaciones que integran un sistema, y junto con una correcta planeación y diseño, alcanzar los objetivos trazados.

Frameworks. Conjunto de estándares ya sea de conceptos, práctica o de criterios de software, los cuales pueden ser base para la organización y desarrollo de software, estos pueden incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado.

Gestión Tecnológica. Proceso mediante el cual una organización reconoce una tecnología, la adquiere, se adapta a ella, para luego lograr un avance con dicha tecnología y así llegar a abandonarla para buscar otra que satisfaga nuevas necesidades de la organización.

Holística. Tendencia o corriente que postula como los sistemas y sus propiedades deben ser analizados en su conjunto así como las interrelaciones que existen en ellos y con su entorno.

HTML5. Nueva versión del lenguaje básico de la world wide web (html), con nuevos elementos, atributos y comportamientos que Permite comunicarse con el servidor de formas nuevas e innovadoras, entre otras ventajas.

Ingeniería de software. Es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo, operación y mantenimiento de sistemas software.

Ingeniería web. Es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web.

JAVA. Es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado.

jQuery. Biblioteca JavaScript que facilita la manera de interactuar con documentos HTML, así como manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción en ellas con aplicaciones que ejecutan los navegadores web.

Jscript. Lenguaje de programación que se ejecuta en nuestro dispositivo o computadora, es decir, del lado del cliente y no en el servidor, permitiendo crearen las páginas web efectos atractivos y dinámicos.

LMS. Learning Management System, un sistema de gestión de aprendizaje es un sistema de información empleado para administrar, distribuir y controlar las actividades en E-learning, permitiendo el trabajo de forma asíncrona.

Metadatos. Son datos que contienen la información de otros datos, es decir, describen el contenido informativo de un objeto al que se denomina recurso.

Metodología. Conjunto de procedimientos utilizados para alcanzar un objetivo.

Multimedia. Medios de expresión digitales que se utilizan para comunicar o presentar cierta información, estos medios de expresión pueden ser: hipertexto, animación, juego, imágenes, audio, video, dispositivos electromecánicos, etcétera.

NAVEGADOR WEB. Software o aplicación que nos permite el acceso a internet interpretando la información de distintos tipos de archivos y sitios web para que estos puedan ser visualizados.

Objeto de aprendizaje (OA). Entidad digital que puede ser usada, re-usada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología, y debe contar con ciertas características como: Flexibilidad, modularidad, adaptabilidad, durabilidad, reutilización y debe ser interoperable.

Objeto de contenido compartido SCO. Abreviación del inglés “Sharable Content Object” modo en el que se le nombra a los objetos de aprendizaje OA en el modelo SCORM, según el cual, es una Colección de uno o más assets que representan un solo recurso digital, y que utiliza el modelo de datos para comunicarse con el LMS (Learning Management System).

RTE. Ambiente de desempeño, lineamientos propuestos por SCORM que contienen guías para lanzar, comunicar y rastrear el contenido en un ambiente basado en la web para que los LMS y los SCO se comuniquen y trabajen en conjunto.

SCORM. Abreviación de “Sharable Content Object Reference Model”, Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido. Es un modelo integrado por estándares internacionales para optimizar la formación y la capacitación en línea.

TIC. Tecnologías de la información y Comunicaciones, es el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y para enviarla de un punto a otro.

WAI. Siglas en inglés de “Web Assisted Instruction”, Instrucción asistida por la web.

WBT. Siglas en inglés de “Web Based Training”, Capacitación basada en web.

WEB 2.0 también conocida como web social, son aquellos sitios web que facilitan la compartición de información, permitiendo a los usuarios interactuar y colaborar entre si como creadores de contenido creado por usuarios en una comunidad virtual.

WebApp. Son aplicaciones de software a las que se pueden tener acceso por medio de servidores web mediante un navegador, es decir, aplicaciones que se codifican en lenguajes soportados por los navegadores web, para su posterior ejecución en ellos

WIKIS. Sitio web cuyo contenido puede ser creado, editado o en su defecto puede ser borrado por múltiples usuarios a través de navegadores web.

XML. siglas en inglés de eXtensible Markup Language, el lenguaje de marcas extensible es desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) que se utiliza para almacenar datos en forma legible, XML da soporte a base de datos.

Introducción

Conviene tomar en cuenta el mensaje del Secretario General de las Naciones Unidas (1997 – 2006) y premio Nobel de la Paz en 2001, Kofi Annan, durante la cumbre mundial sobre la sociedad de la información (WSIS por sus siglas en inglés), celebrada en Ginebra, Suiza 2003

“Nuestra manera de vivir, aprender, trabajar, comunicar y hacer negocios está experimentando una transformación histórica, pero no debemos ser meros espectadores, debemos decidir nuestro propio destino. La tecnología ha creado la era de la información, y ahora nos corresponde a nosotros crear la sociedad de la información.

Todos conocemos el extraordinario poder de las tecnologías de la información y la comunicación. Del comercio a la telemedicina, de la enseñanza a la protección del medio ambiente, tenemos en nuestras manos, en nuestro escritorio y en el cielo por encima de nosotros la capacidad de mejorar la calidad de vida de miles de millones de personas.

Las tecnologías de la información y la comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Disponemos de herramientas para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y la democracia, y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua. Todos tenemos ese potencial. La Cumbre deberá aprovecharlo.”

Si bien es cierto que las tecnologías de la información y la comunicación son herramientas que facilitan el acceso a la información, la cual posteriormente se puede convertir en conocimiento tanto de los individuos, como de la sociedad, éstas pueden verse simplemente como herramientas, es decir como un conjunto de elementos que por sí solos no proporcionan una solución para todas las necesidades y requerimientos del desarrollo integral en la era del conocimiento, por lo que según Jordi Adell Segura, licenciado en Filosofía y Ciencias de la Educación y doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Valencia, debemos poner la tecnología al servicio de objetivos didácticos.

Tasaka, H. (2007) menciona que en el contexto de esta nueva era, se desarrolla, una nueva sociedad, en donde la importancia no es el conocimiento en sí, sino la gestión del conocimiento, ya que genera un capital que se reproduce por sí solo. Esto se logra cambiando poco a poco la jerarquía vertical tradicional, llevando el conocimiento a organizaciones más horizontales y abiertas.

Para las instituciones educativas es un compromiso gestionar esta nueva dinámica del conocimiento, tomando en cuenta los factores en los que estamos inmersos como sociedad, para que los alumnos estén más familiarizados con esta dinámica de

aprendizaje y se produzca entonces de una manera más natural y fluida una evolución tanto profesional como educativa que nos lleve como país y sociedad a un mayor y mejor crecimiento.

En este trabajo se pretende hacer una aportación a esta dinámica del conocimiento y nuevos contenidos educativos, en los que se tome en cuenta las herramientas de las TIC, haciendo especial énfasis en los contenidos educativos que por éstas se transmitirán. Por lo tanto aquí es donde cobran vital importancia los objetos de aprendizaje, ya que para llegar a los fines deseados y a una óptima utilización de estos recursos es imprescindible realizar contenidos educativos de calidad que tomen en cuenta tanto los aspectos curriculares de la institución como las necesidades en el campo laboral de la actualidad, y en este último punto juega un papel importantísimo la interrelación entre institución educativa y sector privado.

Los objetos de aprendizaje surgieron como una necesidad para la construcción de contenidos educativos digitales que contarán con un desarrollo paralelo a la evolución del internet. Durante las dos últimas décadas se han realizado esfuerzos en el desarrollo de metodologías y herramientas para el acceso y reutilización en procesos educativos, así como el desarrollo de estándares y establecimiento de normas, tanto para los contenidos digitales como para los metadatos que los describen, este último término es una de las características de los objetos de aprendizaje que se verá a detalle en el desarrollo de este trabajo.

Desde el inicio de sus orígenes con el trabajo de Wayne Hodgins 1992, los objetos de aprendizaje se han definido de distintas formas, pero la esencia de éstos es la transformación del conocimiento, y de los métodos pedagógicos tradicionales, cuya dinámica de enseñanza es unidireccional y un tanto cuanto obsoleta, hacía una nueva forma de pedagogía, donde se apliquen ideas tradicionales en conjunto con ideas nuevas, dejando así, a la tecnología al servicio de los métodos y fines didácticos que nos lleven a un desarrollo del interés por aprender y estimular una cooperación en el conocimiento, llevada por una interacción entre objetos, estudiantes y profesores.

Para que los objetos de aprendizaje lleguen a su resultado ideal deben tener entre sus principales características:

Contenido didáctico.- Técnicas y métodos de enseñanza que lleven a un correcto aprendizaje.

Reutilización.- Pueden utilizarse las veces que se requiera, en múltiples contextos y de manera simultánea.

Interoperabilidad.- Flexibilidad para ser utilizados con herramientas o plataformas diferentes.

Durabilidad.- Poder incorporar nuevos contenidos y/o hacerle modificaciones al que ya existe para evitar obsolescencia.

Accesibilidad.- Acceso desde cualquier lugar y por cualquier persona.

El proceso pedagógico dota a éstos de su carácter didáctico, en el proceso de diseño se realizan las acciones necesarias para darle el enfoque de herramientas interactivas basados en diversos recursos de diseño y animación, y por último pero igual de importante está el proceso de programación en el cual para dotar a los objetos de aprendizaje de su carácter innovador debe de tomarse en cuenta los requerimiento y estándares de las plataformas en donde se almacenan, se distribuyen y se consultan estos objetos para crecer de la mano de las TICS y poder aprovechar sus herramientas de una forma más completa.

Este trabajo se dará a la tarea de construir una colección de objetos de aprendizaje cuidando el debido proceso de desarrollo y creación de los mismos, poniendo especial cuidado en todos y cada uno de sus elementos, ya que este contenido educativo es lo que da a las TIC esa esencia catalizadora que permite la evolución de la era del conocimiento.

Este trabajo toma de base el enfoque sistémico porque analiza la interrelación que hay entre cada proceso en la formación de dichos objetos, además en su realización, aprovecha la estrecha colaboración de la academia de Ingeniería eléctrica de la ESIME “Zacatenco” y las necesidades del sector productivo correspondiente.

Por último resulta indispensable observar el desarrollo de las TIC, su comportamiento y tendencias dentro de la sociedad. Si bien cuando se inició en el desarrollo de los objetos de contenido educativo “objetos de aprendizaje” fue por la evolución de la potente herramienta que es el internet, en ese entonces sólo se podía acceder a la red sólo por medio de computadoras personales o PC’s por sus siglas en inglés (Personal Computer); ahora se cuenta con otros medios más accesibles para hacer uso de los objetos de aprendizaje; los dispositivos celulares y las tablets son herramientas que nos permiten el acceso a internet con los beneficios de costos menores a una PC y con la ventaja de la portabilidad. Junto con estas herramientas la tendencia de comunicación y utilización del internet no se limita sólo a exploradores web, sino que ahora la nueva tendencia en el uso de internet son las aplicaciones para estos dispositivos móviles llamadas “Webapps”, tendencias que nos brindan una nueva forma de gestión y acceso a estos objetos de aprendizaje.

Justificación

En México el proceso educativo sigue aún bajo el método tradicional de enseñanza, donde la principal vía de enseñanza es del profesor hacia los alumnos de una manera casi unidireccional. Si bien, el cambio en el sistema de educación no puede darse de forma abrupta, se puede dar gradualmente mediante la gestión inteligente de materiales didácticos que contemplen el constante desarrollo tecnológico.

El proceso de enseñanza – aprendizaje necesario para lograr un cambio adecuado en la educación, debe tomar en cuenta tanto la calidad de los contenidos educativos; las herramientas tecnológicas con las que se cuentan; así como, estándares tecnológicos que permitan generar una dinámica del conocimiento más atractiva y funcional para los usuarios.

En este trabajo de tesis se desarrollará una colección de objetos de aprendizaje bajo los estándares del modelo SCORM los cuales toma como base las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación basada en la web con el enfoque pedagógico necesario para lograr los objetivos de aprendizaje deseados.

El tema a tratar en esta colección de objetos de aprendizaje es el caso concreto del “Transformador Eléctrico” tratado originalmente en la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, sin embargo, al desarrollar esta colección bajo los estándares que rigen la creación de este tipo de materiales didácticos se dota a éstos características como la reutilización, usabilidad, interoperabilidad, entre algunas otras, que permitirá el uso de este material a cualquier alumno de la ESIME “Zacatenco” independientemente de la carrera que curse, incluso, al no estar referenciado a ningún tipo de aspecto que sea meramente el tema a tratar, la colección de objetos de aprendizaje también podrá ser utilizada por cualquier persona interesada en el tema de “Transformador Eléctrico”.

Este proyecto de tesis surge de la necesidad de desarrollar materiales didácticos que estén a la altura de las necesidades que tenemos como sociedad y que tomen en cuenta la exigencia del campo productivo de nuestro país, de la mano con los avances tecnológicos existentes de actualidad.

La justificación en la creación de objetos de aprendizaje que sean atractivos en su uso y que vayan de la mano con la tecnología de las comunicaciones es en sí una necesidad primaria, además pueden aplicarse en situaciones de alto riesgo en el campo laboral, como es el caso de la ingeniería eléctrica. Los alcances que nos proporcionan estas herramientas educativas y tecnológicas son extraordinarias, ya que permiten a los alumnos o usuarios la comprensión de estos temas que se presentan en la vida laboral real sin exponer su integridad física.

Objetivo General

Desarrollar una colección de objetos de aprendizaje que cumpla con los estándares del modelo SCORM, aplicando el enfoque de sistemas, en los que se transmita el conocimiento a los alumnos de una manera más amigable y atractiva.

Objetivos Particulares

- Analizar las herramientas de las nuevas tecnologías de la información y comunicación disponibles para el desarrollo de objetos de aprendizaje.
- Identificar los procesos de creación de los objetos de aprendizaje.
- Estudiar los procesos del modelo SCORM para la creación de los objetos de aprendizaje desde el punto de vista sistémico.
- Aplicar e integrar las herramientas TIC y los estándares del modelo SCORM para crear objetos de aprendizaje.

Capítulo 1. Marco Contextual.

Antecedentes.

El fenómeno de la globalización influye en un amplio espectro de factores en la vida y desarrollo de los países y por consecuencia afecta nuestras vidas en una forma proporcional a éstos, uno de estos factores es la educación; la preparación de los estudiantes de Ingeniería se ve afectada directa e indirectamente por este fenómeno y por ende las instituciones educativas deben preocuparse por adoptar medidas y estrategias que permitan a sus alumnos una formación integral para afrontar la vida laboral en este entorno globalizado.

Un paso hacia esto, es lograr una correcta gestión tecnológica en las instituciones educativas, en donde se contemple de manera holística los factores involucrados en este proceso.

Gaynor define a la gestión de tecnología como el proceso mediante el cual una organización se percata de la existencia de una tecnología, la adquiere, la adapta a sus necesidades, logra avances en ésta hasta que la abandona buscando otra tecnología que satisfaga sus nuevas necesidades y así incrementar o mantener su productividad (Navarro de G, K. et al., 2006).

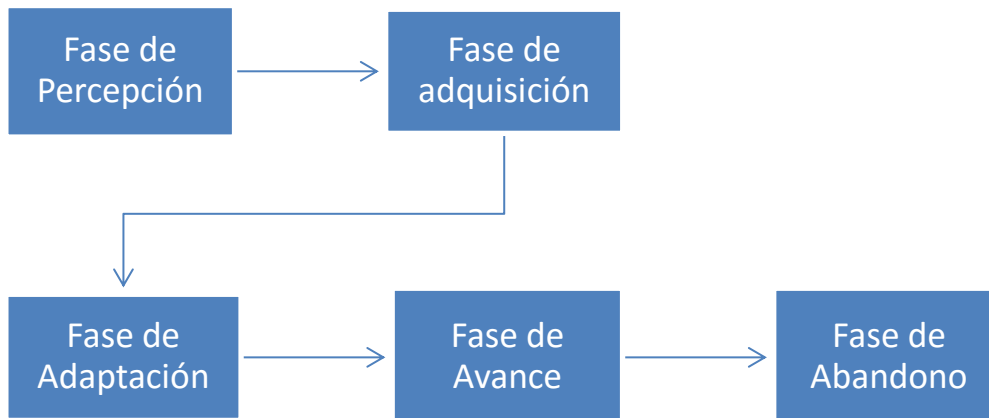


Figura 1. Ciclo de Gestión Tecnológica, Navarro de G, K. et al., 2006. Elaboración Propia

Si bien en el modelo presentado en la figura 1, se mencionan fases importantes en la gestión tecnológica; bajo un ambiente académico, dado todos los factores involucrados para la adquisición y aprovechamiento de nueva tecnología en una institución educativa, no podrán cumplirse en un orden definitivo y estricto.

Es por esto que el ciclo de gestión tecnológica en ambientes de educación y aprendizaje podría quedar como se observa en la figura 2.

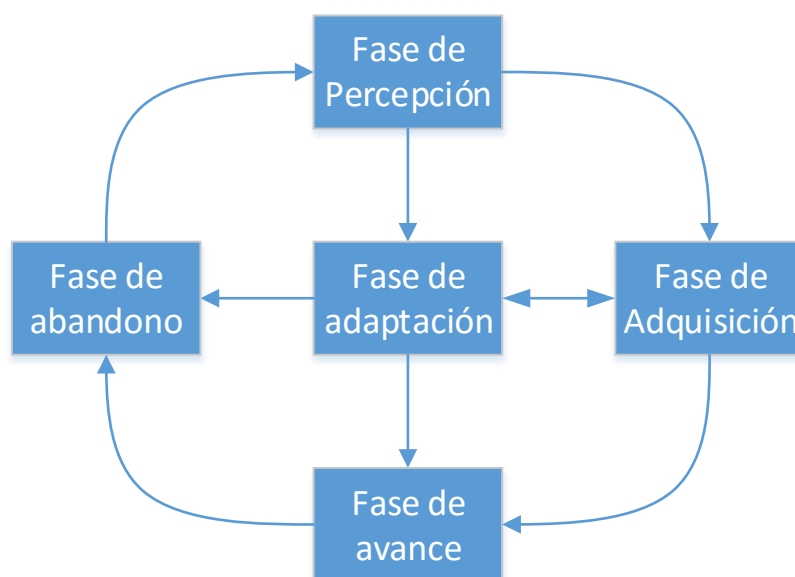


Figura 2. Ciclo de Gestión Tecnológica. Elaboración propia

En donde se inicia el proceso con la Fase de Percepción de nuevas tecnologías, si la institución cuenta con el apoyo y/o los recursos necesarios para su obtención, la Fase de Adquisición será el siguiente paso para llegar a la Fase de adaptación de las nuevas tecnologías; de caso contrario, después de la Fase de percepción, de manera estratégica se pasará a la Fase de adaptación, donde se crearán programas y materiales para el aprovechamiento de la tecnología a adquirir, creando con esto una necesidad real para su adquisición; una vez logrado esto, las fases de avance y abandono serán las etapas subsecuentes.

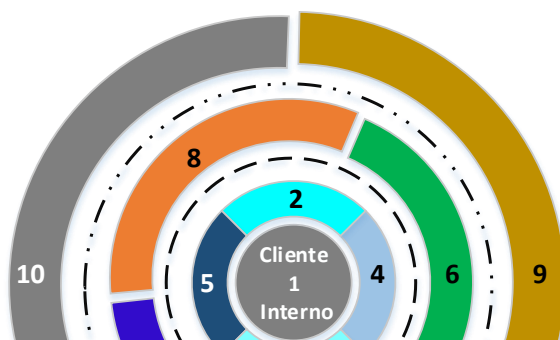
Contexto Sociocultural.

El presente trabajo surge como parte de una estrategia, colaborando con la creación de materiales didácticos elaborados bajo las normas del modelo SCORM para la creación de objetos de aprendizaje; para proporcionar a los alumnos herramientas de aprendizaje que le ayude a afrontar tanto las exigencias académicas como profesionales.

Dentro del ciclo de gestión tecnológica, la aportación de este trabajo gira en torno a la fase de adaptación en el ciclo de gestión de la tecnología, *ver figura 2*, es decir, se busca crear los materiales y programas didácticos para el aprovechamiento de las TIC, para que una vez adquirida la tecnología, se cuente ya con el material educativo propicio para la utilización de ésta.

Se aplicará el enfoque sistémico para la creación del material a desarrollar por este trabajo de investigación, puesto que busca integrar tanto los diferentes factores involucrados en la creación de objetos de aprendizaje, como los distintos actores del sistema educativo y profesional, dígase, alumnos, profesores, institución educativa, y el sector profesional o laboral; así como sus interrelaciones internas y externas.

Un diagrama que ilustre este comportamiento se puede ver a continuación:



1. Cliente Interno
2. Diseño Instruccional
3. Diseño Gráfico

4. Programación
 5. TIC
 6. ICE
 7. ICA
 8. ISA
 9. Sector Laboral
 10. Cliente Externo
- — — — — Frontera 1. IE
- · · — Frontera 2. ESIME
"ZACATENCO"

Figura 3. Holograma de los elementos involucrados en la creación de Objetos de Aprendizaje, Elaboración propia.

Esto es, si bien este material didáctico está orientado para los alumnos (**1. Cliente Interno**) de la carrera de Ingeniería Eléctrica (**Frontera 1**), deberá ser útil para todos los alumnos de la ESIME "Zacatenco", es decir, para los alumnos de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica (**6. ICE**), de Ingeniería en Control y Automatización (**7. ICA**), así como para los de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices (**8. ISA**); por lo que además de tener en cuenta las necesidades de cada carrera, deberá también incluir las exigencias del sector laboral (**9. Sector Laboral**) sobre el tema; para incluirlas en el contenido de los objetos de aprendizaje.

Es entonces que para dotar a nuestros materiales didácticos de las características inherentes a los objetos de aprendizaje deberán elaborarse con la estrecha colaboración de las secciones de Diseño Instruccional (**2**), Diseño Gráfico (**3**), Ingeniería del Software (**4**) la cual tendrá un papel importante en la elección de las TIC (**5**) más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos didácticos de nuestros materiales.

Una vez concluida nuestra colección de objetos de aprendizaje, podrá ser utilizada ya sea por un estudiante de ingeniería en cualquier parte del país o del mundo, o técnicos eléctricos, o cualquier persona interesada en el tema (**10. Cliente Externo**).

Contexto Físico.

Este trabajo de tesis se desarrolla dentro de una creciente comunidad mundial del conocimiento, donde a nivel mundial, se busca la correcta gestión del conocimiento, claro está, que para que esto suceda de una manera efectiva y acelerada se necesita el uso de las herramientas tecnológicas desarrolladas cada vez con más celeridad.

Los objetos de aprendizaje en un contexto internacional están siendo estudiados e implementados por muchos países preocupados por el incremento de sus acervos del conocimiento en ambientes virtuales, un ejemplo de esto, son las carreras profesionales que dan las instituciones educativas a distancia por medio de la web.

Respecto al contexto latino americano hay una organización que lidera el tema de OA, que es LACLO (Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje) que “es una comunidad abierta, integrada por personas e instituciones interesadas en la investigación, desarrollo y aplicación de las tecnologías relacionadas con Objetos de Aprendizaje en el sector educativo latinoamericano” (LACLO, 2014), la cual cuenta con un repositorio de objetos de libre acceso, además de un congreso especializado en el tema de OA. Uno de los mejores artículos del 2010 expone un sistema inteligente para la recomendación de OA, en el cual afirma que “este sistema ayuda a un usuario a encontrar los recursos educativos que le sean más apropiados de acuerdo con sus necesidades y preferencias” (Valeria, G et al. 2010) citado en (Callejas M. et al. 2011). Es importante el aporte que realiza esta investigación, ya que es una de las primeras que aplica inteligencia artificial en OA, lo cual auspicia un nuevo campo de investigación para proyectos futuros.

Existen otras investigaciones que fueron dadas a conocer en el congreso de Educa Virtual, esta es una organización de universidades virtuales de los países latinos (Virtual Educa, 2011); para el congreso de 2005, se habló por primera vez de OA y la importancia que estos tenían en la educación virtual como lo sustentan Guillén, Hernández, Pacheco (2005a y 2005b). Estos autores relatan la importancia de las TIC en la educación por medio de OA, y cómo este concepto puede llegar a ser importante en las aulas del futuro. Desde ese entonces anualmente se ha visto una participación activa de los exponentes respecto al tema OA en la educación y se observa la evolución y construcción según los estándares internacionales, además de importantes aportes para la comunidad internacional (Callejas M. et al. 2011).

En lo que respecta al contexto nacional, por la motivación de comunidades como la LACLO (Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje) es que se ha dado paso a la creación de metodologías de diseño, patrones y otras investigaciones, por algunas universidades de México, en las cuales se destaca la Universidad de Guadalajara, con sus trabajos como: desarrollo de OA basado en patrones y ambientes virtuales de aprendizaje basados en OA, estos dos proyectos resaltan la importancia que tienen los objetos de aprendizaje en la educación, y cómo las TIC incursionan en las nuevas estrategias de aprendizaje-enseñanza (Callejas M. et al. 2011). La Universidad de Guadalajara también llevó a cabo la estrategia formativa desde la perspectiva del modelo de objetos de aprendizaje en red.

En la Universidad de Colima se están aplicando estrategias de formación impulsadas con la plataforma para gestión de contenidos en esta institución.

La UNAM, por medio de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, trabaja en el desarrollo de objetos de aprendizaje, además de las herramientas que hacen accesible a los profesores la elaboración e integración de materiales.

La universidad Autónoma de Aguascalientes, ha realizado trabajos sobre la evaluación de la calidad de objetos de aprendizaje, algunos de los trabajos de

investigación al respecto los podemos analizar en (Álvarez, Muñoz, Velázquez, 2007), (Álvarez, Muñoz, Ruiz, 2007), (Álvarez, Muñoz, Osorio, 2007).

En distintas instituciones de educación superior en México están trabajando arduamente con estos métodos de formación; el empleo de las TIC, los objetos de aprendizaje y sus repositorios, son temas de trabajo en Instituciones como: La Universidad Veracruzana, el Tecnológico de Monterrey, el Instituto Tecnológico de Sonora, además del trabajo realizado en conjunto en eventos realizados por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Objetos de Aprendizaje.

En este capítulo se describirán los conceptos teóricos que están involucrados en la creación de objetos de aprendizaje, así como los estándares y especificaciones involucrados en la creación de éstos, las plataformas en las que los Objetos de aprendizaje son utilizados y las tecnologías de comunicación e información utilizadas para ello.

El término Objeto de Aprendizaje fue nombrado por primera vez en 1992 por Wayne, quien asoció los bloques LEGO con bloques de aprendizaje normalizados, con fines de reutilización en procesos educativos (Hodgins, 2000); la idea surgió al observar a su hijo jugando con unos juguetes Lego.

Para tener una idea clara de este concepto, se mencionan algunas definiciones de los Objetos de Aprendizaje, para llegar a un concepto lo más integral posible.

Un Objeto de Aprendizaje es cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada, re-usada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología (IEEE, 2002).

Wiley (1999) afirma que la reusabilidad y granularidad representan “las dos propiedades más importantes de los objetos de aprendizaje”. El concepto de granularidad hace referencia a resaltar una concepción de objetos como pequeñas unidades, que pueden ser acopladas y/o adicionadas de diversas maneras. South y

Monson (2000) establecen que “la reusabilidad es en gran parte una función del grado de granularidad de los objetos”. La reusabilidad del objeto de aprendizaje va a depender en gran medida del grado de granularidad del recurso.

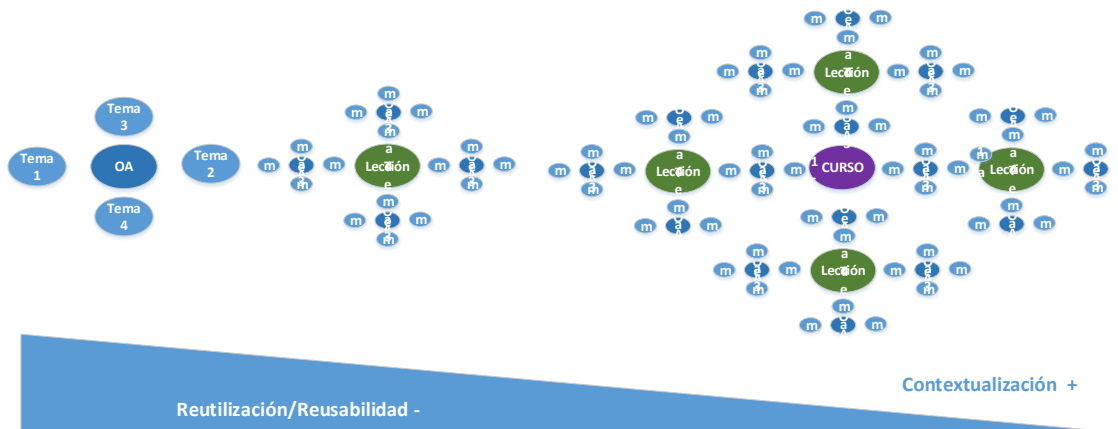


Figura 4. Reutilización Contextualización de los Objetos de Aprendizaje. (Elaboración propia)

Algunos autores tratan otras características adicionales a los Objetos de Aprendizaje (Longmire, 2000 citado en Callejas M. et al., 2011), propone que se debe cumplir con las siguientes características, entre otras:

- Flexibilidad: El material educativo podrá utilizarse en múltiples contextos, debido a su facilidad de actualización, gestión de contenido y búsqueda, esto último gracias al empleo de metadatos.
- Personalización: “Posibilidad de cambios en las secuencias y otras formas de contextualización de contenidos, lo que permite una combinación y recombinación de OA a la medida de las necesidades formativas de usuarios”.
- Modularidad: Posibilidad de entregarlos en módulos, potencia su distribución y recombinación.
- Adaptabilidad: “Puede adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos”.
- Reutilización: El objeto debe tener la capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y adaptarse pudiendo combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.
- Durabilidad: Los objetos deben contar con una buena vigencia de la información, sin necesidad de nuevos diseños.

Entonces, del análisis de las definiciones de diferentes autores, así como de las características propuestas por cada uno, podemos concluir que para que los objetos de aprendizaje lleguen a su resultado ideal deben tener entre sus principales características:

Autocontenido.- hace referencia a la información presentada en cada objeto de aprendizaje, ésta debe cubrir por completo los alcances de los objetivos de cada objeto de aprendizaje.

Reutilización.- Pueden utilizarse las veces que se requiera, en múltiples contextos y de manera simultánea.

Interoperabilidad.- Flexibilidad para ser utilizados con herramientas o plataformas diferentes.

Durabilidad.- Poder incorporar nuevos contenidos y/o hacerle modificaciones al que ya existe para evitar obsolescencia.

Accesibilidad.- Acceso desde cualquier lugar y por cualquier persona.

Referenciado.- El objeto de Aprendizaje debe estar descrito de forma detallada, para que pueda ser localizado de manera rápida y sencilla, para que pueda ser reutilizado en diferentes contextos.

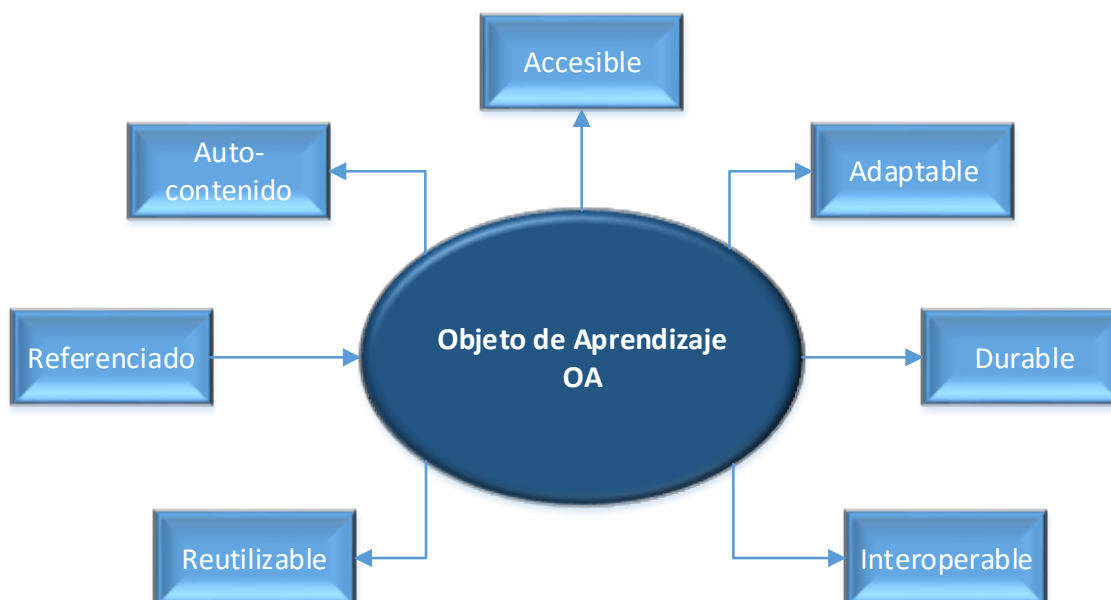


Figura 5. Características de los Objetos de Aprendizaje, Elaboración propia.

El proceso pedagógico dota a éstos de su carácter didáctico, en el proceso de diseño se realizan las acciones necesarias para darle el enfoque de herramientas interactivas basados en diversos recursos de diseño y animación, y por último pero igual de importante está el proceso de programación en el cual para dotar a los objetos de aprendizaje de su carácter innovador debe de tomarse en cuenta los requerimiento y estándares de las plataformas en donde se almacenan, se distribuyen y se consultan estos objetos para crecer de la mano de las TICs y poder aprovechar sus herramientas de una forma más completa.

Durante el proceso pedagógico como ya los describimos se presenta un desarrollo Didáctico, el cual se divide en Diseño Instruccional y Diseño Técnico, a continuación se describen cada uno de éstos.

2.2 Aspectos Pedagógicos de los Objetos de aprendizaje.

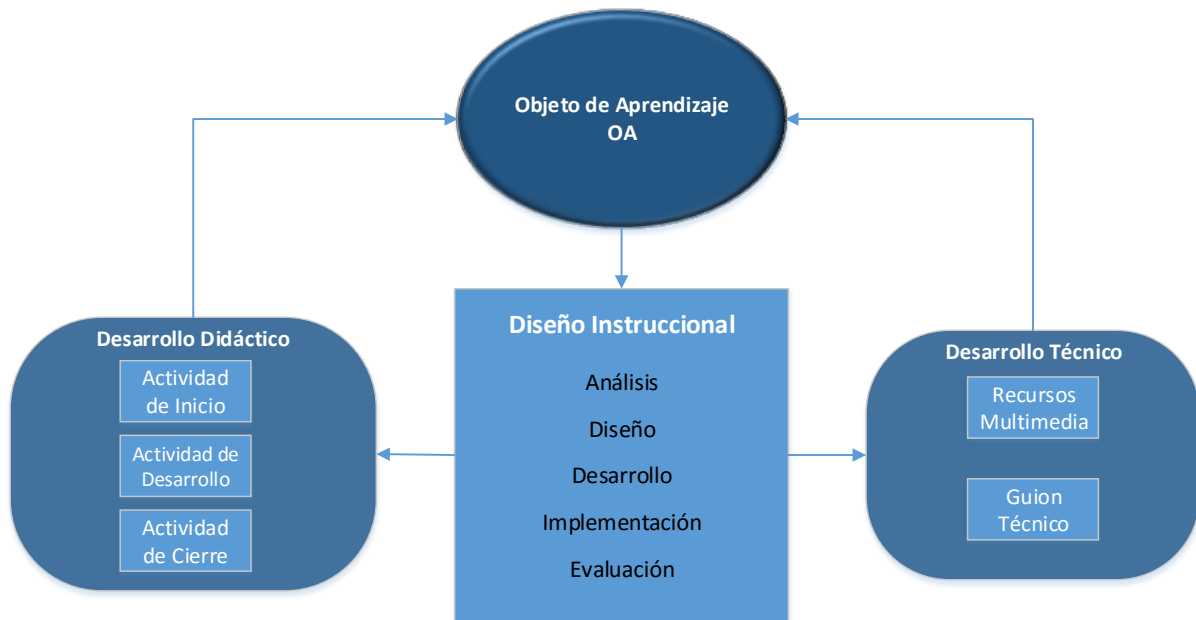


Figura 6. Elementos Didácticos de los Objetos de Aprendizaje Elaboración propia.

Diseño instruccional

El diseño instruccional es una disciplina que crea especificaciones para el desarrollo, la implementación, evaluación de situaciones que facilitan el aprendizaje, tanto para unidades pequeñas de contenido, como para grandes contenidos, según su nivel de complejidad.

Además, organizan pedagógicamente todos los elementos que intervienen en el proceso de aprendizaje de acuerdo a los resultados esperados.

FASES DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL

Análisis.

En esta fase se define el problema, se identifican sus fuentes y se determinan sus posibles soluciones. En el análisis se utilizan diferentes métodos de investigación para obtener un producto que se compone de diversas metas instruccionales y una lista de las tareas a aprender.

Diseño.

En esta fase se utiliza el producto del Análisis para planificar una estrategia y así producir la serie de instrucción. Es decir, se hace un bosquejo sobre la forma en que se alcanzarán las metas instruccionales.

Desarrollo

En esta fase se elabora la instrucción, los medios que se utilizarán en la instrucción y cualquier otro material necesario.

Implementación.

Puede ser llevada a cabo en diferentes ambientes: en el salón de clases, en el laboratorio y en escenarios donde se utilicen las tecnologías relacionadas con la computación.

Evaluación.

Como su nombre lo indica, en esta fase se pone a prueba la eficacia del diseño realizado y se verifica que el usuario haya alcanzado el resultado esperado.

Como paso previo a la elaboración de un producto multimedia de carácter educativo, es preciso responder a tres cuestiones clave:

- ¿Qué? .- Determina con claridad el contenido. Es preferible optar por un tema específico antes que un contenido general.
- ¿A quién?.- Es muy importante describir a los posibles destinatarios o usuarios del material que vamos a elaborar. Hemos de hacerlo de un modo genérico, pero preciso.
- ¿Para qué?.- Desde el comienzo de la elaboración de un producto multimedia es imprescindible determinar cuáles son las metas o resultados esperados que persigue el material.

Proceso de planificación para la elaboración de materiales.

a) Análisis de la situación y primera toma de decisiones:

- Se determinó el contenido a tratar.
- Se definió la audiencia.
- Se eligió el medio de transmisión.
- Definir los resultados.

b) Planificación del proceso

- Organizar el contenido.

- Determinar el tiempo disponible para la realización del material.
- Controlar los recursos disponibles.

c) Implementación (Elaboración del guion técnico)

- Desarrollo del producto.

SECUENCIA DIDÁCTICA	CAPACIDADES	ACTIVIDADES SUGERIDAS	MATERIAL DE REFERENCIA	RECURSOS MULTIMEDIA
Inicio	Se anota que es lo que se lleva al usuario del material en esta etapa de la secuencia didáctica.			
Desarrollo	Se anota que es lo que se lleva al usuario del material en esta etapa de la secuencia didáctica.			
Cierre	'''			

Tabla 4. Actividades del Guion Técnico, *elaboración propia..*

ACTIVIDADES DE INICIO (controladas)

- Se parte de una actividad generadora, cuyo principal objetivo es atraer la atención del usuario (Contextualización).
- Se manifiesta una situación a problematizar, esto quiere decir, que se presenta un conflicto a resolver para provocar dudas, inquietudes o necesidad de obtener información sobre el tema, lo que provoca un desequilibrio cognitivo del sujeto.

Dicha estrategia se basa en el principio de que el aprendizaje inicia cuando el sujeto se enfrenta a dificultades para cuya solución no le son suficientes los conocimientos que posee. Al ser una actividad controlada se parte de lo simple hasta culminar con lo complejo.

Ejemplos.

1. Actividades que presentan situaciones sorprendentes, incongruentes o discrepantes.
2. Resolución de problemas.
3. Preguntas generadoras que provoquen la discusión.
4. Lluvia de ideas.
5. Organizadores previos (información introductoria, la cual servirá para contextualizar al estudiante sobre el tema en cuestión).

6. Analogías: comparaciones tales como el esqueleto humano con el armazón de un edificio; el cerebro con una computadora; etc.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO (menos controladas)

- La información se presenta de manera gradual, esto le permitirá al estudiante encontrar los conceptos y los principios que le ayudarán a la solución del problema planteado inicialmente.
- Se presentan contenidos para vincular los conocimientos previos del estudiante con el tema, lo cual evitará que perciba la información como algo aislado o ajeno a su realidad, es decir, en un contexto real y funcional.

Se basa en el principio de que la información le permite al estudiante construir su propio conocimiento sobre el tema. Se propone que los ejercicios sigan una secuencia didáctica, es decir, ir construyendo el conocimiento a partir de actividades menos controladas.

Ejemplos.

1. Señalizaciones: toda clase de “claves” o “avisos” estratégicos para enfatizar u organizar contenidos.
 - a) Expresiones tales como “primero”, “segundo”, “en primer término”, “en segundo término”, etc.
 - b) Conclusión o recapitulación del tema tratado.
 - c) Uso de diferente tipografía.
 - d) Uso de números y viñetas.
 - e) Títulos y subtítulos.
 - f) Subrayados o sombreados.
 - g) Empleo de logotipos.
 - h) Manejo de colores en el texto.
2. Ilustraciones.
3. Simulaciones.
4. Gráficas.
5. Preguntas intercaladas: preguntas se van intercalando con el texto, de modo que los lectores las contesten a la par que van leyendo el texto.

ACTIVIDADES DE CIERRE

- Estas actividades permiten al estudiante aplicar los conocimientos desarrollados a partir de una reflexión, ello le permitirá lograr el resultado de aprendizaje (síntesis de capacidades).
- Al mismo tiempo le ayudará a demostrar la adquisición de la competencia en equipos de iguales (contexto).

Se basa en el principio de que la aplicación conduce al estudiante a consolidar lo aprendido. Esta actividad también puede funcionar como una evaluación parcial o formativa, y siguiendo con la secuencia didáctica se presenta de manera “libre”.

Ejemplos.

1. Resumen: El resumen se presenta como información organizada a partir del cúmulo de ideas que ya se han discutido o expuesto.
2. Organizadores gráficos: Representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo. (cuadros sinópticos y/o diagramas)
3. Mapas y redes conceptuales: Representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual.

VENTAJAS

El diseño instruccional tiene una variedad de ventajas entre las que destacan las siguientes:

- Permitir organizar pedagógicamente todos los elementos necesarios para diseñar materiales educativos eficaces.
- Ayuda a definir claramente cuáles son las metas instruccionales, así como las tareas a desarrollar para promover el aprendizaje.
- Evita que pierdan de vista los objetivos a alcanzar.
- Permite la adaptación de programas o contenidos a las características de las personas.

El diseño instruccional aprovecha todas las ventajas de las tecnologías para crear ambientes de aprendizaje dinámicos, flexibles y abiertos, mediante la aplicación de los conocimientos y métodos psicopedagógicos, permitiendo el éxito de las estrategias de estudio independiente.

Las acciones del diseño instruccional implican el desarrollo de un plan que favorezca la creación de diversas actividades de aprendizaje.

TRATAMIENTO DE CONTENIDOS

LOS CUATRO SABERES

En la actualidad, la educación es concebida como un proceso de formación integral en el que debe promoverse no sólo la adquisición de conocimientos teóricos, sino también el aprendizaje de habilidades prácticas, normas de convivencia y valores éticos. Por este motivo, la mayoría de las instituciones educativas consideran en sus diseños curriculares el desarrollo de cuatro saberes principales:

- El saber qué: se refiere a conocimientos de tipo teórico o académico.
- El saber convivir: Se refiere a las habilidades de socializar e interactuar armónicamente con los otros.

- El saber hacer: Se refiere a destrezas prácticas.
- El saber ser: Se refiere a las capacidades de autoconocimiento y autocontrol.

DELIMITACIÓN DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

Los objetos de aprendizaje están delimitados según las problemáticas y contenidos a tratar. Esto requiere realizar una contextualización de los objetos y problemáticas reales a tratar.

Al crear OA es importante tener en mente que no se va a contextualizar únicamente para un solo propósito, sino que es un material genérico que puede ser utilizado en diversos contextos.

Los objetos, aunque tienen una delimitación que los convierte en unidades materiales, están ligados de múltiples formas con otros objetos posibles.

Aunque existen diferentes metodologías para delimitar los contenidos de los objetos, es importante que se elija la más conveniente de acuerdo con los fines para los que es creado el objeto de aprendizaje.

PLANEACIÓN DIDÁCTICA

Como paso previo a la elaboración de un producto multimedia de carácter educativo, es preciso responder a tres cuestiones clave:

- ¿Qué?.- Determina con claridad el contenido. Es preferible optar por un tema específico antes que un contenido general.
- ¿A quién?.- Es muy importante describir a los posibles destinatarios o usuarios del material que vamos a elaborar. Hemos de hacerlo de un modo genérico, pero preciso.
- ¿Para qué?.- Desde el comienzo de la elaboración de un producto multimedia es imprescindible determinar cuáles son las metas o resultados esperados que persigue el material.

DESARROLLO TÉCNICO

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE RECURSOS MULTIMEDIA

- Características del multimedia
- Ejemplos de recursos multimedia
- Selección de recursos multimedia

Características del multimedia.

La Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC), antes conocida como la DGSCA de la UNAM considera que Multimedia es la integración, en forma simultánea, de distintos elementos como: hipertexto, animación, juego, imágenes, audio, video, dispositivos electromecánicos, etcétera, controlados por medio de la computadora, permitiendo la interacción entre esta última y el usuario.

Ventajas de materiales multimedia:

- Multisensorial.
- Digital.
- Interactividad.
- Flexibilidad de uso.
- Rapidez.
- Reducción de costos.
- Transferencia.
- Navegación.

El diseño multimedia no tiene como fin el acto de deslumbrar con las herramientas gráficas, sino que su objetivo principal es favorecer el conocimiento, las actividades y el comportamiento de la gente, a través de sonidos, textos e imágenes.

2.3 Estándares para los Objetos de Aprendizaje.


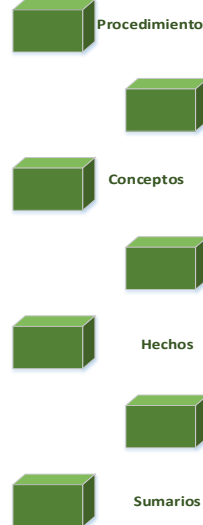

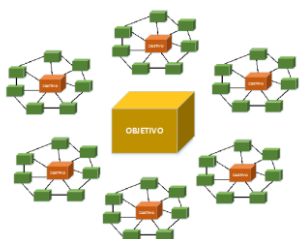
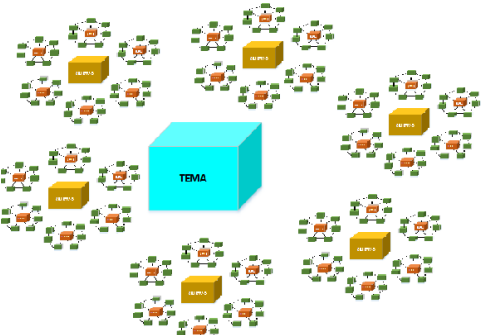
Un estándar es un modelo o patrón plenamente identificado que indica cuales son los requerimientos mínimos que un producto cualquiera (material o intelectual) debe poseer para funcionar adecuadamente.

En la elaboración de los Objetos de Aprendizaje de calidad se ven involucrados una serie de estándares y especificaciones; entre los puntos que rigen estos estándares se encuentran la estructura, secuencia, y creación de los metadatos de estos Objetos de Aprendizaje, u Objetos de contenido. A continuación se hará una breve descripción de algunos de estos estándares.

Callejas, M. et al (2011) describen algunos de los estándares existentes para la creación de los objetos de aprendizaje u objetos de contenido. Estos estándares son NETg, Learnativity, CISCO RIO y SCORM.

NETg. Fue uno de los primeros en usar el concepto de Objeto de Aprendizaje (LO por sus siglas en inglés, Learning Object) para sus cursos (IT). Un curso contiene unidades independientes. Una unidad contiene lecciones independientes y una lección contiene tópicos independientes. Por último un tópico representa un objeto de aprendizaje independiente el cual contiene un objetivo de aprendizaje simple junto con su correspondiente actividad y recursos (L'Allier, 1997 citado en Verbert, K. & Duval, E., 2004).

Lernativity: en la Figura 7. Se muestra la taxonomía de este modelo de contenidos de aprendizaje.

"RAW" Datos y Elementos Multimedia.	Objetos de Información	Objetos de Aplicación (Objetos de aprendizaje)	Agregación de Contenidos (Lecciones, Asesorías, Soluciones)	Colecciones (Cursos)
				
<p>En este modelo son los elementos de nivel más pequeño, estos elementos están en el más puro nivel de datos, ejemplo son: enunciados, párrafos, ilustraciones, animaciones, etc.</p>	<p>Conjuntos de elementos "RAW". Tales elementos pueden estar basados en bloques de información</p>	<p>Conjunto de Objetos de Información seleccionados y conjuntados de acuerdo a un mismo Objeto de aplicación.</p>	<p>En este nivel se trata con objetivos mayores, este nivel corresponde en una manera más convencional a lecciones o capítulos.</p>	<p>Conjunción de lecciones o capítulos para formar una colección mayor, formando de esta manera cursos o una currícula completa.</p>
<p>Figura 7. Jerarquía de Contenidos de Lernativity Elaboración propia.</p>				

CISCO RLO/RIO: En este modelo, un Objeto de Aprendizaje Reutilizable (RLO por sus siglas en inglés “Reusable Learning Object”) es una colección de entre 5 y 9 Objetos de Información Reutilizables (RIOs, “Reusable Information Objects”); además se deberán agregar un Resumen, Sumario y evaluaciones al paquete para conformar una lección completa de aprendizaje.

Los RIOs son piezas de información diseñadas para lograr un objetivo de aprendizaje simple. Cada RIO está compuesto de tres partes: elementos de contenido, prácticos y de evaluación. Los elementos prácticos proporcionarán al usuario la habilidad de aplicación de sus conocimientos y destrezas; mientras que los elementos de evaluación son actividades de medición para determinar si el usuario logró alcanzar el objetivo de un determinado RIO.

El modelo SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*), desarrollado por ADL (Advanced Distributed Learning). Sobre este modelo, ahondaremos un poco más, ya que de los modelos para la creación de Objetos de aprendizaje mencionados anteriormente, este en específico, busca lograr en conjunto con todos sus estándares y características, una homologación tanto de tecnologías como en la elaboración de los contenidos didácticos, una mayor interoperabilidad y reutilización de los materiales para distintas plataformas.

2.4 El modelo SCORM Y ADL (Advanced Distributed Learning) Aprendizaje Distribuido Avanzado.

ADL es una iniciativa que surgió en el Departamento de Defensa de Estados Unidos, esta iniciativa tenía como objetivo desarrollar e implementar tecnologías de enseñanza aprendizaje para la creación de contenidos que fueran accesibles y económicamente viables, además de que éstos pudieran ser compartidos. La visión de ADL es “Educación y capacitación personalizada, en cualquier lugar y en cualquier momento.”

Bajo esta visión, la iniciativa ADL creó el **modelo de referencia de objetos de contenido compartido, SCORM** por sus siglas en inglés (***Sharable Content Object Reference Model***).

SCORM es un conjunto de estándares y lineamientos que definen las bases técnicas de un ambiente de aprendizaje basado en la web con el fin de optimizar la formación y capacitación en línea.

ADL e instituciones internacionales trabajan de forma conjunta para desarrollar los estándares que componen el modelo SCORM, estas instituciones y estándares son:

- Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE).
- Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC).
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)
- IMS Global Learning Consortium, Inc (IMS Global).
- AeroSpace and Defense Industries Association of Europe (ASD) Technical Publication Specification Maintenance Group (TPSMG).
- W3C Consorcio World Wide Web. Se encarga de guiar el desarrollo de la web a través de la creación de estándares y protocolos, así como del desarrollo de tecnologías interoperables.

Dada la falta de un consenso en la definición específica de Objeto de Aprendizaje OA, ADL optó por proponer una serie de definiciones para los elementos involucrados en la creación de estos contenidos que fuera más allá de lo educativo, llevando a éstos a materiales para el desarrollo de la formación, aprendizaje Compartido, investigación y Capacitación.

Estos elementos involucrados en la creación de materiales didácticos para SCORM son:

ASSET.- es la forma básica de un recurso digital compuesta por elementos multimedia, estos elementos multimedia podrán ser texto, imágenes, audio, video, música, animaciones, etc.; más de un asset puede ser utilizado para construir otros assets.

SCO.- Es la colección de uno o más ASSETs que representan un solo recurso digital, el cual utiliza un modelo de datos para comunicarse con los sistemas de gestión de aprendizaje LMS (Learning Management System).

Lección.- es un conjunto de SCOs cuyo desarrollo lleva a la comprensión de un tema de mayor escala.

Curso.- Conjunto de lecciones a desarrollar.

En la figura 8. "Granularidad y Reutilización" del modelo SCORM se puede apreciar la forma en que se agrupan estos elementos.

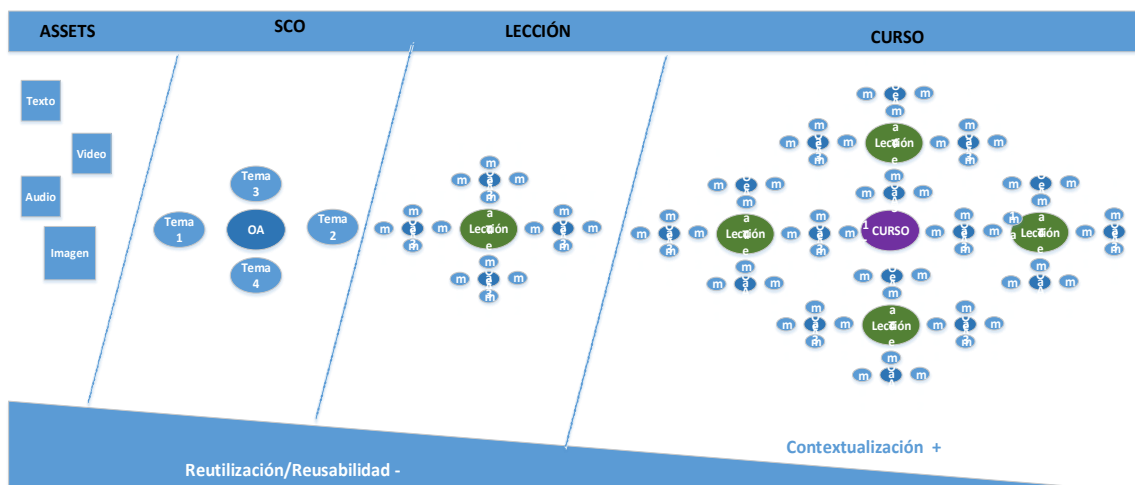


Figura 8. Granularidad y Reutilización Elaboración propia.

En el modelo de objetos de contenido compartido se recomienda **1) un modelo de agregación de contenidos, 2) un ambiente de desempeño y 3) un modelo de secuencia y Navegación;** para lograr cumplir con todas las características de los objetos de aprendizaje OA o SCOs para el modelo SCORM.

1) Modelo de agregación: busca cumplir principalmente con tres funciones, la primera es especificar los metadatos de los objetos de contenido, es decir, definir datos de la información proporcionada en los materiales didácticos que permitan describir el contenido del objeto de aprendizaje para su almacenamiento, solicitud y uso dentro de los sistemas de gestión de aprendizaje LMS.

La segunda es la codificación de los archivos XML para que la información descrita en la función 1 “metadatos” sea legibles por los sistemas de información.

La tercer función define como empaquetar el conjunto de archivos HTML de una colección de objetos de aprendizaje OA u Objetos de contenido compartido SCO, sus metadatos y la información que dicta la manera en como debe ser presentado al usuario. Al decir empaquetado no es otra cosa más que archivos comprimidos (ZIP) con todos los archivos que conforman los SCO así como la forma en la que éstos están relacionados.

2) Ambiente de desempeño:

Es un conjunto de especificaciones, las cuales buscan estandarizar la forma en que se comunican bidireccionalmente los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) y el usuario de los Objetos de contenido compartido en un ambiente basado en la web.

Para este motivo ADL y la AICC han definido una interfaz de programación de aplicación API por sus siglas en inglés (Application Program Interface) desarrollada en lenguaje de programación Javascript.

3) Modelo de Secuencia y Navegación:

Para organizar la información educativa de forma interoperable, sin afectar la intención didáctica de ésta, se requiere de estrategias didácticas con objetivos claros. Para SCORM en su versión 1.3 es de vital importancia contar con las funciones básicas de un esquema educativo jerárquico el cual conserve la reutilización e interoperabilidad de los materiales didácticos.

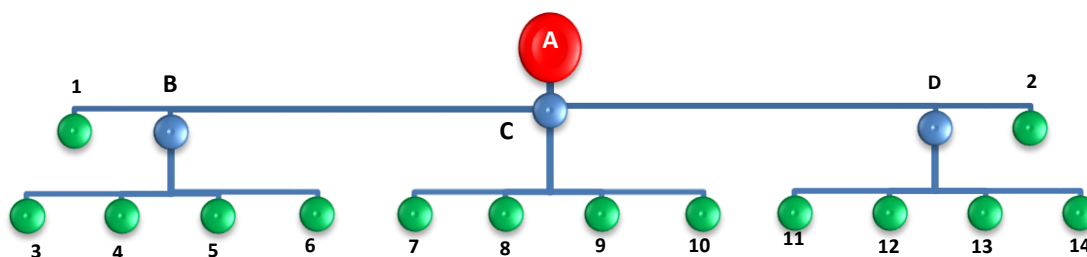


Figura 9 Secuencia en SCORM Elaboración propia.

Para llegar a esto, en el modelo de secuencia y navegación de SCORM se propone un procedimiento para el diseño de contenidos, el cual consta de los siguientes pasos:

- 1) **Derivar árbol de actividades.** Se desarrolla un mapa jerárquico y conceptual del contenido.

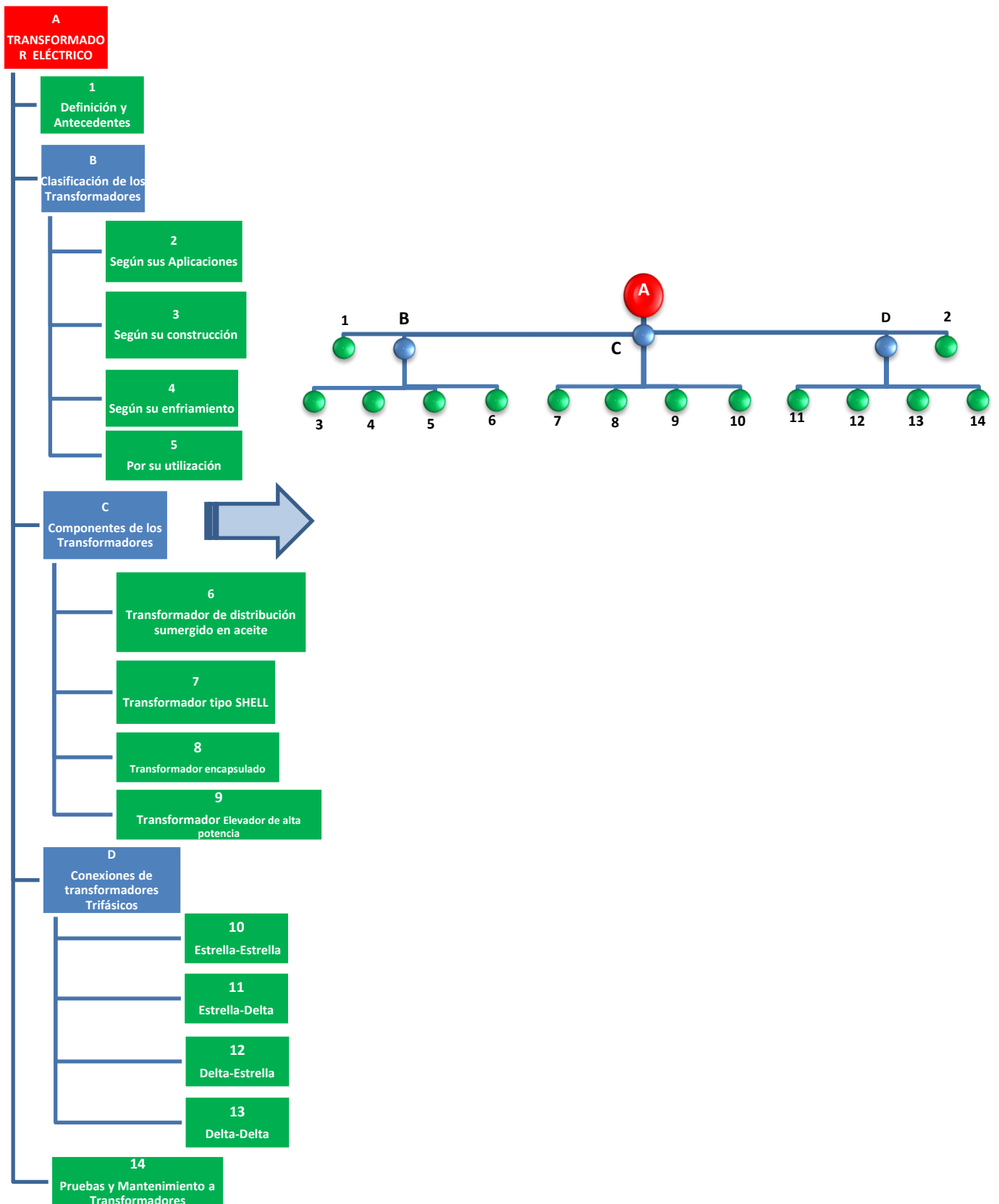


Figura 10. Derivación del árbol de actividades Elaboración propia.

- 2) **Identificar actividades (SCO) y recursos (assets).** del árbol de actividades se distinguen las actividades padre y sub-actividades proporcionando letras a cada una de ellas, y a las actividades hoja se les asignan números, se inicia la nomenclatura de Izquierda a Derecha, Tal como se muestra en la figura 11.

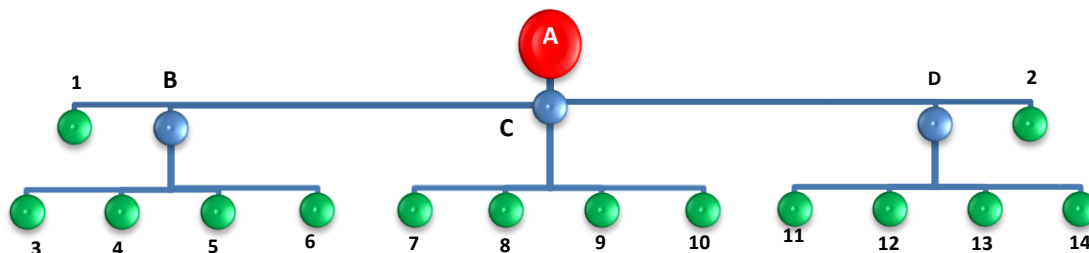


Figura 11. Identificación de actividades y recursos Elaboración propia.

- 3) **Crear reglas de secuencia.** es aquí donde se establecen las condiciones que el estudiante o usuarios finales deben cumplir para pasar de una actividad a otra.
- 4) **Agrupar Actividades.** se agrupan las actividades que tengan las mismas reglas de secuencia, si las reglas se repiten en varias actividades consecutivas, conviene agruparlas.

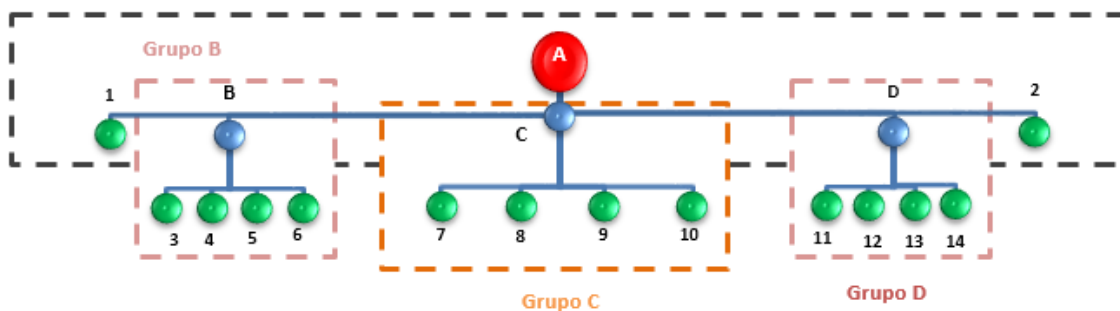


Figura 12. Agrupar Actividades, elaboración propia.

- 5) **Elegir controles de secuencia.** Estas pueden ser de control libre, control de flujo o de control sólo hacia adelante.

En el **anexo A** se presenta de forma más detallada algunos puntos del modelo SCORM, de igual forma, se describe a detalle el proceso de secuencia de contenidos.

2.5 E-LEARNING

Con el creciente y acelerado desarrollo de las Tecnología de Informática y Comunicaciones (TIC) se crean nuevas formas de comunicación entre los diferentes sectores de la sociedad y gobiernos, se pueden apreciar claramente los efectos de esta "Globalización tecnológica" en aspectos económicos, sociales, políticos, y en el campo de educación no existe una excepción,

La aplicación de las TIC en la educación ha generado una rápida evolución en los modelos educativos y de instrucción, presentándose modelos como:

- Instrucción basada en computadora (CBT).
- Instrucción Asistida por computadora (CAI).
- Instrucción Asistida por la web (WAI).
- Capacitación basada en web (WBT).

Estos modelos están enfocados a un tipo específico de objetivo, ya sea la instrucción o la capacitación. Con la continua evolución de estos modelos surge el concepto de E-learning.

Existen diferentes definiciones del concepto E-learning, entre las cuales podemos distinguir:

- Para Jordi Adell (2009) "es una modalidad de enseñanza-aprendizaje que consiste en el diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través de redes de ordenadores y puede definirse como la educación o formación ofrecida a individuos que están geográficamente distantes y que interactúan en tiempos diferidos del docente empleando los recursos informáticos y de telecomunicaciones. Lo característico del e-learning es que el proceso formativo tiene lugar totalmente o en parte a través de un aula o entorno virtual en el cual tiene lugar la interacción profesor-alumno, así como las actividades de los estudiantes con los materiales de aprendizaje".
- Para Boneu Josep "El e-learning es una forma de utilizar la tecnología para distribuir materiales educativos y otros servicios, permitiendo establecer un canal de retorno entre profesores y alumnos. Es decir, que e-learning es la formación que se realiza completamente a distancia con soporte de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC)".
- Cabero (2006) menciona que "La Dirección General de Telecomunicaciones de Tele Educación la define como el desarrollo del proceso de formación a distancia (reglada o no reglada) basado en el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, que posibilitan un aprendizaje interactivo, flexible y

accesible, a cualquier receptor potencial. Es decir, se refiere a una modalidad formativa a distancia que se apoya en la red, y que facilita la comunicación entre el profesor y los alumnos según determinadas herramientas sincrónicas y asincrónicas de la comunicación".

- Enríquez, L. (2004) establece que E-learning se refiere al uso de las TIC basadas en internet para distribuir y entregar soluciones que promuevan el conocimiento y desempeño.

Entonces podemos entender el E-learning más allá del significado de su contracción y traducción del inglés E-learning (Electronic Learning) "Aprendizaje Electrónico"; Como el proceso de enseñanza-aprendizaje que se logra con la ayuda de las herramientas de la información y comunicaciones (TIC) utilizando las redes computacionales, principalmente la internet, como medio de transmisión, ejecución, retroalimentación y evaluación de este proceso educativo.

Dentro de esta dinámica del E-learning los Objetos de Aprendizaje (OA) u Objetos de Contenido Compartido (SCO) son de primordial importancia, pues estos contenidos didácticos son donde se hace entrega del conocimiento, de forma que la información contenida en ellos sea útil a cualquier persona en cualquier contexto, sirviendo así como herramienta en esta nueva era del conocimiento.

En el E-learning no sólo se trata de entregar el conocimiento, además busca tener interactividad con los usuarios de los contenidos didácticos, esto se logra por medio de evaluaciones interactivas, chats, wikis, y en algunos casos las redes sociales, herramientas de la siguiente generación de la web, la web 2.0, tema que se tratará más adelante.

Instrucción Basada en Internet	
Ventajas	Desventajas
Comunicación asíncrona y síncrona.	Es necesario conexión a Internet.
Comunidades de Aprendizaje.	El despliegue de la información depende de las características de los navegadores.
Grupos colaborativos.	Para publicar información, es necesario contar con espacio en un servidor.
Consulta a bases de datos remotas.	
Actualización inmediata de la información.	
Seguimiento académico y administrativo de los estudiantes.	

Tabla 1 tomada de Enríquez, L. (2004) "LCMS Y OBJETOS DE APRENDIZAJE".

LMS Y LCMS

Los sistemas de información enfocados a contenido educativo, o sistemas de gestión de contenidos, son sistemas computacionales que permiten la creación y gestión de las actividades involucradas en el E-learning.

En ellos se crean, almacenan, distribuyen, y consultan los contenidos didácticos en la educación web, o educación basada en internet, estos sistemas de información deben contar con diferentes características que proveen a los usuarios, ya sea creadores de contenidos o las personas a las que están destinados estos materiales de herramientas para una gestión correcta de la información, conocimiento, así como de la supervisión y progreso de los usuarios.

De acuerdo a estas características se distinguen diferentes sistemas de gestión de aprendizaje, entre los cuales están:

Learning Management System (LMS): sistema de información empleado para administrar, distribuir y controlar las actividades en E-learning, permitiendo el trabajo de forma asíncrona.

Los LMS según Enríquez, L. (2004) se caracterizan por crear ambientes de aprendizaje, apoyándose en herramientas como:

- Catálogo de cursos
- Sistema de registro
- Mecanismo de autoevaluación
- Seguimiento del desempeño de los estudiantes
- Bibliotecas digitales
- Estadísticas e información de cursos y estudiantes
- Apoyo a comunidades de aprendizaje, entre otros.

Learning Content Management System (LCMS): Estos sistemas son la evolución de los LMS, a sistemas que no sólo ayudan a la gestión de los contenidos, sino que además, cuentan con herramientas para la creación de éstos, así como herramientas de comunicación síncrona entre los estudiantes y profesores, ayudando así, a la reestructuración de la información de manera dinámica para adecuar los contenidos a las necesidades de aprendizaje específicos.

2.6 I-web, Ingeniería Web

En el portal de la comunidad de ingeniería web expresan que: La **ingeniería web** es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web.

Pressman (2006) menciona que “La ingeniería web no es un clónico perfecto de la ingeniería del software, pero toma prestado muchos de los conceptos y principios básicos de la ingeniería del software”.

Entonces, podemos notar que en la ingeniería web se hace uso de métodos y procesos que llevan al desarrollo de aplicaciones de calidad basadas en la web, también llamadas WebApps.

Las WebApp, son aplicaciones de software a las que se pueden tener acceso por medio de servidores web mediante un navegador, es decir, aplicaciones que se codifican en lenguajes soportados por los navegadores web, para su posterior ejecución en ellos; existen diferentes navegadores al alcance de los usuarios, algunos ejemplos son:

- Google Chrome
- IE, Internet Explorer
- FireFox
- Opera
- Safari, entre otros.

El proceso para diseñar WebApps es dictado por el tipo de proyecto que se va a implementar, así como los acuerdos y necesidades del cliente para el cual se desarrollara tal aplicación.

A continuación se presentan las actividades involucradas en el proceso de ingeniería web presentada por Pressman(2006).

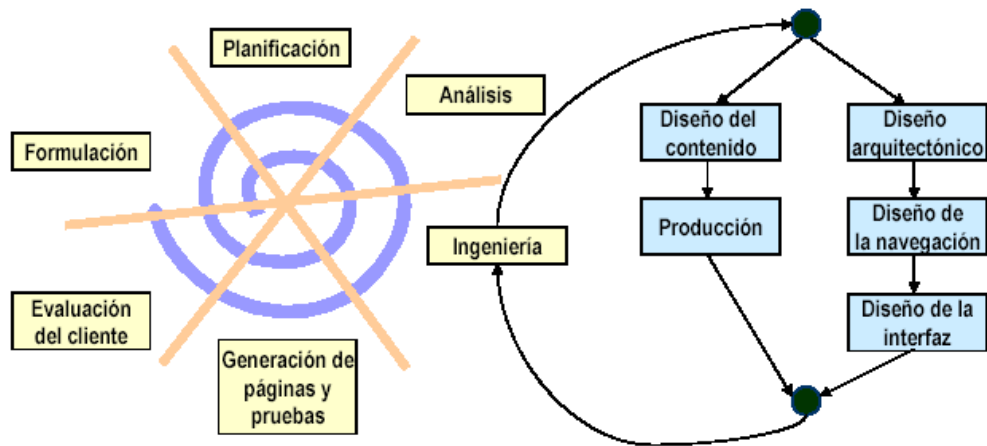


Figura 13. Proceso Ingeniería Web (I-Web Pressman 2006). Obtenido de Internet

Los métodos de la ingeniería web proporcionan las etapas y actividades requeridas para completar la construcción de nuestra webapp.

Etapas involucradas en el método I web.

1. Diseño Conceptual
2. Diseño Navegacional
3. Diseño de la presentación o diseño de Interfaz de usuario
4. Implementación

Las tecnología aplicada en la I-web está conformada por lenguajes de modelación para la generación de contenido, tal es el caso de HTML, XML, lenguajes de programación para el desarrollo de componentes, entre ellos JAVA, JSCRIPT, .NET, PHP, CORBA entre muchos otros. Las herramientas en la I-web involucran herramientas multimedia, de conectividad de base de datos, herramientas de seguridad y utilidades de servidor, herramientas de administración y más (Pressman 2006).

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Planteamiento del Problema

La importancia de los objetos de contenido compartido en esta era del conocimiento y desarrollo tecnológico es muy alta, por lo que un enfoque sistémico en las metodologías para la creación de éstos es vital.

La creación de estos materiales didácticos, más allá de buscar solución a un problema de un tema en particular, por ejemplo, para una materia de un profesor, deberá ser concebido desde su creación como materiales didácticos cuyo diseño instruccional sea acorde con distintos programas de estudio. Con esto se evitarán errores provocados por la diversidad de criterios en su elaboración, errores que quitan características importantísimas a los objetos de contenido compartido como lo son: la interoperabilidad, la reutilización, la adaptabilidad, entre otras.

El enfoque sistémico nos ayudará a elaborar materiales didácticos cuyo alcance irá más allá del ámbito académico, puesto que en la creación de éstos se tomarán en cuenta las necesidades y expectativas que existe en el ámbito profesional.

En la comunidad internacional se está trabajando arduamente en la creación de objetos de aprendizaje los cuales son almacenados en bancos de conocimiento, sin embargo en México se ha trabajado con menor intensidad en este campo, y además algunos esfuerzos van encaminados en hacer materiales educativos digitales que no son integrales en cuanto a su concepción, desarrollo e implementación, dejando de lado aspectos muy importantes que deben de tener todos los objetos de aprendizaje, como lo son los aspectos pedagógicos, de interactividad y actualización con las herramientas de las nuevas tecnologías, puesto que existen pocos materiales digitales que contemplen el enfoque sistémico en su elaboración

La importancia y compromiso de la creación de los materiales educativos que nos permitan un desarrollo en esta era del conocimiento es mucha, y debería formar parte de un sistema con estrecha interrelación entre todos los involucrados, profesores, alumnos, sector privado y gobierno, que al final de cuentas es la esencia de la creación de los objetos de aprendizaje y la evolución a la era del conocimiento.

3.2 Metodología Aplicada.

Como hemos visto en los capítulos anteriores, en el desarrollo de los objetos de aprendizaje (AO) u objetos de contenido compartido (SCO) se ven involucrados distintos procesos, como lo es el proceso pedagógico, donde por medio del diseño instruccional dota a estos de contenidos didácticos útiles a los usuarios; y el proceso del desarrollo de software, el cual dota a los SCO de características como interoperabilidad, accesibilidad, entre otras.

Por lo tanto, los objetos de contenido al ser producto de software, deberán estar regidos por un ciclo de vida de software, estos modelos de ciclo de vida de desarrollo de software se basan en la naturaleza del proyecto y de la aplicación, en los métodos y las herramientas que serán usados en el proyecto, los controles y los productos o servicios desarrollados (Presman, 2006).

Se tomará la metodología de la Ingeniería Web (IWeb) puesto que es un modelo evolutivo y en ésta, se aplican metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables para el desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la world wide web.

Modelo de proceso IWeb

El modelo IWeb se basa en aspectos como la formulación, planificación, el análisis, la ingeniería ó diseño e implementación, en el contexto de ambiente web, es decir, empleando herramientas y tecnología web. Al incluir a la ingeniería de software en este proceso se tendrá entonces un proceso incremental y evolutivo.

Pressman (2006) menciona que las etapas del Modelo Iweb son:

a. Formulación: identificación de las metas y los objetivos, así como el alcance de la primera entrega.

b. Planificación: estima el costo del proyecto, evalúa riesgos, genera el calendario de desarrollo y determina la fecha de entrega.

c. Análisis: se establecen los requisitos técnicos y de diseño.

d. Ingeniería: consta de dos tareas, diseño y producción del contenido, aquí es donde se diseña y produce el contenido multimedia a emplear en la WebApp; además de establecer los diseños, arquitectónico, navegacional y de interfaz.

e. Generación de páginas: Se integra el contenido, arquitectura, navegación y el diseño de interfaz con herramientas y tecnología para la elaboración de Web dinámicas.

f. *Pruebas*: búsqueda de errores a cualquier nivel, esto ayuda a asegurar que la WebApp funcionará correctamente en diferentes entornos (por ejemplo en diferentes navegadores).

g. *Evaluación del cliente*: entrega de la WebApp al cliente. En esta parte del proceso es donde se solicitan los cambios requeridos, y que se desarrollarán en el siguiente ciclo del flujo incremental del proceso.

Metodología aplicada al Diseño de Objetos de Aprendizaje.

En la creación de objetos de aprendizaje u objetos de contenido compartido aplicaremos la metodología lweb explicada anteriormente, principalmente por tres motivos, 1) los objetos de contenido compartido son materiales didácticos multimedia los cuales se distribuyen y consultan por medio de la web. 2) los estándares SCORM como se mencionó en el capítulo 2. Está orientado a la formación y capacitación por medio de internet. 3) el creciente desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones lleva una tendencia hacia el uso de dispositivos y redes móviles.

Por lo que es imperativo proporcionar a los materiales didácticos este enfoque de movilidad y accesibilidad, objetivo que se cumple con la correcta aplicación tanto de los estándares de SCORM como de la metodología lweb.

Se proponen 5 fases en la creación de objetos de contenido compartido constituidas por una o varias etapas del modelo lweb. (Borrero et al., 2009)

Fase 1. Formulación y Planificación.

Definición del proyecto. Se establece el objetivo que se busca lograr con la creación de nuestra colección de objetos de contenido compartido (SCO's).

Después de que se ha definido la información a tratar en nuestros objetos de contenido compartido (SCO's), así como los objetivos pedagógicos que se quieren transmitir al usuario final.

Se debe de organizar la información de forma reutilizable e interoperable, sin afectar la intención didáctica de esta organización; como se ha mencionado en capítulos anteriores, esta interoperabilidad se logra cumpliendo con estándares tecnológicos, dictados, para nuestra metodología por el modelo SCORM, como simple recordatorio se mencionan tres puntos importantes en la secuenciación y organización del contenido. A) la programación de secuencia estará separada del contenido. B) Cada tema se concibe de forma aislada. C) Personalizar el aprendizaje de acuerdo con el desempeño del estudiante. Para esto es necesario realizar una estructura jerárquica de nuestra colección de SCO's así como un árbol de actividades a realizar en nuestros SCO's.

Para realizar estas tareas, es necesario distinguir en nuestra colección de SCO's los siguientes elementos.

Elemento	Descripción
Actividades Identificadas por números (1,2,3,4,5... etc.)	Elementos multimedia que buscan alcanzar los <i>objetivos particulares</i> de nuestros SCO's.
Grupo de actividades Identificados por letras mayúsculas (A,B,C,D.... etc.)	Conjunto de actividades a realizar, de acuerdo al modelo SCORM éstas están conformadas por Assets, es decir, elementos multimedia que buscan alcanzar los objetivos particulares de nuestros SCO's.

Tabla 2. Distinción de actividades y grupo de actividades. Elaboración propia.

Una vez identificado tanto los grupos de actividades como las actividades a realizar en nuestra colección de SCO's u Objetos de Aprendizaje se debe realizar una estructura jerárquica donde se indiquen éstos.

Un ejemplo de este procedimiento es el siguiente.



Figura 14. Ejemplo de diagrama jerárquico, elaboración propia.

El siguiente paso a realizar es derivar un árbol de actividades de nuestra estructura jerárquica. Continuando con el ejemplo anterior sería.

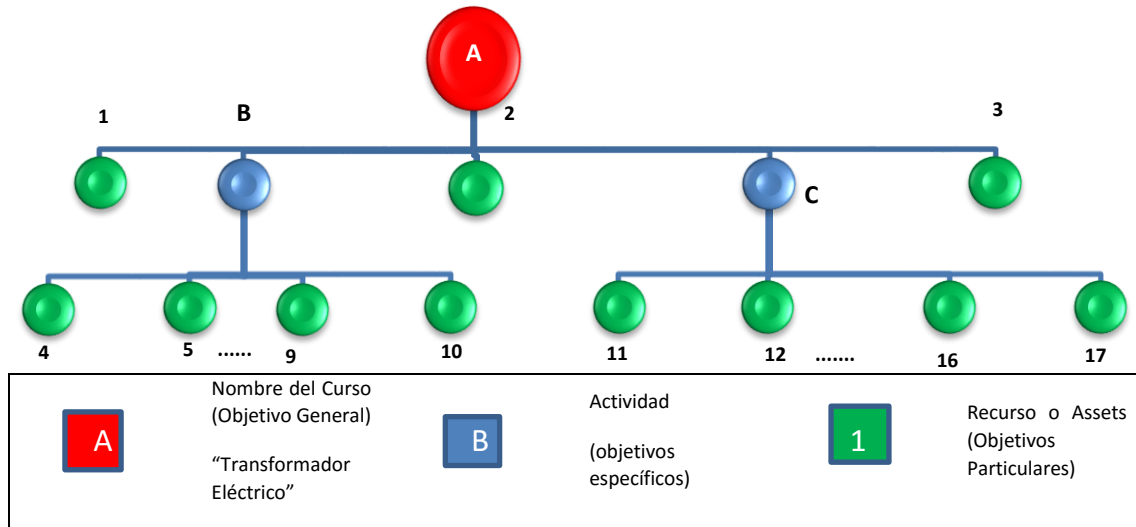


Figura 15. Ejemplo de Árbol de Actividades, Elaboración Propia.

Sobre este árbol de actividades debemos hacer una agrupación de actividades como en el ejemplo siguiente.

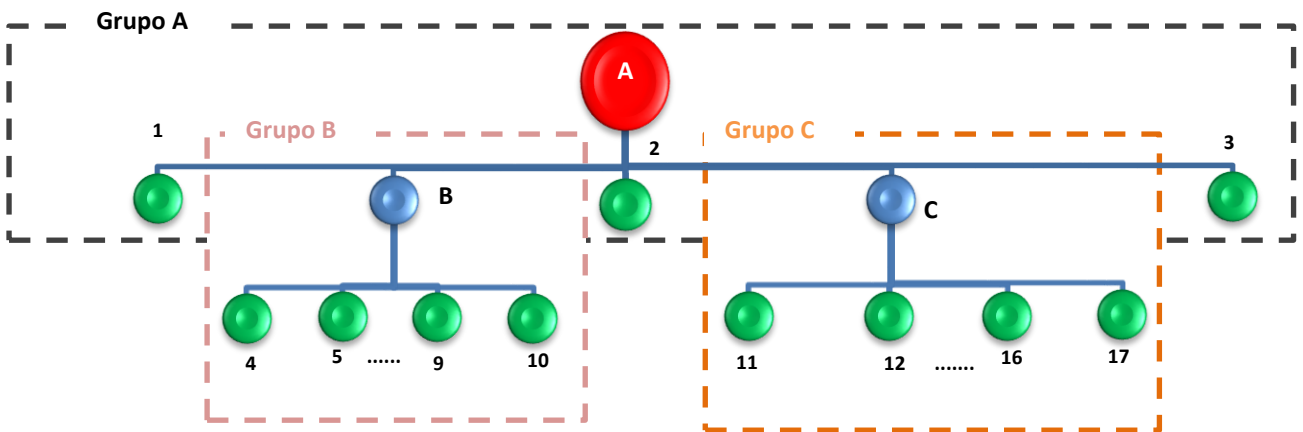


Figura 16. Ejemplo de la Agrupación de Actividades elaboración propia.

Se determina entonces para cada grupo de actividades el modo de secuencia soportado por el modelo SCORM.

Continuando con nuestro ejemplo:

Grupo	Tipo de Secuencia
Grupo A	Control Libre
Grupo B	Control Libre
Grupo C	Control Libre

Tabla 3. Secuencia por Grupos. Elaboración propia

Fase 2. Análisis. Planeación Didáctica.

En esta etapa del proceso de creación de SCO's se determina el contenido substancial de cada uno de nuestros SCO's que conforman nuestra colección, es decir, estableceremos los elementos del contenido que se van a incorporar así como los requisitos técnicos necesarios para ello.

Aquí continuamos con el desarrollo didáctico de nuestros objetos de contenido, elaborando una tabla con la secuencia didáctica de nuestras actividades, especificando en ella las capacidades, actividades sugeridas, se especifican además materiales de referencia, así como, los recursos multimedia a utilizar.

Esta tarea se realiza para cada objeto de aprendizaje u objeto de contenido compartido SCO de nuestra colección, es decir, solo para las actividades y grupo de actividades primarias.

Se desarrolla el diseño instruccional para determinar el tipo de información que se presentará a los usuarios para alcanzar los objetivos trazados en la fase de Análisis.

Fase 3. Ingeniería

Si recordamos la figura 13 “.Proceso de Ingeniería Web”, la fase de Ingeniería consta de un par de secuencias de tareas paralelas, la primera es el Diseño y Producción del contenido; y la otra es el diseño arquitectónico, de navegación y de la interfaz gráfica, aquí es donde se diseña y produce el contenido multimedia a emplear en la WebApp.

Un par de herramientas que nos ayudarán a desarrollar el diseño y producción del contenido es una elaboración de un guion técnico y un guion multimedia, los cuales dictarán a las personas encargadas de la generación de páginas todos y cada uno de los pasos a seguir en la fase de ingeniería, es decir, en estos guiones se plasma desde el diseño de los SCO's, el contenido multimedia que se debe agregar a esto, esto es; textos, imágenes, audio, video.

Además de que en estos guiones también se especifica la arquitectura que deben tener los objetos de contenido compartido, para lograr la navegación pretendida por

los diseñadores, proporcionando así una guía completa para la construcción de nuestros SCO'S.

DESARROLLO DEL GUIÓN TÉCNICO.

El guion técnico es un documento escrito que contiene una descripción detallada de todos y cada uno de los elementos y acciones que componen un producto multimedia (textos, imágenes, animaciones, audio, video, hipervínculos, etc.).

Es la guía que permite a los especialistas en programación y diseño gráfico, reproducir digitalmente las actividades, recursos e ideas desarrolladas por el guionista especializado o el experto.

Lineamientos generales para realizar un guion técnico de objetos de aprendizaje (OA).

- **Organización:** En un guion técnico de objetos de aprendizaje los contenidos deben estar muy bien organizados de acuerdo con lo establecido en la planeación didáctica para que así la información sea fácilmente asimilable.

Los contenidos del objeto de aprendizaje se distribuyen en pantallas, las cuales, a su vez, están organizadas de acuerdo con algunos lineamientos generales para diseñar materiales multimedia.

- **Integración:** No debemos olvidar que al hacer un guion para OA estamos dando forma visual, sonora o textual a las ideas de nuestro tema y que, por consiguiente, tanto la imagen como el sonido o las palabras escritas, poseen el mismo nivel de importancia en el desarrollo del contenido.

Un buen multimedia logra una integración de todos estos elementos, tomando cada uno de ellos el protagonismo cuando es necesario. No debemos convertir el audiovisual en una conferencia ilustrada con imágenes.

- **Narración:** El guion deberá presentar, como parte de su estructura, una problematización, un desarrollo, una autoevaluación, así como la realimentación necesaria.
- **Los Textos y gráficos** deberán estar descontextualizados, a fin de que puedan ser reutilizados en diversos cursos y por diferentes usuarios. En ambos elementos se deberán ver reflejados los principios de equidad de género y multiculturalidad.
- **Ritmo:** El manejo del tiempo es un elemento esencial en el diseño y elaboración de un producto audiovisual. Aquí, unos pocos segundos pueden percibirse como una eternidad, por lo que debemos ser breves y concretos. Todos y cada uno de los elementos visuales, sonoros y textuales deben contener sólo la información precisa. Uno de los principales problemas del

guionista, junto con la organización, es la selección de lo que se desea que el usuario vea, oiga o lea.

El guion de un multimedia en soporte informático tiene una estructura diferente, con columnas diferenciadas para imagen, sonidos, texto, y acciones (o interacciones). En cada una de ellas hay que identificar el recurso digital (en forma de fichero informático), así como los resultados de determinadas acciones sobre zonas específicas de la pantalla. Obsérvese el siguiente modelo.

Pantalla No. 1	
Imagen	Nombre de los ficheros de imagen, acompañado de una breve descripción. foto.jpg (imagen fija) Video.avi (imagen en movimiento) .
Sonido	<i>Nombre de los ficheros de sonido, acompañado de una breve descripción.</i>
Texto	<i>Nombre de los ficheros de texto junto con la transcripción de su contenido.</i>
Acción	Indicar qué resultados realizan las zonas interactivas y a partir de qué acción del usuario. Botón01 – clic – ampliar foto.jpg Botón02 – doble clic – avanza a la pantalla no. 2

Tabla 5. Ejemplo de guion multimedia, elaboración propia.

Sugerencias

Realizar bocetos o esquemas de la ilustración de cada una de las pantallas (escenas) con sus componentes multimedia (título, video, fondo, audio, animación, los contenidos, textos, iconos, zonas sensibles, etc.), estos esquemas integrarán el objeto de aprendizaje, pueden elaborarlos en cualquier programa que permita elaborar bocetos electrónicos (como Word, PowerPoint, etc.). La secuencia de todos los bocetos es lo que se conoce como storyboard. Recuerden que cada pantalla es un problema.

Una vez que hayan realizado la composición visual de cada una de las pantallas/escenas, discutan el tipo de interactividad que tendrán los usuarios en las actividades, el mapa de navegación, es decir, los diálogos que mantendrán esos usuarios con el objeto.

Las siguientes son preguntas orientadoras para la interactividad: ¿Qué hacen los usuarios en la pantalla cuando observan la composición visual?, ¿Cómo está estructurado el mapa de navegación?, ¿Cuáles son las zonas sensibles de la escena? (pueden ser imágenes, fracciones de una imagen, textos, iconos, botones, etc.). ¿Cuáles y de qué tipo son las interacciones que realizan los usuarios encada una de las pantallas y en las actividades?, ¿Qué tipo de retroalimentación recibirá el usuario cuando presione as zonas sensibles?

Es necesario realizar una escena por cada una de las pantallas. Para terminar el guion se desarrollan todas las escenas. Este proceso de elaboración de todas las escenas se realizará en un archivo electrónico independiente.

Fase 4 Generación de Páginas y Pruebas

Se integra el contenido determinado en la fase 3 de Análisis, junto con la arquitectura, navegación e interfaz de usuario creando así el aspecto visible las webapss, es decir, la forma en la que se mostrarán en pantalla los objetos de contenido u objetos de aprendizaje.

En esta fase, se construyen las páginas web o webapps de cada uno los objetos de contenido, esto se realizará por medio de lenguajes como html5, xhtml, hojas de estilo en cascada CSS por sus siglas en inglés, lenguajes de programación como JAVA, JScript, y algunos FrameWorks, como bootstrap y jquery.

HTML5.

Este lenguaje se utilizará en la creación de la interfaz gráfica de nuestros objetos de aprendizaje o SCO's objetos de contenido compartido, puesto que html5 cuenta con nuevas etiquetas en comparación con sus versiones anteriores, se debe tener en cuenta que es necesario contar con versiones actualizadas de los navegadores de internet.

XML.

Una vez construidas las webapps, que no son otra cosa que los objetos de contenido elaborados con lenguajes html5, java, javascript y algunos FrameWorks. Se deberán empaquetar para su uso y almacenamiento en un sistema de gestión de contenidos como los LCMS, LMS, CMS entre algunos otros.

Para este motivo, se emplea un software proporcionado por ADL llamado Reload que nos permitirá hacer el empaquetado de todos y cada uno de los archivos que constituyen los SCO's yendo desde archivos .html, archivos multimedia como imagen, audio y video; hojas de estilo CSS y javaScripts .js. Una vez empaquetados los archivos, se especifican una serie de descripciones del contenido, del uso y permisos de nuestros SCO's.

Toda esta información está indicada en archivos con extensión .XHTML los cuales son generados por el software RELOAD de ADL.

Hojas de Estilo en Cascada CSS.

Según la W3C por sus siglas en inglés de World Wide Web Consortium encargado de crear las especificaciones de las hojas de estilo, éstas son un mecanismo que dicta la forma en que se visualizará un documento en la pantalla, como se va a imprimir o como será pronunciado por medio de dispositivos de lectura. Es decir, en estos archivos CSS se encuentra el control total de los estilos y formatos de los documentos.

Entonces para dar y crear los estilos a aspectos como tipografía, colores tanto de fondo o tipografía, entre muchos otros, la ventaja de utilizar estos archivos CSS es que se pueden controlar estilo y formato de varias páginas web, en nuestro caso de varios SCO's con un solo archivo CSS.

JavaScript.

Este lenguaje de programación se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas, es decir, páginas con animación como textos dinámicos, efectos visuales en botones, acciones inherentes al cursor, ventanas emergentes, etc. Al igual que los archivos CSS estos programas JavaScript pueden estar incluidos dentro del código HTML o bien ejecutarse como archivos independientes externos.

Frameworks.

Tanto bootstrap como jQuery son frameworks de código abierto para el diseño de páginas y aplicaciones web, estos frameworks contienen plantillas de diseño basados en HTML y archivos de hojas de estilo CSS y extensiones de JavaScript.

Tanto en bootstrap como en jQuery podemos encontrar plantillas de diseño como tipografías, formularios, botones, cuadros de dialogo, menús de navegación, etc. Pero la principal diferencia entre éstos es que bootstrap está más orientado a aplicaciones web; y jQuery se acerca más a aplicaciones móviles, es decir, hace mayor referencia a aplicaciones nativas de sistemas operativos móviles como Android, donde se pueden utilizar recursos de estos dispositivos como sus sistemas gps, acelerómetros, etc, o incluso el sistema de vibración del dispositivo móvil, características que no pueden ser controladas o utilizadas por bootstrap.

Fase 5 Evaluación del cliente

Evaluación y corrección

- a. Se publican los objetos corregidos en la plataforma virtual de aprendizaje. Se le da acceso al profesor autor y se le envían los formatos de pruebas con unas instrucciones para que él haga su evaluación del material,
- b. Se realiza la evaluación por parte del profesor autor en un tiempo sugerido para ello.
- c. Se realizan correcciones sugeridas por el autor. El diseñador y el ingeniero son los responsables de llevarlas a cabo.

Capítulo 4. Caso de estudio. Creación de un conjunto de objetos de aprendizaje

Fase 1. Formulación y Planificación.

Caso de Estudio: “Transformadores Eléctricos”.

Con la creación de esta colección de objetos de aprendizaje u objetos de contenido compartido, elaborados con un enfoque de sistemas, bajo la metodología lweb y utilizando los estándares del modelo SCORM, se busca proporcionar a los alumnos de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, ESIME “Zacatenco” una herramienta didáctica que permita el estudio de los transformadores eléctricos y que además se ayude de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

Si bien los clientes o usuarios a los que en principio está dirigida esta colección de objetos de contenido son los estudiantes de Ingeniería Eléctrica de ESIME “Zacatenco”, se buscará que estos objetos de contenido puedan ser utilizados por

alumnos de cualquier carrera de la ESIME “Zacatenco” o cualquier persona interesada en el tema de “Transformadores Eléctricos”.

En aras de buscar esta reutilización y adaptabilidad inherentes a los objetos de contenido compartido, se iniciará esta fase de formulación y Planificación como se describe a continuación:

Paso 1. Investigación

Se realizará una investigación sobre el uso de nuestro tema de interés “Transformador Eléctrico” en todos los programas y temarios académicos de las carreras impartidas en la ESIME “Zacatenco”, es decir, se buscarán las materias en las que sea caso de estudio este tema, pudiendo ser de la carrera de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Control y Automatización o de la carrera de Ingeniería de Sistemas Automotrices.

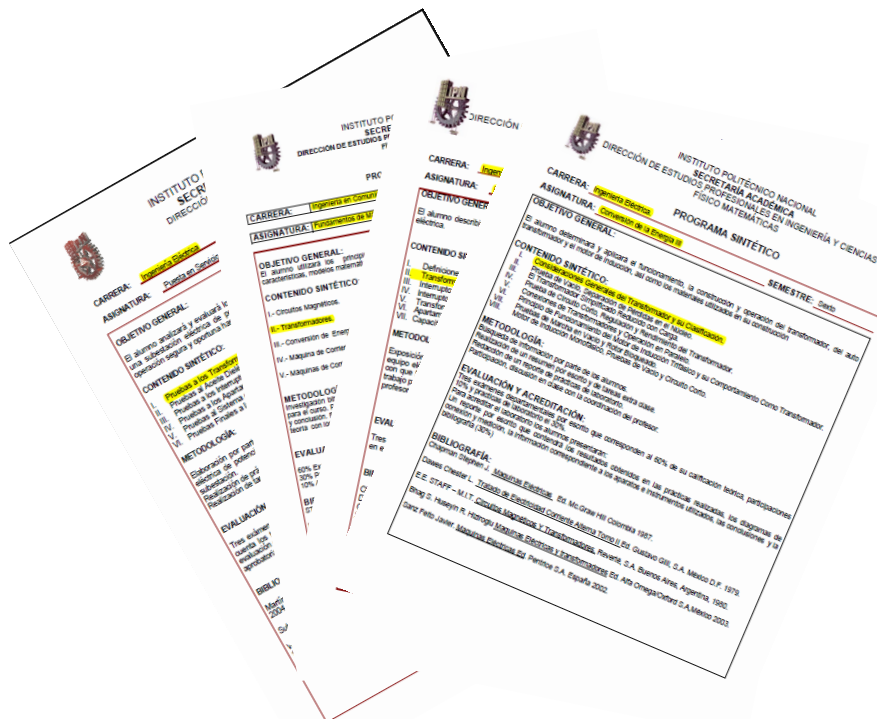


Figura 17. Recopilación de programas académicos, elaboración propia.

Paso 2. Síntesis

Se recopila toda la información arrojada por la investigación realizada en el paso 1 y se agrupa para su análisis y discusión posterior.

Se presenta en forma de tablas la información recabada en el paso 1.

Carrera	Asignatura	Semestre	Objetivo General	Objetivos Particulares
Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Fundamentos de Máquinas Eléctricas	Quinto	El alumno utilizará los principios teóricos y funcionamiento de las máquinas eléctricas, así como sus características, modelos y aplicaciones en la solución de problemas específicos.	El alumno aplicará los principios teóricos de transformadores de energía eléctrica para la elaboración de diagramas y su ensamble.
Ingeniería Eléctrica	Equipo Eléctrico	Quinto	El alumno describirá distintos tipos de equipo eléctrico y su aplicación en los sistemas de distribución de energía eléctrica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno explicará los términos y definiciones basados en el Sistema Internacional de Unidades en materia de la Industria Eléctrica. 2. El alumno explicará los diferentes tipos de

				<p>transformadores y su campo de aplicación, Resolverá ejemplos.</p> <p>3. El alumno describirá los diferentes tipos de transformadores de Instrumento, sus conexiones y sus pruebas para su puesta en servicio.</p>
Ingeniería Eléctrica	Conversión de la Energía III.	Sexto	<p>El alumno determinará y aplicará el funcionamiento, la construcción y operación del transformador, del auto transformador y el motor de inducción, así como los materiales utilizados en su construcción</p>	<p>1. El alumno destacará la importancia que tiene el transformador en los sistemas eléctricos, su aplicación y el funcionamiento de las diferentes partes que lo constituyen.</p> <p>2. El alumno elaborará y analizará los circuitos equivalentes y diagramas vectoriales de un transformador</p>

				<p>real y simplificado.</p> <p>3. El alumno aplicará la teoría del transformador con carga y analizará los diagramas vectoriales con distintas cargas.</p> <p>4. El alumno calculará los parámetros del transformador determinando las pérdidas en el cobre y el rendimiento del mismo, con los resultados de la prueba de circuito corto.</p> <p>5. El alumno determinará la polaridad, el desplazamiento angular, la secuencia de fases y realizará las conexiones de los devanados del transformador.</p>
--	--	--	--	--

				6. Explicará la influencia de las armónicas en las conexiones trifásicas.
Ingeniería Eléctrica	Puesta en Servicio e Ingeniería de Mantenimiento	Noveno	El alumno analizará y evaluará los resultados de las principales pruebas que se llevan a cabo a los equipos de una subestación eléctrica de potencia convencional, nuevas o en servicio, con la finalidad de garantizar la operación segura y oportuna hasta su puesta en servicio.	<p>1. El alumno explicará los procedimientos para la puesta en servicio de equipo eléctrico y subestaciones eléctricas, los lineamientos y las características para la supervisión de las pruebas eléctricas y de resistencia al aislamiento.</p> <p>Calculará porcentaje del factor de potencia y la corriente de excitación a tensión reducida.</p> <p>2. El alumno explicará los lineamientos y las características del estado dieléctrico del aceite y de las boquillas para la</p>

				supervisión de pruebas eléctricas. Aplicará las diversas pruebas a transformadores de potencial y de corriente para la buena elección del transformador.
--	--	--	--	--

Tabla 6. Objetivos, asignaturas y carreras que abordan el tema de “Transformador eléctrico”

Paso 3. Determinación de objetivos

De acuerdo a la magnitud del tema y de la disponibilidad de tiempo, se realizó una selección de temas a tratar con los objetos de contenido compartido, iniciando con los temas más generales y abstractos para llegar a temas más específicos y concretos; tomando en cuenta que una característica importante de los objetos de contenido compartido es la escalabilidad, se podrán construir posteriormente un número mayor de contenidos para enriquecer más este material didáctico.

A continuación se muestra la tabla con los temas a desarrollar en esta colección de objetos de contenido compartido, así como los objetivos a lograr en cada uno de ellos.

Tema	Objetivo Particulares
Definición y antecedentes.	1. El alumno explicará los términos y definiciones basados en el Sistema Internacional de Unidades en materia de la Industria Eléctrica. 2. El alumno utilizará los principios y leyes de circuitos magnéticos, base para el funcionamiento de los transformadores.

Clasificación de los transformadores eléctricos.	El alumno explicará los diferentes tipos de transformadores y su campo de aplicación.
Componentes de los transformadores eléctricos.	El alumno será capaz de distinguir los diferentes componentes y función de los transformadores eléctricos.
Conexiones de los transformadores eléctricos monofásicos y trifásicos.	El alumno describirá las conexiones internas de los transformadores eléctricos.
Pruebas y mantenimiento a transformadores eléctricos.	El alumno conocerá el proceso y función de las pruebas a los transformadores eléctricos.

Tabla 7. Temas a desarrollar en los objetos de contenido compartido, elaboración propia.

Una vez definidos los temas a desarrollar, veremos qué puntos trataremos para cada tema.

Tema	Puntos específicos	Objetivos Específicos
Definición y antecedentes.	<p>términos y definiciones como:</p> <p>Contextualización de la importancia del transformador eléctrico en la vida diaria.</p> <p>Historia y Antecedentes de los transformadores eléctricos.</p> <p>Descripción del uso principal de los transformadores.</p>	<p>1.- El alumno conocerá y analizará la definición de transformador eléctrico.</p> <p>2.- El alumno identificará los términos involucrados en los principios y leyes de circuitos magnéticos, base para el funcionamiento de los transformadores.</p>
Clasificación de los transformadores eléctricos.	<p>Por operación.</p> <p>Por el número de fases.</p> <p>Por sus aplicaciones.</p> <p>Por la construcción del núcleo.</p>	El alumno distinguirá las diferentes clasificaciones de los

	<p>Por las condiciones de servicio.</p> <p>Por los lugares de instalación.</p> <p>Por el tipo de enfriamiento.</p>	transformadores eléctricos.
Componentes de los transformadores eléctricos.	Transformador de alta tensión.	El alumno distinguirá los principales componentes de los transformadores eléctricos.
Pruebas y mantenimiento a transformadores eléctricos.	<p>Equipo y material necesarios</p> <p>Procedimientos</p> <p>Propósitos</p>	El alumno conocerá el equipo, material y procedimientos en prueba y mantenimiento de transformadores eléctricos.

Tabla 8. Puntos a tratar en cada tema, elaboración propia.

La tabla de objetivos para nuestro material didáctico quedará de la forma siguiente:

“Transformador Eléctrico”	
Objetivo General:	
Definición y antecedentes.	<p>Objetivo Específico:</p> <p>1.- El alumno conocerá y analizará la definición de transformador eléctrico, así como los términos involucrados en los principios y leyes de circuitos magnéticos, base para el funcionamiento de los transformadores.</p>
	<p>Objetivo Particular:</p> <p>El alumno será capaz de estructurar una definición de transformador eléctrico a través de sus principios, leyes y términos.</p>

Clasificación de los transformadores eléctricos.	Objetivo Específico: El alumno distinguirá las diferentes clasificaciones de los transformadores eléctricos.
	Objetivo Particular: El alumno diferenciará los tipos de transformadores a través de sus distintas clasificaciones y usos.
Pruebas y mantenimiento a transformadores eléctricos.	Objetivo Específico: El alumno conocerá el equipo, material y procedimientos en prueba y mantenimiento de transformadores eléctricos.
	Objetivo Particular: El alumno se familiarizará con el procedimiento y pruebas a transformadores eléctricos, así como registrara el equipo de seguridad y herramientas necesarias para estos procesos.

Tabla 9. Tabla de objetivos, elaboración propia.

Colección de objetos de aprendizaje			
Grupo de actividades A			
"Transformador eléctrico"			
Grupo de Actividades.	Nombre del Objeto de Aprendizaje	Temas o actividades a desarrollar	No. De Actividad
n/a	Historia y antecedentes	Contextualización de la importancia del transformador eléctrico en la vida diaria. Historia y Antecedentes de los transformadores eléctricos. Descripción del uso principal de los transformadores.	1
B	Clasificación de los transformadores eléctricos	Por operación	4
		Por el número de fases	5
		Por sus aplicaciones	6
		Por la construcción del núcleo	7

		Por las condiciones de servicio	8
		Por los lugares de instalación	9
		Por el tipo de enfriamiento	10
n/a	Componentes de transformadores eléctricos	Imagen interactiva que presenta los componentes de un transformador eléctrico	2
C	Pruebas y mantenimiento a transformadores eléctricos	Pruebas a la materia prima	n/a
		Pruebas en fábrica <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia de aislamiento • Factor de disipación del aislamiento • Resistencia óhmica de los bobinados • Potencial aplicado • Potencial inducido • Cortocircuito a tensión nominal • Pérdidas en los devanados y por ciento de impedancia. 	<ul style="list-style-type: none"> • 11 • 12 • 13 • 14 • 15 • 16 • 17
		Pruebas de embarque	n/a
		Pruebas de campo	n/a
n/a	Funcionamiento del transformador eléctrico	Explicación del funcionamiento interno del transformador eléctrico	3

Tabla 10. Tabla de grupo de actividades y actividades elaboración propia.

Paso 4. Estructura Jerárquica.

De acuerdo a nuestra tabla 6, la colección de objetos de contenido compartido tendrá la siguiente estructura Jerárquica de contenido, tomando en cuenta las recomendaciones del modelo SCORM para la delimitación del contenido tendremos objetos de contenido delimitados, independientes y reutilizables:

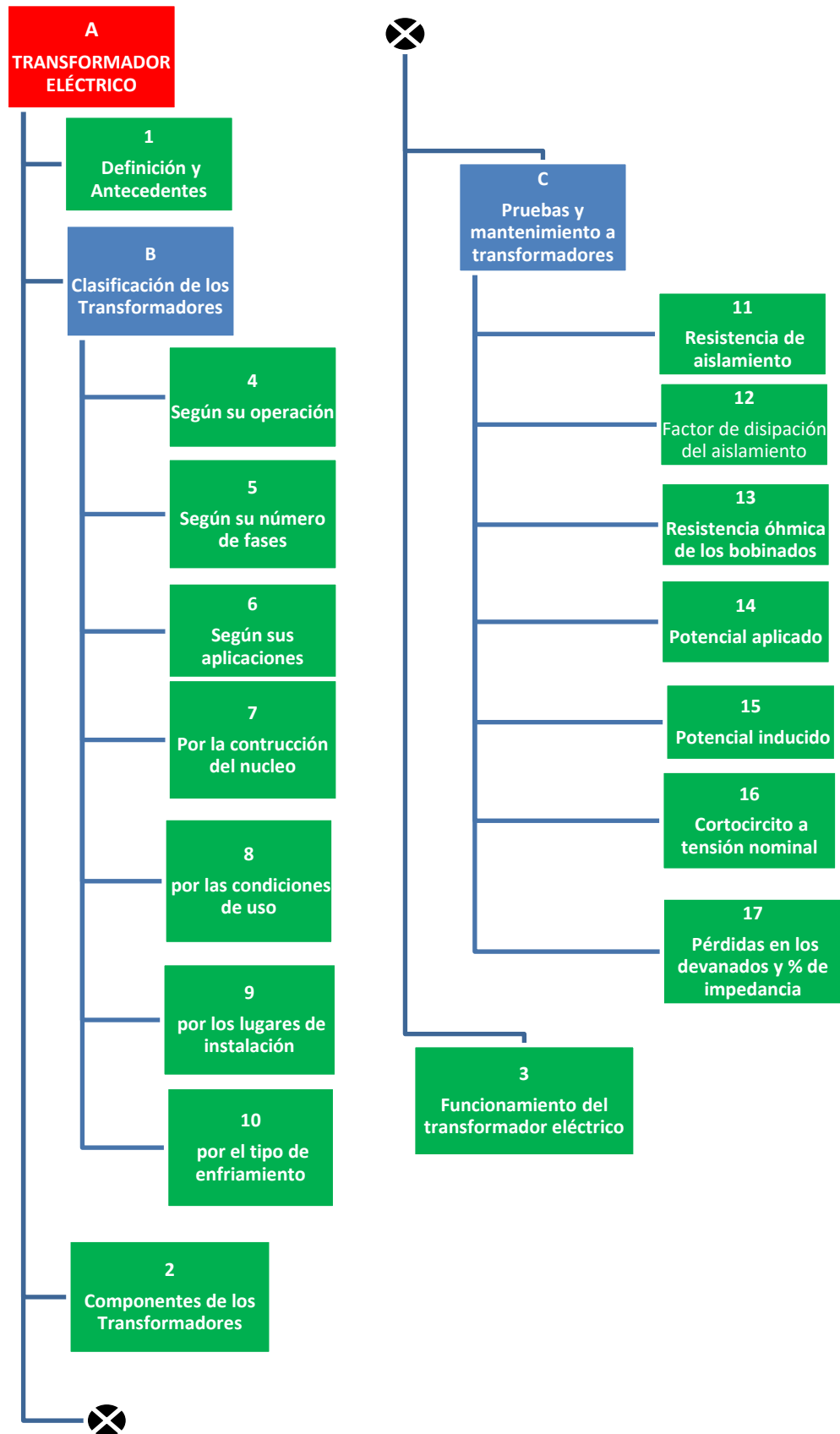


Figura 18. Estructura Jerárquica del Contenido, elaboración propia.

La gran importancia de la estructura jerárquica de contenido que obtuvimos en este paso, radica en que ésta será nuestro manifiesto, es decir, un documento XML donde quedan reflejados, tanto el contenido y el orden o secuencia en que siguen para lograr el conocimiento, así como los metadatos.

Paso 5. Derivar árbol de actividades (Secuencia y navegación).

De la estructura jerárquica derivaremos el árbol de actividades, esto nos permite organizar actividades, asignar reglas de secuencia y especificar metadatos a cada uno de los recursos o agregaciones.

En el árbol de actividades diferenciamos el nombre del curso u objeto de contenido compartido principal donde se buscará cumplir el Objetivo General de nuestro material didáctico, así como las actividades que desarrollarán los objetivos específicos, y por último los recursos o Assets donde se tratan los objetivos particulares.

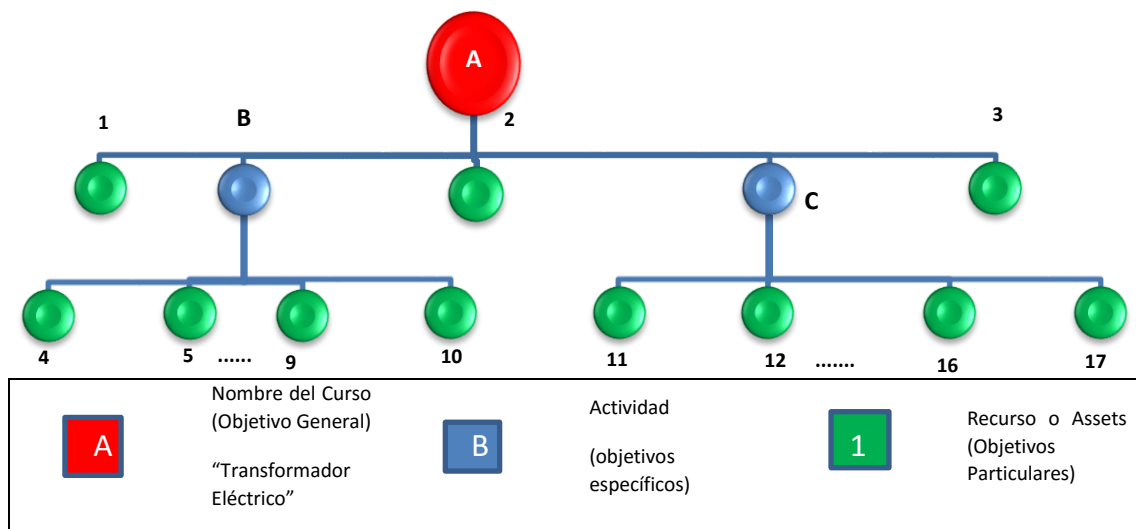


Figura 19. Árbol de Actividades, elaboración propia.

Paso 6. Agrupar Actividades.

Se agruparán las actividades con las mismas reglas de secuencia para simplificar la estrategia.

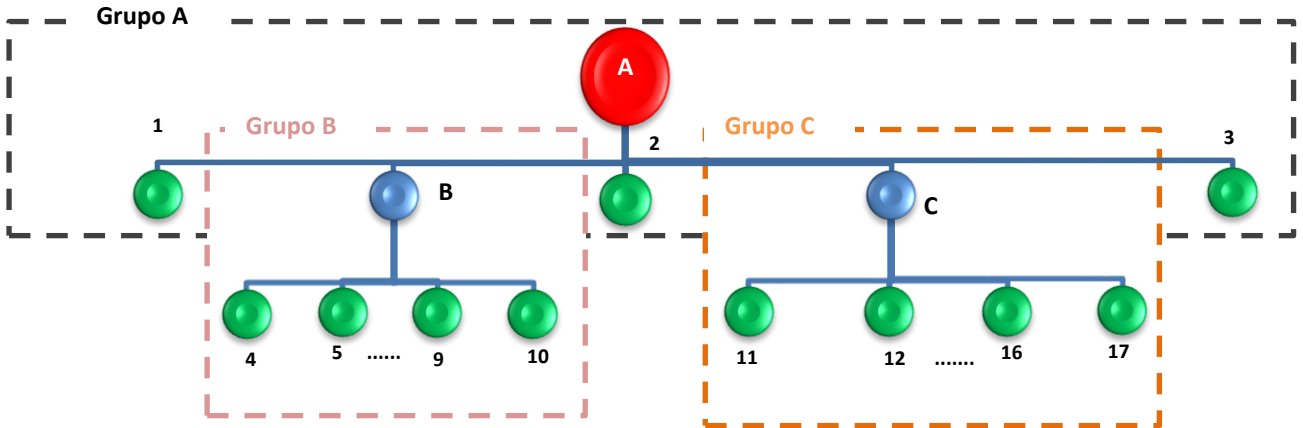


Figura 20. Agrupación de Actividades, elaboración propia.

Paso 7. Tipo de Secuencia.

Se determina para cada grupo el modo de secuencia soportados por el modelo SCORM.

Grupo	Tipo de Secuencia
Grupo A	Control Libre
Grupo B	Control Libre
Grupo C	Control Libre

Tabla 11. Secuencia por Grupos, elaboración propia.

Todo lo hasta aquí realizado se encuentra dentro del proceso de Formulación y Planificación de la Ingeniería Web.

Antes de Iniciar con el segundo proceso, el de Análisis, se presentarán a modo de resumen los resultados obtenidos en el proceso de Planificación.

Fase de Formulación y Planificación		
Paso No.	Resultado	
1	Investigación	Programas sintéticos de materias que abordan el tema “Transformadores Eléctricos” de las diferentes carreras de la ESIME “Zacatenco”

2	Síntesis	Resumen de las materias, unidades y temas que abordan nuestro tema de interés.
3	Determinación de Objetivos	Temas y actividades a desarrollar en nuestra colección de objetos de contenido compartido (SCO).
4	Definir estructura jerárquica	Establecimiento según recomendaciones del modelo SCORM de nuestro Manifiesto, es decir, documento que refleja el contenido y su orden.
5	Derivar árbol de actividades	Organización del contenido, diferenciando el nombre del SCO general, así como las actividades y recursos desarrollados en nuestro material didáctico.
6	Agrupar actividades	Se agrupan en el árbol de actividades aquellas que tiene el mismo tipo de secuencia.
7	Determinar tipo de secuencia	Se indica el tipo de secuencia para cada grupo de actividades.

Tabla 12. Resumen de actividades del proceso de Formulación y Planificación, elaboración propia.

Fase 2. Análisis.

En esta fase estableceremos los elementos del contenido que se van a incorporar así como los requisitos técnicos necesarios para ello.

Aquí continuamos con el desarrollo didáctico de nuestros objetos de contenido, elaborando una tabla con la secuencia didáctica de nuestras actividades, especificando en ella las capacidades, actividades sugeridas, se especifican además materiales de referencia, así como, los recursos multimedia a utilizar.

Esta tarea se realiza para cada objeto de aprendizaje u objeto de contenido compartido SCO de nuestra colección, es decir, solo para las actividades y grupo de actividades primarias.

A continuación se presentan como ejemplo las actividades de secuencia didáctica para la actividad 1 “Historia y antecedentes del transformador eléctrico” y del grupo de actividades B “Clasificación de los transformadores eléctricos”.

Secuencia Didáctica de la Actividad 1. SCO “Historia y antecedentes del transformador eléctrico”

SECUENCIA DIDÁCTICA	CAPACIDADES	ACTIVIDADES SUGERIDAS	MATERIAL DE REFERENCIA	RECURSOS MULTIMEDIA
Inicio	1.- Reconoce la importancia de los transformadores eléctricos, su principio básico de funcionamiento, así como su reconocimiento como máquina eléctrica.	1.-Contextualizar la importancia del transformador eléctrico en la vida cotidiana. 2.- Actividad donde se involucre la participación del usuario. 3.- Retroalimentación con la explicación de la importancia del transformador eléctrico.	STEPHEN J. CHAPMAN, Máquinas Eléctricas, Edit. Mc. Graw hill.	Texto introductorio.
Desarrollo	Conocimiento de los antecedentes e historia de los transformadores eléctricos. Conocimiento de la importancia del transformador en el transporte de energía, así como de los tipos de transformadores involucrados en ello.	2.- Se presentará una breve información con ilustraciones en donde se muestren las distintas evoluciones de los transformadores. 3.- Se presentarán imágenes de distintos tipo de transformadores a lo largo de su historia. 3.- Ejercicios donde los usuarios demuestren el grado alcanzado de los objetivos.	STEPHEN J. CHAPMAN, Máquinas Eléctricas, Edit. Mc. Graw hill. Equipo Eléctrico. Ing. Marco A. Monroy Bautista. 2009, Páginas 798. Transformadores de distribución, teoría, cálculo, construcción y pruebas. Ing. Pedro Avelino Pérez. 3ª. Edición, 2008, Páginas 238.	Imágenes que ilustren los distintos transformadores. Texto descriptivo. Imágenes interactivas Cuestionarios.
Cierre		5.- Para finalizar se mostrará una realimentación acerca de la importancia del transformador como		Cuestionarios.

		maquina eléctrica, así como algunos puntos de conocimiento.		
--	--	---	--	--

Tabla 13. Actividades de secuencia didáctica. Actividad 1. “Historia y antecedentes del transformador eléctrico”, elaboración propia.

Secuencia Didáctica para el grupo da actividades B, SCO “Clasificación del transformador eléctrico.”

SECUENCIA DIDÁCTICA	CAPACIDADES	ACTIVIDADES SUGERIDAS	MATERIAL DE REFERENCIA	RECURSOS MULTIMEDIA
Inicio	Reconoce la existencia de diversas clasificaciones de los transformadores.	Por medio de una breve introducción se mencionan y puntualizan las diferentes clasificaciones que tiene el transformador eléctrico	STEPHEN J. CHAPMAN, Máquinas Eléctricas, Edit. Mc. Graw hill. Equipo Eléctrico. Ing. Marco A. Monroy Bautista. 2009, Páginas 798.	Breve texto en forma de introducción.
Desarrollo	Se presentará información con ilustraciones en donde se muestren y expliquen las distintas clasificaciones de los transformadores.	Enfatizar las distintas clasificaciones de los transformadores. Realizar una explicación de éstas. Describir e ilustrar los distintos tipos de transformador según su clasificación.	Transformadores de distribución, teoría, cálculo, construcción y pruebas. Ing. Pedro Avelino Pérez. Equipo Eléctrico. Ing. Marco A. Monroy Bautista. 2009, Páginas 798.	Texto explicativo de cada clasificación. Texto explicativo de cada tipo de transformador según su clasificación. Imágenes ilustrativas.
Cierre	Evaluar el conocimiento logrado con estas actividades.	Responder breve test de evaluación.		Cuestionario.

Tabla 14. Actividades de secuencia didáctica. Actividad 1. “Historia y antecedentes del transformador eléctrico”.

Fase 3. Ingeniería

Una vez cumplida la fase de Análisis, iniciaremos con la fase de Ingeniería, solo como recordatorio, esta fase consta de dos series de acciones paralelas, una es el diseño y producción del contenido de nuestros objetos de contenido compartido SCO's y la otra es el diseño arquitectónico, de navegación, así como de la interfaz de usuario.

Para ejemplificar la metodología empleada en esta fase de ingeniería se expondrán los ejemplos de la actividad 1 y del grupo de actividades B que son nuestros SCO's de Historia y antecedentes, y clasificación de los transformadores eléctricos.

Se desarrollará primero el guion técnico representando cada pantalla de nuestro SCO, seguido de su guion multimedia indicado igualmente por pantalla.

Actividad 1, SCO "Historia y antecedentes"

Guion técnico para nuestra actividad 1, SCO "Historia y antecedentes."

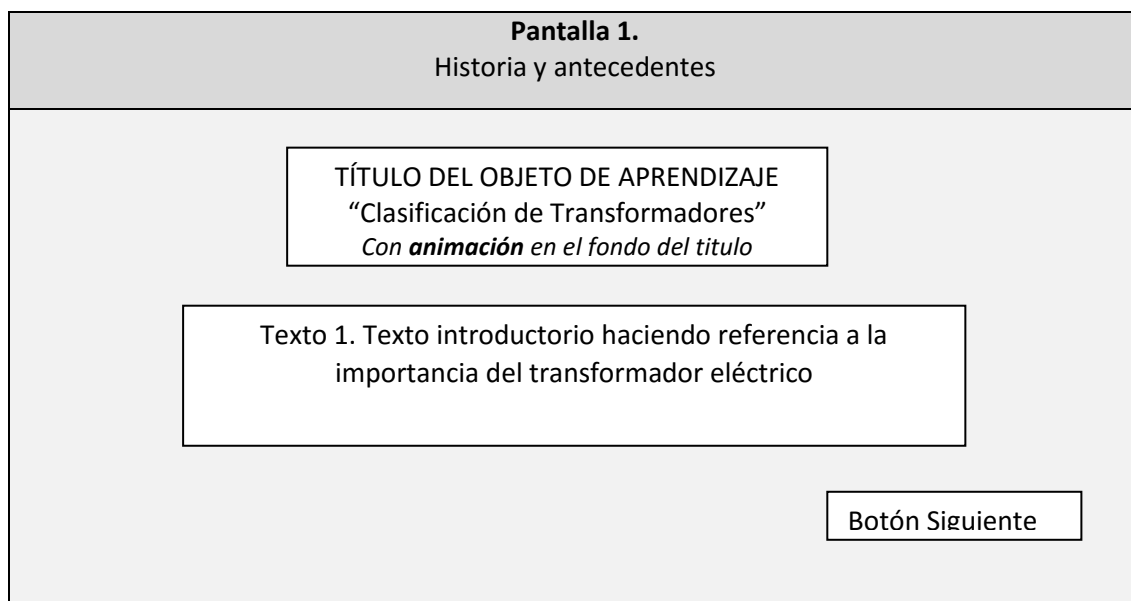


Figura 21. Guion técnico pantalla 1, "Historia y antecedentes" elaboración propia.

Guion multimedia para nuestra actividad 1, SCO "Historia y antecedentes"

Pantalla No. 1	
Animación del título	Animación con transición de imágenes para el fondo del título. natural.jpg seco.jpg
Texto 1	Introducción al tema. <i>“El transformador eléctrico es un elemento indispensable en nuestra vida diaria, sin embargo, tal vez no somos del todo conscientes de su importancia y utilidades. Por lo general, nos acordamos de él, y por cierto de una forma no muy grata, cuando se presentan fallas eléctricas en nuestros hogares o nuestros lugares de trabajo.</i> <i>Ya saben, el clásico y temible estruendo en el poste del suministro de energía eléctrica, seguido del "se ha dañado el transformador".</i> <i>Sin embargo, no es el único lugar donde los podemos encontrar, y mucho menos, el único uso que tienen estos elementos.</i>
Botón siguiente 1	Al hacer click sobre el botón siguiente 1, pasar a la pantalla 2.

Tabla 15. Guion Multimedia pantalla 1, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

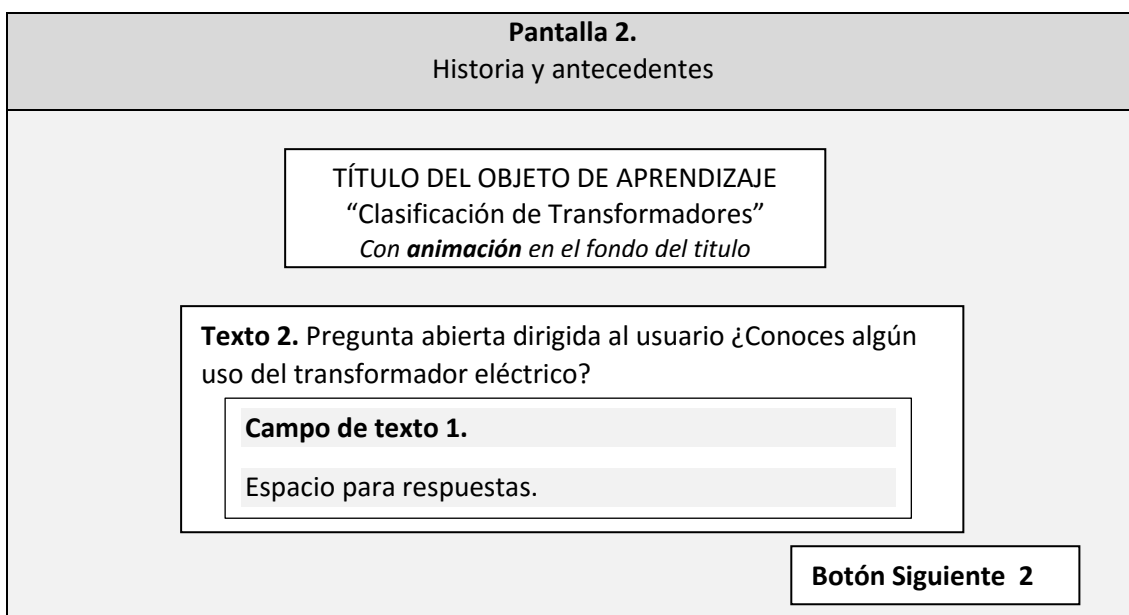


Figura 22. Guion técnico pantalla 2, "Historia y antecedentes" elaboración propia.

Pantalla No. 2	
Animación del título	Animación con transición de imágenes para el fondo del título. natural.jpg seco.jpg
Texto 2	"¿Conoces algún uso del transformador eléctrico? anota algunos."
Campo de texto 1.	Cuadro de texto para que el alumno o usuario introduzca sus respuestas.
Botón siguiente 2	Al hacer click sobre el botón siguiente 2, abrir la ventana emergente 1.

Tabla 16. Guion Multimedia pantalla 2, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

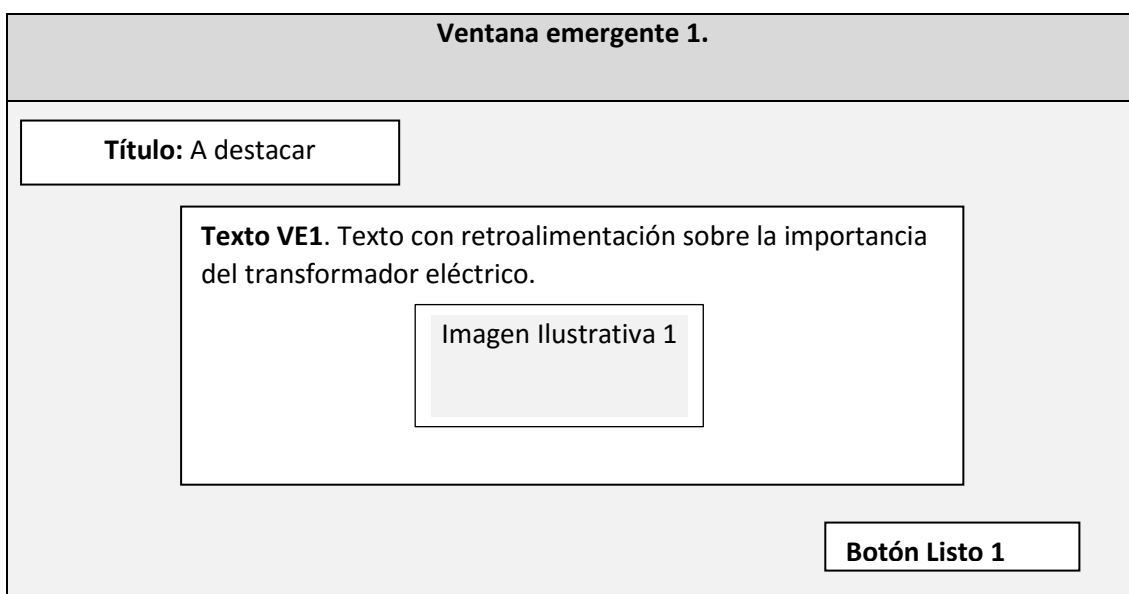


Figura 23. Guion técnico ventana emergente 1, "Historia y antecedentes" elaboración propia.

Ventana emergente 1.	
título	"A destacar"
Texto VE1	"La importancia de los transformadores se debe a que hacen posible el transporte de energía eléctrica de una manera más práctica y económica, más hoy, que se requiere transportar grandes cantidades de fluido eléctrico desde las fuentes de generación hasta los centros de consumo ubicados a grandes distancias."
Imagen ilustrativa 1	Transporte actividad 1.png - imagen que ilustra la utilización del transformador en el transporte de energía eléctrica.
Botón Listo 1	Al hacer click sobre el botón Listo 1 , cerrar ventana emergente y abrir pantalla 3.

Tabla 17. Guion Multimedia ventana emergente 1, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

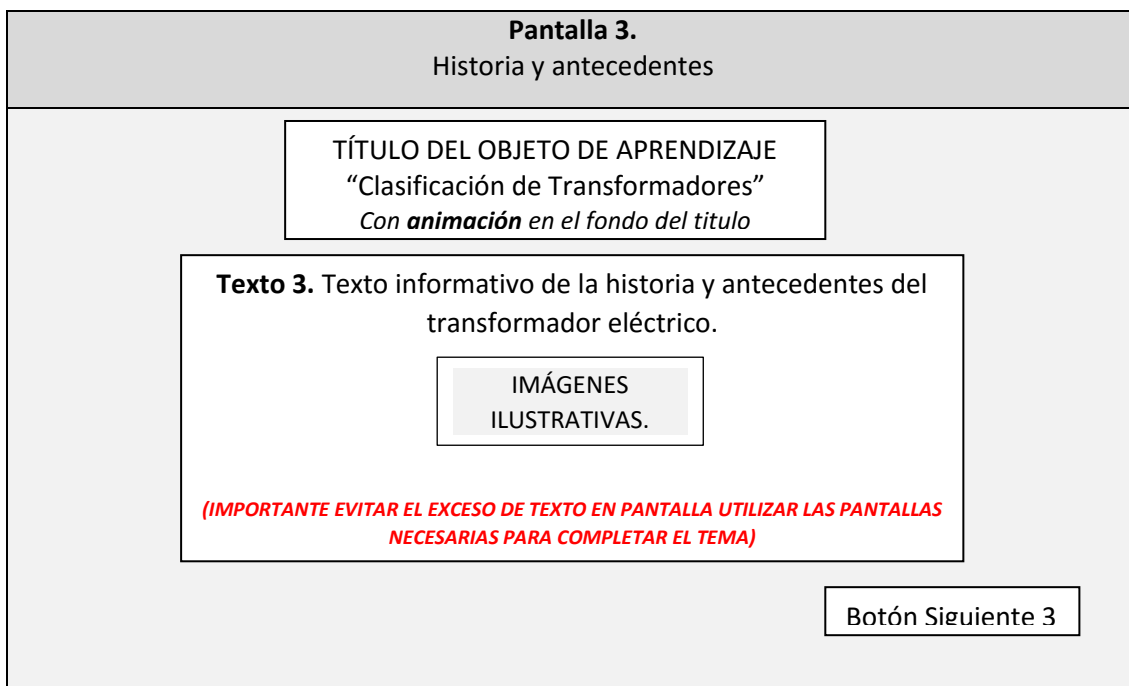


Figura 24. Guion técnico pantalla 3, "Historia y antecedentes" elaboración propia.

Pantalla No. 3	
Animación del título	Animación con transición de imágenes para el fondo del título. natural.jpg seco.jpg
Texto 3	Historia y antecedentes acentuado.docx documento en Word con todo el texto utilizado en la descripción de la historia del transformador.
Imágenes ilustrativas.	Faraday animada.gif Generador secundario.jpg ZBD.jpg
Botón siguiente 3	Al hacer click sobre el botón siguiente 3 , abrir pantalla siguiente con la historia y antecedentes del transformador, hasta finalizar éste, en cuyo caso abrirá la pantalla 4.

Tabla 18. Guion Multimedia pantalla 3, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

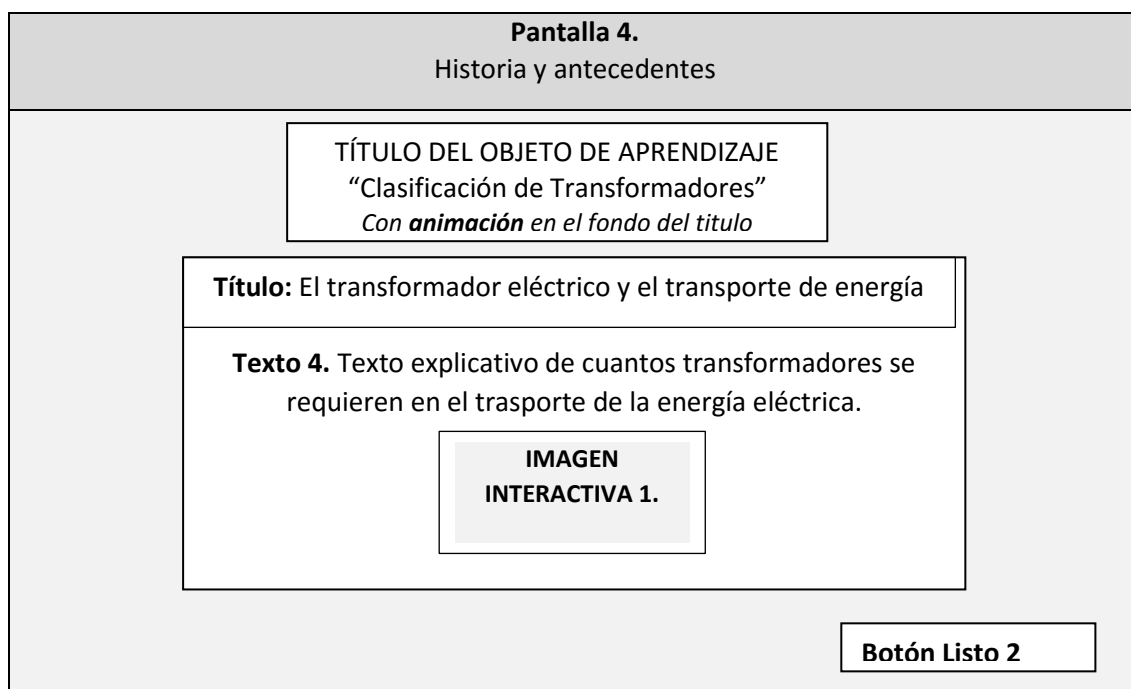


Figura 25. Guion técnico pantalla 4, "Historia y antecedentes" elaboración propia.

Pantalla No. 4	
Animación del título	Animación con transición de imágenes para el fondo del título. natural.jpg seco.jpg
Texto 4	<i>"En este proceso se necesitan cuando menos cuatro transformadores con diferente función.</i> <i>Explora en la imagen cada uno de los transformadores para ver su función"</i>
Imagen interactiva 1.	Transporte energía áreas.gif
Botón Listo 2	Al hacer click sobre el botón Listo 2 , abrir pantalla 5.

Tabla 19. Guion Multimedia pantalla 4, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

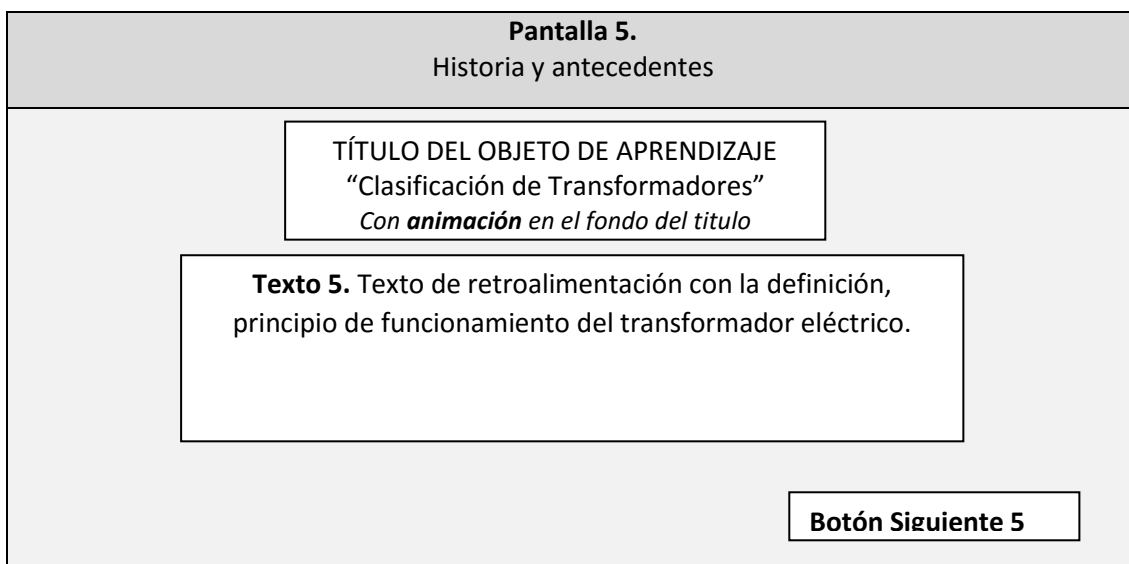


Figura 26. Guion técnico pantalla 5, "Historia y antecedentes" elaboración propia.

Pantalla No. 5	
Animación del título	Animación con transición de imágenes para el fondo del título. natural.jpg seco.jpg
Texto 5	Retroalimentación.docx documento con el texto necesario para este apartado.
Botón siguiete 5	Al hacer click sobre el botón siguiete 5 , abrir pantalla de evaluación.

Tabla 20. Guion Multimedia pantalla 5, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

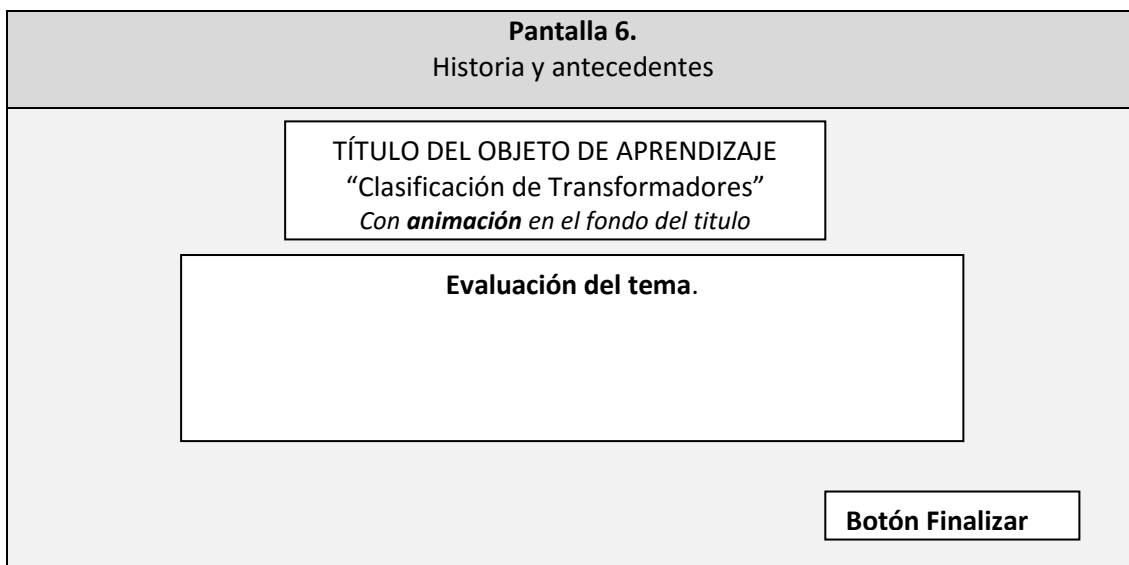


Figura 27. Guion técnico pantalla 6, "Historia y antecedentes" elaboración propia.

Pantalla No. 6	
Animación del título	Animación con transición de imágenes para el fondo del título. natural.jpg seco.jpg
Evaluación	Formulario de opción múltiple.
Botón finalizar	Al hacer click sobre el botón Finalizar , Terminar SCO.

Tabla 21. Guion Multimedia pantalla 6, "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Grupo de actividades B, SCO "Clasificación de transformadores"

Guion técnico para nuestro grupo de actividades B, SCO "Clasificación de transformadores".

Pantalla 1. Clasificación de Transformadores	
TÍTULO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE "Clasificación de Transformadores" <i>Con animación en el fondo del título</i>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Texto 1 (introducción a la clasificación de Transformadores)</p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Actividad jerárquica no. 1. Descripción de clasificación Por la Operación de los transformadores.</p> <p><u>Menú desplegable</u> mostrando cada tipo de transformador, al hacer click se desplegará una lista de los tipos de transformadores que conforman esta clasificación.</p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Actividad jerárquica no. 2. Descripción de clasificación Según el número de fases de los transformadores.</p> <p><u>Menú desplegable</u> mostrando cada tipo de transformador, al hacer click se desplegará una lista de los tipos de transformadores que conforman esta clasificación.</p> </div>	
<p style="font-size: 2em;">:</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Actividad jerárquica no. 10. Descripción de clasificación el tipo de enfriamiento.</p> <p><u>Menú desplegable</u> mostrando cada tipo de transformador, al hacer click se desplegará una lista de los tipos de transformadores que conforman esta clasificación.</p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p><u>Botón Finalizar</u> (dirige a una evaluación final)</p> </div>	

Figura 28. Guion técnico pantalla 1, "Clasificación de transformadores" elaboración propia.

Nota 1: Cada menú desplegable contará con los diferentes tipos de transformador que conforman cada clasificación de éstos.

Nota 2: Cada tipo de transformador se desplegará en ventanas emergentes donde se incluirá la descripción de ese tipo de transformador, así como de una imagen ilustrativa de éste.

Ejemplo del menú desplegable.

Pantalla 1.	
Clasificación de Transformadores	
TÍTULO DEL OBJETO DE APRENDIZAJE "Clasificación de Transformadores" <i>Con animación en el fondo del título</i>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> Texto 1 (introducción a la clasificación de Transformadores) </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Actividad jerárquica no. 1. Descripción de clasificación Por la Operación de los transformadores.</p> <p style="text-align: center;"><u>Menú desplegable</u></p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Actividad jerárquica no. 2 número de fases de los transformadores.</p> <p style="text-align: center;"><u>Menú desplegable</u> mostrando cada tipo de transformador, al hacer click se desplegará una lista de los tipos de transformadores que conforman esta clasificación.</p> </div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li style="text-align: center;">• <li style="text-align: center;">• 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>Actividad jerárquica no. 10. Descripción de clasificación el tipo de enfriamiento.</p> <p style="text-align: center;"><u>Menú desplegable</u> mostrando cada tipo de transformador, al hacer click se desplegará una lista de los tipos de transformadores que conforman esta clasificación.</p> </div>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p style="text-align: center;"><u>Botón Finalizar</u> (dirige a una evaluación final)</p> </div>	

Figura 29. Guion técnico menú desplegable, "Clasificación de transformadores" elaboración propia.

Ejemplo de ventana emergente para cada tipo de transformador.

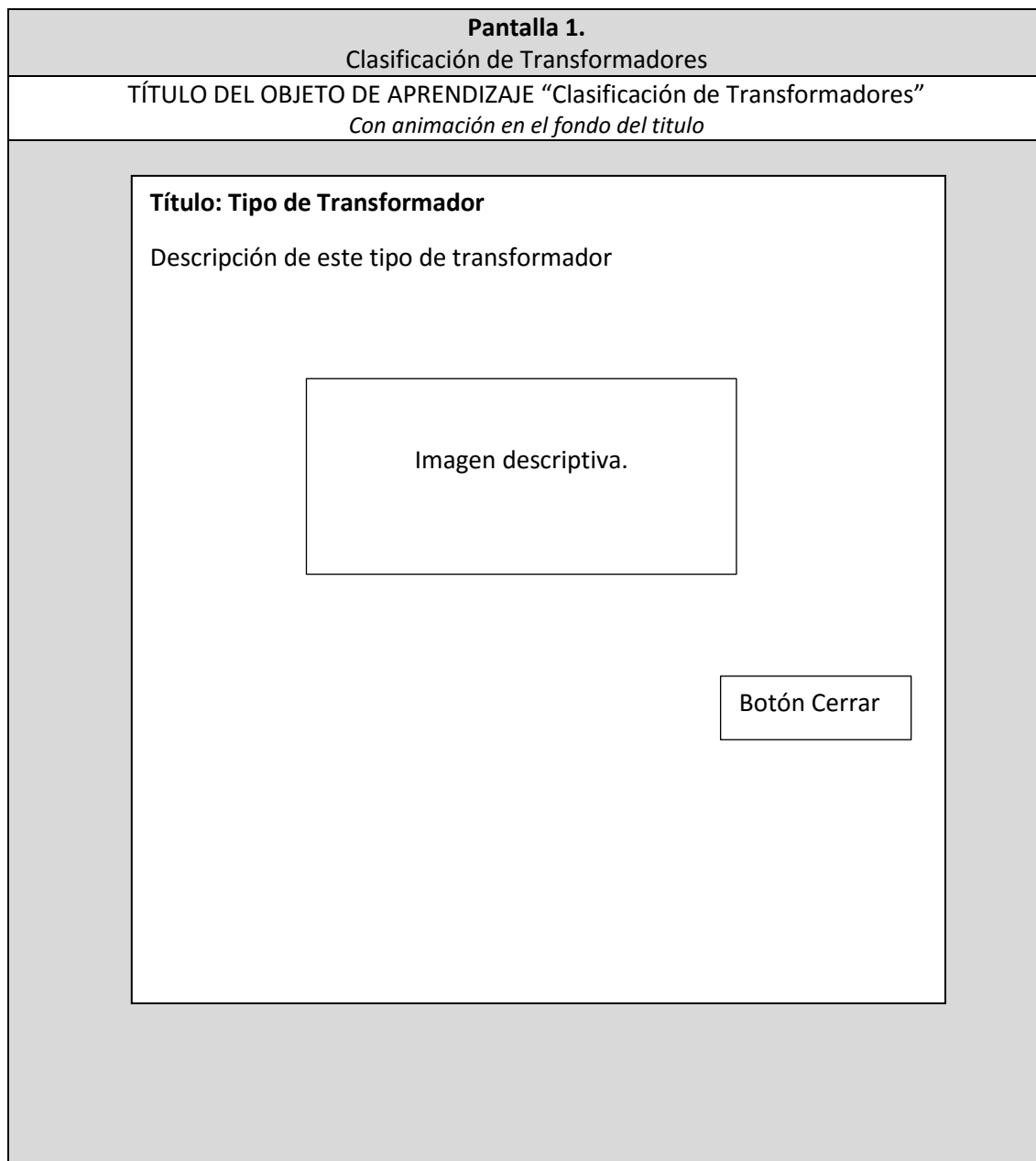


Figura 30. Guion técnico ventana emergente, "Clasificación de transformadores" elaboración propia.

Guion Multimedia grupo de actividades B, SCO "Clasificación de Transformadores"

Pantalla No. 1					
Animación del título	Animación con transición de imágenes para el fondo del título. natural.jpg seco.jpg				
Texto 1	Introducción.docx introducción a la clasificación de Transformadores.				
Texto 2	Clasificación_acentuada.docx Archivo con todo el texto utilizado en las clasificaciones y tipos de transformador eléctrico.				
Acción 1	Al pasar el cursor sobre cada tipo de clasificación (Actividad jerárquica), se debe resaltar ésta, logrando una distinción visual entre las otras clasificaciones.				
Acción 2	Menú desplegable. Al hacer click sobre este menú, se debe desplegar la lista de los diferentes tipos de transformadores eléctricos que conforman dicha clasificación.				
Acción 3	Al hacer click sobre cada uno de los tipos de transformadores de los menús desplegables se debe abrir la ventana emergente con la información de dicho transformador.				
Acción 4	Botones de ventana emergente. Botón Cerrar.- al hacer click en éste, se cerrara la ventana emergente regresando a la pantalla 1.				
Acción 5	Botón Cerrar de la pantalla 1. Cerrar - al hacer click - abrir evaluación.				
Imágenes	Imágenes ilustrativas de cada tipo de transformador.				
	Distribución.jpg	Alimentación completo.png	Hibrido.jpg	Acorazado.png	Subestación.jpg
	Tpotencia.jpg	Pulsos.png	Balun completo.jpg	Columnas.jpg	Pedestal.jpg
	Monofásico complemento.png	Línea completo.png	Electrónico.jpg	Interior 1.jpg	Bóveda.jpg
	Reductor.gif	Impedancia completo.jpg	Frec variable.jpg	Exterior 1.jpg	Distribución.jpg
	Aislamiento completo.jpg	Estabilizador.png	Medida.png	Exterior.jpg	

Tabla 22. Guion Multimedia pantalla 1, "Clasificación de Transformadores", elaboración propia.

Diagrama de navegación

Se elabora el diagrama de navegación tanto de las actividades primarias, como de las secundarias incluidas en los grupos de actividades B, C y D. Esto con la ayuda de lo establecido tanto en el guion técnico como en el árbol de actividades.

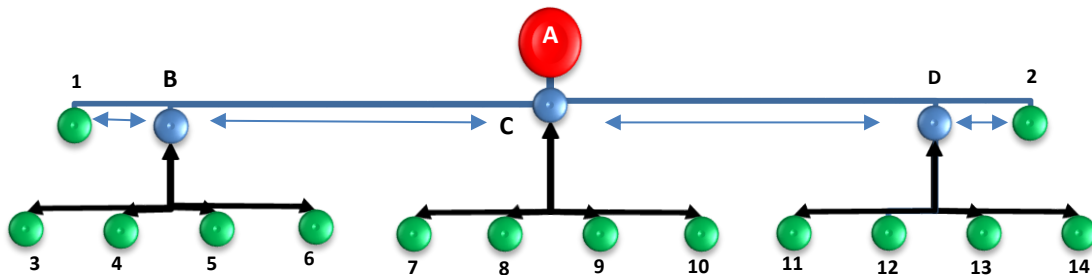


Figura 31. Diagrama de navegación SCORM, elaboración propia.

Almacenamiento de archivos.

El almacenamiento de los archivos de video, imagen, texto, etc; así como los archivos html, javascript, y de hoja de estilo en cascada CSS comunes deberán estar contenidos en la carpeta “Comun”.

Mientras que la programación de los objetos compartidos con objetivos (SCO) específicos y particulares, es decir, actividades y recursos, deberán estar contenidos en carpetas separadas, un ejemplo gráfico de esto se ve en la siguiente figura.

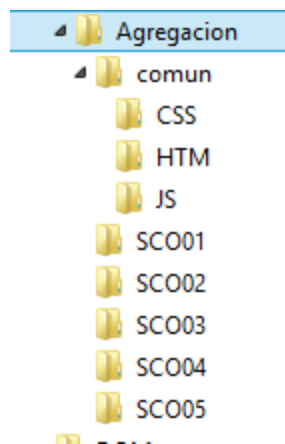


Figura 32. Almacenamiento de recursos y códigos de programación de los SCO's, elaboración propia.

Entonces el esquema del uso de recursos, plantillas y Scripts quedará de la forma siguiente:

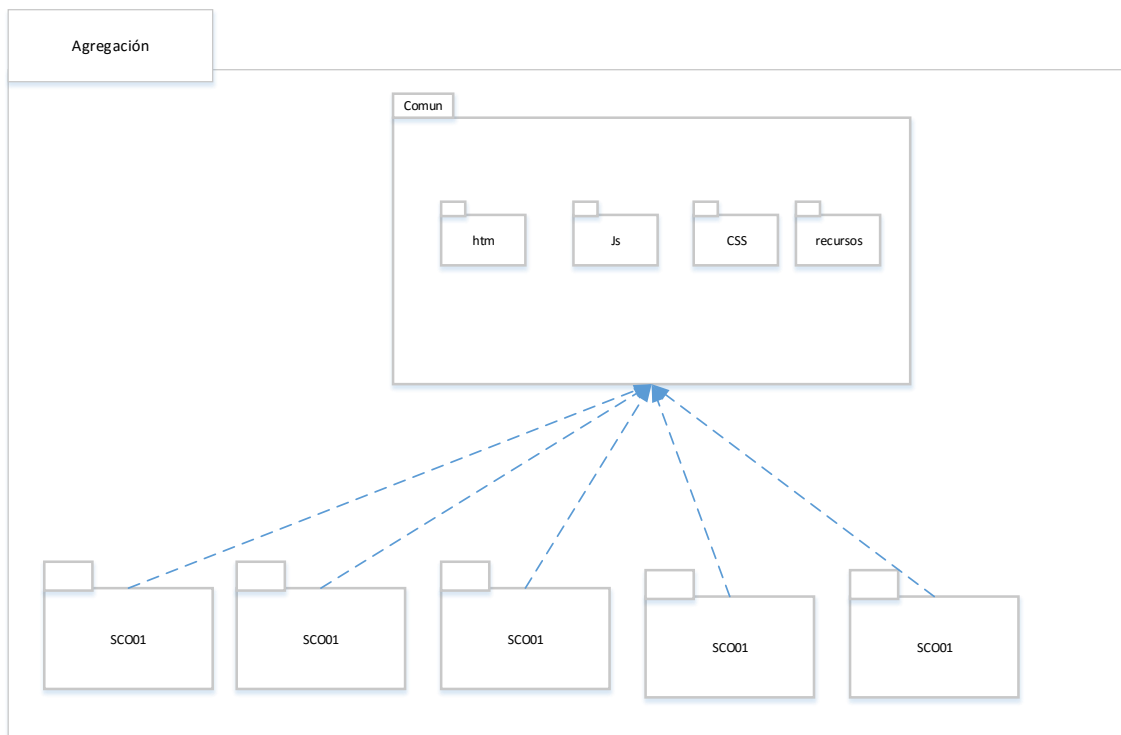


Figura 33. Esquema de uso de recursos, plantillas CSS y Scripts, elaboración propia.

Fase 4. Generación de Páginas.

Con efecto de ejemplificar de una manera un poco más clara lo realizado en esta fase, se muestran las pantallas especificadas en el guion técnico ya realizadas con lenguajes de programación, seguida de un segmento de código utilizado para su construcción.

Actividad 1, SCO "Historia y antecedentes"

Pantalla 1 de Historia y antecedentes.

Transformador Eléctrico
Historia y Antecedentes

El transformador eléctrico es un elemento indispensable en nuestra vida diaria, sin embargo, tal vez no somos del todo conscientes de su importancia y utilidades. Por lo general, nos acordamos de él, y por cierto de una forma no muy grata, cuando se presentan fallas eléctricas en nuestros hogares o nuestros lugares de trabajo.

Ya saben, el clásico y temible estruendo en el poste del suministro de energía eléctrica, seguido del "se ha dañado el transformador".

Sin embargo, no es el único lugar donde los podemos encontrar, y mucho menos, el único uso que tienen estos elementos.

[Siguiente](#)

SEPI Sección de Estudios de Posgrado e Investigación
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
ESIME "Zacatenco"

Eduardo Hernández Pérez
Sistemas de Información

Figura 34. Captura de pantalla 1 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Código utilizado para la creación de la pantalla 1 “Historia y Antecedentes”

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta content="text/html; charset=UTF-8" http-equiv="content-type">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <!-- <link href="recursos/css/estiloDiv.css" rel="stylesheet" type="text/css"> -->
    <link href="recursos/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
    <link href="recursos/css/estilo 1.css" rel="stylesheet" type="text/css">
    <title> Historia y Antecedentes</title>

    <script Language="JavaScript">
    <!--
    //-->
    </script>
  </head>
  <body onLoad="presImagen()">
    <header class="anima"> <div class="transBox"><h2>Transformador Eléctrico</h2><h3>Historia y Antecedentes</h3></div> </header>
    <div class="principal">
      <div class="contenido"><iframe id="info" src="historia y antecedentes 1.htm"></iframe></div>
    </div>
    <footer>
      <div class="pieIzq"> SEPI Sección de Estudios de Posgrado e Investigación  
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica  
ESIME "Zacatenco"  
</div>
      <div class="pieDer">Eduardo Hernández Pérez  
Sistemas de Información  
</div>
    </footer>
  </body>
</html>

```

Figura 35. Código utilizado en la construcción de pantalla 1 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Código CSS donde se declara la clase “anima” de la etiqueta html5 <header> para la generación de animación de fondo en el título del SCO.

```

header.anima{
display: block;
border: 2px solid #666;
border-radius: 10px;
min-height: 10%;
text-align: center;
font-style: italic;
text-decoration: blink;
color: black;
text-shadow:5px 5px 10px #fff;
margin-top: 15px;
margin-left: 20%;
margin-right: 20%;
-webkit-box-shadow: 0 0 5px 5px #888;
box-shadow: 0 0 10px 10px #888;
background: red;
position: relative;
/* Chrome, Safari, Opera */
-webkit-animation-name: myfirst;
-webkit-animation-duration: 5s;
-webkit-animation-timing-function: linear;
-webkit-animation-delay: 2s;
-webkit-animation-iteration-count: infinite;
-webkit-animation-direction: alternate;
-webkit-animation-play-state: running;
/* Standard syntax */
animation-name: myfirst;
animation-duration: 5s;
animation-timing-function: linear;
animation-delay: 2s;
animation-iteration-count: infinite;
animation-direction: alternate;
animation-play-state: running;
}

/* Chrome, Safari, Opera */
@-webkit-keyframes myfirst {
from {background: url(../Imagen/natural.jpg);}
to {background: url(../Imagen/seco.jpg) no-repeat;}
}

/* Standard syntax */
@keyframes myfirst {
from {background: url(../Imagen/natural.jpg);}
to {background: url(../Imagen/seco.jpg);}}

```

Figura 36. Código CSS utilizado en la generación de animación del título "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Pantalla 2 de Historia y antecedentes.

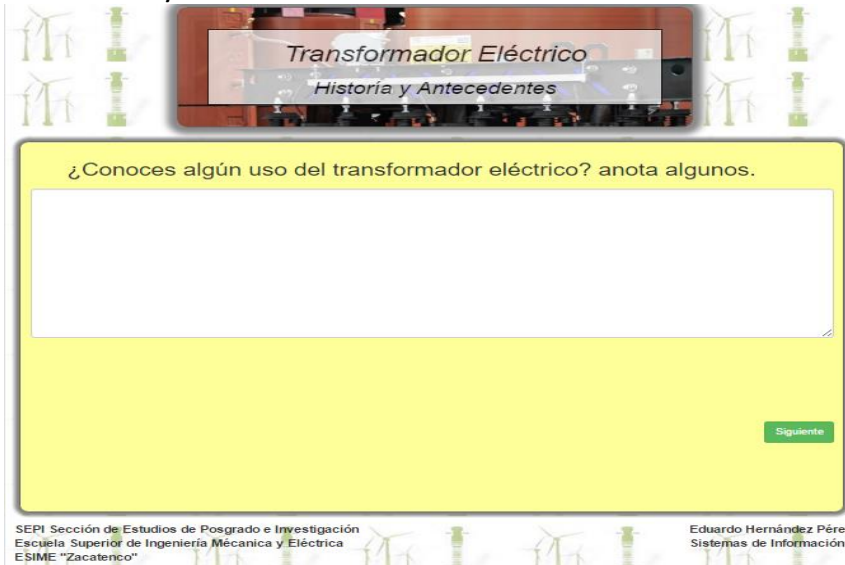


Figura 37. Captura de pantalla 2 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Código utilizado para la creación de la pantalla 2 "Historia y Antecedentes"

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta content="text/html; charset=UTF-8" http-equiv="content-type">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <!-- <link href="recursos/css/estiloDiv.css" rel="stylesheet" type="text/css" -->
    <link href="recursos/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

    <link href="recursos/css/estilo 22.css" rel="stylesheet" type="text/css">

    <title> BA1 </title>
    <script src="js/jquery-1.11.3.js"></script>
    <script src="js/bootstrap.min.js"></script>

    <script Language="JavaScript">
      <!--
    //-->
    </script>
  </head>
  <body>
    <p class="parrafo"> ¿Conoces algún uso del transformador eléctrico? anota algunos.</p>
    <form name="form1" action="mailto:eduardo.hp79@gmail.com" method="POST" enctype="text/plain">
      <textarea class="form-control" rows="10" name="usos del transformador"></textarea>
      <br>
      <br>
      <button type="submit" class="btn pull-right btn-success btn-sm" data-toggle="modal" data-target="#miventana" name="USOS DE TRANSFORMADORES">
        Siguiente
      </button>
    </form>

  <div class="container" style="margin-top: 60px;">

```

Figura 38. Código utilizado en la construcción de pantalla 2 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Ventana emergente 1 de Historia y antecedentes.



Figura 39. Captura de ventana emergente 1 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Código utilizado para la creación de la ventana emergente 1 de "Historia y Antecedentes" en este código se utiliza el framework bootstrap para la generación de ventanas emergentes (Ventanas modales).

```

<button type="submit" class="btn pull-right btn-success btn-sm" data-toggle="modal" data-target="#miventana" name="
USOS DE TRANSFORMADORES">
  Siguiente
</button>

</form>

<div class="container" style="margin-top: 60px;">

<div class="modal fade" id="miventana" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="myModalLabel" aria-hidden="true">
  <div class="modal-dialog">
    <div class="modal-content">

      <div class="modal-header">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-hidden="true">&times;</button>
        <h3>A destacar</h3>

      </div>

      <div class="modal-body">

        <p class="parrafo">La importancia de los transformadores se debe a que hacen posible el transporte de energ&
iacute;a el&eacute;ctrica de una manera m&aacute;s pr&aacute;ctica y econ&omico;nica, m&aacute;s hoy, que se
requiere transportar grandes cantidades de fluido el&eacute;ctrico desde las fuentes de generaci&eacute;n
hasta los centros de consumo ubicados a grandes distancias.</p>

        <div><center></center></div>

      </div>

      <div class="modal-footer">
        <a class="btn pull-right btn-success btn-xs" role="button" href="historia y antecedentes 22.htm"> Listo</a>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Figura 40. Código utilizado en la construcción de la ventana emergente 1 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Pantalla 3 de Historia y antecedentes.

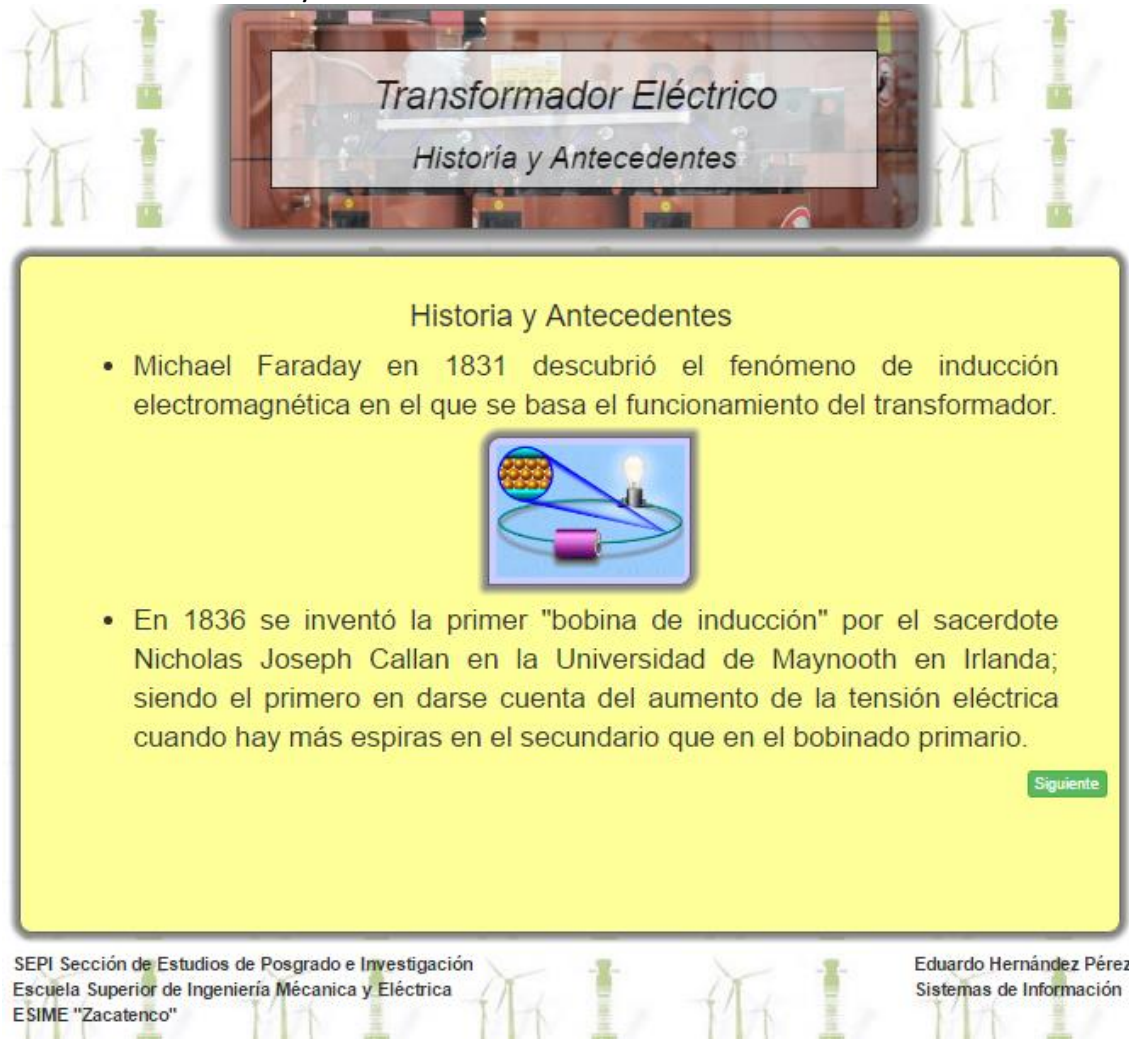


Figura 41. Captura de pantalla 3 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Código utilizado para la creación de la pantalla 3 "Historia y Antecedentes"

```
<body>
<h3><center>Historia y Antecedentes</center></h3>
<ul>
<li>Michael Faraday en 1831 descubrió el fenómeno de inducción electromagnética en el que se basa el funcionamiento del transformador. </li>
<div><center></center></div>
<li>En 1836 se inventó la primer "bobina de inducción" por el sacerdote Nicholas Joseph Callan en la Universidad de Maynooth en Irlanda; siendo el primero en darse cuenta del aumento de la tensión eléctrica cuando hay más espiras en el secundario que en el bobinado primario.</li>
</ul>
<a class="btn pull-right btn-success btn-xs" role="button" href="historia y antecedentes 3.htm"> Siguiente</a>
```

Figura 42. Código utilizado en la construcción de pantalla 3 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Pantalla 4 de Historia y antecedentes.

Transformador Eléctrico
Historia y Antecedentes

El Transformador Eléctrico y el transporte de energía

En este proceso se necesitan cuando menos cuatro transformadores con diferente función.

Explora en la imagen cada uno de los transformadores para ver su función

2. Transformador Reductor de Potencia.

Listo

SEPI Sección de Estudios de Posgrado e Investigación
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
ESIME "Zacatenco"

Eduardo Hernández Pérez
Sistemas de Información

Figura 43. Captura de pantalla 4 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Código JavaScript utilizado junto al uso de mapas para lograr la interacción de la pantalla 4 "Historia y Antecedentes"

```
<script Language="JavaScript">
<!--
z[0]="1. Transformador Elevador de Potencia.";
z[1]="2. Transformador Reductor de Potencia.";
z[2]="3. Transformador Reductor de Distribución.";
z[3]="4. Transformador Reductor Electrónico.";
z[4]="5. Mando conmutador.";
z[5]="6. Grifo de llenado.";
z[6]="7. Radiadores de refrigeraci\u00f3n.";
z[7]="8. Placa de caracter\u00e9sticas. ";
z[8]="9. Cuba.";
z[9]="";

function input(nf,ne,msg)
{
    document.forms[nf].elements[ne].value= msg;
}
//-->
```

```

<body>
    <map name="mapa1">
        <area shape="rect" coords="92,30,127,76" href = "#" onMouseOver="input(0,0,z[0])" onMouseOut="input(
        0,0,z[9])" tabIndex="0" role="button" data-toggle="popover" data-trigger="focus" title="Transformador
        Elevador de Potencia " data-content="And here's some amazing content. It's very engaging. Right?"> <!--
        esquina superior izq e inf. derecha-->

        <area shape="rect" coords="223,27,268,64" href = "#" onMouseOver="input(0,0,z[1])" onMouseOut="input(
        0,0,z[9])" tabIndex="0" role="button" data-toggle="popover" data-trigger="focus" title="Transformador
        Reductor de Potencia" data-content="And here's some amazing content. It's very engaging. Right?">

        <area shape="rect" coords="215,92,277,136" href = "#" onMouseOver="input(0,0,z[2])" onMouseOut="input(
        0,0,z[9])" tabIndex="0" role="button" data-toggle="popover" data-trigger="focus" title="Transformador
        Reductor de Distribución" data-content="And here's some amazing content. It's very engaging. Right?">

        <area shape="rect" coords="171,110,190,138" href = "#" onMouseOver="input(0,0,z[2])" onMouseOut="input(
        0,0,z[9])" tabIndex="0" role="button" data-toggle="popover" data-trigger="focus" title="Transformador
        Reductor de Distribución" data-content="And here's some amazing content. It's very engaging. Right?">

        <area shape="rect" coords="63,93,111,134" href = "#" onMouseOver="input(0,0,z[2])" onMouseOut="input(
        0,0,z[9])" tabIndex="0" role="button" data-toggle="popover" data-trigger="focus" title="Transformador
        Reductor de Distribución" data-content="And here's some amazing content. It's very engaging. Right?">

        <area shape="rect" coords="11,110,40,136" href = "#" onMouseOver="input(0,0,z[3])" onMouseOut="input(
        0,0,z[9])" tabIndex="0" role="button" data-toggle="popover" data-trigger="focus" title="Transformador
        Reductor Electrónico" data-content="And here's some amazing content. It's very engaging. Right?">
    </map>

    <h2><center>El Transformador Eléctrico y el transporte de energía </center></h2><br/>

    <p class="parrafo">En este proceso se necesitan cuando menos cuatro transformadores con diferente función.</p>

    <p class="parrafo">Explora en la imagen cada uno de los transformadores para ver su función.</p>

    <div><center></center>
    <form name="forma"><center><textarea name="text1" cols="40" rows="2"></textarea></center></form>
    </div>

```

Figura 44. Código utilizado en la construcción de pantalla 4 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Pantalla 5 de Historia y antecedentes.



Figura 45. Captura de pantalla 5 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Pantalla 6 de Historia y antecedentes.

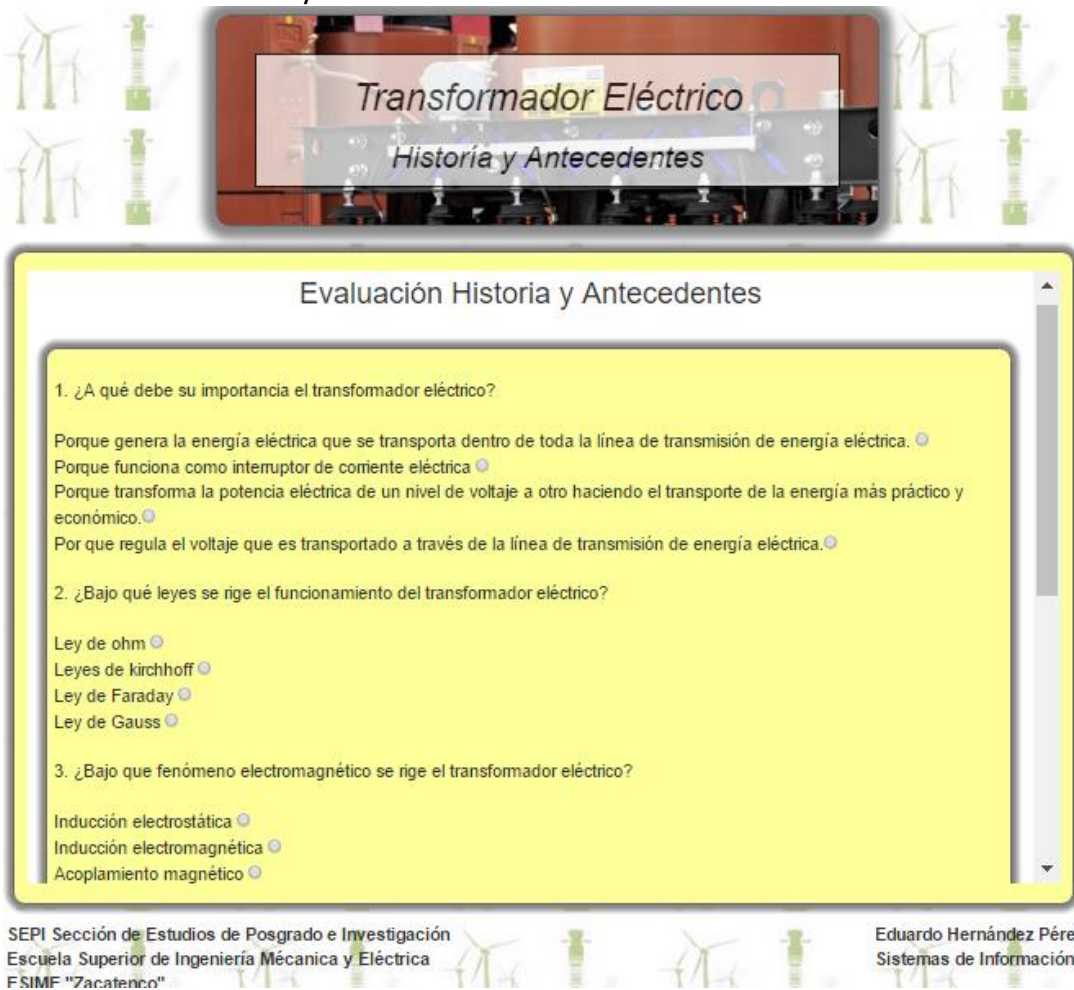


Figura 46. Captura de pantalla 6 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Código utilizado para la creación de la pantalla 3 “Historia y Antecedentes”

```

<body>
  <h3><center>Evaluaci&osacute;n Historia y Antecedentes</center></h3>
  <div class="principal">
    <form name="form2"> <br/>
      1. ¿A qu&eacute; debe su importancia el transformador el&eacute;ctrico?<br/><br/>
      Porque genera la energ&iacute;a el&eacute;ctrica que se transporta dentro de toda la l&iacute;nea de transmisi&osacute;n de energ&iacute;a el&eacute;ctrica. <input type="radio" name="p1" value="F" /><br/>
      Porque funciona como interruptor de corriente el&eacute;ctrica <input type="radio" name="p1" value="F" /><br/>
      Porque transforma la potencia el&eacute;ctrica de un nivel de voltaje a otro haciendo el transporte de la energ&iacute;a m&iacute;ltiples pr&eacute;ctico y econ&osacute;mico.<input type="radio" name="p1" value="V" /><br/>
      Por que regula el voltaje que es transportado a trav&eacute;s de la l&iacute;nea de transmisi&osacute;n de energ&iacute;a el&eacute;ctrica.<input type="radio" name="p1" value="F" /><br/>
      <br/>2. ¿Bajo qu&eacute; leyes se rige el funcionamiento del transformador el&eacute;ctrico?<br/><br/>
      Ley de ohm <input type="radio" name="p2" value="F" /><br/>
      Leyes de Kirchhoff <input type="radio" name="p2" value="F" /><br/>
      Ley de Faraday <input type="radio" name="p2" value="V" /><br/>
      Ley de Gauss <input type="radio" name="p2" value="F" /><br/>
      <br/>3. ¿Bajo que fen&osacute;meno electromagn&eacute;tico se rige el transformador el&eacute;ctrico?<br/><br/>
      Inducci&osacute;n electrost&eacute;tica <input type="radio" name="p3" value="F" /><br/>
      Inducci&osacute;n electromagn&eacute;tica <input type="radio" name="p3" value="V" /><br/>
      Acoplamiento magn&eacute;tico <input type="radio" name="p3" value="F" /><br/>
      Campo magn&eacute;tico rotativo <input type="radio" name="p3" value="F" /><br/>
      <br/>4. ¿En qu&eacute; lugar se puso en operaci&osacute;n el primer sistema comercial de corriente algerna? <br/><br/>
      Cerchi, Italia. <input type="radio" name="p4" value="F" /><br/>
      Budapest, Hungr&iacute;a. <input type="radio" name="p4" value="F" /><br/>
      Londres, Inglaterra. <input type="radio" name="p4" value="F" /><br/>
      Mass., Estados Unidos. <input type="radio" name="p4" value="V" /><br/>
      <br/>5. En el proceso de transporte de energ&iacute;a, ¿Cu&eacute;ntos transformadores son requeridos?<br/><br/>
      Uno <input type="radio" name="p5" value="V" /><br/>
      Dos <input type="radio" name="p5" value="F" /><br/>
      Cuando menos cuatro <input type="radio" name="p5" value="F" /><br/>
      M&iacute;ltiples de 6 <input type="radio" name="p5" value="F" /><br/>

```

Figura 47. Código utilizado en la construcción de pantalla 6 "Historia y Antecedentes", elaboración propia.

Grupo de actividades B, SCO “Clasificación de transformadores”

Pantalla 1 de “Clasificación de Transformadores Eléctricos”.

Transformador Eléctrico
Clasificación

Se podría decir que la función principal de un transformador eléctrico es amplificar o reducir las magnitudes eléctricas en el transporte de energía, sin embargo, los transformadores eléctricos pueden ser clasificados de distintas maneras, según se tome como base la operación, la construcción o la utilización.

Aquí tenemos la clasificación y usos de los transformadores eléctricos:

- Por la operación -** Se refiere a la energía o potencia que manejan dentro del sistema eléctrico.
- Según el número de fases -** Según el sistema de tensión, es decir, de acuerdo a las características del sistema al que se conectará.
- Según sus Aplicaciones -** Se refiere a la energía o potencia que manejan dentro del sistema eléctrico.
- Por la construcción o forma del núcleo -** De acuerdo con la posición que existe entre la colocación de las bobinas y el núcleo.
- En función de las condiciones de servicio -** Se refiere al tipo de emplazamiento a la que será sujeto el transformador.
- En función de los lugares de instalación-** Se refiere al lugar y ubicación donde será colocado el transformador.
- De acuerdo al tipo de enfriamiento.**
Según el tipo de enfriamiento que se utiliza en el transformador para evitar un incremento de temperatura producido por las pérdidas en el núcleo o circuito magnético, los devanados, y pérdidas presentadas en las uniones y conexiones.
Existen las:
sumergidos en aceite - y **los de tipo seco -**

Finalizar

Figura 48. Captura de pantalla 1 "Clasificación de Transformadores", elaboración propia.

Cada clasificación se colocó en un div diferente para distinguir cada una de ellas, dando a cada uno de ellos un estilo de forma, tipografía y color de fondo por medio de clases declaradas en archivos CSS externos, a continuación se presenta el código utilizado para el uso de “div’s”, así como el código CSS.

```

.icono{
    height: auto;
    width: auto;
    background-color: #ccf;

    float: left;
    padding: 5px;
    margin-top: 10px;
    margin-right: 10px;
    margin-left: 10px;
    margin-bottom: 5px;
    border: 2px solid #666;
    border-radius: 10px 0;
    -webkit-box-shadow: 0 0 5px 5px #888;
    box-shadow: 0 0 5px 5px #888;

    font-family: arial, helvetica, sans-serif;
    color: #000;
    text-decoration: none;
    font-size: 0.9em;
    display: block;
    padding: 6px;
    border-bottom-width: 1px;
    border-bottom-style: solid;
    border-bottom-color: #ccc;
    background-color: #EAEAEA;
}

<ul>
<div class="icono">
  <div class="btn-group">
    <button type="button" class="btn btn-success btn-sm dropdown-toggle" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">
      Por la operaci&acute;n <span class="caret"></span>
    </button>
    <ul class="dropdown-menu">
      <li><a type="button" role="button" class="btn" data-toggle="modal" data-target="#operaDis">Transformador de Distribuci&acute;n</a></li>
      <li><a type="button" role="button" class="btn" data-toggle="modal" data-target="#operaPot">Transformador de Potencia</a></li>
    </ul>
  </div>
  Se refiere a la energ&iacute;a o potencia que manejan dentro del sistema el&eacute;ctrico.
</div>
<div class="icono">
  <div class="btn-group">
    <button type="button" class="btn btn-success btn-sm dropdown-toggle" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">
      Seg&uacute;mero de fases <span class="caret"></span>
    </button>
    <ul class="dropdown-menu">
      <li><a type="button" role="button" class="btn" data-toggle="modal" data-target="#faseMono">Transformador Monof&acute;sico</a></li>
      <li><a type="button" role="button" class="btn" data-toggle="modal" data-target="#faseTri">Transformador Trif&acute;sico</a></li>
    </ul>
  </div>
  Seg&uacute;n el sistema de tensi&acute;n, es decir, de acuerdo a las caracter&iacute;sticas del sistema al que se conectar&iacute;.
</div>

```

Figura 49. Utilización de div's y códigos CSS pantalla 1 "clasificación de transformadores", elaboración propia

Transformador Eléctrico
Clasificación

Se podría decir que la función principal de un transformador eléctrico es amplificar o reducir las magnitudes eléctricas en el transporte de energía, sin embargo, los transformadores eléctricos pueden ser clasificados de distintas maneras, según se tome como base la operación, la construcción o la utilización.

Aquí tenemos la clasificación y usos de los transformadores eléctricos:

- Por la operación - Se refiere a la energía o potencia que manejan dentro del sistema eléctrico.
- Según el número de fases - Según el sistema de tensión, es decir, de acuerdo a las características del sistema al que se conectará.
- Según sus Aplicaciones - Se refiere a la energía o potencia que manejan dentro del sistema eléctrico.
- Por la construcción o forma del núcleo - De acuerdo con la posición que existe entre la colocación de las bobinas y el núcleo.
- En función de las condiciones de servicio - Se refiere al tipo de emplazamiento a la que será sujeto el transformador.
- En función de los lugares de instalación - Se refiere al lugar y ubicación donde será colocado el transformador.
- De acuerdo al tipo de enfriamiento.
Según el tipo de enfriamiento que se utiliza en el transformador para evitar un incremento de temperatura producido por las pérdidas en el núcleo o circuito magnético, los devanados, y pérdidas presentadas en las uniones y conexiones.
Existen los:
sumergidos en aceite - y los de tipo seco -

Finalizar

Figura 50. Captura de pantalla 1 acción 1 del guion multimedia "Clasificación de Transformadores", elaboración propia.

Para lograr la Acción 1 especificada en el guion multimedia de este SCO, el cual menciona lo siguiente: Al pasar el cursor sobre cada tipo de clasificación (Actividad jerárquica), se debe resaltar ésta, logrando una distinción visual entre las otras clasificaciones.

Se logra mediante el uso de hojas de estilo en cascada CSS. Este es código para tal acción.

```

.icono{
    height: auto;
    width: auto;
    background-color: #ccf;

    float: left;
    padding: 5px;
    margin-top: 10px;
    margin-right: 10px;
    margin-left: 10px;
    margin-bottom: 5px;
    border: 2px solid #666;
    border-radius: 10px 0;
    -webkit-box-shadow: 0 0 5px 5px #888;
    box-shadow: 0 0 5px 5px #888;

    font-family: arial, helvetica, sans-serif;
    color: #000;
    text-decoration: none;
    font-size: 0.9em;
    display: block;
    padding: 6px;
    border-bottom-width: 1px;
    border-bottom-style: solid;
    border-bottom-color: #ccc;
    background-color: #EAEAEA;
}

.icono:hover {
    color: #FFF;
    background-color: #666;
    border-right-width: 5px;
    border-right-style: solid;
    border-right-color: #36f;
}

```

Figura 51. Códigos CSS para lograr la acción 1 del guion multimedia, pantalla 1 “clasificación de transformadores”, elaboración propia.

En este código CSS podemos distinguir el selector “hover” que es utilizado para seleccionar los elementos cuando el puntero del mouse está sobre esos elementos.

Los menús desplegables que contienen cada tipo de transformador según su clasificación quedan de la siguiente forma.

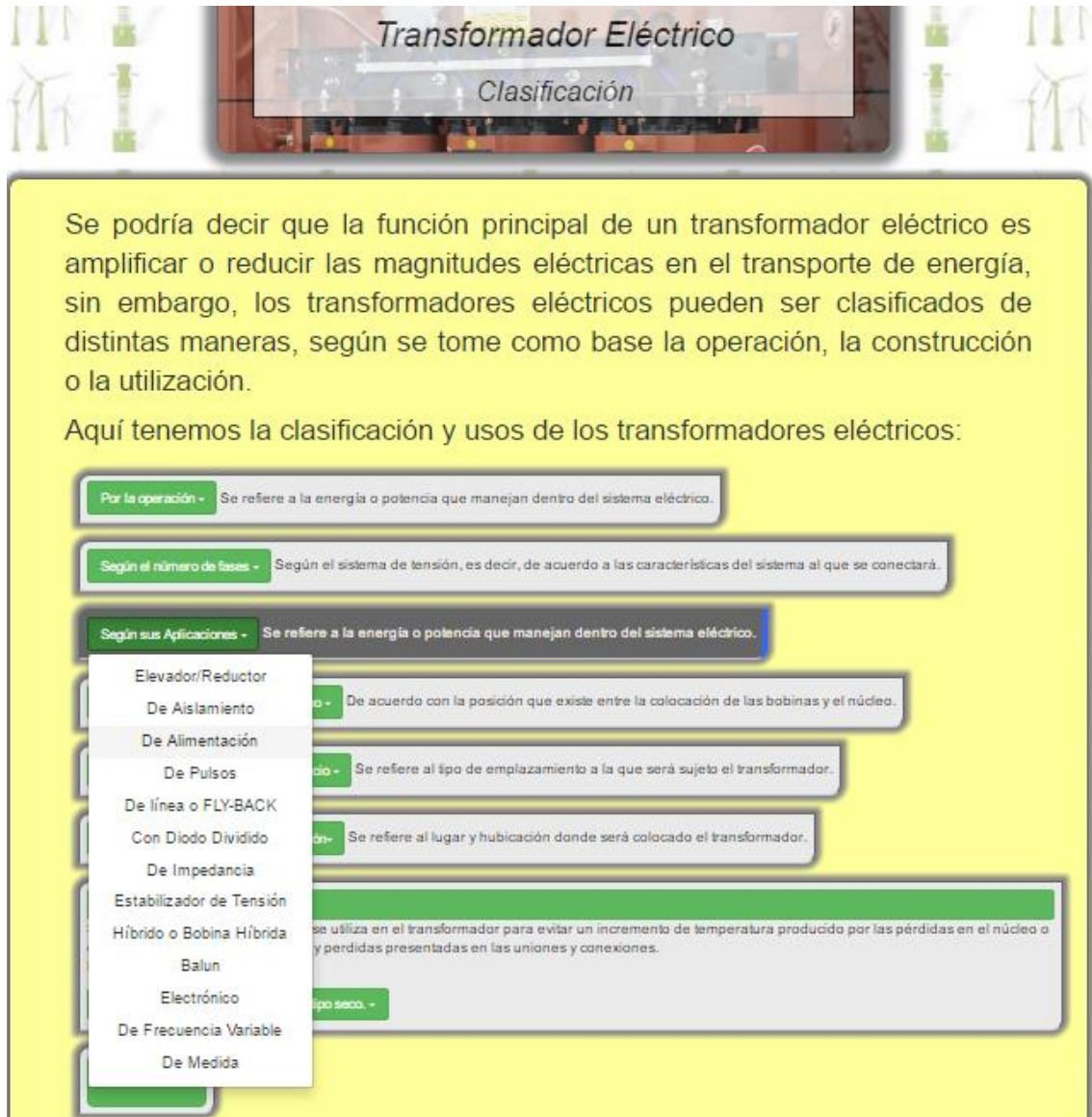


Figura 52. Captura de pantalla 1 menú desplegable "Clasificación de Transformadores", elaboración propia.

De nuevo utilizaremos los frameworks bootstrap y jQuery para realizar estos menús, debemos recordar que en estos frameworks cuentan con elementos CSS y Jscript para la elaboración de plantillas y estilos, en nuestro caso, para la creación de estilos y acciones de menús desplegables.

```

<ul>
  <div class="icono">
    <div class="btn-group">
      <button type="button" class="btn btn-success btn-sm dropdown-toggle" data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false">
        Por la operaci&iacute;n <span class="caret"></span>
      </button>
      <ul class="dropdown-menu">
        <li><a type="button" roll="button" class="btn" data-toggle="modal" data-target="#operaDis">Transformador de Distribuci&iacute;n</a></li>
        <li><a type="button" roll="button" class="btn" data-toggle="modal" data-target="#operaPot">Transformador de Potencia</a></li>
      </ul>
    </div>
  </div>
  Se refiere a la energ&iacute;a o potencia que manejan dentro del sistema el&eacute;ctrico.
</div>

```

Figura 53. Uso de bootstrap y jQuery para la creación de menús desplegables, pantalla 1 “clasificación de transformadores”, elaboración propia.

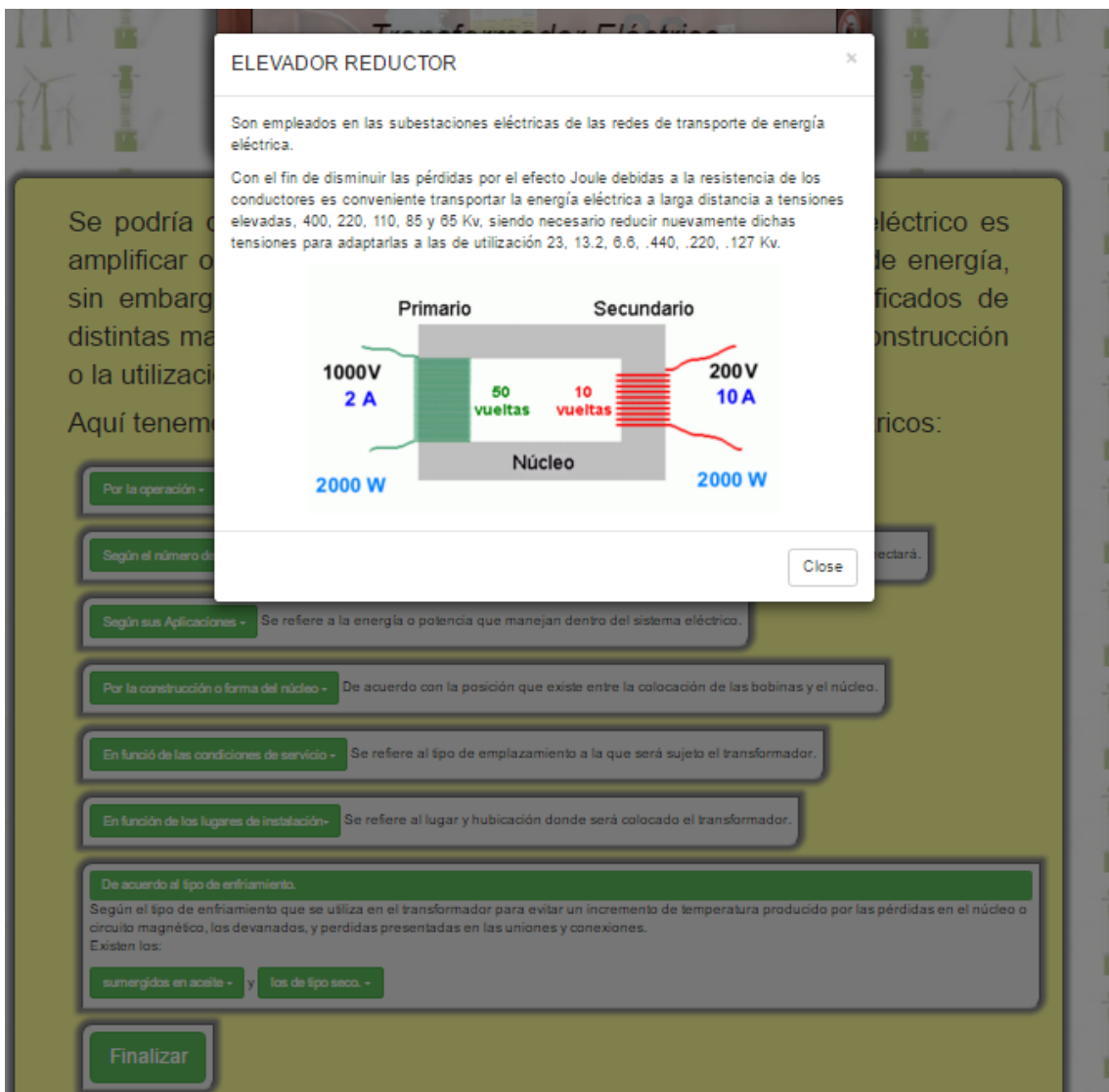


Figura 54. Captura de pantalla 1 ventana emergente "Clasificación de Transformadores", elaboración propia.

```

<!-- VENTANAS MODALES ----- POR LA OPERACION ----- -->
<!-- ----- DISTRIBUCION ----- -->

<div class="modal fade" id="operaDis" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="
myModallLabel">
  <div class="modal-dialog" role="document">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close"><
span aria-hidden="true">&times;</span></button>
        <h4 class="modal-title" id="myModallLabel">Transformador de distribuci&
n</
h4>
      </div>
      <div class="modal-body">

        <p>Son los que tienen capacidad desde 5 hasta 500 kVA; estos pueden ser monof&
aacute;sicos y/o trif&aacute;sicos.</p>

        <center></
center>

      </div>
      <div class="modal-footer">
        <button type="button" class="btn btn-default" data-dismiss="modal">Close</button
>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Figura 55. Código utilizado para la ventana emergente "Clasificación de Transformadores", elaboración propia.

Fase 5. Evaluación y corrección.

Para esta fase se deberán publicar los SCO's corregidos en la plataforma virtual de aprendizaje como LCMS, LMS, etc. Una vez empaquetados y almacenados en ésta, se accederá a ellas para realizar su evaluación, dicha evaluación deberá ser hecha por el o los profesores autores y una vez concluida, se harán las correcciones necesarias si es que las hubiese.

Conclusiones y Sugerencias.

Después de haber desarrollado cada uno de los procesos y etapas de elaboración de los objetos de aprendizaje bajo las normas del modelo SCORM se han encontrado algunos puntos concluyentes de este trabajo.

1.- Debe existir una gestión tecnológica inteligente, que logre vincular los recursos y oportunidades tecnológicas para lograr un aprovechamiento óptimo del talento tanto de los profesores como de los alumnos a los cuales están destinados los materiales didácticos.

2.- Para lograr materiales con cada vez mayor calidad en la totalidad de los elementos que los conforman, se deben involucrar en el proceso de creación a profesionales en disciplinas como el diseño didáctico, ingenieros web, diseñadores gráficos, profesores, así como a los estudiantes a los que se presentaran los materiales didácticos.

Al lograr esto, los materiales serán de calidad, ya que debemos recordar que en el desarrollo didáctico de los contenidos, así como en la ingeniería web se desarrollan diferentes procesos de diversas disciplinas, aumentando con esto la complejidad en el desarrollo de los objetos de contenido; y al contar con profesionales de cada rama, se lograra el máximo aprovechamiento de estos especialistas.

3.- Debido a la complejidad en la elaboración de los objetos de contenido u objetos de aprendizaje, será una labor sumamente complicada dejar la responsabilidad de la creación de estos materiales didácticos a los profesores y maestros, puesto a que de acuerdo a lo expuesto y desarrollado en este trabajo, en el proceso de creación de objetos de aprendizaje se involucran varias disciplinas, las cuales en pocos casos serán dominadas por una sola persona.

4.- En aras de lograr la reutilización de los objetos de contenido compartido, éstos estarán concebidos y construidos para cubrir una necesidad o solución específica del conocimiento, sin referenciarse de ninguna forma a algún caso, actor, o situación.

5.- A nivel Institución Académica, la elaboración de estos materiales deberá ser una labor de un departamento especializado en la creación de éstos, quitando a los profesores la expresa obligación del dominio de tecnologías y herramientas de diseño y programación.

Además de que al ser una labor a nivel institucional, se evitará una diversidad excesiva y poco productiva, es decir, si los alumnos recibieran materiales didácticos de distintos profesores acerca del mismo tema, se podría incurrir en algún momento en discrepancias en los contenidos.

6.- Es muy importante diseñar y construir materiales didácticos con un enfoque de sistemas, donde se logre amalgamar lo propedéutico a lo tecnológico de tal forma

Aprendizaje Distribuido Avanzado ADL (Advanced Distributed Learning) Y el modelo SCORM.

ADL (Advanced Distributed Learning) Aprendizaje Distribuido Avanzado.

Es una iniciativa del Departamento de Defensa de EU que surgió en 1997, cuya iniciativa es crear materiales digitales para el desarrollo de la Formación, Aprendizaje Compartido, Investigación y Capacitación.

La iniciativa ADL surgió en el Departamento de Defensa de Estados Unidos con el objetivo de desarrollar e implementar tecnologías de enseñanza y aprendizaje que satisfagan las necesidades de compartir contenidos, hacerlos accesibles y económicamente viables.

- **Visión.-** Educación y capacitación personalizada. En cualquier lugar y en cualquier momentos.

SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) “Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido”.

Es un modelo integrado por estándares internacionales para optimizar la formación y la capacitación en línea.

Características que cubre el modelo SCORM son:

- **Accesibilidad.** Capacidad de acceder a los contenidos catalogados desde un sitio distante a través de las tecnologías web, así como la posibilidad de distribuirlos a otros sitios.
- **Adaptabilidad.** Posibilidad de personalizar la enseñanza a la necesidad específica del participante y las organizaciones.
- **Durabilidad.** Capacidad de resistir la evolución y cambios de la tecnología sin necesitar una reconcepción, una reconfiguración o una reescritura del código.
- **Interoperabilidad.** Capacidad de funcionar en otros emplazamientos, o sobre otra plataforma de componentes de enseñanza desarrolladas dentro de un sitio, esto es, que se pueda utilizar en diferentes plataformas tecnológicas. Existen diversos niveles de interoperabilidad.
- **Reusabilidad o Reutilización.** Flexibilidad que permite integrar los contenidos de enseñanza dentro de múltiples contextos y aplicaciones.
- **Rentabilidad.** Capacidad de aumentar la eficiencia y productividad reduciendo el tiempo y los costos al reutilizar contenidos en diferentes contextos y aprovechando los diseños que ya existen, sin necesidad de empezar de cero.

• GRANULARIDAD Y REUTILIZACIÓN.

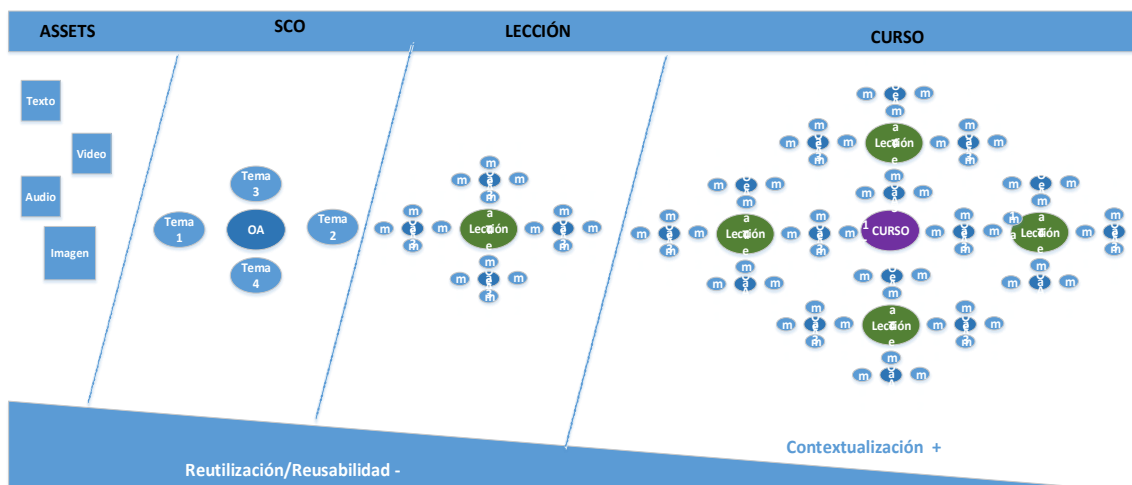


Figura 8. Granularidad y Reutilización Elaboración propia.

Estándares internacionales que conforman al SCORM.

ADL organización encargada de SCORM trabaja de forma conjunta con otras organizaciones, dando como resultado los estándares que conforman al modelo de referencia a objetos de contenido compartidos.

- Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE).
- Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC).
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)
- IMS Global Learning Consortium, Inc (IMS Global).
- AeroSpace and Defense Industries Association of Europe (ASD) Technical Publication Specification Maintenance Group (TPSMG).
- W3C Consorcio World Wide Web. Se encarga de guiar el desarrollo de la web a través de la creación de estándares y protocolos, así como del desarrollo de tecnologías interoperables

VENTAJAS Y SERVICIOS

- Diseño y desarrollo de SCO's
- Adaptación de recursos digitales
- Cursos flexibles y modulares
- Clasificación y catalogación
- Resguardo de recursos digitales
- Redes de colaboración

SCO

Colección de uno o más assets que representan un solo recurso digital, y que utiliza el modelo de datos para comunicarse con el LMS (Learning Management System).

Asset

- Forma básica de recurso digital.
- Más de un asset puede ser recolectado para construir otros assets.

(TEXTO, IMÁGENES, AUDIO, VIDEO, MÚSICA)

El Modelo de Objetos de Contenido Compartido es un sistema de estándares y lineamientos que permiten definir las bases técnicas de un ambiente de aprendizaje basado en web. En él se recomienda un Modelo de Agregación de Contenido y un Ambiente de Ejecución para que los contenidos de aprendizaje sean compatibles, además de un modelo de Secuencia y Navegación para que su presentación sea dinámica.

ADL reconoce a la Web como un medio universal de distribución de contenidos, por lo tanto, retoma ciertos estándares que han surgido en torno al medio para proponer un modelo común de referencia enfocado al desarrollo de la educación en línea.

Los creadores de cursos y materiales didácticos se han enfrentado a la dificultad de que sus productos no funcionan cuando son operados en diferentes sistemas o pierden vigencia ante la constante evolución de la tecnología, por lo que se han dado a la tarea de homologar criterios para la creación de contenidos y de plataformas de aprendizaje.

SCORM establece una serie de condiciones para crear una interfaz común que permite la comunicación entre los LMS y los SCO. Estos requisitos se traducen en beneficios cuando repercuten en el funcionamiento e intercambio sin necesidad de recurrir a ajustes o modificaciones costosas.

BENEFICIOS

- **Accesibilidad.**
- **Adaptabilidad.**
- **Durabilidad.**
- **Interoperabilidad.**
- **Reusabilidad.**
- **Rentabilidad**

Los contenidos educativos en línea también necesitan ciertos lineamientos comunes para favorecer la interoperabilidad y reutilización en distintos LMS. Algunos de estos lineamientos forman parte del Ambiente de Desempeño propuesto por SCORM.

Ambiente de desempeño.

El Ambiente de desempeño es un sistema de especificaciones que permite lanzar, comunicar y rastrear el contenido en un ambiente basado en la web para que los LMS y los SCO se comuniquen y trabajen en conjunto. Para llevarlo a cabo se necesitan tres elementos:

- Mecanismo de lanzamiento.
- API.
- Modelo de datos.

Elementos

1.- Previo a la solicitud del usuario se encuentra organizado por SCO y assets. Para la entrega de los SCO, el LMS es responsable de implementar una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) y el SCO debe tener los medios para localizar el adaptador de dicha API.

2.- La API de SCORM sirve para establecer comunicación entre el SCO y el LMS. Esta comunicación le permite al SCO:

Informar su estado de ejecución, es decir, si está en uso y cuándo finalizó.

Confirmar el éxito de la comunicación y la existencia de algún error durante su lanzamiento.

Intercambiar y recuperar la información que se genere durante la interacción del SCO con el usuario.

3.- Cuando el SCO encuentre a la API se inicia el intercambio de información a través de un Modelo de datos. El Modelo de datos es un vocabulario común que permite rastrear el desempeño del estudiante (calificaciones o límites de tiempo) en diferentes LMS.

4.- Una vez que el SCO localiza a la API y se inicia la comunicación, el LMS tiene la posibilidad de lanzar el SCO en el ambiente Web. Esto es posible gracias al Mecanismo de Lanzamiento que define una manera estandarizada de presentar el contenido a los estudiantes, además de controlar qué recursos se lanzan y en qué orden.

SECUENCIA Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

El diseño de cursos y materiales educativos requiere de estrategias didácticas con objetivos claros que permitan organizar la información.

A partir de la versión 1.3 de SCORM (2004) se reconoce la necesidad de organizar la información de forma interoperable pero sin afectar la intención didáctica de esta organización.

ESTRUCTURA TRADICIONAL

- Los temas se vinculan a lecciones específicas a través de un código de programación.
- Los temas se organizan en una secuencia inamovible.
- Los estudiantes tienen que revisar y navegar por todos los materiales.

ESTRUCTURA SCORM 1.3

- La programación de secuencia está separada del contenido, esto permite diferentes organizaciones con el mismo contenido.
- Cada tema se concibe de forma aislada para tener más posibilidades de secuencia, según las necesidades de cada curso.
- Es posible personalizar el aprendizaje de acuerdo con el desempeño del estudiante.

LA SECUENCIA SCORM

Con SCORM 2004 se pueden tener las funciones básicas de un esquema educativo jerárquico, conservando la reusabilidad e interoperabilidad de los materiales (Scorm, 2004).

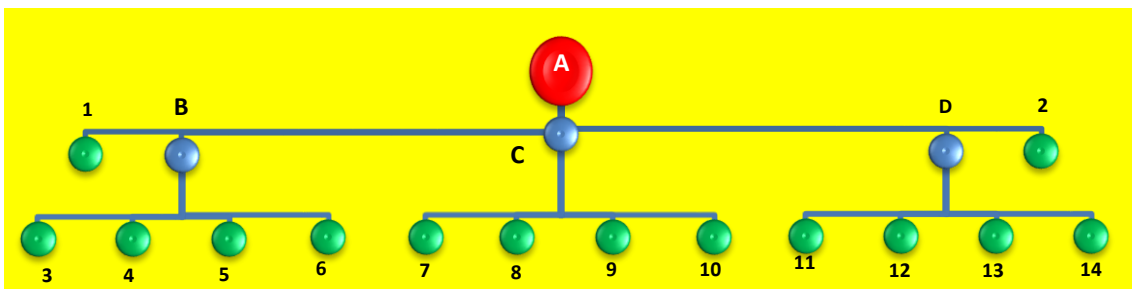


Figura 9 Secuencia en SCORM Elaboración propia.

SECUENCIAR CONTENIDOS

¿Cómo se diseña la secuencia de contenidos en SCORM?

1.- Derivar árbol de actividades. A partir de la estructura de contenido realizada durante la agregación, el diseñador desarrolla un mapa jerárquico y conceptual del contenido.

El diseñador utiliza el árbol como un mapa para organizar actividades, asignar reglas de secuencia y especificar metadatos a cada uno de los recursos o agregaciones, que de otra manera estarían desorganizados.

Para derivar el árbol de actividades identifique el nombre del curso como la raíz y cada uno de sus elementos como ítems que corresponden a algún tipo de actividad.

Observe la transformación de la estructura de contenidos a un árbol de actividades.

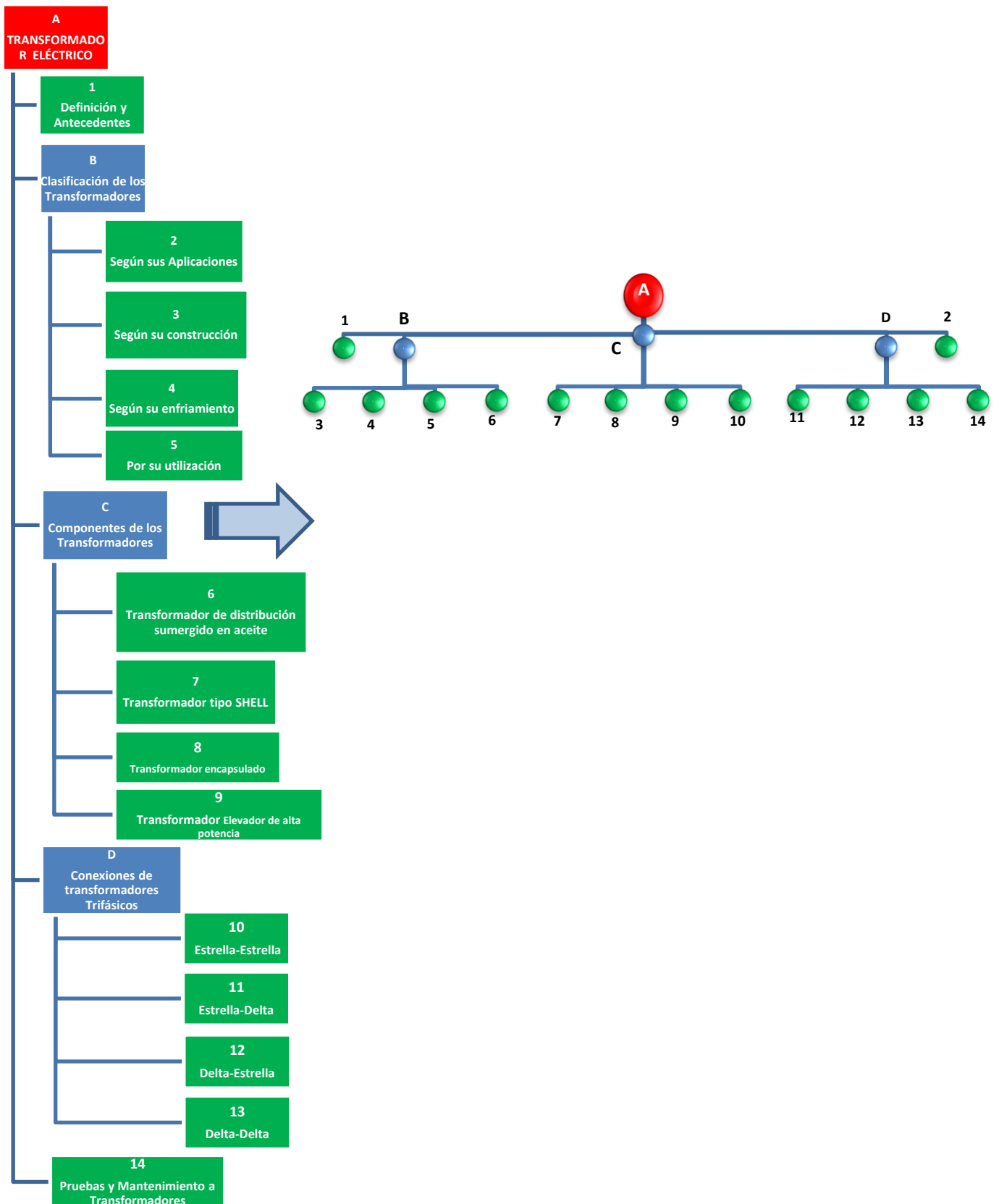


Figura 10. Derivación del árbol de actividades Elaboración propia.

2.- Identificar actividades y recursos. El diseñador identifica las actividades que integran el árbol y determina los recursos (SCO Y Assets) que el estudiante revisará para cumplir con cada actividad.

Una vez derivado el árbol, el diseñador debe identificar a qué tipo de actividad corresponde cada uno de los nodos para establecer las cantidades de recursos que se necesitarán en cada agregación del curso.

Para identificar los elementos del árbol, utilice letras para nombrar a las actividades padre y a las sub-actividades, para las actividades hoja utilice números. Comience la nomenclatura de izquierda a derecha.

Observe las actividades y recursos que integran la siguiente estructura.

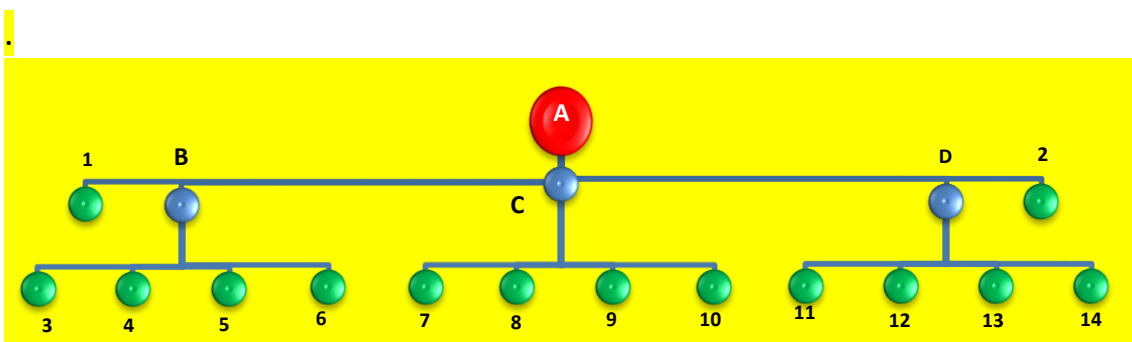


Figura 11. Identificación de actividades y recursos *Elaboración propia.*

3.- Crear reglas de secuencia. El diseñador establece un conjunto de condiciones que el estudiante debe cumplir para pasar de una actividad a otra.

A una actividad se le puede aplicar, o no, un conjunto de Reglas de Secuencia, y éstas son evaluadas en momentos específicos durante los distintos comportamientos de secuencia. Si el diseñador no define estas reglas, entonces el LMS asigna comportamientos predeterminados que pueden no arrojar el tipo de experiencia deseada. Las reglas se expresan en forma de enunciados con la siguiente estructura:

Reglas de Secuencia = Condición + Acción

Describe la acción que se espera por parte del estudiante.	Es la consecuencia de la ejecución de la condición.
Si el estudiante concluye la actividad C	Pasa a la siguiente actividad.

4.- Agrupar actividades. El diseñador puede agrupar las actividades que tengan las mismas reglas de secuencia para simplificar la estrategia.

Un árbol de actividades puede tener los grupos que el diseñador haya decidido durante la organización de contenidos y según convenga a su estrategia de

secuencia. Si las reglas se repiten en varias actividades consecutivas, entonces conviene agruparlas.

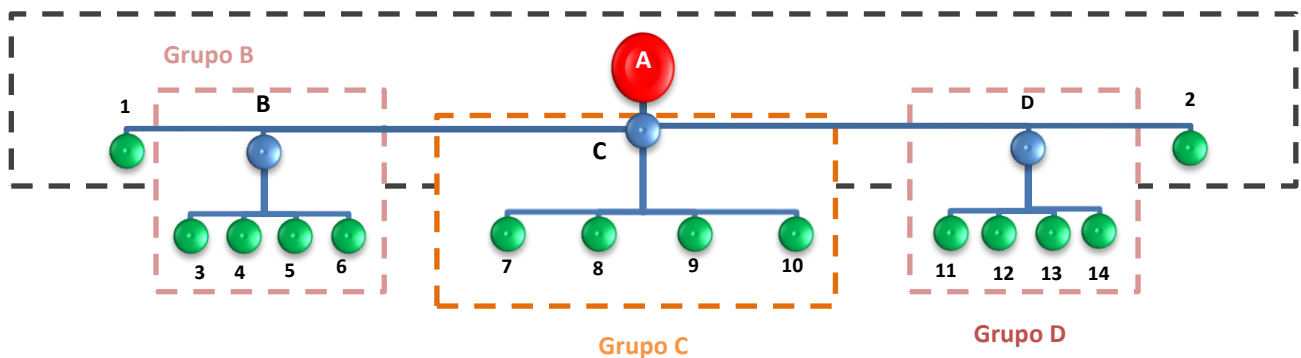


Figura 12. Agrupar Actividades, elaboración propia.

5.- Elegir controles de secuencia. Una vez creadas las reglas de secuencia e integrados los grupos, el quinto paso es constituir los controles que el LMS utilizará para determinar el acceso a los contenidos, de acuerdo con el orden que el diseñador ha establecido.

- CONTROL LIBRE. El estudiante puede elegir cualquier actividad, en cualquier orden y en cualquier momento.
- CONTROL DE FLUJO.
- CONTROL SÓLO HACIA ADELANTE.

DELIMITACIÓN DE OBJETOS DE CONTENIDO COMPARTIDO.

Muchos de los recursos digitales que se diseñan para la educación en línea se pueden utilizar en uno o varios cursos, es decir, se pueden reutilizar para crear nuevas lecciones o nuevos cursos.

Uno de los principales problemas que dificultan la reutilización de estos materiales es que o siempre se logran integrar a sistemas o plataformas distintos para los que fueron creados.

SCORM propone como una solución a este problema, la conformación de un estándar para la creación de Objetos de Contenido Compartido, lo cual permitirá la reutilización e interoperabilidad de los materiales educativos.

DISEÑO DEL SCO

Frecuentemente se piensa que es durante la fase de desarrollo técnico cuando se consideran los requerimientos de SCORM para la creación de Objetos de Contenido Compartido. Sin embargo esto no es así, ya que es desde la planeación cuando se implementan las especificaciones para lograr recursos digitales reutilizables, interoperables, durables y accesibles. Lea las siguientes recomendaciones.

Los objetos de contenido compartido son útiles ya que se pueden adaptar fácilmente a diversas estructuras jerárquicas de contenido. Por lo tanto pueden funcionar como:

- Objetos de Aprendizaje de una unidad.
- Segmentos de una lección.
- Unidad de un módulo.
- Módulo de un curso.
- Tema de un curso.
- Unidad de un curso.

A continuación se proponen las siguientes recomendaciones para delimitar el contenido de un SCO:

- La organización de contenido se representa en un mapa donde se dónde se estructura la secuencia prevista para un curso (Agregación).
- El contenido se puede organizar por niveles de jerarquía para agrupar actividades que a su vez contengan otras actividades (por ejemplo cursos, módulos, lección, objetivo, etcétera).
- La división del contenido (Granularidad) depende de los objetivos, de la secuenciación y del registro de desempeño del estudiante.
- Se recomienda hacer un SCO para cada una de los objetivos establecidos para garantizar la reutilización.

Una vez que se tienen Objetos de Contenido Compartido, es decir, contenidos delimitados, independientes y reutilizables, el siguiente paso es organizarlos, en otras palabras, agregar una serie de SCO y Assets con el fin de crear una experiencia de aprendizaje.

La Organización de Contenido es un mapa que representa la forma en que se disponen los Objetos de Contenido Compartido y Assets en una Agregación.

RED DE CO-LABORATORIOS ASOCIADOS DE ADL.

ADL creó el Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido (SCORM, por sus siglas en inglés), que es una recopilación de especificaciones generadas por diferentes organizaciones para establecer un sistema de organización de contenidos, un entorno de desempeño y un modelo de metadatos que optimicen la administración de cursos en línea (Scorm, 2004).

.

Una vez conformado el modelo SCORM, las especificaciones retomadas se organizan en cuatro documentos principales.

- Introducción a SCORM.- El manual de introducción al SCORM contiene información de los antecedentes de la iniciativa ADL, la justificación de

SCORM y un resumen de las especificaciones y los lineamientos técnicos que el modelo abarca.

- Modelo de agregación de contenido (CAM).- El Manual del Modelo de Agregación de Contenido contiene guías para identificar y agregar recursos al contenido de aprendizaje estructurado.
- Ambiente de desempeño (RTE).- El Manual de Ambiente de Desempeño contiene guías para lanzar, comunicar y rastrear el contenido en un ambiente basado en la web.
- Secuencia y Navegación. El manual de Secuencia y Navegación describe cómo se puede secuenciar el contenido SCORM certificado por ADL a través de un conjunto de eventos de navegación iniciados por el aprendiz o por el sistema.

A medida que SCORM continúa estableciendo las bases de la estandarización, los investigadores especializados en la educación en línea enfocan su atención en aspectos similares que derivarán en nuevos y mayores beneficios.

- Definición consensuada de Objetos de Contenido Compartido
- Desarrollo de nuevos modelos de contenido
- Mejora de modelos de evaluación del aprendiz
- Elaboración de nuevos modelos de secuencia para el contenido
- Creación de repositorios de contenidos de aprendizaje

SECUENCIA Y NAVEGACIÓN EN SCORM

Para construir diferentes experiencias de aprendizaje utilizando los mismos objetos de contenido compartido (SCO) es necesario modificar algunos elementos que impactarán en la estructura de los contenidos agrupados en un paquete de contenido. Los elementos que hacen la diferencia son las Secuencia y Navegación.

La Secuencia y la navegación en SCORM consisten en un conjunto de instrucciones almacenadas en un paquete de contenido. Desde su ubicación, esta información es enviada al Sistema de Administración de aprendizaje (LMS) para indicarle lo que debe de presentar al estudiante, en qué orden y qué opciones de navegación debe ofrecer.

La navegación en SCORM describe cómo se pueden originar y procesar eventos iniciados por el administrador o por el LMS, dando como resultado la identificación de las actividades de aprendizaje que se entregarán a los usuarios de un curso.

Para SCORM, la Secuencia se define como la descripción de un sistema predefinido de actividades. Es decir, es un conjunto de instrucciones que permitirá al LMS mostrar a los usuarios Objetos de Contenido Compartido (SCO) de acuerdo con un orden establecido por el diseñador de la experiencia de aprendizaje.

Referencias

- Adell, J.**, “e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales”. *Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Consultado Enero del 2015.
- Álvarez, R. et al., (2007)** *Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas*. Consultado el 6 de mayo del 2014, disponible en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19233&dsID=n03ruizgonz07.pdf>.
- Álvarez, R. et al., (2007)** *Propuesta para adaptar los objetos de aprendizaje a un modelo educativo institucional*. Disponible en: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/169-BOU.pdf>. Consultado el 9 de mayo de 2014.
- Álvarez, R. et al., (2007)**. *Aspectos de la Calidad de Objetos de Aprendizaje en el Metadato de LOM, 2007*. Disponible en: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/214-CVA.pdf>. Consultado el 8 de mayo del 2014.
- Annan, K. (2003)**. “Discurso inaugural de la primera fase de la WSIS” en *Cumbre Mundial sobre la sociedad de la información*. [En línea], disponible en: <http://www.itu.int/wsis/messages/annan-es.html> [Accesado el día 29 de noviembre de 2013]
- Bailey, W. (2005)**. What is adl scorm?. *Centro de Tecnología Educativa e Padrões de Interoperabilidade, Universidade de Bolton, Bolton, Reino Unido, 4f*.
- Beltran, J. (1997)**. *Psicología de la educación*. Editorial Alfa y Omega. México.
- Borrero, M. et al., (2011)** *Una metodología para el diseño de Objetos de Aprendizaje*. La experiencia de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual, DINTEV, de la Universidad del Valle.
- Bou, A. (1997)** *Reglas fundamentales del diseño de guines Multimedia (en línea)*, Universidad Autónoma de Barcelona.
<http://www.unsl.edu.ar/~tecno/multimedia/guionmultimedia.htm#titulo>
- Cabero, J. (2006)** “Bases Pedagógicas del e-learning”. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol 3. Núm. 1.
- Cabero, J., Román, P. (2004)** *Diseño y producción de Materiales Formativos*. Tecnologías para la Educación, Diseño, Producción y Evaluación de Medios para la Formación Docente. Alianza Editorial, Madrid.
- Callejas, M., Hernández, E., Pinzón, J. (2001)** “Objetos de aprendizaje, un estado del arte”. *Revista Entramado*,; 13:176-189. [Online].
- Campos, Y.(2000)** Estrategias de enseñanza aprendizaje. *Recuperado el, 2000*, vol. 5.

Chiappe, A. et al, (2007). Toward an instructional design model based on learning objects. *Educational Technology Research and Development*, 55, 671-681.

Chiappe, A. (2009) *Acerca de lo pedagógico en los objetos de aprendizaje-reflexiones conceptuales hacia la construcción de su estructura teórica*. *Estudios Pedagógicos XXXV*. No. 1:261-272.

Enríquez, L. (2004), "LCMS Y OBJETOS DE APRENDIZAJE". *Revista Digital Universitaria*. Vol. 5, Número 10.

Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (1999), *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para empresas*. Tomo I, Gráficas Arias Montano, S.A., Madrid.

Galvis, Álvaro. (1994) *Ingeniería de Software Educativo*. Ediciones UNIANDES. Santafé de Bogotá, Colombia.

Gaynor, G. (1998) *Manual de Gestión Tecnológica*. Tomos I y II, Mc. Graw Hill.

Hamilton, D. (2003) Academia ADL-Co-Lab., Wisconsin, EU.

Jaimes, M. (2011) "*Gestión tecnológica: conceptos y casos de aplicación*", *Gestión tecnológica: conceptos y casos de aplicación*, [Online].

LACLO, Una comunidad Abierta, Disponible en: WWW. Lacllo.org Consultado el 20 abril 2014.

Ministerio de Educación Nacional Republica de Colombia. "¿Qué es un Objeto de Aprendizaje?" en *Aprende en línea*. [En línea], disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/oac1.html> [Accesado el día 29 de noviembre de 2013]

Navarro de G, K., et al (2006). "*Estudio sobre la gestión tecnológica y del conocimiento en una organización creadora de conocimiento*". *Revista Venezolana de Gerencia*, num. abril-junio, pp. 262-276.

Ossandón, Y. (2005) *Objetos de aprendizaje: Un recurso pedagógico para e-Learning. Dirección de Formación Mediatizada*. <http://www.uvalpovirtual.cl/archivos/simposio2005/YankoOssandon-ObjetosDeAprendizaje.pdf>

Ossandón, Y. (2005) *Propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje*, *Rev. Fac. Ing. Universidad Trarapacá*, Vol. 14 No. 1 pp. 36-48

Pressman, R. *Ingeniería del software, un enfoque práctico*, McGraw-Hill, Sexta edición, 2006.

Scorm, A. (2004) *Advanced Distributed learning*, SCORM Overview.

SCORM, A. (2004). Documentation 2005.

Tasaka, H. (2007). “La paradoja de la sociedad del conocimiento” en *InfonomiaTV*. [Video], disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=5TgXaaHPhAs>. [Accesado el día 20 de octubre de 2013]

UNESCO, (2005) Internet discussion forum on OECD study on Open Educational Resources (OER) Final Forum Report, consultado 2 de marzo de 2008 en: <http://www.hewlett.org/NR/rdonlyres/8B515F47-30D7-465A-B6CE-0839230EEB0A/0/OERForumFinalReport.pdf>

Verbert, K., & Duval, E. (2004). “Towards a global component architecture for learning objects: A comparative analysis of learning object content models”. In *Proceedings of the EDMEDIA 2004 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 202-208).