

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS, ESCOGENCIA, IMPLANTACIÓN Y
EVALUACIÓN DE UN PAQUETE DE ALCANCE PROFESIONAL: AYUDAS
VIRTUALES DE APRENDIZAJE.**

JUAN CARLOS BERNALES SÁNCHEZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al
título de Ingeniero de Sistemas.

Director:

Ing. ENRIQUE SARMIENTO MORENO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2006

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS, ESCOGENCIA, IMPLANTACIÓN Y
EVALUACIÓN DE UN PAQUETE DE ALCANCE PROFESIONAL: AYUDAS
VIRTUALES DE APRENDIZAJE.**

JUAN CARLOS BERNALES SÁNCHEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2006

RESUMEN

Título: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS, ESCOGENCIA, IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PAQUETE DE ALCANCE PROFESIONAL: AYUDAS VIRTUALES DE APRENDIZAJE.

Autor:

JUAN CARLOS BERNALES SÁNCHEZ **

Palabras Claves: educación virtual, elearning, LMS, LCMS, SCORM, adquisición, software.

Resumen: El Trabajo, ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS, ESCOGENCIA, IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PAQUETE DE ALCANCE PROFESIONAL: AYUDAS VIRTUALES DE APRENDIZAJE, investigación la cual se centra en la adquisición de una plataforma *LMS* de libre distribución (Learning Managment System por sus siglas en inglés, o su acrónimo en español *SGA* Sistema de Gestión del Aprendizaje). Para ello se tomo en cuenta el estado actual de la industria de la educación virtual (educación apoyada en tecnologías de la información y telecomunicación), el uso de estándares y las buenas practicas; lo cual permitió responder a todas las inquietudes planteadas al inicio de este trabajo.

Para este proyecto se contó con la participación e incondicional apoyo de los miembros del Grupo de Investigación en Comunicación Educativa (**GEMA**), con los cuales se mantuvo una constante realimentación; fundamental para el buen desarrollo y termino a satisfacción del presente. Las conclusiones y recomendaciones están orientadas a la importante labor que se realiza en este grupo en términos tales como: el empezar a adoptar las tendencias que se imponen en el ámbito de la educación virtual en Colombia y el mundo, aprovechar todas estas tendencias para brindar mejores herramientas de aprendizaje y comunicación a los estudiantes.

La metodología usada para la selección de estas herramientas fue: ADQUISICIÓN DE SOFTWARE EN LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES GUÍA METODOLÓGICA. La cual proporcionó una guía efectiva y coherente para el propósito de este proyecto.

** Facultad de Físico-Mecánicas.

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. PROBLEMA.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE INTERÉS.....	2
1.2. INGENIERÍA.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.4. ESTADO DEL ARTE.....	6
2. MARCO CONCEPTUAL.....	10
2.1. EDUCACIÓN VIRTUAL: EL CONCEPTO Y LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO.....	10
2.2. INICIATIVAS DE ESTANDARIZACIÓN EN EL E-LEARNING.....	25
3. LA EDUCACIÓN SUPERIOR VIRTUAL EN COLOMBIA.....	32
3.1. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS.....	32
3.2. ALGUNAS CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS O PEDAGÓGICAS.....	35
4. BÚSQUEDA DE OPCIONES EN EL MERCADO.....	41
4.1. LA VISIÓN MÁS ACEPTADA.....	41
4.2. EL ENTORNO.....	43
4.3. LAS BUENAS ACCIONES.....	46
4.4. LOS CRITERIOS.....	47
4.5. UN VISTAZO PRELIMINAR.....	48
4.6. UN PUNTO DE PARTIDA.....	49
4.7. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	52
5. LA SELECCIÓN DEL SOFTWARE.....	53
5.1. LA PUNTUACIÓN.....	53
5.2. RIESGOS POSIBLES.....	59
5.3. LAS COMPARACIONES SON ODIOSAS.....	64
5.4. DECISIÓN FINAL.....	65
6. PLAN OPERATIVO.....	68
6.1. EL PLANEAR HACER VERIFICAR Y ACTUAR.....	68
7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	71
7.1. HARDWARE CONSIDERADO COMO ÓPTIMO.....	71
7.2. CHEQUEO Y REVISIÓN.....	72
8. LAS PRUEBAS.....	77
8.1. CÓMO SE HICIERON LAS PRUEBAS.....	77
8.2. RESULTADOS DE ESTAS PRUEBAS.....	78
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
9.1. CONCLUSIONES.....	83
9.2. RECOMENDACIONES.....	84
10. BIBLIOGRAFIA Y ENLACES.....	86
10.1. BIBLIOGRAFÍA.....	86
10.2. ENLACES.....	86

11.	ANEXOS.....	88
11.1.	GUÍA PARA LA ADQUISICIÓN	88
11.2.	PLAN DE TRABAJO.	89
11.3.	ENCUESTA A DOCENTES REQUISITOS.....	92
11.4.	ESTIMACIÓN DE COSTOS	98
11.5.	COMO SE REALIZO EL CONTENIDO DE PRUEBA	102
11.6.	TABLAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: (a)Antigua vison de la educacion,(b)Vision de la Nueva Eduacion	14
Figura 2: Esquema de un Sistema e-learning	17
Figura 3: Proceso hacia un Estandar	24
Figura 4: Convergencia de ADL	26
Figura 5: Modelos de Libros SCORM	27
Figura 6: Componentes Funcionales SCORM	28
Figura7: Entorno Operativo de Ejecucuionde SCORM	30
Figura 8: Ambiente del LMS	43
Figura 9: Hardaware Considerado como Optimo	70
Figura 10: Guia Para la AdquisiciondeSoftware	87
Figura 11: Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 01	95
Figura 12: Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 02	96
Figura 13: Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 03	97
Figura 14: Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 04	98
Figura 15: Ventana Copia de Archivos	104
Figura 16: Ventana Seleccionar Paquete SCORM	104
Figura 17: Ventana Crear los Recursos	105
Figura 18: Ventana Cambiar los Recursos	106
Figura 19.a: Ventana Crear Índice	107
Figura 19.b: Ventana Crear Índice	107
Figura 19.c: Ventana Crear Índice	108
Figura 20: Ventana Crear, Probar, y Generar	109
Figura 21.a: Ventana Cargar en Scorm Player	110
Figura 21.b: Ventana ejecutar en Scorm Placer	110

LISTA DE TABLAS

Tabla5.1.a: Puntuacion Plataformas GPL contra Comerciales	57
Tabla5.1.b:resultados	58
Tabla 5.2: Posibes Riesgos	60
Tabla 5.2.a: Calificacion de los Riesgospara Atutor	61
Tabla 5.2.b: Calificacion de los Riesgospara DotLRN	61
Tabla5.2.c: Calificacion de los Riesgos para Moodle	62
Tabla5.2.d: Totalizacion de la Calificacion de los Riesgos	62
Tabla 8.2.a: Calificacion Conceptos de Usabilidad	79
Tabla 8.2.b: Calificacion Conceptos de Accesibilidad	80
Tabla 8.2.c: Calificacion Conceptos de Seguridad	81
Tabla 8.2.d: Calificacion Conceptos de Acceso	82
Tabla 11.2.1: Plan de Trabajo Fase 1	90
Tabla 11.2.2: Plan de Trabajo Fase 2	90
Tabla 11.2.3: Plan de Trabajo Fase 3	91
Tabla 11.2.4: Plan de Trabajo Fase 4	91
Tabla 11.2.5: Plan de Trabajo Fase 5	92
Tabla 11.2.5: Plan de Trabajo Fase 6	92
Tabla 11.4.1: Costo Adaptación	101
Tabla 11.4.2: Costo Curso Promedio	101
Tabla 11.6.1: Fragmento 1 Recopilación Información LMS	110
Tabla 11.6.2: Fragmento 2 Recopilación Información LMS	111
Tabla 11.6.3: Fragmento 3 Recopilación Información LMS	112
Tabla 11.6.4: Fragmento 4 Recopilación Información LMS	113

INTRODUCCIÓN

Este documento pretende guiarlo en la escogencia de un Sistema de Gestión del Aprendizaje. El cual recopila el estado actual del *e-learning*, donde se exponen las bases para entender qué significa *e-learning* y en qué consiste esta “moda”, con sus ventajas y desventajas, qué debe estandarizarse, para qué debe estandarizarse, principales iniciativas de estandarización, y estado del *e-learning* en Colombia entre otros temas de interés.

Para seleccionar una o algunas de las herramientas *LMS* que cumpliesen con la premisa de costo cero, con respecto a su tipo de licencia, se realizó una búsqueda dentro de las herramientas de este tipo que fueran distribuidas bajo licencia pública, la cual arrojó innumerables opciones. De allí se escogieron las mejores según criterios preliminares, y teniendo como primer punto de comparación una herramienta comercial consolidada.

Teniendo todas estas premisas, se definió una puntuación para poder eliminar algunas herramientas que no cumpliesen con el nivel de aceptación propuestos por los criterios generales. Culminado ese punto, se tomaron en cuenta aspectos más específicos para poder dilucidar cuales herramientas son mas convenientes y tener un grupo que cumpla las anteriores premisas planteadas, de ésta forma se puede realizar un análisis para dilucidar una buena respuesta.

1.PROBLEMA

1.1.DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE INTERÉS

En los últimos años, el desarrollo de herramientas software destinadas al apoyo de la enseñanza de diferentes asignaturas presenciales que se cursan en la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática (caso específico asignatura Estadística 21857) y de otras escuelas (caso específico escuela de Física asignatura Mecánica 20106) ha cubierto un porcentaje de los trabajos de grado del grupo de investigación GEMA, con el objetivo de desarrollar herramientas específicas para cada tipo de contenido, las cuales presentan similitudes en aspectos como: la administración de usuarios y exposición de contenidos multimedia, pero carecen de módulos que administren dichos contenidos; no se dispone de un mecanismo que permita la interoperabilidad de estos contenidos con otros Sistemas de gestión del aprendizaje, no existen especificaciones que permitan el empaquetamiento de dicho contenido como objetos de aprendizaje para su posterior reutilización y evolución; todo esto ha hecho que estos pierdan vigencia. En definitiva, se busca no rehacer lo que ya se hizo; y seguir atrayendo la atención de los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo.

Es aquí donde surgen interrogantes como: ¿Se necesita una herramienta que administre y apoye el entrenamiento presencial?; ¿Propia, adquirida?; ¿Qué tipo de licencia necesita?; ¿Necesita una especificación que le permita evolucionar sus contenidos?; ¿Está buscando un sistema conforme a un estándar específico?; ¿Necesita que sus contenidos se comuniquen con sus herramientas proporcionando datos de seguimiento?; ¿Necesita interoperabilidad de su herramienta?; ¿Cuenta con los recursos tecnológicos?; ¿Qué inversión será necesaria hacer? El conocer las respuestas a estas preguntas es el interés de este proyecto; y se basa en la escogencia de una herramienta software de gestión del aprendizaje, ya que en las fases del proceso de adquisición es necesario responder a estas preguntas.

1.2.Ingeniería

La búsqueda de alternativas se ha facilitado mucho por el auge del Internet, pero para que sea efectiva y eficiente, requiere que quien la realiza investigue mucho acerca del tema y sus problemáticas; y su formación debe estar orientada al área de interés. La documentación inicial es muy laboriosa. En este caso se dejará constancia escrita de las indagaciones realizadas, no solo para demostrar la

profundidad de las pesquisas, sino para facilitar ulteriores revisiones.

La determinación de requisitos, debe combinar adecuadamente las necesidades y recursos, estos procesos requiere investigación, asesoría, dirección, y gerencia. La calificación de los requerimientos se puede pensar que es tan fácil como construir una matriz, que es algo “mecánico”, pero para que resulte adecuada se debe conocer con bastante profundidad el tema, y mantener objetividad por lo cual requiere un método, por lo fácil que es inclinarse a la alternativa que mejor se conoce. En nuestro caso trataremos de satisfacer al máximo las necesidades detectadas, con software libre y de código abierto, que permita hacer los cambios que se presenten en un futuro, y nos permitan promover desarrollos importantes, alrededor de las necesidades no cubiertas.

La elección en un sistema complejo, como es un *LMS*, no es tan obvia como parece, requiere de la aplicación de tecnologías elaboradas de ingeniería del software; esto se debe a que un sistema complejo no lo maneja una sola persona y las responsabilidades no son explícitas, las actividades muchas veces no son concientes y no están documentadas, quienes las ejecutan asumen que “cualquiera sabe eso”; también las actividades manejadas por las persona en muchos casos son heurísticos, se hacen inconcientes basándose en el conocimiento experto adquirido durante largos años de ejercicio laboral; también se suele ignorar los avances y tendencias de la tecnología, no suelen conocerse los estándares usuales en la industria, los que facilitarían desarrollos e intercambios interesantes que inicialmente son difíciles de prever. En nuestro caso nos apoyaremos en profesores de larga trayectoria y que han incursionado en el tema, así como también en los profesores que tengan deseos de mejorar sus métodos y recursos como docentes.

La interoperabilidad es un asunto delicado, pues los usuarios esperan poder empezar a utilizar el paquete instalado inmediatamente, pero para ello se deben poblar la información existente, que rara vez está disponible en el formato requerido, a veces requiere una conversión a un formato que otros poco conocen, o transcribirse, y esto último requiere cierta supervisión dado el poco conocimiento que sobre la aplicación, especificaciones y estándares se tiene en la entidad contratante. Para ello se instalará un contenido básico; ya que un contenido bien elaborado desde el punto de vista pedagógico y tecnológico no se construye por un practicante en corto tiempo; puede ser mejorado a medida que se utilice y se descubren posibilidades para generar recursos de índole didáctica y tecnológica.

Las pruebas son críticas, luego de implementado el sistema se debe hacer una evaluación sobre el cumplimiento de los requerimientos, ya que es posible que se haya interpretado mal una especificación del software o el hardware que se ha instalado, o la literatura disponible resulta ser solo eso, no cumple adecuadamente, o cualquier otro asunto inesperado. Hacer esta evaluación pos-montaje es labor del especialista que estudió el asunto, y puede proponer

correctivos a la metodología, o hacer un reclamo, o cambiar un módulo, o proponer un desarrollo correctivo sobre asuntos específicos del sistema. Esta evaluación en nuestro caso se considera que debe ser permanente, dada la complejidad, evaluación que será continuada por el director del proyecto y su grupo de investigación y los profesores que quieran participar.

Siendo el Trabajo de Grado la asignatura que culmina nuestro currículo y realmente nos prepara para ejercer la profesión; ya sea profundizando conocimientos adquiridos o aplicándolos, es importante que lo aprovechemos para ejercitar las labores de nuestra profesión que se utilicen más y sean de nuestro agrado ejercer. Una de las actividades que más realizan los ingenieros de sistemas es la evaluación, adquisición y administración de todos los recursos informáticos, de comunicaciones y de automatización que dan soporte a las organizaciones, de acuerdo a las necesidades de la entidad, las cuales no son explícitas.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1.Objetivo General

Definir y analizar las necesidades que debe satisfacer un *AVA* (Ambiente Virtual de Aprendizaje), enfocado al apoyo de la educación presencial de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS (EISI), teniendo como contexto herramientas *GPL* del proyecto *GNU*.

1.3.2.Objetivos Específicos

- Elaborar un documento que recopile la información sobre diferentes proyectos relacionados, especificaciones de la industria, y principales plataformas de Tele-Educación existentes (Estado del Arte).
- Seleccionar una o algunas de las alternativas *LMS* (Learning Management System por sus siglas en inglés, o su acrónimo en español *SGA* Sistema de Gestión del Aprendizaje), que más se adapte a las necesidades de la EISI.
- Construir un curso preliminar de una asignatura de la Escuela, utilizando una de las plataformas *LMS* seleccionadas, en el cual se haga uso de las especificaciones de la industria, en aspectos que conciernen específicamente al manejo de contenidos; esto se hace necesario para cumplir la fase de prueba y valoración.
- Realizar un estudio económico de inversión para el montaje de la

plataforma y de un curso, teniendo en cuenta las opciones tecnológicas para la implementación, considerando: la adquisición de hardware propio o alquiler de servicio de hospedaje, herramientas de autoría, y horas hombre según su rol.

1.3.3.DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS

Realizar una revisión¹ de cómo se están llevando a cabo las actividades en materia de tele-educación en la EISI. Esto abarca áreas específicas tales como: herramientas de gestión de conocimiento; herramientas de autoría; especificaciones; estándares y concepciones organizacionales. Para detectar debilidades y fortalezas.

Como sabemos, la tecnología “*e-learning*” es relativamente joven, su historia, únicamente abarca la década pasada hasta el presente. Es por ello que cuando una tecnología empieza a dar sus primeros pasos todo el mundo tiene sus propios criterios a la hora de hacer las cosas; situación que se ve reflejada en el ambiente organizacional de nuestra institución. La falta de criterios comunes termina creando mucha confusión y eso es precisamente lo que ha pasado con la tecnología “*e-learning*”, ya que son muy interesantes todos estos procesos y además, la estandarización resulta un objetivo fundamental para el crecimiento, asentamiento, y consolidación de la tecnología “*e-learning*”. Conviene detenerse en dichos procesos, y si es bueno o no asumirlos; de allí se podrá revisar su validez en términos de necesidades propias e inclusive adoptarlas e interpretarlas a modelos propios o extenderlos si es el caso.

Por ello no debemos dejar de lado lo que hace la industria en esta área y en organizaciones dedicadas a promover todos los aspectos de la tele-educación, además proporciona una visión de las mejores prácticas de la industria. Ahora bien, no es éste el fin último del proyecto. Sin embargo, lo anteriormente mencionado, proporciona un marco de referencia para establecer algunos criterios preliminares además de las necesidades propias² para escoger la herramienta software.

La selección del *LMS* se hará teniendo en cuenta la Guía para la adquisición de software³ expuesta en este documento, la cual expone detalladamente las Entradas y actividades que se realizarán en cada una de las seis fases y los respectivos productos que se obtendrán.

¹ PHVA Planear, Hacer, Verificar y Actuar (Shewhart, Walter Andrew (1939). Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control New York: Dover. ISBN 0486652327I)

² Tabla 3. Plan de Trabajo. Fase 1. Diagnostico del problema (Ver anexo I)

³ Refiérase 3.2. Guía Para la Adquisición, 4. PLAN DE TRABAJO (Ver anexo I)

Esta guía para la adquisición esta basada⁴ en tres metodologías: “*Capability Maturity Model*” (CMM), ISO 9000 (Estándares de Calidad) y “*Control Objectives for Information and related Technology*”(COBIT). Se debe tener en cuenta el montaje de un contenido preliminar para satisfacer la fase número 6 que plantea la guía para la adquisición, en el cual se haga uso de las especificaciones de la industria recolectadas en el estado del arte; en aspectos que conciernen específicamente al manejo de contenidos.

La evaluación económica de inversión del proyecto, se realizará teniendo en cuenta la caracterización de las alternativas, ya sea según su nivel de beneficio, según su duración o según su interrelación. Para allí definir las necesidades de información, hacer los modelos y los supuestos requeridos, definiendo el tipo de criterio y escoger la herramienta específica que mejor se adapta a la situación de análisis. Es necesario aclarar que la decisión va a depender de los supuestos que establezcamos y que la decisión no puede ser mejor que la información de base que se tome.⁵

1.4.ESTADO DEL ARTE

En este apartado se presentan distintos proyectos que se han encontrado relacionados con el nuestro, referidos a la labor de recopilar información sobre diferentes aspectos concernientes al *e-learning*.

Aunque en este proyecto tenemos como factor limitante el presupuesto para llevarlo a cabo y nos tenemos que ceñir a software de libre distribución, se ha optado por evitar limitantes en este apartado ya que se considera muy interesante conocer proyectos relacionados de cualquier índole.

1.4.1.COL LMS Open Source (Commonwealth of learning)⁶

La *COMMONWEALTH* asociación formada por más de 50 estados soberanos, está compuesta por un total de 2000 millones de personas en estados como Gran Bretaña, Canadá, Australia, India, Singapur, etc. En vista de atender las necesidades de acercar la educación de calidad a aquellas personas que no tienen acceso a ella se creó ‘*The COMMONWEALTH of Learning*’ para la búsqueda y posterior desarrollo de tecnologías, recursos y plataformas de aprendizaje a distancia de código abierto (siempre que se garantice *Open Learning*).

⁴ Refiérase En que se basa la Guía Para la Adquisición (Ver anexo I)

⁵ Rodrigo Varela Villegas PH.D, Evaluación Económica de Proyectos de Inversión, grupo editorial Íbero América, 2003

⁶ <http://www.col.org/>

1.4.2.GATE⁷

GATE es el Grupo de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid, UPM, cuyo principal objetivo es promover el uso e integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las actividades de la UPM. El *GATE* está constantemente investigando las nuevas corrientes y modalidades de la tele-educación que influyen positivamente en la calidad de la enseñanza, y su experiencia está contrastada pues llevan desde 1991 llevando a cabo esta labor.

Para estar al día de todo lo que sucede alrededor de los desarrollos de *e-learning* tienen un equipo trabajando en una evaluación permanente de este tipo de plataformas. Tienen información sobre más de 250 de ellas, aunque muchas carecen de informes exhaustivos y se limitan simplemente a dar información sobre la página Web de contacto.

Dispone de la posibilidad de consultar de forma global los listados y estudios comparativos o hacer una búsqueda selectiva, la búsqueda global permite especificar qué información deseamos encontrar con respecto a la plataforma: otros nombres de la plataforma, autores, dirección de correo de contacto y evaluaciones efectuadas por otros organismos además del de *GATE*:

La búsqueda selectiva de plataformas *e-learning* permite elegir una plataforma directamente o un conjunto de plataformas definidas por una serie de características:

- Idiomas disponibles: alemán, español, francés, inglés, otros.
- Tipos de herramientas a las que le da énfasis: desarrollo de contenidos, comunicación, evaluación, procesos completos de enseñanza online, entre otros.
- Campo de aplicación de la plataforma: universidad, primaria y secundaria, empresas, trabajo colaborativo, venta de productos, etc.
- Disponibilidad: libre difusión, pago o versión de prueba.

⁷ <http://www.gate.upm.es/>

1.4.3. Edutools⁸

Es un proyecto desarrollado por el *British Columbia's Center for Curriculum, Transfer & Technology (C2T2)* que provee una completísima revisión y análisis de herramientas software en gestión de cursos.

Esta organización ha creado una lista con una serie de características que deberían poseer las plataformas, por ejemplo, foros de discusión, Chats, posibilidad de auto matrícula, auto evaluaciones, y muchas más. Posee una información bastante amplia sobre más de 50 sistemas de gestión de cursos.

Permite realizar la comparación de diferentes plataformas y visualizar la información de forma conjunta para poder comparar de una manera más práctica y sencilla. Además, la comparativa es bastante configurable y permite acceder a la información deseada de forma rápida.

Edutools dispone de una sencilla herramienta que ayuda a tomar una decisión a la hora de elegir una plataforma. Ésta consiste en una serie de pasos guiados donde se permite elegir primeramente las plataformas entre las que queremos decidir. Luego se eligen las características que se tendrán en cuenta a la hora de hacer la valoración. El siguiente paso da la posibilidad de dar diferentes valores de importancia a las características elegidas en el paso anterior, por si valoramos más unas que otras. Y por último, puntuamos dichas características. Tras esto, podemos comprobar cuál ha sido la puntuación de cada una de las plataformas propuestas.

1.4.4. Xplana⁹

Xplana es una comunidad Web creada por técnicos y educadores, dedicada a escribir sobre tecnología y educación. Es una organización creada en septiembre del 2002. Se destaca en ella el que la comparativa versa únicamente sobre plataformas de libre distribución.

El análisis que lleva a cabo se basa en la puntuación de seis características de las plataformas, entre las que se encuentran la administración de la plataforma o la efectividad, características muy generales en comparación con otros estudios. Entre las plataformas analizadas cabe destacar a las mejor evaluadas: *Lon-Capa*, *Chef*, *Moodle*, *MIT's Open Courseware*, *ATutor*.

⁸ <http://www.edutools.info/>

⁹ www.xplana.com

1.4.5. Bankhacker¹⁰

Ésta organización ofrece información sobre muchas plataformas de *e-learning* aunque la información que presenta es más bien escasa y sólo debe tenerse en cuenta para realizar una primera aproximación a las plataformas.

1.4.6. Edutech¹¹

Edutech es una organización Suiza creada en colaboración por las tres siguientes instituciones de dicho país: la Oficina Federal de Educación y Ciencia, la Conferencia Universitaria y la Universidad de Friburgo. Tiene como objetivo registrar nuevas aplicaciones del entorno universitario basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación. También es un punto de encuentro entre personas que trabajan en este tipo de proyectos.

En uno de sus apartados, existe una evaluación de sistemas de gestión del conocimiento. Esta evaluación, que actualmente sólo alcanza a seis productos, se caracteriza porque la información que ofrece es bastante actual, cosa que no sucede en otras evaluaciones. Un estudio anterior a la misma institución abarcaba más productos y contenía más posibilidades de comparación.

1.4.7. UNESCO¹²

La Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo de la Educación, la Ciencia y la Cultura, tiene una página Web donde se ofrece información sobre diferentes plataformas de libre distribución. No se trata de un estudio en sí, sólo es un listado con una pequeña introducción a la plataforma y un enlace a su sitio en internet.

¹⁰ <http://www.bankhacker.com/>

¹¹ <http://www.edutech.com/>

¹² www.unesco.org/

2.MARCO CONCEPTUAL

2.1.Educación virtual: el concepto y las estrategias de desarrollo¹³

La educación virtual es una experiencia reciente, pero que ha tenido una expansión vertiginosa en el mundo entero. Como ha sucedido en otros campos, la aplicación de las tecnologías digitales a la educación se ha desarrollado desde dos vertientes estratégicas.

Entre estos dos polos de desarrollo se da un amplio espectro de realizaciones.

Una primera vertiente estratégica, la más conocida y extendida, consiste en aplicar nuevas tecnologías a cursos y programas de formación y capacitación para estudiantes remotos o “a distancia”. En esta vertiente, del conjunto de tecnologías de información y comunicación – *TC/Is* (también denominadas “telemática por la conjunción de los términos telecomunicaciones e informática), se privilegian las tecnologías de comunicación, que son utilizadas como nuevos medios de entrega de contenidos y como mecanismo para facilitar y ampliar la cobertura, preferentemente a estudiantes remotos. La gama en tecnologías de comunicación es amplia y creciente, aunque básicamente existen cuatro consideradas mayores: la videoconferencia; la transmisión satelital; los discos ópticos (CDs y DVDs); y los diversos tipos de Internet. Si bien comúnmente los términos para designarla no son los apropiados a estas aplicaciones se las denomina genéricamente como la educación virtual o aprendizajes electrónicos *e-learning*; *e-training*; e *e-ducation*.

Estos términos comprenden también validar desarrollos de la otra vertiente. Para referirnos específicamente al desarrollo de programas académicos a distancia soportados con tecnología virtual, los denominaremos simplemente “educación a distancia/virtual”, pues su evolución tiene como punto de partida la que hoy puede denominarse tecnología tradicional de educación a distancia (módulos en papel, apoyados en casetes de audio y video e interacción vía postal, telefónica o con tutores).

Dentro de ésta vertiente de desarrollo y a partir del “sistema postal” (nivel I), la virtualidad ha comenzado a evolucionar. Inicialmente se reemplaza el sistema de transporte postal mediante materiales transferidos electrónicamente. El funcionamiento es simple: los cursos se almacenan en bases de datos conectadas a un servidor instruccional (SI) que a su vez están conectado a Internet como

¹³ Extracto tomado de: LA EDUCACION SUPERIOR VIRTUAL EN COLOMBIA Por: Ángel H. Facundo D., Ph.D. UNESCO INSTITUTO INTERNACIONAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE – IIESALC Bogotá, febrero 2009

medio para enviarlos a los estudiantes y una interacción asincrónica por medio del e-mail o correo electrónico (nivel II).

Posteriormente, se han venido incorporando componentes de audio y video y comunicación virtual de una vía. En este nuevo nivel, además de la base de datos y el servidor instruccional (SI) se requiere una base de datos multimedial unida a un servidor multimedial (SM) conectadas a Internet (nivel III). Luego, se han venido adicionando componentes dinámicos de interacción. Para ello, además de las configuraciones anteriores deben agregarse: equipos de edición y digitalización de audio y video, equipos de compresión/descompresión y transmisión de datos, nuevos equipos de almacenamiento, dos tipos de administración de base de datos, software para navegación, programas de Chat y boletines, horarios para sesiones de conferencias en vivo con interacción asincrónica y sincrónica de dos vías y, lo que es más importante, redes de comunicación con un ancho de banda mayor (nivel IV).

Los últimos desarrollos no sólo se basan en más modernas formas de entrega sino en materiales mucho mejor preparados, transformados en lo que se denomina objetos de aprendizaje (*learning objects*) y componentes interactivos que se adecuan a las necesidades específicas de los estudiantes y, como tal, pueden ser reconstruidos, reorientados y reusados por medio de diversas plataformas que permiten la interoperabilidad. Igualmente incorporan test o evaluaciones autoformativas, denominados tutores electrónicos (*read electronic tutors*) y otros desarrollos (nivel V). Por supuesto, en cada institución y país los avances en esta primera vertiente estratégica son diferentes.

La segunda vertiente estratégica aplica las *TCIs* a la investigación y desarrollo de la virtualidad en aspectos como la administración y servicios académicos y, por supuesto a la docencia (presencial y remota), privilegiando la tecnología informática. Aunque en algunas de éstas se experimenta igualmente con programas a distancia/virtuales, como los desarrollos que se han dado generalmente en las facultades de ingeniería de sistemas o en instituciones donde no existía interés por la modalidad a distancia, las aplicaciones virtuales se dan por lo menos en buena parte de los casos, dentro de una reafirmación de la vocación presencial como mecanismos de apoyo de los procesos de aprendizaje presenciales y formas de agregar valor agregado a la interacción entre alumnos y docentes en el aula de clase.

En esta vertiente se adelantan programas de adopción, adecuación o desarrollo de software como mecanismos de apoyo para el mejoramiento de la calidad tanto de las metodologías y prácticas docentes, de los diferentes servicios educativos así como de la organización y administración de las propias instituciones educativas. Si bien, el término aparece como algo simplista, a estas aplicaciones se las ha denominado comúnmente como "informática educativa". Los avances en esta vertiente son igualmente diferenciales y abarcan campos que van desde el

desarrollo de software educativo y plataformas virtuales, desarrollo de micro-mundos virtuales, hasta inteligencia artificial, tanto para educación presencial como a distancia.

Esta doble perspectiva de la virtualidad es, por lo demás, la expresión de las dos grandes aspiraciones y estrategias del sector educativo: ampliación de cobertura y mejoramiento de la calidad.

Si bien es cierto que, con diferencias de niveles y matices un amplio número de las instituciones colombianas y del mundo han concentrado el mayor volumen de actividades en la primera vertiente, no puede pretenderse que ésta sea ni la única, ni mucho menos que agote el concepto de educación virtual. En sentido estricto, unos y otros desarrollos conforman la educación virtual. Y, de hecho, las nuevas tecnologías de información y comunicación (*TCIs*) se aplican a las diversas funciones (docencia, investigación, administración y servicios) de la educación en general y particularmente de la superior. Es decir, la educación virtual abarca tanto las metodologías de educación presencial y a distancia, comprende la totalidad de funciones y ámbitos en educación superior y sirve a las estrategias de cobertura y calidad. Por lo demás éstas oposiciones no son irreconciliables sino que deben entenderse de forma dialéctica.

A sabiendas que se trata de un campo en acelerado proceso de transformación, bajo el concepto de educación virtual vamos a designar en términos generales el ofrecimiento de los diferentes procesos y servicios educativos por medio de la aplicación de tecnologías informáticas y de telecomunicación que utilizan el lenguaje digital o numérico binario para representarlos, simulando la realidad y recreándola sin someterse a las limitaciones espacio-temporales propias de los ambientes físicos.

De otra parte, con el desarrollo de las *TCIs* se ha dado y se profundiza cada vez más un importante proceso de convergencia entre las tecnologías de información y comunicación; entre las diferentes estrategias de desarrollo; y, más recientemente entre tecnología y pedagogía. No obstante que son todavía muy pocos los años de experiencia y experimentación en materia de educación virtual, es preciso reconocer y comprender este dinámico, histórico y cada vez más significativo proceso de convergencia. Sin lugar a dudas, allí radica a nuestro juicio la clave para desarrollos apropiados y la gran potencialidad de la educación virtual.

De hecho, luego de las primeras experiencias y de muchas desilusiones en la supuesta “rápida expansión de la cobertura” y/o “ampliación de los mercados” de educación superior entre otras cosas, en gran parte por las deficiencias y asimetrías tecnológicas y sociales tan propias de nuestros países; y luego de los primeros proyectos, acciones y desarrollos de software de aprendizaje, plataformas administrativas y demás; muchos de ellos bastante simplistas, en una

y otra vertiente han venido decantando las euforias iniciales, acumulando conocimientos y desarrollado mayores experticias. Así, en la actualidad no sólo se comienza a contar con programas de educación a distancia/virtual mas elaborados; sino que igualmente se ha producido una lenta pero gradual transformación de las prácticas docentes (presenciales y a distancia), administrativas, de intercomunicación e interacción en los más diferentes servicios educativos, gracias a las cada vez más poderosas, flexibles e integradas herramientas virtuales. Ellas son producto de los importantes procesos de convergencia en marcha, particularmente entre las *TC/s*, la pedagogía y las diferentes ciencias naturales y sociales que permiten entender cada vez mejor los procesos del conocimiento y la intercomunicación.

Si, por medio de las necesarias decisiones ético-políticas estos procesos de convergencia que se dan con ocasión de las nuevas tecnologías y de la virtualidad, se aceleran y profundizan tanto a nivel global como de los países, no cabe duda que podrá comenzar a repensarse y a reinventarse un nuevo tipo de institución y práctica educativa, a partir de la virtualidad. Quizás entonces, estos nuevos desarrollos de la educación virtual puedan efectivamente y comenzar a responder a las diversas y ya viejas aspiraciones de transformación del sector educativo.

Por lo demás, estos procesos de convergencia y transformación no son propios ni exclusivos del campo educativo. Se dieron igualmente en el área empresarial, donde fueron aplicadas con antelación las nuevas tecnologías. Al irrumpir la informática y las telecomunicaciones digitales en las empresas se tuvo inicialmente la ingenuidad de creer que con su sola incorporación, se irían a acelerar los procesos de producción y las utilidades. Ello no fue así. Por el contrario, durante los años ochentas del siglo pasado, las nuevas tecnologías evidenciaron grandes problemas y produjeron crisis y fracasos. Tanto, que tuvo que surgir la denominada “Re-ingeniería”, para cambiar la empresa, su organización y su gestión con el conocimiento y la ayuda de la tecnología informática y la convergencia de muchas otras ciencias.

Realizar la re-ingeniería de la pedagogía/andragogía así como de las instituciones y de los sistemas educativos a partir de la virtualidad, es sin duda la tarea pendiente y la mayor perspectiva que se vislumbra con las nuevas tecnologías. A ella habrán de dedicarse los mayores esfuerzos en futuras nuevas etapas de desarrollo de la educación virtual.

La educación tradicional siempre ha tenido como elemento principal al profesor. De hecho, el maestro ha sido una de las figuras importantes en la sociedad. En contraposición, nació este nuevo paradigma de educación en el que el alumno es el elemento principal y alrededor de él tiene el resto de elementos encargados de formarle. El profesor ha pasado a ser una parte más de la educación de los alumnos, quizá la más importante, por supuesto, pero desaparece del centro del

sistema educativo. Esto se puede ver de forma clara en la siguiente figura 1.



Figura 1. (a) Antigua Visión de la Educación, (b) Visión de la Nueva Educación

En este trabajo de grado se centrará la implementación del *e-learning* en el entorno universitario dirigido al apoyo presencial, ya que es éste entorno el objetivo final de todo el estudio.

Una de las características más importantes de los sistemas *e-learning* es la interactividad. Hacer que la persona que se esté formando tome conciencia que es él el protagonista de su formación, es un rasgo importantísimo y es un aliciente para el alumno el saberse responsable de su formación. Esta interactividad se traduce en que los alumnos eligen sus propios itinerarios formativos según sus necesidades, se ponen en contacto de manera rápida con sus tutores o compañeros a través del Chat o del correo electrónico, realizando las actividades propuestas.

Como principal ventaja del *e-learning*, está la facilidad de acceso a la formación, ya que desaparecen las barreras-espacio temporales y permite que un mayor número de personas tenga la posibilidad de formarse.

2.1.1.Elementos Educación Virtual (*e-learning*)

Descripción de los principales elementos de los que consta un sistema *e-learning*:

- SISTEMA DE GESTIÓN O *LMS LEARNING MANAGMENT SYSTEM*

Por sus siglas en inglés, o su acrónimo en español SGA (Sistema de Gestión del Aprendizaje), es el elemento alrededor del cual giran los demás elementos

del sistema. Explicado de una manera sencilla, es un software para servidores de Internet o de intranets que tiene las siguientes funcionalidades:

- Gestión de usuarios relativa a la matrícula, seguimiento del aprendizaje, generación de informes.
- Gestión de cursos, creando un registro de las actividades de los usuarios que se conectan, resultados de los ejercicios, tiempos de conexión, estancia en el sistema y accesos al material.

- *LCMS (LEARNING CONTENT MANAGEMENT SYSTEM)*

Esta es una mega-plataforma que incorpora la gestión de contenidos para personalizar los recursos a cada alumno y añade técnicas de gestión de conocimiento al modelo *LMS*. Son ambientes estructurados diseñados para que las organizaciones puedan implementar mejor sus procesos y prácticas con el apoyo de cursos, materiales y contenidos en línea. Permiten una creación mucho más eficiente, evita redundancia y también permiten administrar la participación de diversos desarrolladores, expertos colaboradores o instructores que participan en la creación de contenidos.

A continuación se presenta una lista de características típicas:

- Se basan en un modelo de "objetos de contenido"
- El contenido es reutilizable a lo largo de cursos, curriculums y transferible entre organizaciones
- El contenido no está ligado a un template único y se puede publicar en diversos formatos.
- Los contenidos no están limitados a una serie de controles de navegación
- El contenido se almacena en una base de datos centralizada
- Los contenidos pueden localizarse por diversos criterios incluyendo diversos formatos
- Normalmente incluyen un motor que permite adaptar el contenido a diferentes grupos de usuarios con perfiles diferentes proporcionando en algunos casos diferente ambiente o manera de visualización.

Normalmente los *LCMS* realizan esta tarea utilizando etiquetas de *XML* y siguiendo ciertos estándares establecidos tales como *AICC* y *SCORM*. Esto permite la flexibilidad de publicar materiales en diversos formatos y plataformas

o incluso dispositivos inalámbricos. La idea central es que la empresa se convierta en su propia entidad editora con autosuficiencia en la publicación de contenido.

En una era donde el conocimiento es el principal generador de riqueza y que el desarrollo de capital intelectual requiere de una administración eficiente del conocimiento, se podría decir que los *LCMS* son herramientas indispensables para la competitividad en las organizaciones modernas.

- Gestión de las herramientas de comunicación, foros de discusión, charlas, videoconferencias, pizarras online.

Existen multitud de variantes de *LMS* y la supremacía de algún producto respecto al resto, como se da en muchas otras áreas del software, está aún por llegar.

- Contenidos o courseware, que es precisamente el material de aprendizaje que se pone a disposición del alumno. Estos contenidos pueden presentarse en forma de *WBT* (*Web Based Training*), que son cursos online en los que se integra elementos multimedia e interactividad y que permiten que el alumno avance por el contenido del curso y tenga posibilidad de evaluar lo aprendido.

También se pueden presentar los contenidos en forma de aula virtual, que está basada en la comunicación mediante videoconferencia complementada, por ejemplo, con una presentación de diapositivas o con explicaciones en una pizarra virtual.

Normalmente, esta presentación de contenidos no suele venir aislada sino que suele suceder que sea una característica más de un *WBT*. Otras veces el contenido no se presenta en formato multimedia sino en forma de documentos que se pueden descargar. En definitiva, cualquier tipo de representación de los contenidos puede venir conjunta con las demás y todas formar parte de un mismo sistema *e-learning*.

- Sistemas de comunicación. Pueden ser *síncronos* o *asíncronos*. Los sistemas síncronos son aquellos que tienen comunicación entre los usuarios en tiempo real. Entre las herramientas que utilizan este tipo de comunicación estarían los Chat o las videoconferencias. Los sistemas asíncronos carecen de comunicación en tiempo real pero ofrecen la posibilidad de que las aportaciones de los usuarios queden registradas. Para la distribución de elementos que a continuación se detalla se ha tomado como referencia a los *LMS* también conocidos como *VLE* (*Virtual Learning Environment*), que se puedan estudiar con detenimiento antes de ofrecer una respuesta. Entre las herramientas que utilizan este tipo de comunicación podemos citar a los foros de discusión o al correo

electrónico.

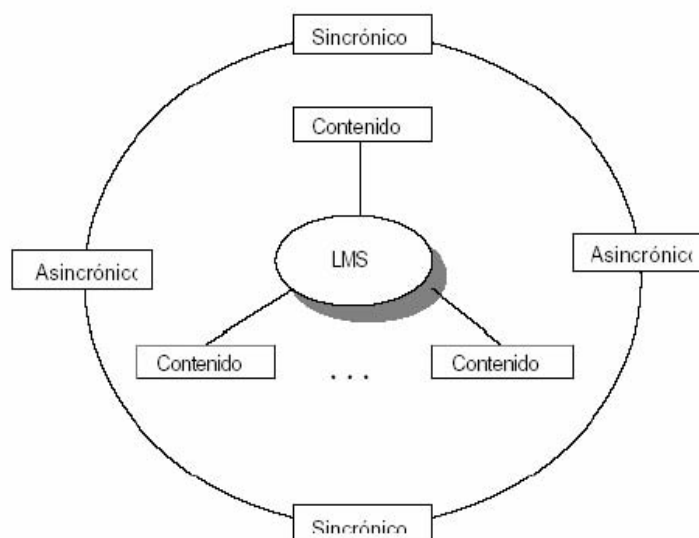


Figura 2. Esquema de un Sistema e-learning

La explicación anterior es parte fundamental de un sistema *e-learning*, si lo comparamos con un computador, sería como el hardware de él. En segundo lugar, estaría el software, lo que resulta más interesante de cara a los usuarios, consiste en: las posibilidades que tiene el sistema y en las herramientas de las que disponemos para enseñar o para aprender, según sea el caso. Tales herramientas pueden ser: Chats, foros de discusión, auto evaluaciones, libro de notas del estudiante, auto matrícula, etc., las cuales se tratarán en un apartado posterior.

2.1.2. Características generales

Existen cuatro características básicas que todo sistema de tele-educación debería tener: interactividad, flexibilidad, escalabilidad y estandarización. Ya se hizo referencia a la interactividad. A continuación haremos una breve descripción de las tres restantes. En cuanto a los estándares merece la pena que nos detengamos un poco y profundicemos, y es por ello que le dedicaremos un apartado entero posteriormente.

- **Flexibilidad:** Es el conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema *e-learning* tenga una fácil adaptación en la organización donde se va a implementar. Esta adaptación de la que hablamos se puede dividir en los siguientes puntos:

- Capacidad de adaptación a la estructura organizacional de la institución

donde se implante, pues no existen dos instituciones iguales.

- Capacidad de adaptación a los planes de estudio de la institución donde se implantará el sistema. Resulta obvio decir que los planes de estudio se deben mantener y que es el sistema el que se debe adaptar a ellos. Además, los planes de estudios son muy variados: diferentes carreras, empresas, etc.
 - Capacidad de adaptación a los contenidos y estilo pedagógico de la organización. No se puede forzar a los profesores a seguir una sola manera de enseñar, como tampoco la forma de aprender de los alumnos, por lo que el sistema es el que se debe adaptar a estos estilos.
- **Escalabilidad:** Es la capacidad de la plataforma de *e-learning* de funcionar igualmente con un número pequeño o un número grande de usuarios. Esto se puede ver de forma clara si entendemos el proceso de integración de la plataforma como un proceso gradual. Citemos el ejemplo en una universidad. Una primera etapa podría ser la implantación de la plataforma como un proyecto piloto (como es el nuestro) para realizar un curso en una carrera determinada. Posteriormente, podrían incorporarse los cursos dentro de una facultad. Y por último, la incorporación de todo un campus. En cada una de las etapas es imprescindible que la plataforma se comporte de una manera eficiente.
 - **Estandarización:** cuando se habla de plataformas estándar está referido, básicamente, a la capacidad de utilizar cursos realizados por terceros. Si esto no fuera así, únicamente estarían disponibles los cursos realizados en la propia organización y a veces, para el caso de las empresas, esto suele ser una continua pérdida de tiempo y dinero. En estos momentos no existe un estándar acogido por todas las organizaciones, sino que son varios los estándares disponibles que intentan solucionar los problemas de la estandarización de forma independiente.

2.1.3.Funcionalidades principales

Lista las principales funcionalidades que poseen las plataformas de *e-learning*.

- Posibilidad de elección de idioma.
- Correo electrónico interno.
- Listas de distribución.
- Tablón de anuncios.
- Foros de discusión.

- Salones de charlas.
- Pizarra.
- Videoconferencia.
- Herramienta de búsqueda de información.
- Intercambio de ficheros con el servidor.
- Ayuda.
- Páginas personales.
- Agenda.
- Creaciones de grupos de trabajo.
- Auto-evaluaciones.
- Control del progreso.
- Plantillas.
- Creación de índices.
- Gestión del curso: secuencias de estudio, limitación de materiales por calendario o por requisitos.
- Libro de notas.
- Auto matrícula.
- Autenticación.
- Perfiles y privilegios.
- Apariencia.
- Soporte para estándares

2.1.4.Ventajas

Se podrían citar las siguientes ventajas de los sistemas *e-learning*:

- Se eliminan las barreras espaciales: la formación se acerca al estudiante y lo libera de viajes con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero. Por el contrario hay que pagar los accesos a Internet.
- Se eliminan las barreras temporales: el horario de estudio es totalmente flexible salvo en los casos donde se realiza una videoconferencia en tiempo real.
- Menor costo para los alumnos, ya que suele ser más barata la tele formación que la formación presencial.
- Familiarización con las TIC. Al realizar un curso online los estudiantes están constatemene al día en el uso de las TIC tan extendidas hoy por hoy.
- Acceso permanente a toda la información relativa al curso.
- Facilidad de comunicación entre los estudiantes y con los profesores gracias a las herramientas de comunicación.

- Posibilidad de realizar trabajo colaborativo entre personas distantes.
- Posibilidad de evaluación continúa a los alumnos.
- Facilidad para la configuración de la plataforma.
- Escasez de inversiones en infraestructuras físicas por parte de los centros docentes.

2.1.5.Inconvenientes

También existen desventajas que a continuación pasamos a comentar:

- La falta de interacción del alumno con otras personas puede ser un factor negativo a la hora de la formación.
- La interacción continua del alumno con el computador también puede convertirse en un factor negativo ya que puede provocar en él ansiedad.
- Los alumnos necesitan disponer de un equipo informático para acceder a la formación.
- Aumentaría la tasa de abandono que en la formación presencial.
- Pérdida de información: a veces las páginas enlazadas se pierden debido a la inestabilidad de la información en Internet.
- Falta de contacto directo lo que provoca que los diálogos sean rígidos y que a veces no se entienda lo que se dice.
- Estudiantes con estratagemas para realizar el mínimo esfuerzo.
- Control insuficiente de calidad de los materiales.
- Los profesores necesitan especializarse en su propia materia y en las TIC.
- Requiere adicionar un auxiliar al tutor para la construcción adecuada de contenido.

2.1.6.Estándares

La tecnología *e-learning* es una tecnología relativamente joven, su historia

únicamente abarca sólo unos pocos años. Es por ello que cuando una tecnología empieza a dar sus primeros pasos todo el mundo tiene sus propios criterios a la hora de hacer las cosas. La falta de criterios comunes termina creando mucha confusión y eso es precisamente lo que ha pasado con la tecnología *e-learning*. Ya que es muy interesante todo este proceso y la estandarización resulta un objetivo fundamental para el crecimiento y asentamiento de la tecnología *e-learning*, conviene que nos detengamos y expliquemos todo este proceso.

Los estándares son acuerdos internacionales documentados o normas establecidas por consenso mundial. Contienen las especificaciones técnicas y de calidad que deben reunir todos los productos y servicios para cumplir satisfactoriamente con las necesidades para las que han sido creados. Es decir, sin el impedimento de las barreras técnicas que pudieran obedecer a diferentes formatos según las especificaciones de cada país.

Pero situémonos en el campo que nos concierne. Existe hoy en día un problema aún sin resolver dentro de las tecnologías de la información y de la comunicación orientadas a la educación: la estandarización de la metodología de productos de *e-learning*, tanto en contenido como en infraestructura, que garantice una serie de objetivos:

- Accesibilidad.
- Interoperabilidad.
- Durabilidad.
- Reutilización.

El consumidor, cuando se inicia en el mundo del *e-learning*, normalmente le resulta confuso la cantidad de estándares que existen en el mercado. Esto, realmente, no es del todo exacto porque, como veremos, se está produciendo en los últimos tiempos un proceso de convergencia hacia un determinado estándar, ADL SCORM. Pero hace tiempo sí que se producía esa sensación de no saber qué hacer, a qué estándar acogerse, dada la gran cantidad de los mismos.

Un estándar *e-learning* sería el vehículo a través del cual sería posible dotar de flexibilidad a las soluciones *e-learning*, empaquetándose de una manera más coherente los recursos y los contenidos tanto para los desarrolladores como para los estudiantes. Esto es realmente importante ya que todo producto que se adhiera a los estándares no quedará obsoleto a corto plazo, protegiendo así las inversiones realizadas en este tipo de productos. Y por supuesto, la estandarización de los productos de *e-learning* es un requisito imprescindible para el éxito de la economía del conocimiento y para el futuro desarrollo de la tecnología *e-learning*.

2.1.7. Estandarización en el *e-learning*.

En el mercado existen *LMS* (Learning Management System, que son los gestores del producto de *e-learning* a nivel de usuarios, de cursos y de comunicaciones) y Courseware (contenidos de los cursos) de multitud de fabricantes, y es por ello que se hace imprescindible una normativa que compatibilice los diferentes sistemas y cursos a fin de que:

- Un curso de cualquier fabricante pueda ser cargado en cualquier *LMS* de otro fabricante.
- Que los resultados de la actividad de los usuarios en el curso puedan ser registrados por el *LMS*.

Los diferentes estándares que se desarrollan hoy en día para la industria del *e-learning* se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- **Sobre el contenido o el curso:**
Estructuras de contenidos.
Empaquetamiento de contenidos.
Seguimientos de resultados.
- **Sobre el alumno:**
Almacenamiento e intercambio de información del alumno.
Habilidades del alumno.
Privacidad y seguridad.
- **Sobre la interoperabilidad:**
Integración de componentes del *LMS*.
Interoperabilidad entre múltiples *LMS*.

Se denomina estándar *e-learning* a un conjunto de reglas en común para las compañías dedicadas a la tecnología del *e-learning*. Estas reglas especifican cómo los fabricantes pueden construir los cursos online y las plataformas sobre las cuales son impartidos estos cursos, de tal manera que puedan interactuar unas con otras. Estas reglas proveen modelos comunes de la información para cursos *e-learning* y plataformas *LMS*, que básicamente permiten a los sistemas y a los cursos compartir datos o “hablar” con otros. Esto también nos da la posibilidad de incorporar contenidos de distintos proveedores en un solo programa de estudios.

Estas reglas, además, definen un modelo de empaquetamiento estándar para los contenidos. Los contenidos pueden ser empaquetados como “objetos de aprendizaje” (Learning Objects (LO)), de tal forma que permitan a los desarrolladores crear contenidos que puedan ser fácilmente reutilizados e integrados en distintos cursos.

Finalmente, los estándares permiten crear tecnologías de aprendizaje más poderosas, y “personalizar” el aprendizaje basándose en las necesidades individuales de los alumnos.

Básicamente, lo que se persigue con la aplicación de un estándar para el *e-learning* es lo siguiente:

- **Durabilidad:** que la tecnología desarrollada con el estándar sea duradera y que evite que, de forma rápida, los cursos se vuelvan obsoletos.
- **Interoperabilidad:** que sea posible intercambiar información entre los diferentes *LMS*.
- **Accesibilidad:** que se permita un seguimiento de los progresos de los alumnos.
- **Reusabilidad:** que los diferentes cursos y objetos de aprendizaje puedan ser reutilizados con diferentes herramientas y en distintas plataformas, puesto que lo contrario supondría depender exclusivamente de los contenidos producidos “in-Company” o bien de los contenidos de que disponga el fabricante.

La compatibilidad que resulta de todo esto termina ofreciendo muchas ventajas a los consumidores de *e-learning*:

- Garantiza la viabilidad futura de una inversión, impidiendo que sea dependiente de una única tecnología de modo que, en caso de cambiar de *LMS*, la inversión realizada en los cursos no se pierda.
- Aumenta la oferta de cursos disponibles en el mercado, reduciendo de este modo los costes de adquisición y evitando costosos desarrollos a medida en muchos casos.
- Posibilita el intercambio y compraventa de cursos, permitiendo incluso que las organizaciones obtengan rendimientos extraordinarios sobre sus inversiones.
- Facilita la aparición de herramientas estándar para la creación de contenidos, de modo que las propias organizaciones puedan desarrollar sus contenidos sin recurrir a especialistas en *e-learning*.
- Los pasos a seguir para que unas especificaciones se conviertan en un estándar se pueden observar en el siguiente gráfico:

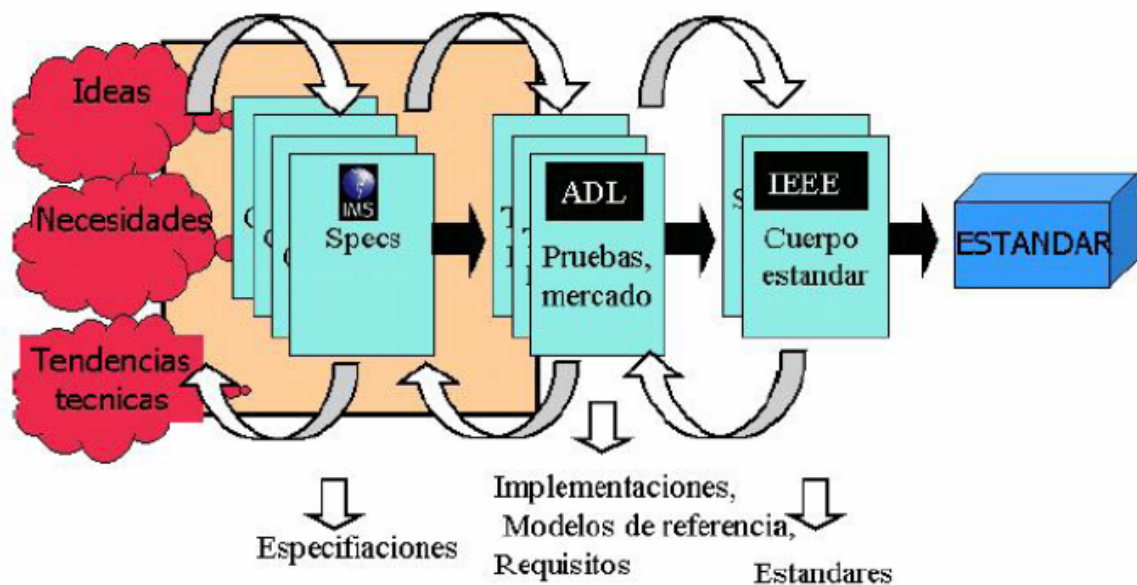


Figura 3. Proceso Hacia un Estándar

Las especificaciones se desarrollan y se convierten en estándar con el tiempo, pasando por diversas fases en su desarrollo hasta que llegan a ser comúnmente adoptadas, momento en el que se convierten en estándares de facto. La Figura 3 describe dicho proceso, desde las especificaciones hasta que son reconocidas y usadas por multitud de grupos de trabajo.

Estrictamente, no existe un estándar *e-learning* disponible hoy en día. Lo que existe es una serie de grupos y organizaciones que desarrollan especificaciones (protocolos). Hasta la fecha, ninguna de estas especificaciones ha sido formalmente adoptada como estándar en la industria del *e-learning*. Estas especificaciones no dejan de ser recomendaciones que, por el momento, la industria trata de seguir.

Aunque ninguno de los estándares en desarrollo supone una solución efectiva, sí suponen el establecimiento de unos mínimos de compatibilidad que facilitan en última instancia la adaptación de cualquier contenido estándar a nuestra plataforma de *e-learning* compatible con dicho estándar.

La tendencia clara del mercado del *e-learning* es hacia la estandarización, y las líneas de actuación de los distintos grupos de trabajo y organizaciones involucradas apuntan a la aparición de un verdadero estándar a corto plazo. La aparición de este estándar supondrá la posibilidad de carga y tracking de los cursos compatibles en las plataformas compatibles sin problemas. Plataformas y contenidos totalmente interoperables.

2.2. Iniciativas de estandarización en el e-learning

A continuación, se expondrá la información más relevante acerca de la iniciativa de estandarización del e-learning SCORM. La cual es acogida por la Universidad Industrial de Santander como estándar de interoperabilidad, a modo de conocerle; más no de analizarle exhaustivamente. Ya que supone distinta complejidad según su área de interés.

2.2.1. ADL (Advanced Distributed Learning) & SCORM (Shareable Course Object Reference Model)

Formada en 1997, la iniciativa ADL (Advanced Distributed Learning), es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos y de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca para desarrollar principios y guías de trabajo necesarias para el desarrollo y la implementación eficiente, efectiva y en gran escala, de formación educativa sobre nuevas tecnologías Web.

SCORM no es un estándar en sí mismo sino un modelo de referencia que prueba la efectividad y la aplicación real de diversos estándares.

Este organismo recogió “lo mejor” de las anteriores iniciativas (el sistema de descripción de cursos en XML de la IMS, y el mecanismo de intercambio de información mediante una API de la AICC) y las refundió y mejoró en su propio estándar: SCORM, Shareable Content Object Reference Model (Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables).

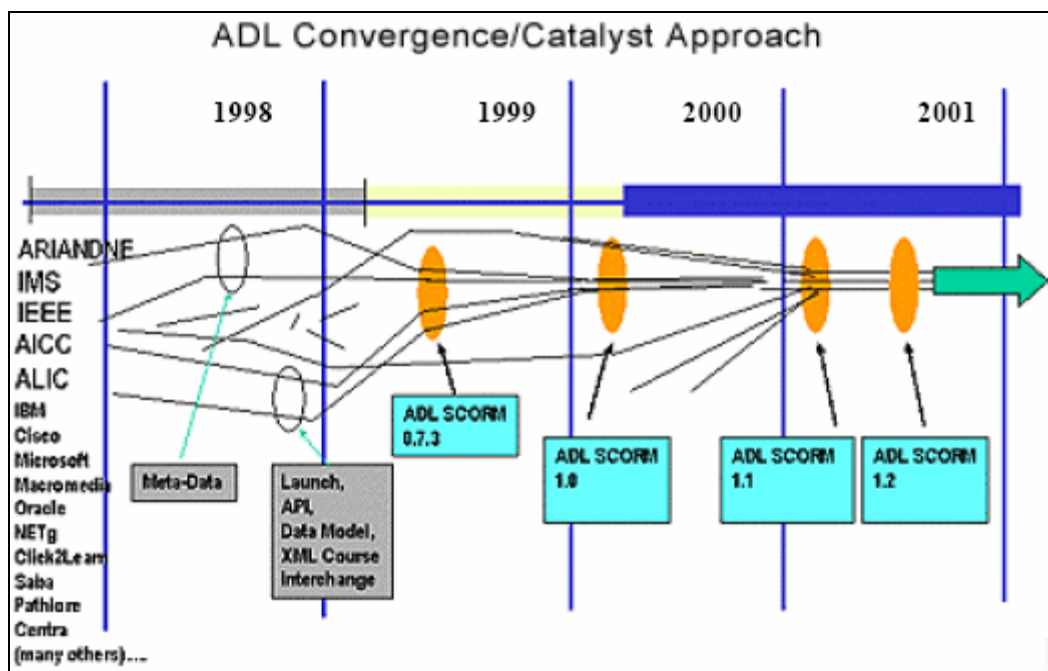


Figura 4. Convergencia de ADL, tomado www.adl.org

La iniciativa de ADL comenzó en el otoño de 1997. Los especialistas de ADL se reunieron con expertos de la industria, de la enseñanza superior y del gobierno para determinar el estado del arte. También se apoyó en los grupos punteros en estandarización, entre los que estaban AICC, IEEE, ARIADNE, ALIC e IMS. Al principio no se progresaba tan rápidamente como era necesario y las ocasiones para la armonización de los trabajos similares fue pasada por alto. Esto se debió, en parte, porque había una necesidad de un modelo de referencia común para conectar el trabajo de estas organizaciones. SCORM fue creado como un punto sólido de inicio para la implementación de la siguiente generación de tecnología de *e-learning*. ADL sacó una versión beta de SCORM en 1999, la versión 1.0 en 2000, y las versiones 1.1 y 1.2 en 2001. Durante este tiempo muchas otras organizaciones han contribuido con ADL.

SCORM proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada que permite a los contenidos y a los sistemas usar SCORM para “hablar” con otros sistemas, logrando así interoperabilidad, reusabilidad y adaptabilidad. Todo esto se reafirma mediante:

- Disponibilidad de un Sistema de Gestión de Aprendizaje o *LMS* basado en Web para lanzar diferentes contenidos que se han desarrollado por varios autores usando herramientas de diversos vendedores.
- Disponibilidad de diversos *LMS* producidos por diferentes vendedores para lanzar un mismo contenido.
- Disponibilidad de múltiples productos o entornos *LMS* basados en Web para acceder a un repositorio común de contenidos.

Las especificaciones de SCORM están organizadas como “libros” separados. La mayoría de estas especificaciones son tomadas desde otras organizaciones. Estos “libros” técnicos se agrupan bajo dos tópicos principales: Content Aggregation Model y Run-Time Environment.

Como lo muestra la siguiente figura, la versión 1.2 de SCORM la que actualmente es funcional en la mayoría de *LMS*, ha sido dividido en tres libros que se detallan a continuación:

- **Libro 1: *SCORM Overview***. Contiene una descripción general de la iniciativa de ADL, un análisis de SCORM, y un resumen de las especificaciones técnicas contenidas en las siguientes secciones.
- **Libro 2: *SCORM Content Aggregation Model***. Contiene una guía para

identificar y agregar recursos dentro de un contenido de aprendizaje estructurado. Este libro describe una nomenclatura para el contenido de aprendizaje, describe el SCORM Content Packaging (empaquetamiento de contenidos) y hace referencia al IMS Learning Resource Meta-data Information Model, el cual está basado en el IEEE LTSC Learning Object Metadata (LOM) Specification, que fue el resultado de un esfuerzo en conjunto entre el IMS Global Learning Consortium y la Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE).

- **Libro 3: Scorm Run-Time Environment:** Incluye una guía para lanzar contenidos y hacerle un seguimiento en un ambiente basado en Web. Este libro es derivado del CMI001 Guidelines for Interoperability de la AICC.

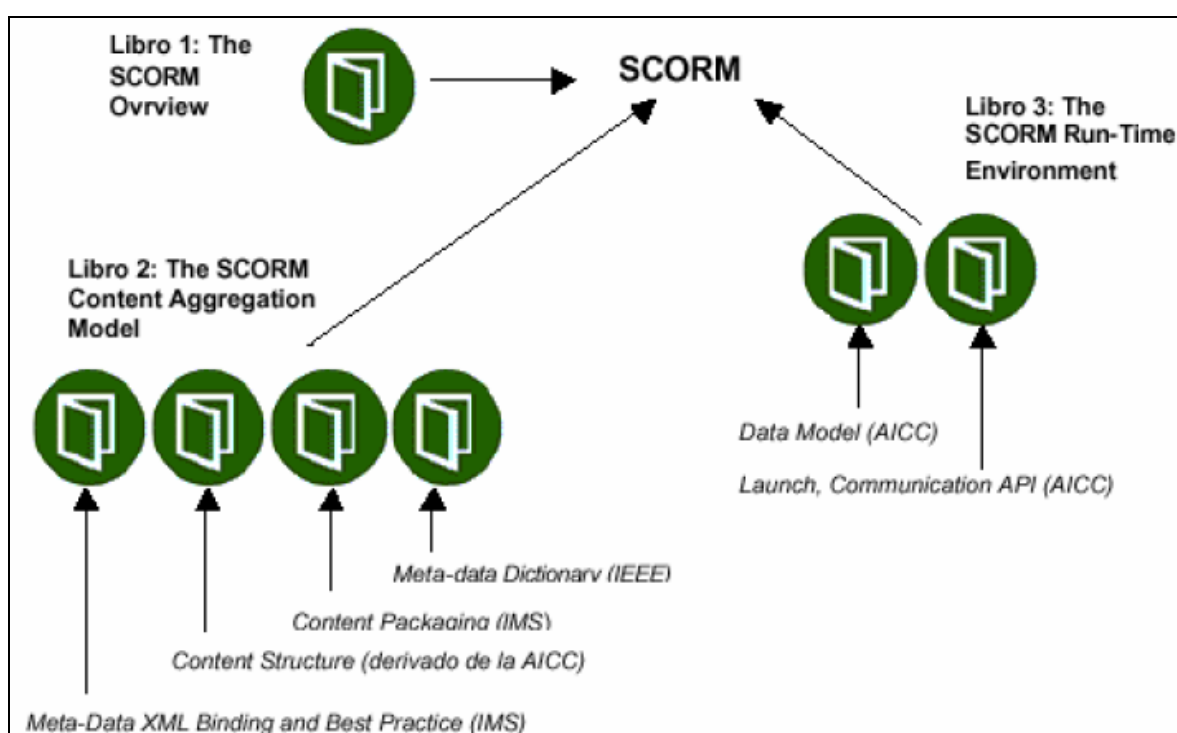


Figura 5. Modelos de Libros SCORM

SCORM también divide el mundo de la tecnología *e-learning* en componentes funcionales. SCORM representa el conjunto de especificaciones que permiten desarrollar, empaquetar y entregar materiales educativos de alta calidad en el lugar y momento en que sea necesario.

Los materiales se desarrollan asegurándose de que cumplan con los siguientes cuatro principios:

- ser reutilizables
- ser accesibles

• ser interactivas

• ser de larga duración

Los principales componentes son: Learning Management System (*LMS*) y Sharable Content Objects (*SCOs*). *SCO* se refiere a objetos de aprendizaje reusables y estandarizados. Otros componentes en el modelo *SCORM* son herramientas que crean los *SCOs* y los ensamblan en unidades de aprendizaje más grandes (un curso por ejemplo).

De esta manera, el modelo *SCORM* se puede ver de la siguiente forma:

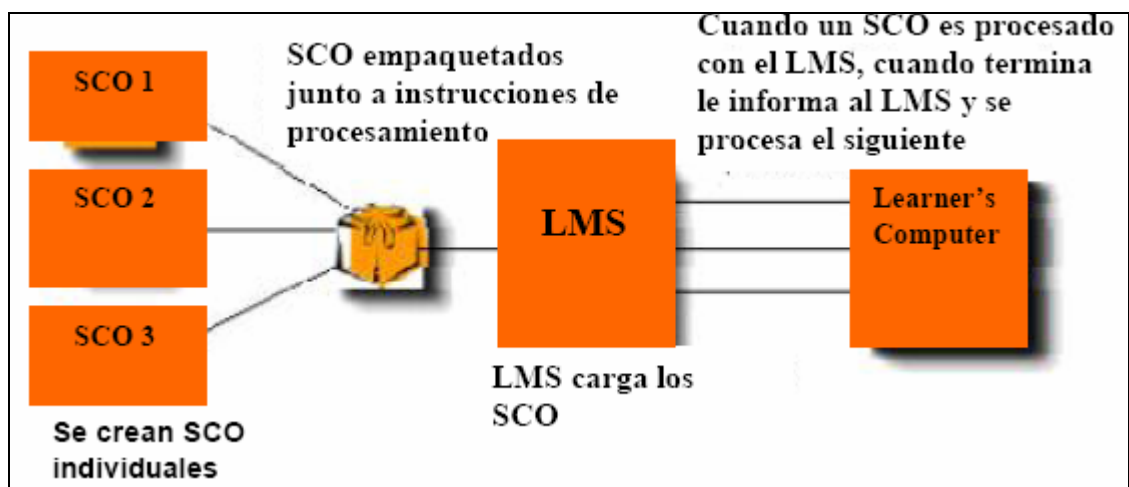


Figura 6. Componentes Funcionales de SCORM

SCORM Content Aggregation Model

El objetivo del modelo de agregación de contenidos de SCORM es proveer un medio común de componer contenidos educativos desde diversas fuentes compartibles y reusables.

Define cómo un contenido educativo puede ser identificado, descrito y agregado dentro de un curso o una parte de un curso, y cómo puede ser compartido por diversos *LMS* o por diversos repositorios. El modelo, incluye especificaciones para los metadata y el CSF (Content Structure Format):

- Los metadata (datos sobre los datos) constituyen la clave para la reusabilidad. Describen e identifican los contenidos educativos, de manera que pueden formar la base de los repositorios. Se han especificado basándose en las recomendaciones IEEE LSTC Learning Object Metadata (LOM). Los metadata se aplican a tres niveles: a los “assets” (elementos de

contenidos de más bajo nivel), a los SCO (Sharable Content Objects) y bloques de SCO's, y al CSF.

- **Content Structure Format.** El proceso de diseño y creación de un curso comprende la construcción de un conjunto de objetos de contenidos educativos, relacionados entre sí mediante cierta estructura. Este es el objetivo del Content Structure Format (Formato para la Estructura de los Contenidos), proporcionar un medio de agregación de bloques de contenidos, aplicando una estructura y asociándola a una taxonomía para que tengan una representación y un comportamiento común en cualquier *LMS*.

El modelo CSF ha sido desarrollado a partir de las especificaciones CMI (Computer Managed Instruction) de la AICC. Posteriormente, realizando una reorganización entre las especificaciones de ADL, el AICC, el IEEE e IMS Global Learning Consortium, se ha llegado a un nuevo modelo representado en la IMS Content Packaging Specification, tal y como se expone a continuación. Un CSF es un componente necesario para mover un contenido educativo de un lugar a otro, pero no es suficiente por sí mismo. Es necesario agregar y guardar los contenidos en un paquete. Para ello está diseñado el Content Packaging. Packaging o empaquetar, es el proceso de identificar todos los recursos necesarios para representar los contenidos educativos y después reunir todos los recursos junto a un manifiesto.

ADL señala en su nueva versión que el CSF de SCORM V1.1 no es adecuado para el empaquetamiento, y por lo tanto sus elementos han sido “remapeados” en dos nuevas estructuras, Content Aggregation Package Application Profile y Content Aggregation Manifest, que incluyen la mayoría de la información del anterior CSF pero que añade un nuevo método de inventariar todos los ficheros requeridos para distribuir los contenidos e identificar sus relaciones.

SCORM Run-Time Environment

El objetivo del Entorno Operativo o de Ejecución de SCORM es proporcionar un medio para la interoperabilidad entre los objetos compartibles de contenidos, SCO, y los sistemas de gestión de aprendizaje, *LMS*.

Un requerimiento de SCORM es que el contenido educativo sea interoperativo a través de múltiples *LMS*, sin tener en cuenta las herramientas que se usen para crear o usar los contenidos.

En SCORM, el término *LMS* implica un ambiente del lado servidor en el que reside la inteligencia para controlar la entrega de contenidos educativos (objetos de aprendizaje) a los estudiantes; esto es, el *LMS* sabe qué material entregar y cuando, manteniendo un registro del progreso del estudiante a través de esos contenidos. Por tanto es función del *LMS* determinar cómo navegar a través del

curso. La API es el mecanismo de comunicación por el que el *LMS* se mantiene informado del estado de los objetos y el *LMS*. El modelo de datos es una lista de elementos que se usan para definir la información que necesitan comunicarse.

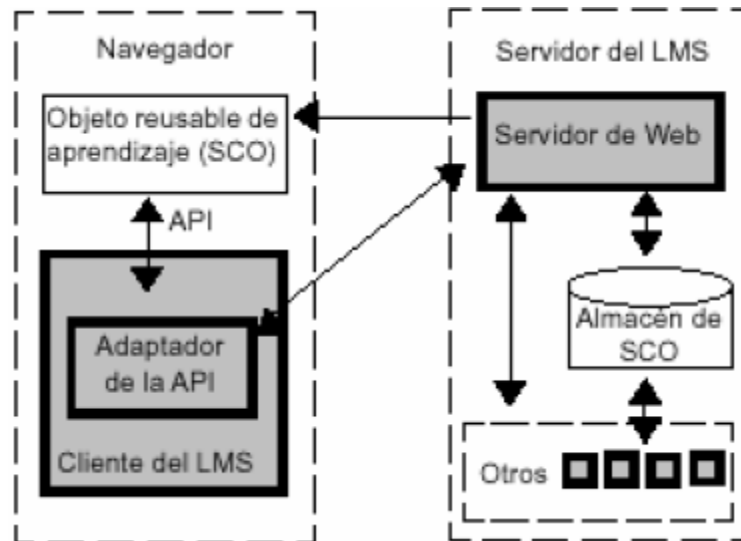


Figura 7. Entorno Operativo o de Ejecución de SCORM

La tecnología sugerida en SCORM para implantar el ambiente de ejecución es Java. ADL suministra una implantación básica del ambiente de ejecución de SCORM, conocido como Sample Run- Time Environment, o SRTE, en la que la parte del servidor está implementada como un conjunto de servlets en Java, en tanto que la interfaz para las aplicaciones (objetos de aprendizaje) es un applet también en Java. De este modo con el uso de servlets y applets se incorporan mecanismos de adaptación e interactividad para este tipo de sistemas en la Web.

A pesar de ello en SCORM no se especifican facilidades ni mecanismos para un manejo inteligente de los contenidos.

Para que esto sea posible, debe existir un método común para lanzar un contenido, un método común para que los contenidos se comuniquen con el *LMS* y elementos de datos predefinidos que sean intercambiables entre el *LMS* y el contenido durante su ejecución.

Los tres componentes del entorno de ejecución de SCORM son:

- El Launch. Es el mecanismo que define el método común para que los *LMS* lancen un SCO basado en Web. Este mecanismo define los procedimientos y las responsabilidades para el establecimiento de la comunicación entre el contenido a mostrar y el *LMS*. El protocolo de comunicación está estandarizado a través del uso común del API. El *LMS* puede implementar

la presentación de los SCO del modo que se desee, por ejemplo, desarrollando un mecanismo de adaptación al usuario (mediante técnicas de aprendizaje simbólico), o bien, puede delegar esa responsabilidad al cliente permitiéndole que navegue por el curso libremente a través de menús.

- La API (Application Program Interface). Es el mecanismo para informar al *LMS* del estado del contenido (por ejemplo si está inicializado, finalizado o en error) y es usado para intercambiar datos entre el *LMS* y los SCO (por ejemplo datos de tiempo, de puntuación, etc.). La API es simplemente un conjunto de funciones predefinidas que se ponen a disposición de los SCO, como por ejemplo *LMSInitialize* o *LMSSetValue*.
- El Modelo de Datos. Es una lista estandarizada de elementos usados para definir la información a intercambiar, por ejemplo, el estado del contenido educativo. Son elementos de datos que tanto el *LMS* como el SCO van a conocer. Es responsabilidad del *LMS* mantener el estado de los datos requeridos a lo largo de las sesiones, y el SCO los utilizará en el caso de que se necesite su reutilización entre una sesión y otra.

Existen diversos modelos de datos en desarrollo en varias organizaciones. Incluyen datos sobre el perfil del estudiante, información de estado, iteraciones sobre test y preguntas, evaluaciones, etc. El Modelo SCORM está basado directamente del CMI Data Model del AICC.

Actualmente en versión 1.3, es de esperar que con la publicación de su versión 2.0 se convierta en el estándar más seguido. La especificación más extendida en la actualidad es la AICC, no obstante los estándares tienden a la convergencia en el ADL SCORM, ya que se ha nutrido de las mejores prácticas de otras especificaciones.

3.LA EDUCACIÓN SUPERIOR VIRTUAL EN COLOMBIA¹⁴

En esta sección se mostrará algunos apartes de un importante estudio diagnóstico, LA EDUCACION SUPERIOR VIRTUAL EN COLOMBIA, patrocinado por la UNESCO, y realizado por Ph.D, Angel H. Facundo D. Dicho informe abarca temas que pasan por las Evolución, Estrategias Y Perspectivas De La Educación Virtual En Colombia hasta, Acciones, Problemas, Necesidades Y Propuestas. Debidamente desarrollados y documentados.

El estudio diagnostico expone datos estadísticos proporcionados por entidades gubernamentales y no gubernamentales en materia de educación virtual.

No es de interés transcribir a totalidad este; pero si lo es conocer algunos de los apartes más significativos que esbozan claramente lo que ha venido sucediendo en materia de educación virtual en Colombia y que es de interés de ésta investigación citar aquí.

3.1. Características tecnológicas

“...de acuerdo con los datos indicativos de la encuesta sobre educación superior virtual en Colombia, se han podido identificar algunas características específicas de estas instituciones respecto al uso que las instituciones hacen de la tecnología para el ofrecimiento de programas virtuales.

Aunque el uso es muy variado, la mayoría de las instituciones usa la tecnología para: ofrecer cursos en línea (76%); para acceder a la WEB (72%); para establecer comunidades virtuales (56%); para disponer de bibliotecas virtuales (48%) y para ofrecer aulas virtuales (40%). Las audio y las video conferencias tienen hasta el presente en el país un uso más restringido.

Igualmente se ha podido establecer que las plataformas utilizadas para la administración de los cursos virtuales es casi tan variada como las instituciones. Con todo, la plataforma WebCT, parece ser la más extendida en el caso colombiano: La emplea la tercera parte (32%) de las instituciones que hasta el presente ofrecen programas a distancia/virtual.

¹⁴ Extracto tomado de: LA EDUCACION SUPERIOR VIRTUAL EN COLOMBIA Por: Ángel H. Facundo D., Ph.D. UNESCO INSTITUTO INTERNACIONAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE – IIESALC Bogotá, febrero 2005.

Las instituciones parecen usar por igual medios de comunicación tanto asincrónica como sincrónica. Los primeros son ligeramente más utilizados. Y, dentro ellos, el correo electrónico es sin duda el preferido (96% de los casos), seguido por los grupos de discusión (news groups) que tiene una frecuencia del 80%. En la comunicación sincrónica el Chat múltiple y el uno a uno son utilizados igualmente en forma importante (80 y 72%, respectivamente).

Las instituciones de educación superior que ofrecen programas de educación a distancia/virtual, aparte de cursos, ofrecen igualmente en línea otros servicios. Se encuentran relativamente generalizados el ofrecimiento de noticias virtuales (82.6% de los casos); los enlaces permanentes con bases bibliográficas (73.9%); las hojas de vida y notas de los estudiantes (56.5%); la elaboración de reportes estadísticos y tablas (52.2%); inscripciones (47.8%); la gestión virtual de los docentes (39.1%); la planeación y gestión financiera de los programas y de la institución (39.1%) y el manejo de programas como centros de costos (34.8%). Otros programas, como pruebas de ingreso, biblioteca virtual propia, secretaría virtual, banca virtual y comercio electrónico son menos comunes y apenas comienzan a ser ofrecidos por unas pocas instituciones respectivamente.

La integración de los diferentes servicios en una plataforma virtual ha venido avanzando en las instituciones de educación superior colombiana. Mas de la mitad (52%) de aquellas instituciones que ofrecen programas de educación superior a distancia/virtual dicen disponer de una plataforma de campus virtual integrado. Sin embargo, al indagar específicamente sobre cuáles servicios se hallan integrados se encuentra que prácticamente están integrados sólo tres de ellos: la consulta a las bases de datos con los contenidos de los cursos y las notas de los estudiantes (47.8%), el correo electrónico (43.5%) y el Chat (21.7%). Los demás servicios, como por ejemplo, servicios administrativos, matrícula, noticias, bolsa de empleo, foros apenas comienzan a integrarse en unas pocas instituciones.

Una relativa mayoría de las plataformas de campus virtual integrado no son de desarrollo propio (47.8%), sino comerciales. Al indagarse por el nombre de estas plataformas se encuentra de nuevo que WebCT es la más empleada entre las instituciones (17.4%). Sin duda, integrar los diferentes servicios en una plataforma ofrece grandes facilidades al estudiante remoto respectivamente.

Uno de los aspectos en donde las instituciones de educación superior que ofrecen programas virtuales han hecho sus mayores esfuerzos es en contar con un portal WEB. El 73.9% de ellas disponen de su portal. Un alto porcentaje de las instituciones ofrecen a sus estudiantes aulas de informática para las actividades académicas (73.9%), lo que implica que la formación que se ofrece tiene un alto componente de presencialidad. El aula virtual no parece, en cambio, estar muy extendida: aparece apenas con una frecuencia de 4.35% respectivamente.

Hay otros datos muy indicativos sobre la infraestructura tecnológica de las

instituciones de educación superior que ofrecen programas virtuales. Sólo una tercera parte (34.78%) de las instituciones poseen servidores o equipos propios y/o no utilizan servicios de arrendamientos de equipos (hosting). La mayoría utiliza el servicio de hosting o arrendamiento de servidores para alojar su página WEB (13%), para alojar el campus virtual (13%), para alojar los trabajos de los estudiantes (4.3%) o para alojar todos sus programas (8.7%). Sólo una tercera parte de las instituciones (30.4%), ofrecen a sus docentes, estudiantes y personal administrativo facilidades para el acceso remoto a Internet en sus hogares. Este apoyo se hace mediante la suscripción de convenios con los proveedores de servicios o la financiación para compra de equipos.

La mayoría de las instituciones le ofrecen a su personal conexión a Internet en los equipos de la institución (69,6%). Sólo la tercera parte (30.4%) de las instituciones poseen conexión de fibra óptica.

Si bien la inmensa mayoría (94.74%) de las instituciones que ofrece programas de educación a distancia/virtual, cuenta igualmente con programas presenciales, la red de interconexión a intra o Internet no se encuentra aún muy extendida dentro de sus aulas de clase. Sólo el 17.4% de las instituciones que contestaron la encuesta tienen puntos de interconexión a intra o internet en la totalidad de sus aulas de clase. El 4.35% en el 60 por ciento de sus aulas. El 21.5% entre el 20 y el 40 por ciento de sus aulas. Y, el 26% en una décima parte de sus aulas. Recuérdese que una sola institución es completamente virtual y, por lo tanto no tiene aulas de clase.

La red de interconexión se encuentra bastante más extendida en sus oficinas. Mas de la mitad de las instituciones (65.22%) tiene puntos de interconexión en la totalidad de sus oficinas. 13% cuenta con interconexión en el 90% de sus oficinas. Y las demás reportan tener interconexión en más del 60% de sus oficinas. De acuerdo con esta información, la virtualidad parece haber llegado primero a las labores administrativas antes que a las labores académicas de estas instituciones.

Si se toman en consideración las características anteriores, se encuentra que son típicas de instituciones que se encontrarían actualmente en lo que se ha denominado el nivel II de desarrollo, que se caracteriza por el ofrecimiento de cursos en línea, sin mayor mediación tecnológica, que se almacenan en bases de datos conectadas a un servidor instruccional enlazado con Internet como medio para enviarlos a los estudiantes y una interacción asincrónica por medio e-mail o correo electrónico. En esta situación parecen encontrarse el mayor número de las instituciones colombianas que ofrecen programas virtuales.

En menor proporción, unas pocas instituciones estarían entrando al denominado nivel III que se caracteriza por la incorporación a los textos de componentes digitales de audio y video, la introducción de software para navegación, el desarrollo de ejercicios de aplicación interactivos o de ejercicios de simulación, la

introducción de programas de Chat sincrónicos y de las comunidades virtuales de una vía. Esta observación debe ser objeto de cuidadosa verificación con un análisis de los contenidos y de la mediación pedagógica incorporada a los programas virtuales, aspecto que no fue realizado en el presente trabajo de manera sistemática. Sin embargo, visitas realizadas por el autor a diversas instituciones y estudio a algunos contenidos y intermediaciones utilizados en algunos programas, parecen ratificar la anterior observación...”

3.2. *Algunas características académicas o pedagógicas*

“...Aún sin estar aún claramente definidos los nuevos patrones o paradigmas, en Colombia se ha venido avanzando no sólo en el ofrecimiento de programas virtuales sino en algunas transformaciones, particularmente en la formación de los docentes y en lo que podría denominarse como la nueva “pedagogía virtual”. Conocer cuáles han sido en esos primeros pasos tiene particular significación. Por tal razón, en la encuesta sobre educación superior virtual en Colombia se buscó explorar al respecto, con el ánimo de señalar igualmente algunas características académicas o, si se quiere ser más específicos, pedagógicas de las instituciones y los denominados programas virtuales. Insistimos, por supuesto, que se trata de una primera aproximación y que es de suma urgencia emprender estudios rigurosos sobre el particular.

Una primera característica es que las instituciones que ofrecen cursos virtuales han dado un entrenamiento básico a los docentes y estudiantes para el uso de los computadores en educación. Esto es apenas obvio, puesto que la alfabetización informática que se da en escuelas y colegios aún es incipiente y de muy reciente data. Esta característica parece haber sido la condición sine qua non para que estas instituciones pioneras pudieran acceder al ofrecimiento de programas virtuales. Hasta el presente han predominado (56,52%) los cursos en informática básica y en informática y comunicaciones (43,48%), sobre los cursos de inducción al estudio virtual o e-learning (17,39%).

Una segunda y muy importante característica es que las instituciones también han debido ofrecer igualmente cursos a sus docentes en materia de pedagogía y, particularmente de las nuevas relaciones tecnología/aprendizaje, así como de pedagogía del autoaprendizaje y de la virtualidad. También esta característica es apenas natural dado el escaso grado de desarrollo y evolución de la modalidad de educación a distancia en el país, tal como se anotó anteriormente. Sin embargo, y de acuerdo con las respuestas dadas a la encuesta, se encuentra que buena parte de los cursos se han quedado aún en aspectos muy generales: cursos continuados en pedagogía (26,9%) y las relaciones entre pedagogía y tecnología (21,74%). Cursos ya más específicos han sido más escasos. Apenas la quinta

parte de las instituciones (21.74%) que, ofreciendo programas virtuales respondieron la encuesta, reportan haber realizado entrenamiento a sus docentes en el apoyo al diseño y realización de cursos virtuales; sólo el 8.7% reporta haber realizado capacitación en filosofía del autoaprendizaje; y un mínimo 4.35% en educación a distancia.

Sin pretender que la encuesta tenga representatividad estadística, los anteriores datos estarían reflejando varios fenómenos. De una parte, que aún es muy bajo el nivel de conocimiento de la pedagogía del autoaprendizaje y, sobre todo, de la pedagogía virtual. Sobre este punto habrá que hacer esfuerzos de formación muy grandes y sistemáticos. De otra parte, que en las instituciones parece existir una muy baja percepción sobre la necesidad de emprender dicha formación en pedagogía virtual, uno de los factores fundamentales para que se puedan impulsar y avizorar cambios profundos a partir de la adopción de las nuevas tecnologías y de la virtualidad. Uno y otro hecho son por demás muy preocupantes. Como en la parábola bíblica, no se puede echar vino viejo en odres nuevos.

Al indagarse en la encuesta realizada por los contenidos básicos de la capacitación en pedagogía del autoaprendizaje, se encuentra una tercera característica. Varios de estos contenidos del entrenamiento se concentran en aspectos generales de la pedagogía (pedagogía conceptual, estudio de escuelas y tendencias pedagógicas, teorías de aprendizaje social y aprendizaje colaborativo, desarrollo de habilidades de liderazgo, creatividad, emprendimiento, aprender a aprender, aprender a ser, aprender a hacer, elementos básicos del aprendizaje, andragogía, aprendizaje del adulto). Se ha prestado igualmente atención a aspectos específicos que hacen parte de la pedagogía virtual: las herramientas de comunicación en la formación desescolarizada, lineamientos pedagógicos de la educación virtual, entornos virtuales y materiales educativos multimedia, desarrollo de guías de autoaprendizaje, diseño de cursos virtuales. Las mayores concentraciones de cursos de capacitación se han dado en el conocimiento de las herramientas de comunicación (30.43%), el desarrollo de guías de autoaprendizaje (26.09%) y entornos virtuales y materiales multimedia (21.74%).

Con todo, debe destacarse que, sin tomar en consideración los niveles de profundidad en el estudio de los anteriores temas, brillan por su ausencia muchos elementos fundamentales en lo que debería entenderse como una pedagogía/andragogía virtual. Por ejemplo, no aparece ningún curso sobre el cambio del modelo didáctico-impreso dominante, típico de la revolución tecnológica producida por la imprenta, hoy superado gracias a las nuevas tecnologías de información y comunicación y que demanda una nueva incorporación dentro de un modelo virtual más autogestionado, interactivo y colaborativo. Tampoco sobre los consecuentes cambios en el diseño y estructuración de curricular menos lineales, mas abiertos y autoprogramables.

Sobre el diseño de materiales no basta con conocer y emplear sólo multimedia.

Hay necesidad de afrontar profundos entrenamientos sobre diseño de materiales educativos interactivos, re-construibles, re-orientables y re-utilizables (learning objects), que permitan adecuarse a las necesidades de cada estudiantes y que integren aplicativos y ejercicios de simulación para poder acceder a niveles de aprendizajes más profundos y prácticos. Igualmente se necesita formación sobre las nuevas mediaciones docentes y la intercomunicación virtual, el desarrollo de competencias cognitivas, la inteligencia artificial, las instituciones como organizaciones de aprendizaje, la evaluación autoformativa virtual (tutotes electrónicos), la metacognición, los aprendizajes eficaces, y muchísimos otros temas más. Este hecho muestra la necesidad de ampliar y profundizar los niveles de formación y capacitación sobre pedagogía virtual, sobre lo cual no descansaremos en insistir como una de las mayores prioridades colombianas.

Una cuarta característica es la escasa adopción de una estructura pedagógica básica para afrontar la virtualidad. Al indagarse en la encuesta si las instituciones que ofrecen programas de educación virtual habían adoptado alguna, se encuentra –no sin sorpresa y preocupación– que más de la tercera parte de las instituciones que responden la encuesta (39.13%) indican que no han adoptado aún ninguno o se encuentran apenas en estudio. Otro porcentaje importante de las instituciones (21.7%) ha tomado partido por determinadas escuelas pedagógicas (cognocitivismo, Gagné, constructivismo social, metodologías de caso o de solución de problemas), algunas de ellas anteriores a la virtualidad o cuyo núcleo temático fundamental no ha girado precisamente alrededor de estos temas. Un grupo menor (17.39%) señalan haber adoptado vagamente un “modelo pedagógico virtual” o reportan haber diseñado un modelo propio (13.04%).

Una quinta característica que amerita ser relevada hace relación a la escasa estrategia institucional para lograr una mejor articulación de las nuevas tecnologías o, si se prefiere, de la virtualidad con la realidad educativa existente. En efecto, por el tipo y por la dispersión de las respuestas dadas por las instituciones al indagarles por las estrategias empleadas, se puede apreciar que, si bien ha sido un tema que ha estado dentro de sus actividades, la articulación no parece haber sido un asunto buscado de forma expresa y prioritaria. Incluso algunas instituciones (8.7% de las respuestas) indican que no se trazaron estrategias expresas.

De otra parte, la mayoría de las estrategias que se reportaron (78.3%) parecen tener un carácter mediado e indirecto: programas de sensibilización, capacitación, definición de procesos de actualización tecnológica, inversión de recursos, apoyo a iniciativas sobre virtualidad o incluso el desarrollo de cursos y programas virtuales. Las estrategias de articulación más directas que se reportaron fueron: la definición de modelos pedagógicos articulados (13.04%), la creación de centros de producción de material multimedia virtual (8.70%) y la integración de medios (8.70%). Con todo, las bajas frecuencias que presentan estas estrategias directas, permiten afirmar que ésta son aún muy exiguas.

Al respecto es pertinente señalar que, de acuerdo con la teoría y prácticas sociológicas, se sabe ya con certeza que todo cambio, particularmente los cambios culturales que implican cambios de concepciones, valores, actitudes, destrezas, conductas y actividades, requieren de claras y expresas estrategias para lograrlos. Desconocerlas, es desperdiciar uno de los mayores potenciales de la virtualidad en la educación. De otro lado, al indagar por aspectos más específicos se pueden identificar nuevas características. Así, por ejemplo, los instrumentos que han utilizado o utilizan las instituciones de educación superior para la evaluación de la calidad y la acreditación de las actividades de educación superior virtual son, sin lugar a dudas, indicadores sobre el valor que dan las instituciones al ofrecimiento de esta nueva modalidad y, por consiguiente, qué tan importante es para ellas garantizar calidad y acreditación para la actividad virtual.

Según las respuestas dadas a la encuesta, un número importante de instituciones que ofrecen programas virtuales (63.64%) utilizan instrumentos integrales de autoevaluación institucional (evaluación de docentes, guías, medios, textos, etc). Ello indica que efectivamente hay una seria preocupación por ofrecer calidad y acreditar socialmente los programas virtuales. Sin embargo, un número no despreciable de instituciones (13.64%) confiesan no tener ningún instrumento para la evaluación de la calidad y la acreditación de las actividades virtuales Y, los instrumentos empleados por otras, tienen un carácter indirecto y de muy limitado alcance: actualización de contenidos (13.64%), interacción virtual entre tutores y estudiantes (9.09%), estándares de calidad del ICFES (4.55%) que, dicho sea de paso, sólo existen hasta el presente para los programas presenciales tradicionales, o la evaluación de estudiantes según logros y competencias (4.55%).

En el presente diagnóstico no se indagó por los resultados de dichas evaluaciones. Empero, a juzgar por las respuestas que dan las mismas instituciones sobre sus problemas y recomendaciones y, que son objeto de tratamiento posterior, todo parece indicar que, si bien se ha venido avanzando a pasos acelerados en los últimos años, los niveles de calidad y la acreditación son preocupaciones centrales tanto de las propias instituciones como del Estado colombiano. En tal sentido, ésta puede ser considerada como una sexta característica: las instituciones buscan proporcionar calidad y acreditación de los programas de educación virtual mediante evaluaciones integrales. Con todo no es generalizada y, como tal debe extenderse y profundizarse aún más.

Otra característica académico-pedagógica relevante de los programas virtuales colombianos (la séptima que se encuentra en el presente diagnóstico), es que el grado de virtualidad de los programas de educación a distancia/virtual no es siempre el mismo en todas las instituciones, ni puede considerarse –en términos generales- todavía muy avanzando en el país. Diversos indicadores utilizados en la encuesta realizada así lo señalan.

El porcentaje de cursos o asignaturas que componen los programas virtuales que han sido escritos y desarrollados por docentes de la misma institución debe considerarse todavía bajo. Sólo en un poco más de la mitad (60.87%) las instituciones que responden la encuesta los docentes de la institución han desarrollado el 100% de los cursos virtuales que se utilizan. En el 8.7% de las instituciones los docentes de la institución realizan entre el 60-70% de los cursos virtuales. Y en un 4.35% de las instituciones sus docentes sólo han realizado el 20% de los cursos virtuales. No se indagó si el resto de los cursos los han realizado otras instituciones colombianas o de fuera del país. Con todo, se muestra que la capacidad docente para el desarrollo de contenidos o cursos virtuales es todavía limitada.

Así mismo, la presencialidad sigue siendo un componente relativamente importante de los programas a distancia/virtual. Sólo en el 26% de los casos los programas que se ofrecen son totalmente virtuales, es decir tienen cero presencialidad. En otro 26% de los programas hay un mínimo componente (10%) de presencialidad. La presencialidad crece en algunas instituciones hasta llegar incluso a un caso en el que se reporta un 80% de presencialidad...

...Una de las formas en que puede medirse la calidad de los programas educativos es conociendo el nivel de aprendizaje al cual permiten llegar al estudiante: desde niveles simplemente de retención de información, pasando a niveles de comprensión, de aplicación de lo aprendido, de análisis, de síntesis o de creación de nuevos sistemas de conocimientos, de acuerdo con la taxonomía que se emplee como referente para el análisis. En el presente diagnóstico no se hizo tal medición. Empero, conociendo que la amplia mayoría de los programas de educación superior, y particularmente los de la modalidad a distancia no siempre superan los dos primeros niveles de aprendizaje (retención de información y comprensión), en la encuesta se indagó simplemente por el porcentaje de aplicativos, ejercicios, simuladores o laboratorios virtuales utilizados en los programas virtuales, como indicadores de aprendizajes en el denominado tercer nivel.

Los resultados de la encuesta muestran que un buen porcentaje (26.09%) no disponen de tales instrumentos didácticos y otro importante número (34.8%) sólo en porcentajes inferiores al 40%. Sólo un 8.7% de los programas tienen tales importantísimas ayudas en todos sus cursos o asignaturas, y otro 8.7% en un 80-90% de las mismas. Estos datos estarían indicando que los aprendizajes orientados hacia la práctica y aplicación de los conocimientos son todavía escasos y que predominan los aprendizajes conceptuales, como otra de las características (la novena) de los programas de distancia. Un programa de mejoramiento de la calidad necesariamente tendría que tener en cuenta esta característica y fomentar el paso a niveles de aprendizaje cada vez más profundos.

Una décima característica académica muy significativa y predominante en los programas virtuales es la globalización de la búsqueda de información, que están permitiendo. Esto lo señala claramente la encuesta. La mayoría de cursos que componen los programas virtuales (56.25%) tiene enlaces a bibliografía virtual y los demás disponen en ella en porcentajes entre el 10 y el 60%. Esta es precisamente una de las mayores potencialidades que ofrecen las nuevas tecnologías y la educación virtual, permitir la globalización de la información y del conocimiento, ya que éste es por naturaleza universal.

...qué tanto se utilizan los propios medios virtuales tanto dentro como fuera del campo para realizar las evaluaciones, ya que esta es otra gran posibilidad que ofrecen las nueva tecnologías y, sin lugar a dudas, puede y debe contribuir a garantizar un mejor conocimiento de los aprendizajes realizados por los estudiantes.

Al respecto la mayoría de las instituciones que responden la encuesta indican realizar evaluaciones virtuales en porcentajes por encima del 40%. Incluso, más de un tercio (39.13%) de las instituciones señalan que las utilizan en todos, es decir, en el cien por ciento de los casos.

Todas las anteriores características académico-pedagógicas delinean un claro perfil de la educación virtual en el país...”

4. BÚSQUEDA DE OPCIONES EN EL MERCADO

4.1. La Visión Más Aceptada¹⁵

En el año 2000, el *e-learning* era una de las caras más conocidas de la "nueva economía" (aquella que pensaba que el *e-learning* suponía una reducción de costos en el proceso de formación). Se organizaban seminarios, jornadas o congresos con alta frecuencia y la mayoría de centros educativos y empresas de consultoría de formación estaban invirtiendo en formación virtual. Algunos "gurús" apostaban por la práctica desaparición de la formación presencial en las aulas y casi todos veían las TIC como una herramienta ideal para bajar los costos de la educación.

Un par de años después se acuñó de moda el término "blended learning" para expresar la evolución que ha sufrido la antiguamente denominada formación virtual. El "blended learning" consiste en "mezclar" o complementar la formación presencial con la formación a través de las TIC. Es la síntesis entre dos mundos que hasta hace pocos años parecían contradictorios. Es el humilde reconocimiento de que no se pueden desaprovechar todas las ventajas de las TIC para el proceso de formación y aprendizaje, pero también la aceptación que la tecnología no suple al contacto "cara a cara" y el computador aún no supera al aula ni el "ojo de buen cubero".

"Una enseñanza de alta calidad se consigue utilizando tecnologías complementarias -viejas y nuevas- y concentrándose en las necesidades de los estudiantes. Las tecnologías incorporan un valor añadido al proceso de aprendizaje"¹⁶. Así con esta modalidad de aprendizaje se recupera el valor de la tutoría, del acompañamiento, de la interacción personalizada entre profesor y alumno pero sólo en aquellos aspectos necesarios y a través de las tecnologías.

Con el "blended learning" la transmisión de información, de documentación y de contenidos, por ejemplo, se realiza, perfectamente, online. Y eso ya es una parte muy importante del proceso de aprendizaje.

Pero estudiar también significa un proceso social de compartir una época de la vida con personas con los mismos intereses intelectuales y/o profesionales. Los chats, foros y otros mecanismos de comunicación y creación de comunidad deben

¹⁵ "El Blended Learning", Aura Conocimiento Numero 2, Junio 2003. **Categoría:** Reportaje **URL:** <http://aura.cadmoconocimiento.com/descargas/reportaje02.pdf>

¹⁶ Dr Paul Clark, Vicerrector de la Open University

evolucionar más y no sólo en su vertiente tecnológica, sino pedagógica. Y también como espacio para romper el aislacionismo tradicional del estudiante on-line.

El trabajo de experimentación y de prácticas profesionales, tan necesarios para un buen proceso de aprendizaje, en cambio, y por mucho que se haya avanzado, aún funciona mejor en los laboratorios tangibles o las empresas que acogen estudiantes que no a través de Internet.

Las probabilidades de realizar experimentos físicos o prácticas laborales virtuales no son reducidas. Los "practicum" en empresas con un alto desarrollo de su e-business, aparecerán en poco tiempo y los servicios on-line de atención al estudiante ya empiezan a ser una realidad.

Mediante la combinación de estas modalidades en el blended-learning se pueden obtener algunas ventajas:

- 1) **Flexibilidad:** se puede auto administrar en cualquier momento, por lo que los alumnos pueden acoplar el estudio a su ritmo de tareas diarias.
- 2) **Movilidad:** no son imprescindibles las aulas, ni horarios rígidos, lo que permite llegar a un mayor número de alumnos.
- 3) **Eficacia:** mediante los sistemas de evaluación se comprueba la asimilación del aprendizaje.
- 4) **Ahorro en costo:** al aprender de forma independiente, en menos tiempo, y al propio ritmo de cada alumno, se consiguen ahorros significativos en las horas de trabajo, desplazamientos, dietas y recursos, ya que la formación se acerca al alumno.
- 5) **Cubre más objetivos de aprendizaje:** ya que desarrolla una solución que adopta lo positivo de la presencial (trabajo directo de actitudes y habilidades) con los puntos fuertes de la modalidad a distancia (interacción, comunicación, personalización, etc).
- 6) **Posibilidad de contar con expertos muy cualificados** (e-Satelite) con los que se pueda interactuar.
- 7) **La capacitación es personalizada**, es decir, los contenidos y los recursos están adaptados a sus destinatarios; sería lo ideal.
- 8) **La información incorporada es rápidamente actualizable:** un cambio legislativo, una información en medios, un nuevo recurso asociado.

Este último aspecto es sobre el que se debe incidir. Al usar diferentes estrategias

de enseñanza según el método, se puede llegar a alumnos con diferentes estrategias de aprendizaje. Es decir, un alumno que aprenda con una estrategia basada en vivencias, asimilará mejor una habilidad de comunicación, por ejemplo, si la pone en práctica, que si sólo lee o debate sobre ella o escucha a un formador en una sesión magistral. Cuantos más métodos se usen en una acción formativa, mayor número de estrategias de aprendizaje se cubren.

Asimismo, al usar una metodología multicanal, se pueden abarcar todos los objetivos de aprendizaje que se propongan, ya sean de conocimiento, actitudinal ó aptitudinal. Cada tipo de objetivo precisa, en mayor o menor medida, una metodología propia.

El alumno debe ser la pieza clave en todo el proceso; pasa, con este tipo de metodología, a implicarse directamente en todo su proceso formativo. En el blended learning la información no está en “poder del formador” sino en el entorno, en los propios contenidos así como en otros compañeros.

El alumno no es un mero asimilador de conceptos, es un partícipe de los mismos. El aprendizaje se va construyendo interactuando con otros participantes, así como con los distintos formadores que facilitan este proceso.

Por la misma razón, el aprendizaje es más completo, ya que es el resultado de un compromiso activo del que aprende y no sólo del proceso unidireccional, que depende del profesor o tutor y de sus capacidades comunicativas, sus conocimientos y sus técnicas didácticas utilizadas en el aula.

Como resumen de este punto, destacar que el núcleo sobre el que se asienta el planteamiento metodológico de la formación multicanal, es la interacción entre varios canales de comunicación, información y aprendizaje.

4.2.El Entorno

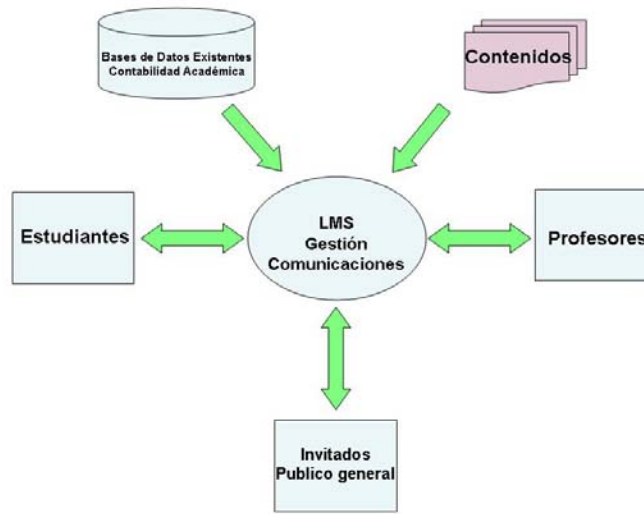


Figura 8. Ambiente del LMS

La elección de plataformas de código abierto debido a disponer de presupuesto nulo para el desarrollo de software de esta magnitud, no se quiere invertir dinero en esta parte, se prefiere invertir en recursos humanos y material, para aprovechar el momento de muchos estudiantes en desarrollo de su proyecto de grado, por otro lado, el costo de licencias que conlleva una plataforma comercial. Otra causa de optar por el software libre es intentando de huir de plataformas rígidas de pago que no ofrecen modularidad clara y no son muy genéricas, podemos citar también la gran volatilidad de esta industria la cual ha tomado bruscos cambios en poco tiempo. Las características más apreciables desde el punto de vista de nuestras necesidades actuales son:

- Conseguir una plataforma para la gestión de cursos en línea y sirva de apoyo a la docencia vía Internet.
- Que gestione foros
- Que gestione noticias
- Que gestione y comparta ficheros
- Que tenga calendario
- Que gestione comunidades
- Que se integre con las bases de datos académicas existentes
- Que tenga soporte en idioma español

Esto último mencionado, no quiere decir que no se piense en el futuro; y no se contemplen otros aspectos de importancia. Todas estas funciones con unos niveles de seguridad fiables para que en todo momento los usuarios que interactúan por medio de la plataforma se hayan tenido que validar para acceder a estos recursos. Estas funciones serán las que tienen que ver con las características mínimas que debe cumplir la plataforma, en el ambiente para el cual se piensa implantar, y se pretende también por medio de una herramienta que complemente el que hacer diario.

No podemos olvidarnos de la parte fundamental con la que este tipo de proyectos tienen éxito, sin los contenidos o como hoy se le conoce courseware, los cuales son la parte más difícil de adquirir o construir, sea cualquiera la opción que se desee tomar; estos contenidos proveerán la riqueza al proyecto, sin la calidad y evolución adecuada de estos, lo más probable es que un esfuerzo de este tipo solo sea eso.

4.3.Las Buenas Acciones

La elección de una plataforma de *e-learning* puede realizarse utilizando para ello múltiples y diferentes métodos y siguiendo diferentes criterios. Es por ello que el objetivo en este caso es escoger aquel camino que conduzca de manera fiable posible a una plataforma de *e-learning* que permita más de un método de aprendizaje ya que, como se expuso en el apartado anterior, a mayor número de métodos de aprendizaje, mejor calidad del aprendizaje y mayor productividad se observará en los estudiantes. Existen plataformas de *e-learning* que realmente no lo son ya que con ellas no se podría realizar WBT, en la mayoría de los casos si que se podría llegar a realizar CBT.

Este es el principal interés a nivel pedagógico, pero para que esto se produzca es necesario que la plataforma disponga de herramientas suficientes y poderosas además de que dicha plataforma cumpla con los objetivos con los que los desarrolladores la han creado ya que como es sabido un proyecto surge con objeto de responder ante una necesidad concreta o bien para cubrir un nicho detectado en el mercado, por tanto, los desarrolladores a la hora de crear la plataforma se plantean unos objetivos a nivel pedagógico que deben cumplir.

Podría ocurrir la existencia de una plataforma que no cumpla estos criterios a nivel pedagógico pero que a nivel de ingeniería el coste de evolucionar y/o complementar dicha plataforma sea menor que en una plataforma que si que cumple los criterios a nivel pedagógico. Todo esto convierte la elección de una plataforma casi en un acto de buena fe en dos vertientes. La primera hacia los productores de dicho software consolidado como estable y probado bajo las condiciones que estipulan dichos fabricantes. Y la otra dirigida a los desarrollos propios existentes y futuros.

La buena fe porque el proceso de selección es un proceso en el que es necesario examinar continuamente los canales de comunicación por los que la información es recibida ya que muchas de las plataformas están en continua evolución y cada cierto periodo de tiempo salen nuevas versiones de las plataformas que provocan que una plataforma que haya sido descartada con anterioridad hubiese sido una mejor elección en un momento posterior, incluso mejor que la elección final tomada.

Por esta razón se hace necesario elegir una plataforma en la que se pueda observar hasta que punto están involucrados las entidades que las promueven (ya que muchas de estas plataformas han llegado a desaparecer o se han pasado al segmento de plataformas pagas por expansión de funcionalidad), así como grandes diferencias o ventajas de una plataforma con respecto a la otra de tal manera que en el espacio de tiempo que dura esta evaluación la elección final sea la adecuada.

Como se estableció en la sección 3.1 Características tecnológicas de este libro el tipo de plataforma escogido por la mayoría 47,8% de las universidades es una plataforma de pago; una plataforma ya compilada y que puede ser instalada directamente; en este caso la de uso mas extendido es WebCT con el 17,4% de las instituciones que manifiestan tener un campus virtual con todos sus servicios integrados.

Es esta la razón por la que se decidió no descartar las plataformas de pago del estudio; se hace necesario conocer las razones a nivel de Escalabilidad, Estándares, Usabilidad, Seguridad e Integración de estas herramientas que llevan a las instituciones educativas a escoger una plataforma de pago y poder disponer de un punto de comparación preliminar.

4.4.Los criterios

Aquí se plantean una serie de criterios mínimos que debiera cumplir la plataforma escogida con objeto de reducir costos de desarrollo, mantenimiento e implantación de la plataforma así como en la formación de los recursos humanos que harán uso de ella. Los criterios son:

1. **Escalabilidad:** si se tratase de una organización donde los recursos son fijos, limitados y de un numero no elevado no tendría mayor importancia pero en el caso que nos ocupa, el numero de usuarios puede ir creciendo de manera progresiva y el sistema debe estar preparado para ello, no se puede elegir una plataforma que esté limitada y obligue a detener el proceso de formación durante un tiempo ilimitado para la reestructuración del sistema. La mayoría de las plataformas GPL están compuestas de tres componentes:
 - Servidor Web; por lo general con compatibles con la mayoría de software servidor de paginas Web.
 - Base de datos: MySQL o Postgress; en la mayoría se usa sentencias SQL estándar para manejar cualquier motor de base de datos.
 - Desarrollo en PHP, PERL, J2EE, o una combinación de ellos.

Interesa saber que plataformas hacen uso de este software y como se deberían configurar estos componentes para su máximo rendimiento, así como el hardware necesario tanto en el lado servidor como en el lado cliente (aunque en este proyecto se piensa usar hardware disponible en las instalaciones).

2. **Estándares:** el sector de plataformas de *e-learning* esta muy segmentado, por lo tanto, casi con toda seguridad la plataforma de *e-learning* que se utilice no será la definitiva y se tendrá que migrar los cursos a otra distinta,

eso sólo se conseguirá si se sigue un estándar, además de permitir la reuso de los objetos *e-learning* para realizar cursos, el soporte de IMS y SCORM serán de vital importancia.

3. **Usabilidad:** si realmente la plataforma escogida tiene futuro de implantación es necesario que el proceso de formación de aquellas personas que vayan a utilizar (como alumnos y profesores) esta plataforma sea lo más sencillo posible, por ello la plataforma escogida deberá ofrecer las mejores condiciones posibles para el desarrollo de los cursos y las herramientas adecuadas para el aprendizaje óptimo por parte de los usuarios. Reducir el tiempo de formación para el uso de la plataforma al máximo posible.
4. **Seguridad e Integración:** se observará que éste debería ser uno de los grandes objetivos para los desarrolladores y a otro nivel para los administradores de plataformas. Es requerido en el momento de la conexión al sistema para proteger el acceso, e integración con sistemas instalados.

4.5.Un vistazo preliminar

Al tener un presupuesto nulo, la única opción que quedaba era probar plataformas de libre distribución, es decir, “gratuitas”. Algunas de las plataformas que se citan a continuación únicamente tienen licencia de libre distribución siempre y cuando la persona o la institución que lo vaya a utilizar no tengan fines lucrativos. Como se cumplen, no se tendría ningún problema legal utilizando alguna de esas plataformas. De todas formas la mayoría de las plataformas se distribuyen bajo los términos de la licencia pública GPL del proyecto GNU. Pero al mostrar las plataformas de pago un mejor comportamiento no se descartan sino que se analizan para buscar una plataforma GPL a partir de una referencia.

El proceso de selección de plataformas comenzó con la más conocida en el ámbito de nuestra institución (MOODLE), seguido por la búsqueda de plataformas de *e-learning* vía Internet sin importar si estas plataformas eran de pago. Se hallaron algunas organizaciones¹⁷ dedicadas a realizar la evaluación de un gran número de plataformas *e-learning*, basadas únicamente en la literatura de los constructores de dichas herramientas y que para cada una indica cuáles son sus características a diferentes niveles:

Se consultó a los profesores y se obtuvo¹⁸:

- 1) Usabilidad
- 2) Mecanismos de comunicación entre usuarios dentro de la plataforma

¹⁷ 1.4 ESTADO DEL ARTE

¹⁸ Anexo numero 2 encuesta Docentes

- 3) Mecanismos que marcan el progreso del estudiante
- 4) Seguridad del sistema
- 5) Manejo de cursos
- 6) Administración del sistema
- 7) Accesibilidad
- 8) Estándares
- 9) Hardware requerido
- 10) Software requerido

Después de haber consultado un gran conjunto de plataformas uno de los principales inconvenientes que se encuentran a la hora de elegir, es la enorme diferencia que se encuentra al analizar las plataformas de libre distribución y las de pago. Mientras que las plataformas de pago están consolidadas a todos los niveles (escalabilidad, usabilidad, cumplimiento de estándares, etc.) las plataformas de libre distribución no presentan a todo nivel este desarrollo; fallan en alguno de los puntos pero poseen otros muy fuertes. Cabe anotar el gran avance para soportar los estándares más usados a nivel comercial y el interés por integrar otros proyectos software que sean complementarios.

Comparando ambos tipos de plataformas se observa la principal razón por la que se prefiere una plataforma ya compilada: el software GPL requeriría con certeza que se continuara con un proyecto para adecuarla a las necesidades que plantea la entidad interesada, esto puede suponer un costo elevado no sólo por el desarrollo, también por el mantenimiento y otros aspectos que pasan por lo pedagógico hasta linamientos institucionales.

Por tanto una vez extraídas las características más importantes de estas plataformas se puede decir que debe escogerse una plataforma GPL que sea similar a las plataformas de pago en cuanto a cumplimiento de estándares y herramientas de aprendizaje ofrecidas. Cuanto más se parezcan estas herramientas a las ofrecidas por las plataformas de pago más tipos de aprendizaje serán abarcados.

4.6.Un Punto De Partida

WebCT¹⁹, plataforma *LMS* desarrollado por la British Columbia University, hoy fusionada con BLACKBOARD. Es uno de los sistemas telemáticos de formación basado en Internet más usado a nivel mundial. Instalado y usado actualmente en numerosas universidades de todo el mundo. En Colombia la mayoría de las entidades de educación superior que manifiestan tener un campus virtual integrado, lo poseen, no sólo eso, es la mejor de las plataformas vistas (ya sean estas GPL o de pago) tanto a nivel de herramientas como a nivel de estándares, es la referencia a partir de la cuál muchas instituciones han iniciado sus proyectos

¹⁹ Web Course Tools

de desarrollo de plataformas *LMS* ; en muchos casos para acercarse al modelo planteado y en otros para suplir las debilidades detectadas en dicha herramienta. Por estos motivos se le da cabida a describir esta herramienta, con la cual podemos tener un buen punto de referencia.

Se destaca de esta plataforma el cumplimiento con los estándares: IMS Learning Resources Meta-data Specification, IMS Enterprise Specification for Student Data, IMS Content & Packaging Specification y IMS Question & Test Specifications.

Esta herramienta necesita para su ejecución un motor de base de datos ORACLE²⁰, sistema operativo UNIX ó WINDOWS SERVER y fue desarrollado en J2EE²¹, usa LDAP²² para la autenticación y WEBDAV como servidor de correo. Sirve para todo tipo de aprendizaje ya que permite acceso sin conexión a los contenidos que están almacenados en algún medio digital, dispone de herramientas síncronas como son la pizarra compartida, Chat. Dispone de calendario de progreso, plantillas de cursos, mail interno, comunidad de estudiantes, grupos de trabajo, entre otras. Disponible en un buen numero de idiomas en su versión Campus Edition 6, el cual esta orientado a instituciones académicas. También se ofrece la versión Vista, orientado al entrenamiento dentro de la empresa.

Servicios Y Funcionalidades

- Servicio de acceso My WebCT: El control de seguridad y acceso que se establece en WebCT para los diferentes cursos se realiza a través de este servicio, mediante la introducción de un nombre de usuario y una contraseña. Mi WebCT es un servicio central desde donde los usuarios pueden entrar en todos los cursos desde una única página.
- La navegación a través de los diferentes entornos de este sistema se realiza a través de una serie de menús y herramientas jerárquicas en forma de árbol, por lo que no requiere para su utilización ningún entrenamiento en específico. El profesor puede personalizar cómo el alumno accederá a los contenidos o herramientas proporcionados en el curso para un acceso directo a determinados elementos o servicios, el contenido se puede

²⁰ Un servidor Oracle posee una base de datos Oracle y la instancia Oracle y soporta acceso por SQL y por lenguajes de programación. También posee un lenguaje de procedimientos llamado PL/SQL. Las bases de datos Oracle poseen dos estructuras primarias, la estructura física (datos almacenados) y la lógica (representación abstracta de los datos)

²¹ J2EE son las siglas de Java 2 Enterprise Edition, la edición empresarial del paquete Java creada y distribuida por Sun Microsystems. Comprenden un conjunto de especificaciones y funcionalidades orientadas al desarrollo de aplicaciones empresariales. Debido a que J2EE no deja de ser un estándar, existen otros productos desarrollados a partir de ella aunque no exclusivamente.

²² LDAP (Lighthouse Directory Access Protocol) en sí es un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red. LDAP puede considerarse una base de datos (aunque su sistema de almacenamiento puede ser otro diferente) al que pueden realizarse consultas.

estructurar en Módulos, éstos en Unidades Didácticas, y cada una de éstas podría tener una presentación, objetivos y enlaces a los contenidos.

- La forma de preparar los contenidos en este sistema se efectúa a través de su edición en formato HTML, pudiéndose utilizar cualquier herramienta comercial de edición de HTML, o la ha incorporado en el mismo sistema.
- A través del servicio My WebCT, los profesores, tutores o administradores podrán acceder a la lista de cursos para su administración (organizar los cursos, actualizarlos, publicar sus contenidos, definir la forma de presentación de éstos, administrar los ficheros del curso...), gestionar el alta y baja de alumnos, personalización de herramientas y servicios disponibles para los distintos usuarios, así como las opciones de visualización de los mismos, ayuda disponible en pantalla.
- Este sistema, al igual que otros sistemas telemáticos estudiados, incorpora una serie de herramientas de comunicación síncronas y asíncronas. Son los foros electrónicos (de tipo moderado y libre), correo electrónico, tablón de noticias (en el que se pueden publicar eventos públicos o privados), Chat y pizarra electrónica. Gestión de foros.
- Se ha integrado ayuda sensible al contexto de muchas de sus características y herramientas, denominada Minihelp, que el tutor puede activar o desactivar. Además, el tutor puede añadir una breve descripción de cada componente que el alumno utilizará a lo largo del curso.
- Creación automatizada de un índice de contenidos y glosario de términos: este sistema utiliza un editor de índice de contenidos para construir un índice basado en el contenido de las páginas del curso. Esta herramienta permite diseñar las principales entradas y subentradas del índice. Asimismo, permite crear un glosario de términos para el curso, pudiendo contener el mismo texto e imágenes.
- Las herramientas de evaluación que dispone WebCT son de tres tipos: grupos de estudio, para la realización de proyectos y/o trabajos en común por un determinado grupo de estudiantes; trabajos, que son prácticas asignadas a los alumnos por el tutor; autoevaluación, que son pruebas tipo test, y por último, pruebas (exámenes tipo test para ser realizados online). Edición de un test de autoevaluación. Seguimiento de los alumnos: A través de las herramientas Resultados, Mi evolución y Mi página, los profesores o tutores podrán realizar el seguimiento de la evolución del alumno en el curso.
- La de integración de material multimedia en WebCT es posible, debido a que la edición de contenido en WebCT se realiza a través de la edición y

carga de páginas HTML. Esto permite utilizar un editor HTML para realizar los cambios necesarios en las páginas de contenido, integrando por tanto las características multimedia que se integran en las páginas en formato HTML (imágenes, hipervínculos a través de hipertexto, enlaces a páginas externas y URL) y cualquier plugin utilizado para Internet.

4.7.Recolección de información²³

Básicamente la búsqueda estuvo dirigida a plataformas que tuvieran comportamiento de *LMS*²⁴, mas sin embargo, algunas de estas herramientas tienden a dar cierto valor agregado, en el cual incorporan elementos típicos de un *LCMS*²⁵. A continuación se listan las plataformas recogiendo características funcionales, exigencias de software, tipo de licenciamiento, estándares soportados, estándares utilizados, entre otras. Cubrir todas estas opciones servirá para comparar en primera instancia y después realizar un análisis y saber cuales de las soluciones son las más viables.

²³ Ver anexo 11.6

²⁴ 2.1.1 Véase Elementos Educación Virtual (*e-learning*), Que es *LMS*

²⁵ 2.1.1 Véase Elementos Educación Virtual (*e-learning*), Que es *LCMS*.

5.LA SELECCIÓN DEL SOFTWARE

La evaluación esta conformada por dos etapas. La primera está relacionada con la revisión y calificación de los parámetros básicos que debe cumplir el software; y en la segunda se alimentará la matriz de relación entre las alternativas, los riesgos y parámetros para la adquisición.

5.1.La Puntuación

Los criterios generales que componen la evaluación son:

1. Herramientas y funcionalidad:
 - ¿Cuál es la robustez de las herramientas con las que se construye la plataforma?
 - ¿Incluye todas las herramientas de aprendizaje que se requieren?
 - ¿Se incluyen herramientas de comunicación tanto síncronas como asíncronas?
 - ¿Son fácilmente importados/exportados los datos de la plataforma?
2. Costo de desarrollo particular:
 - ¿Cuál es el costo de su implementación?
 - ¿Con qué rapidez puede estar listo y corriendo?
 - ¿Qué nivel de experiencia requiere?
 - ¿Qué tipo de soporte y asistencia es necesario?
 - ¿Cuáles son los requerimientos de licencia, desarrollo software, hardware y desarrollo?
3. Mantenibilidad y facilidad de mantenimiento:
 - ¿Cuántas horas deberá tomarse un recurso humano para administrar y mantener el servidor?, ¿Y para la plataforma en general?
 - ¿Cuál es el grado de granularidad y distribución en la administración?
 - ¿Se produce una integración fácil con otros elementos de nuestro sistema?
4. Usabilidad y documentación para el usuario.
 - ¿Hasta que punto es accesible la documentación/soporte para el usuario final?

- ¿Cuál es la disposición de la documentación, de guías tipo: ‘¿Cómo se realiza.?’ , de métodos de evaluación y ayuda online?
 - ¿Requiere el programa una formación de los usuarios elevada o es muy intuitiva?
 - ¿Cuánto tiempo requerirá a la escuela establecer sus cursos con un mínimo nivel?
 - ¿Hasta que punto ayuda el programa en la publicación de materiales online?
5. Adopción por parte del usuario/ creación de una comunidad de usuarios:
- ¿Existe una fuerte comunidad de desarrollo asociada con el programa?
 - ¿Existen instituciones con las que se pueda comparar que utilicen el programa?
6. Apertura:
- ¿Hasta que punto está el código abierto realmente?
 - ¿Está desarrollado de manera modular para una fácil modificación y fácil introducción de nuevos módulos?
 - ¿Existe documentación clara para la escritura de nuevos módulos?
7. Cumplimiento de estándares:
- ¿Cumple SCORM, IMS ó AICC?
 - ¿Puede la plataforma utilizar contenidos que cumplen con los estándares?
 - ¿Existe soporte para XML?
8. Capacidad de integración de la aplicación con otros elementos del sistema.
9. Capacidad de integración LOM: hasta que punto se integra con LOM's existentes y con nuevos LOM.
10. Escalabilidad de la plataforma.
11. Seguridad en la protección de los contenidos intelectuales.
- ¿Se utilizan herramientas para un manejo digital correcto?
 - ¿Se dispone de elementos para el uso privado?
12. Consideraciones hardware / software:
- ¿Sobre que sistemas operativos corre?
 - ¿Cuáles son los requerimientos del navegador en el lado cliente?

- ¿Requerimientos a nivel de bases de datos?
 - ¿Se requiere software servidor adicional?
 - ¿Cuáles son las especificaciones hardware?
13. Soporte para múltiples lenguajes.
- ¿Soporta lenguajes adicionales?
14. ¿Es una solución creíble, posible?

Los criterios específicos son:

1. Seguridad:

- Encriptación (de código y mensajes). Habilidad para aplicar la privacidad.
- Autenticación (usuario/contraseña).

2. Acceso:

- Uso de Login y passwords tanto individuales como para grupos.
- Asignación de privilegios.
- Accesibilidad desde el navegador Web.
- Autorización en cursos (identificadores de cursos, etc) .
- Requerimientos para el cliente: requisitos mínimos de PC, ancho de banda de la red y habilidad para el trabajo offline.

3. Diseño del curso. Diseño e integración (facilidades para el mantenimiento del curso):

- Plantillas de cursos.
 - Creación de cursos en Web.
 - Tipos multimedia soportados.
 - Estructuración sencilla de los cursos.
 - Otros elementos evaluables.
4. Monitorización de un curso:
- Catálogo/lista de cursos
 - Descripción de un curso
 - Agenda.

4. Diseño de evaluaciones ó pruebas al estudiante:

- Creación de cuestiones y facilidades para su administración.
- Evaluación y puntuaciones automatizadas.
- Herramientas de graduación online.

- Creación de certificados de cursos.
- Otros elementos.

5. Colaboración online y comunicación:

- Mail interno.
- Chats.
- Intercambio de ficheros.
- Trabajos en grupo.
- Foros de discusión.
- Otros elementos.

6. Herramientas de productividad:

- Calendario/ revisión del progreso del estudiante.
- Búsqueda dentro de un curso.
- Ayuda/Orientación.
- Trabajo offline/ Sincronización.

Tabla 5.1.a. Puntuación Plataformas GPL Contra Comerciales

Parámetros de adquisición	Plataformas e-learning																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Idiomas	3	1	1	3	2	2	1	3	1	3	1	1	1	3	1	3	2	2	1
Accesibilidad	3	0	1	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0
Multimedia	1	1	0	2	0	0	2	1	2	1	2	1	2	1	0	1	2	3	0
Apariencia	3	2	1	2	0	1	2	0	2	2	2	2	2	1	0	1	2	2	1
Estándares	3	3	1	3	0	1	3	0	2	2	3	1	3	0	0	0	0	3	0
Backup	3	1	0	2	0	0	2	0	1	2	2	1	2	1	0	1	2	3	0
Autenticación	0	0	1	3	1	1	3	1	2	3	3	2	3	2	0	3	3	3	2
Perfiles	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	0	2	2	3	1
Licencia GPL	3	2	3	0	1	3	0	3	3	3	0	3	0	3	3	3	0	0	3
Correo interno	3	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	0
Listas de alumnos	3	1	1	2	0	0	2	0	1	1	3	0	1	1	0	0	2	2	0
Anuncios	2	1	1	2	0	1	2	0	1	1	2	1	1	1	0	2	2	2	0
Foro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3
Chat	2	0	3	3	3	0	3	3	0	3	0	0	3	0	0	1	3	3	0
Pizarra	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Videoconferencia	1	0	0	3	0	0	0	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0
Página personal	0	0	1	3	0	2	0	2	2	3	3	2	0	0	0	0	3	3	0
Agenda	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	3	0
Marcador	0	0	1	0	0	0	3	2	2	0	0	2	0	0	0	1	3	3	0
Grupos	0	0	2	3	2	0	3	2	2	3	3	2	3	2	0	0	3	3	0
Autoevaluación	0	0	2	3	0	2	3	0	0	0	0	1	3	1	0	1	3	3	2
Progreso	0	2	2	3	2	2	0	1	2	0	3	2	3	2	0	1	3	3	2
Server UNIX/ NT	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2
Escalabilidad	1	1	0	2	1	1	3	1	1	3	2	1	0	1	0	2	3	3	0
Usabilidad	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	0	3	2	3	1
Importación	4	0	0	3	0	0	3	0	2	1	3	1	2	0	0	0	3	3	0
Plantillas	2	0	1	3	0	2	0	0	2	2	3	2	3	2	0	1	3	3	0
Índices	3	0	1	2	1	1	2	0	1	0	2	1	2	1	0	0	2	3	0
Glosario	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Colaboración	3	0	0	2	1	0	2	2	1	2	3	1	3	2	0	1	3	3	0
Gestión del curso	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	1
Ejercicios	2	0	1	3	0	1	3	0	2	1	3	1	3	2	1	3	3	3	1
Libro de notas	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	3	0
Ayuda	4	2	1	3	0	2	0	0	1	1	0	2	3	2	0	1	3	3	0
Búsqueda	2	0	1	3	2	0	0	1	0	2	3	2	3	2	0	1	3	3	0
Sincronización	1	1	0	3	0	0	2	0	2	2	3	1	2	1	0	1	2	2	0
Documentación	3	1	0	2	1	0	2	1	1	3	2	1	2	1	0	1	2	2	0
TOTAL	70	30	35	88	26	35	65	36	53	60	71	47	69	46	9	43	85	97	20

Tabla 5.1.b. Resultados

CONVENCIONES	OPCIÓN	PUNTUACIÓN
1	Atutor	70
1	WebMentor	30
2	Bazaar	35
4	BlackBoard	88
5	CHEF	26
6	Claroine	35
7	Edustance	65
8	Fle3	36
9	Ghanesa	53
10	ILIAS	60
11	DotLRN	71
12	Jones	47
13	Moodle	69
14	Mimerdesk	46
15	Mklesson	9
16	Olat	43
17	Virtual-U	5
18	WEbCt	97
19	Whitboard	20

Filtro de candidatos por herramientas débiles: eliminar aquellas plataformas que directamente proveían de poca documentación y soporte además de que estaban compuestas por una combinación de herramientas débiles y estaban poco adoptadas. De este modo sólo un pequeño grupo de plataformas sobrevivió a este proceso. Evaluación sistemática de herramientas según criterios generales: las plataformas eran puntuadas de 0 a 5 en cada uno de los puntos establecidos en un plan de evaluación definido en el párrafo anterior. La puntuación era: 0 = no existente o muy pobre desarrollo de este punto, 3 = cumple con unos elementos base incluidos en el estándar, 5 = cumple y excede los requerimientos expresados. De este modo se destaca que hasta este punto llegaron las plataformas: *Moodle*, *dotLRN* y *ATutor* como las mejores plataformas de las evaluadas.

Ciertamente las plataformas se podrían dividir en cinco grupos: GPL de gama baja con una puntuación de 0 a 30 (ejemplo: CHEF), GPL de gama media con una puntuación de 31 a 55, GPL de gama alta con una puntuación de 56 a 70 (ejemplos: *ATutor*, *ILIAS*), plataformas de pago de gama media-alta con puntuación de 65 a 80 (Ejemplos: Edustance) y plataformas de pago de gama alta con puntuación mayor a 80 (Ejemplos: WebCT y Blackboard). Aquí podemos

definir nuestro interés por las plataformas que denominados GPL de gama alta.

Esta información tratada solamente a nivel técnico, hace necesario conocer estas plataformas con mayor profundidad en cuanto a su capacidad para ser desarrolladas, escalabilidad de la plataforma, etc. De Los criterios generales se desprende: *ATutor* que carece de escalabilidad; ya que mediante este estudio no se pudo determinar la existencia de una institución con manejo extendido (más de 2000 usuarios) que lo utilice.

Hasta este punto se destaca que *ATutor* dispone de soporte para *IMS* y *SCORM* totalmente gratis. *Moodle* dispone de este soporte; pero el tipo de licenciamiento cambia a comercial para el soporte de *IMS* (se incurre en un costo del orden de los 16.000 euros), la escalabilidad de *Moodle* fue probada en instituciones que manifiestan tener 20.000 usuarios registrados pero no proporcionan estadísticas de carga, ni avisos de errores ni advertencias del sistema. *DotLRN* posee una gran escalabilidad determinada por datos suministrados por el MIT (Escuela de negocios) y la Universidad de Valencia esta ultima con 40.000 usuarios, estos datos proporcionados se basan en plataforma UNIX Solaris en su versión 10 y un servidor de base de datos Oracle, servidor de paginas Sun Java Web Server, en el caso de MIT, en el caso de la universidad de valencia *LINUX REDHAT Enterprise, Postgres o Oracle*. Estos y otros aspectos se analizaran en la segunda etapa que cubrirá las tres opciones mocionadas. Ya que lo que se desprende de los criterios generales y específicos no dan unas sólidas respuestas.

De los criterios específicos se desprende: en materia de seguridad: todas las plataformas evaluadas ofrece mecanismos (como SSL) para la encriptación de la información y la autenticación se basa en contraseña o consulta a una base de datos; la única plataforma que propone una autenticación flexible (*PAM RADIUS, Kerberos, IMAP, POP, AFS,LDAP, etc.*) es *dotLRN*. Diseño de evaluaciones ó pruebas al estudiante: existen herramientas para el diseño de exámenes y quices inclusive *dotLRN* soporta el estándar *IMS QTI* (no son lo ideal pero en esto podría centrarse un desarrollo futuro), Herramientas de productividad: en el momento del análisis no se han definido herramientas que permitan realizar búsquedas específicas dentro de cursos se espera que los estándares de contenidos provean esto de forma idónea.

5.2.Riesgos Posibles²⁶

La principal preocupación subyace en varios ámbitos técnicos son: escalabilidad, cambio en el tipo de licencia, interoperabilidad, seguridad, dependencias de otros proyectos, arquitectura y modularidad. Por otra parte una de las preocupaciones que se han puesto de manifiesto tiene que ver con la pedagogía que puedan manejar las diferentes herramientas; seria ideal poder manejar el propio

²⁶ vease 11.3 ENCUESTA A DOCENTES REQUISITOS

lineamiento del profesor. Al igual que la puntuación anterior 0 a 5 en cada uno de los puntos establecidos. En 1 = bajo riesgo, 3 = riesgo mediano, 5 = alto riesgo. Y en la ausencia se considera cero. Hay que anotar que no se tomaron en cuenta las funcionalidades y herramientas de comunicación por considerar que estas herramientas son semejantes, además tienden a usar W3C en el desarrollo de sus interfaces y estilos de navegación.

Identificación De Los Riesgos

Tabla 5.2. Posibles Riesgos

	ATutor Riesgo						dotLRN Riesgo						Moodle Riesgo					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Parámetros de adquisición																		
Especificaciones Técnicas																		
Base Datos	bajo						alto	no	no		alto		bajo		Bajo			
Tipo de Licencia	no		no				no		no				no					
Estándares soportados	bajo		bajo				no		no				bajo		bajo			
Integración	medio	bajo		bajo		no	no	no		no			bajo	bajo				
Código											alto							
Diseño curricular																		
Accesibilidad																		alto
Plantillas de curso						medio						alto						alto
Manejo curricular						medio						alto						alto
Diseño de cursos						medio						alto						alto

Convenciones

Escalabilidad	Seguridad	Licencia	Arquitectura	Dependencia	Pedagogía
R1	R2	R3	R4	R5	R6

Calificación De Los Riesgos

Tabla 5.2.a. Calificación de los Riesgos para *Atutor*

Parámetros de adquisición	<i>ATutor</i> Riesgo					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Especificaciones Técnicas						
Base Datos	bajo					
Tipo de Licencia			bajo			
Estándares soportados	bajo					
Integración	medio	bajo		bajo		
Código						
Diseño curricular						
Accesibilidad						
Plantillas de curso						medio
Manejo curricular						medio
Diseño de cursos						medio

El riesgo Escalabilidad/Base datos, califas como bajo, ya que *Atutor* a pesar de disponer base de *MySQL*, sus desarrolladores han realizado esfuerzos con ayuda de terceros en técnicas de optimización para el lenguaje PHP interactuando con *MySQL*. Para Licencia/Tipo de licencia se considero una puntuación baja, se sabe que *ATutor* es una herramienta patrocinada por *COL LMS Open Source (Commonwealth of learning)*²⁷ lo cual garantiza su desarrollo hasta el final del año 2006 y se espera que siga perpetuándose. Es pertinente aclarar a nivel pedagógico no dispone de ningún tipo de lineamiento ni de esquema que pueda encasillar el desarrollo de contenidos; promueve la pedagogía dentro de los contenidos mas no de la herramienta en si. El integrar herramientas parece ser uno de los fuertes *ATutor*.

²⁷ 1.4.1 COL *LMS* Open Source (Commonwealth of learning)

Tabla 5.2.b. Calificación de los Riesgos para DotLRN

Parámetros de adquisición	<i>dotLRN</i> Riesgo					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Especificaciones Técnicas						
Base Datos	alto				alto	
Tipo de Licencia						
Estándares soportados						
Integración						
Código					alto	
Diseño curricular						
Accesibilidad						
Plantillas de curso						alto
Manejo curricular						alto
Diseño de cursos						alto

El riesgo Escalabilidad/Base datos, se califica como alto ya que *DotLRN* a pesar de disponer soporte para una base de datos Postgres, la mayoría de la escalabilidad probada ha sido bajo ambientes UNIX motor base de datos *ORACLE* esto afecta directamente a R5/Base datos y viceversa (Escalabilidad/Base datos); ya que al no disponer de este tipo de base de datos puede verse afectada estabilidad del sistema por consiguiente la escalabilidad. R5/Código es evaluada alto debido a la dependencia del proyecto OpenACS ²⁸(Proyecto diseñado para desarrollar aplicaciones Web de alto tráfico; es un “framework”, en situación volátil muchos de los activos pertenecen a REDHAT) este podría desaparecer como se conoce; y tornarse en un riesgo incontrolable. Los riesgos en pedagogía son altos, ya que incluye estilos que pueden ser un tanto rígidos y pueden verse como conductistas, pero de igual forma, ayudan y soportan la enseñanza.

²⁸ www.openacs.org

Tabla 5.2.c. Calificación de los Riesgos para Moodle

Parámetros de adquisición	<i>Moodle</i> Riesgo					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Especificaciones Técnicas						
Base Datos	bajo		Bajo			
Tipo de Licencia						
Estándares soportados	bajo		Bajo			
Integración	bajo	bajo		bajo		
Código						
Diseño curricular						
Accesibilidad						alto
Plantillas de curso						alto
Manejo curricular						alto
Diseño de cursos						alto

El riesgo R3/ Tipo de licencia considerado bajo, afecta a todos los demás ítems de tipo técnico calificados en la tabla anterior como bajos; por el cambio en el tipo de licencia; no es secreto que para el soporte del estándar IMS el tipo de licenciamiento cambia a comercial todo esto cambia las condiciones de escalabilidad soporte a mejoras ostensibles y costos adicionales en los cuales no podemos incurrir, en este momento buscamos herramienta de no pago. Podemos agregar que al comienzo de este estudio se tomo decisión institucional de utilizar la especificación SCORM por ello la calificación impuesta. Al parecer es la tendencia de este tipo de herramienta, no desarrollada por instituciones, el dar soporte parcial a estándares comerciales. Los riesgos en pedagogía son altos al igual que DotLRN, ya que incluye plantillas (tres tipos de construcción de curso) que pueden ser un tanto rígidas y pueden verse como conductistas, pero de igual forma, ayudan y soportan la enseñanza.

Tabla 5.2.d. Totalización de la Calificación de los Riesgos

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Total
dotLRN	5				10	15	30
Moodle	3	1	2	1	1	15	23
ATutor	5	1	1	1		9	17

Hasta este punto parece que la elección de ATutor sería idónea por sus características y tipo de orientación pedagógica y los riesgos que más afectan a las herramientas de libre distribución.

5.3.Las Comparaciones Son Odiosas

Las herramientas ofrecidas por Moodle son similares que las herramientas ofrecidas por *ATutor* pero estas últimas están mejor aprovechadas con lo que *ATutor* resulta ser en ese sentido mejor que Moodle. Así, por ejemplo, el manejo de cuestionarios y la contestación a estos está mejor tratado en *ATutor* que en Moodle, pero a su vez Moodle dispone de otros medios de comunicación asíncronos que aunque no son vitales facilitan el trabajo al instructor.

Una de las grandes diferencias entre estas dos plataformas y razón principal por la que se decide por *ATutor* es que cumple con los estándares de contenidos: IMS y SCORM, además cumple con el estándar de accesibilidad: el WCAG 1.0 y LDAP. Moodle por el contrario ofrece el estándar de contenidos IMS de manera comercial.

Otra de las grandes ventajas de *ATutor* con respecto a Moodle es la existencia de un mail interno que facilita enormemente la comunicación. En Moodle es más difícil establecer comunicación con el administrador de la plataforma y tampoco existe la conversación privadas solo puede llevarse por medio de hilos en foros. En *ATutor* y en Moodle cada usuario puede decidir y escoger la apariencia que quiere que tengan sus cursos, si se lo permite el administrador, incluso el instructor tiene la posibilidad de editar hojas de estilo. Los contenidos que se suben en Moodle pueden llevar asociada una hoja de estilo pero esto resulta totalmente independiente a la plataforma mientras que *ATutor* permite crear una hoja de estilo propia a cada página del curso.

Además de cumplir con el estándar de contenidos, *ATutor* ofrece la importación y exportación de contenidos mientras que Moodle sólo permitía la exportación (para crear copias de seguridad) y la importación de paquetes SCORM. *ATutor* hace uso de una base de datos de enlaces y de un glosario. Mediante el glosario se accede a una lista de términos ordenados alfabéticamente mediante el cuál se pueden clarificar el significado de estos.

La base de datos de enlaces es como un almacén de referencias a otros contenidos que se puede encontrar en la Web y que están relacionados con este tema o con alguna parte del contenido. Se puede utilizar también como enlace a algún elemento que forme parte de la bibliografía. Moodle no dispone de ningún glosario y la base de datos puede realizarse indicando un tipo de recurso llamado página Web pero de este modo estos enlaces quedan dispersos por el curso. *ATutor* es una plataforma que intenta acomodarse más a los instructores y a los estudiantes. A los instructores dejándoles la libertad de poder crear los contenidos como ellos deseen y ofreciéndoles diversas herramientas para configurarlos (páginas con hojas de estilo asociadas). Si el instructor desea puede acomodar el curso a los distintos tipos de aprendizajes que existen introduciendo para ello mayor o menor cantidad de pruebas, imágenes, etc.

Moodle está limitado en el sentido que parece más una plataforma que ofrece contenidos y que se dispone de una serie de foros donde discutir las opiniones particulares de cada uno. ATutor es un LCMS con características de LMS, Moodle es simplemente LMS. Se observan diferencias en cuanto a la capacidad del programa de ser evolucionado o permitir desarrollar un sistema particular a partir de él. Mientras Moodle es un software a priori más compacto en el sentido de que no se aprecia con detalle la modularidad del sistema en el momento de su instalación y prueba, si que se observa posteriormente que la plataforma está estructurada separando en diferentes módulos las diferentes herramientas de las que hace uso pero los fallos producidos por PHP muestran como el fallo de lo que debería ser un módulo separado se traslada al conjunto de la plataforma. ATutor muestra desde el inicio hasta el final esta modularidad, de hecho elementos como el Chat, formularios, la herramienta *Acollab* para la gestión de grupos, etc. aparecen como módulos que se instalan por separado y desarrollados por separado, como componentes fáciles de integrar. ATutor simplifica el desarrollo conjunto. Ambas plataformas aportan una ayuda online muy buena ya que ambas plataformas disponen de foros en los cuales los propios usuarios pueden discutir o resolver problemas con otros usuarios.

Pero en ATutor no todo es bello, ni en Moodle todo es horroroso. Moodle es una plataforma ampliamente adoptada lo que provoca que sea más sencillo encontrar ejemplos de organizaciones de gran número de usuarios y que trabajen con Moodle. Esto es debido sobretodo a que los desarrolladores de ATutor se han dedicado principalmente a pequeñas organizaciones, pero también se debe decir que la escalabilidad juega un papel importante, esto también puede depender de los recursos hardware y software servidor, existen ejemplos de organizaciones que hacen uso de PHP, MYSQL y APACHE con un elevado número de usuarios, el problema reside en el costo de hardware y software.

En estos momentos Moodle ofrece una mayor capacidad a nivel de idiomas disponibles para la plataforma. Moodle llega a ofrecer mas de 40 idiomas diferentes (incluido el español en varias codificaciones). Por su parte, ATutor de un número que no supera las 20 traducciones.

Permite la creación de nuevos idiomas a partir de un fichero base que te ofrecen los desarrolladores y se dan los pasos a seguir para llenar dicho archivo. Moodle es una plataforma que presenta igual integridad que ATutor ya que tiene desarrollados módulos para LDAP y otro tipo de servidores externos de manera que se facilita la adaptación ante cualquier sistema.

5.4. Decisión Final

Como se ha visto, las plataformas GPL sufren algunas carencias. Se podría decir

que las plataformas GPL cumple una premisa: si es fuerte en un determinado ámbito existe algún otro en el que es débil y no cumple alguna de las expectativas por tanto escoger una única plataforma supone un riesgo incontrolable ya que se es consciente a priori de que va tener que ser modificada a algún nivel, ya sea para cubrir ámbitos pedagógicos o institucionales.

Se debe ser consciente de los recursos de los que se dispone. Donde se van a instalar; y a partir de ello, ver como encaja la plataforma sin olvidar el nivel pedagógico que se puede establecer con ella; si es el nivel buscado o no, que disponga o no, de alguno. Caso cual sea, se debe hablar de alguno o algunos desarrollos.

Aunque es bien sabido que entre mas opciones pedagógicas existan serán mejor aprovechadas por los usuarios de los *LMS*. De este modo *ATutor* plantea un nivel pedagógico mejor, pero Moodle sería una plataforma fácilmente integrable en cualquier organización por ser amigable la cual dirige al tutor.

En consecuencia, se puede determinar que la plataforma idónea, aprovechando las características actuales de las plataformas GPL, será aquella que tenga:

- 1) La integridad y la disponibilidad de idiomas de Moodle.
- 2) El fundamento pedagógico y el uso de herramientas de *ATutor* junto al cumplimiento de estándares de contenidos y su facilidad de desarrollo; está construida alrededor de un núcleo y los demás componentes se encuentra agregados, es posible integrar componentes sin necesidad de tener un profundo conocimiento de la plataforma.

ATutor posee en versiones definitiva el soporte para importación y exportación de contenidos según el estándar SCORM e IMS. Además permite la creación de comunidades de estudiantes, si son autorizados por el administrador, también dispone de un ambiente para educación colaborativo llamado a *ACollab* (foros de trabajo en grupo privado).

Para aquellos que empiezan a utilizar las plataformas Moodle y *ATutor*, inicialmente observarán como Moodle presenta mayor usabilidad en algunos aspectos pero con el paso del tiempo se observa cómo los recursos están mucho mejor aprovechados en *ATutor*.

Tanto Moodle como *ATutor* facilitan al tutor rectificar el desarrollo de lo planificado introduciendo nuevos materiales de estudio que refuercen aspectos que aparezcan poco asimilados.

Como se comentó en el apartado blended learning cuantos más métodos se usen en una acción formativa, mayor número de estrategias de aprendizaje se cubren.

Moodle trata de conseguir un aprendizaje constructivista-social y los mecanismos que ofrece son muy interesantes pero para el estudiante parece un muestrario de enlaces a contenidos con lo que serviría para CBT y no tanto para WBT.

ATutor engloba varios métodos de aprendizaje ya que ese es el propósito de sus desarrolladores, mejorar los métodos de evaluación, sería menos costoso desarrollar esta plataforma para conseguir los objetivos del blended learning antes que cualquier otra plataforma.

Pero en ATutor no todo son ventajas necesita mejorar en mecanismos de integridad y escalabilidad. Puntos estos que Moodle ya tiene superados, por la gran comunidad existente.

Debe aclararse que todas estas conclusiones son obtenidas para el momento en el que se escriben estas líneas y ese momento coincide con la versión 1.5.2 de Moodle y la versión 1.5.1 de ATutor.

6.PLAN OPERATIVO

Está compuesto por varias actividades, divididas en dos campos, la primera enfocada hacia los desarrolladores de contenidos; por cuanto se hace necesario tener por lo menos un contenido de calidad (que maneje estándares de navegación, que sea fácil evolucionar, que disponga de simuladores, de resúmenes y al mismo tiempo sea atractivo. La segunda se basa en la forma en que los contenidos estarán empaquetados para que los *LMS* cualquiera que fuese puedan gestionarlo.

6.1.El Planear hacer verificar y actuar

Al revisar nuevamente el ambiente y los tipos de roles que intervienen para que los diferentes componentes interactúen, se encontró que los contenidos²⁹ de prueba existentes no cumplen con las expectativas, pues fueron desarrollados con herramientas para usuario final y disponen de las características que estas ofrecen. Es común pensar que con este tipo de herramientas puede construirse un contenido completo o parte de él; podría decirse que es un mito. “Colgar” información en una plantilla proporcionada por un *LMS*, dista mucho de lo que un usuario quiere ver como para considerarlo lo suficientemente atractivo al complementar sus clases presenciales.

Debido a ello se planeó ofrecer capacitación a los desarrolladores de contenidos y a algunos estudiantes de proyectos similares en aspectos como: generalidades, estándares, y primeras recomendaciones pedagógicas. Lo cual previene la principal falla, tener un *LMS* sin ningún contenido. Recordemos que la parte humana es el punto clave y el *LMS* está para ofrecer servicios de comunicación entre las personas y gestionar contenidos para ellas.

Se realizaron charlas instructivas las cuales cubrieron aspectos que van desde las generalidades y terminología comúnmente utilizados en el *e-learning*, para qué se utiliza comúnmente, tipos de entrenamiento, para qué estandarizar, cómo estandarizar, qué alcances tienen estos estándares y por supuesto, herramientas *LMS*. Las cuales fueron bien aceptadas y permitieron dar mayor claridad, principalmente en ámbitos como la estandarización de contenidos. El desarrollo de esta tarea ocupó 2 horas por charla para un total 12 horas entre los meses de febrero y marzo. De esta forma se pretende dar solución al inconveniente anteriormente planteado.

²⁹ Ver 4.2 El Entorno

Al término de estas charlas y reuniones se siguieron algunas recomendaciones en el diseño del contenido instruccional y la estimación de la complejidad:

1. El diseño instruccional está enfocado en el contenido, es necesario focalizarlo en el aprendiz y en las experiencias y conductas necesarias para lograr el éxito.
2. Los expertos saben demasiado pero no recuerdan la instancia de “no conocimiento”, por lo que muchos de sus desarrollos pueden ser asimilables sólo por especialistas y no por alumnos comunes. Hoy, los aprendices recientes son los verdaderos expertos por su proximidad con el proceso de aprendizaje.
3. No necesariamente hay que terminar de analizar un proceso formativo para recién entonces comenzar a diseñar. El diseño ayuda al análisis y, por otra parte, hay que recordar que el análisis nunca termina. Los prototipos generan preguntas que ayudarán a perfeccionar la investigación.
4. Mientras se sostiene que hay que listar los objetivos de aprendizaje, la realidad es que nadie los lee, e incluso pueden llegar a desmotivar a los aprendices. ¿Qué es entonces lo importante a considerar por parte de los diseñadores instruccionales? La actuación requerida y el grado de dominio de un conocimiento demandado.
5. Usualmente, el material más interesante de un curso virtual se encuentra en la cima de un proceso educativo, al tiempo que los contenidos más aburridos se encuentran en el punto de partida. Esta dinámica desmotiva, al postergar los contextos más significantes.
6. Proveer realimentación de inmediato a cada consulta, puede simplificar las respuestas y reducir el pensamiento, impidiendo entregar respuestas con mayor profundidad.
7. Prevenir los errores del usuario desvía las mayores oportunidades de aprendizaje, donde cada alumno puede aprender de sus propios errores. Si no se presentan riesgos o desafíos, difícilmente se puedan generar pensamientos significativos o compromiso por parte del estudiante.
8. Contrario a lo que algunos sostienen, la práctica enseña. Ensayando desde las pequeñas experiencias es como funciona el aprendizaje. Implementadas correctamente, este tipo de estrategias pueden derivar en procesos formativos sofisticados y poderosos.

Es por ello que se tomó la decisión de construir contenidos basados en prototipos

que mas adelante se puedan evolucionar, donde se expresara el estilo pedagógico del instructor y además se plasmen de forma similar los eventos del salón de clase, lo cual parece ser la forma mas acertada y fácil de construir un material instruccional; ya que no supone un costo en tiempo y esfuerzo al tratar de cambiar el estilo y metodología. El alumno podrá estudiar lo ya visto y de esta forma se dará cuenta de sus flaquezas según sus experiencias y conductas hacia la asignatura.

Desde otro punto de vista, se aprovecha la existencia de lenguajes auto-contenidos y de la especificación SCORM (esta ultima utilizada para empaquetar y distribuir contenidos de forma fácil mediante un editor SCORM GPL). Esto permitirá tener un objeto empaquetado y listo para ponerse a disposición de un *LMS* que lo gestione.

7.PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

El plan de implementación se baso en dos puntos básicos el primero esta orientado a la instalación del software para una nueva revisión de las características del producto, incluye: confirmación de funcionalidad del producto, comprobación de requisitos previos de rendimiento, confirmar que el proyecto esta mantenido por la comunidad y su futuro, frecuencia con la que se publican nuevas versiones y actualizaciones, realizar el inventario, lista de chequeo y documentación. La tercera es relativa al hardware considerado como optimo para trabajar con una alta concurrencia de usuarios.

7.1.Hardware Considerado Como Óptimo

Este apartado no lo consideramos de vital importancia en el sentido de que esto seria lo optimo en tener una iniciativa que maneje un gran número de usuarios y por ende necesitaría una gran escalabilidad.

Lista de hardware:

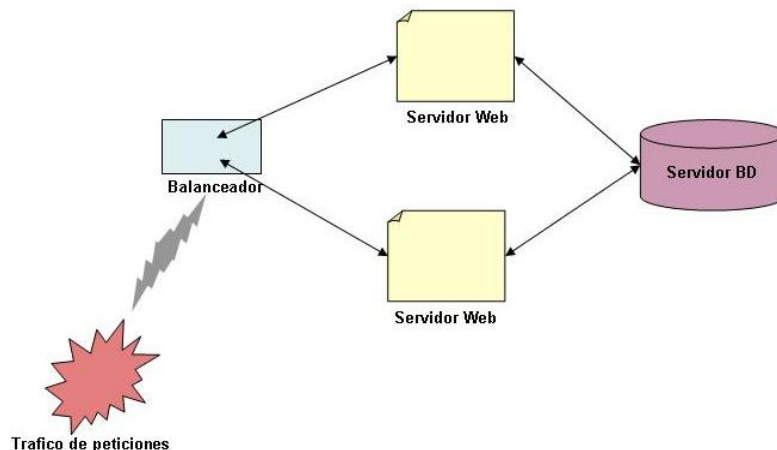


Figura 9. .Hardware considerado como Óptimo

El balanceador de carga (enrutador) se encarga de dirigir las peticiones hechas a los servidores web, redirigiéndolos al servidor que menos carga tenga. Se pretende que el servidor de bases de datos sea lo mas escalable posible ya que es donde se presenta un alto crecimiento de transacciones y tamaño en disco. Los servidores web no necesitan tener gran escalabilidad, ya que el tamaño de

páginas a servir es considerablemente más pequeño, casi estático.

Software y hardware en el que fueron instalados Atutor y Moodle

- Solaris 9 maquina Ultra Sparc 5, 128 Mb de memoria Ram, 8 Gb en disco duro.
- WINDOWS NT 5, Clon AMD Duron 1400 Mhz, 512 Mb de memoria Ram, 20 Gb discoduro
- Linux REDHAT ENTREPISE , Servidor EIS

Para todos ellos se eligieron versiones estables de motores de base de datos, servidor Web, e intérprete de lenguaje script PHP.

- Apache 1.3.33
- Php 4.3.10.2
- Mysql 4.1.9

7.2.Chequeo Y Revisión

En Moodle

1. Un servidor web: Apache, Moodle debe funcionar bien en cualquier servidor web que soporte PHP, como el IIS de las plataformas Windows.
2. Una instalación de PHP que esté funcionando (versión 4.1.0 o posterior), con las siguientes características:
 - GD Library activada, con soporte para los formatos JPG y PNG.
 - Soporte para sesiones (sessions) activado.
 - Habilitada la posibilidad de enviar (upload) archivos.
 - Modo seguro de PHP (safe mode) desactivado.
3. Una base de datos funcionando: Se recomiendan MySQL o PostgreSQL, que están completamente soportadas en Moodle, el cual está construido en SQL estándar para utilizar cualquier motor de base de datos; pero esto se deja en manos de quien quiera desarrollar los script de instalación o hacerlo manualmente, ya que no existe ese soporte dentro de la instalación.

El objetivo de Moodle es proporcionar una diversidad de fuertes herramientas, y dinamismo en su desarrollo que permita conseguir una “Pedagogía Constructivista-Social” que básicamente es lo que inspira esta plataforma. Dicha pedagogía consiste en que el aprendizaje se consigue o se construye mediante la interacción social, interacción entre los estudiantes de un curso, etc. y por esta

razón se provee de unas fuertes herramientas.

Algunas de ellas son aquí citadas:

- En la página principal del curso se pueden presentar los cambios ocurridos desde la última vez que el usuario entró en el curso, lo que ayuda a crear una sensación de comunidad.
- La mayoría de las áreas para introducir texto (materiales, envío de mensajes a un foro, entradas en el diario, etc.) pueden editarse usando un editor HTML WYSIWYG integrado. (What You See Is What You Get), es el tipo de herramienta utilizada para la inserción de contenidos.
- Todas las calificaciones para los foros, diarios, cuestionarios y tareas pueden verse en una única página (y descargarse como un archivo con formato de hoja de cálculo).
- Registro y seguimiento completo de los accesos del usuario. Se dispone de informes de actividad de cada estudiante, con gráficos y detalles sobre su paso por cada módulo (último acceso, número de veces que lo ha leído) así como también de una detallada "historia" de la participación de cada estudiante, incluyendo mensajes enviados, entradas en el diario, etc. en una sola página.
- Disponibilidad de diversos foros por curso: foro de profesores (exclusivo para profesores), foro de noticias y foro de anuncios.
- Integración del correo. Pueden enviarse por correo electrónico copias de los mensajes enviados a un foro, los comentarios de los profesores, etc. en formato HTML o de texto.
- Se pretende destacar a como una herramienta que permite realizar meta cursos, pero no se clarifica este punto, ya que lo observado tiene un comportamiento de supra curso mas que de lo anteriormente mencionado.
- La existencia de un módulo que permite autenticar a los usuarios de diversos modos: Autenticación basada en mail, Uso de un servidor: IMAP, LDAP, NNTP, POP3, a través de una base de datos externa, no usar ningún método de autenticación, autenticación de forma manual (usuarios creados por el administrador y confirmados si se quiere vía mail), soporta los certificados SSL y TLS, disponibilidad en más de 40 idiomas.

En ATutor

ATutor es un LCMS de código abierto. Ha sido el primero en cumplir con los

estándares internacionales de accesibilidad, permitiendo acceso a todos los potenciales estudiantes, instructores y administradores teniendo en cuenta la existencia de problemas que existen mediante el acceso Web usando tecnologías. El hecho de que la base de ATutor sea el código abierto lo convierte en una herramienta de coste efectivo para tanto grandes como pequeñas organizaciones, ya que les permite desarrollar sus materiales de formación vía Web o bien desarrollar cursos completos de manera independiente. Con ATutor siempre es viable conseguir ayuda debido al gran número de servicios de ayuda, foros públicos ó soporte para el lenguaje disponible en la base de datos.

Los objetivos son:

- 1) Permitir a los educadores un fácil desarrollo de los contenidos educacionales online en un entorno de aprendizaje estructurado y adaptable.
- 2) Permitir a los estudiantes acceder a los contenidos de diferentes maneras, adaptando dicho contenido al estilo o método de aprendizaje preferido por el usuario.

ATutor se desarrolla en el Centro Adaptativo de Recursos Tecnológicos (ATRC) en la Universidad de Toronto. Cumple con W3C Web Accessibility Specifications (WCAG 1.0 P2+, XHTML).

ATutor resuelve en diversos puntos la interacción conocimiento – persona basando su desarrollo en favorecer varios aspectos:

1. **Factor visual:**
Para aquel conjunto de personas en los que el factor visual sea uno de los elementos que determine la capacidad de aprendizaje. Estos aprenden mediante el procesamiento visual de la información.
2. **Factor verbal:**
Es aquel conjunto de personas cuyo aprendizaje se basa en la escucha, la lectura y la escritura de la información.
3. **Factores cinéticos:**
Son aquellos que aprenden mediante la realización de actividades ó experiencias en las cuales se deben enfrentar de manera individual a pruebas.

De este modo la representación estructural de la información se puede dividir en diversos modos:

- a) En modo jerárquico: organización de la información en modo de árbol.
- b) En modo secuencial: la información está estructurada en forma de cadena.
- c) En modo global: información estructurada en webs, de manera que una relación se establece mediante un tópico.

Por estas razones los desarrolladores decidieron que la plataforma ATutor debía cumplir con The Web Content Accessibility Guidelines 1.0 como modelo de accesibilidad ya que debía responderse ante usuarios de distintos estilos de aprendizaje. También se decidió realizar herramientas que apoyaran el aprendizaje en los distintos modos en lo que éste fue detectado. Así se proveyó de Foros, herramientas como Atalker donde el audio es la principal fuente de información, se integran también herramientas de pizarrón compartido y video conferencia.

- 1) Se trata de una plataforma que tiene más de 6 años de desarrollo continuo y que en principio va dirigida a grupos pequeños de manera que no ha sido utilizada a gran escala, lo que provoca que no existan ejemplos de grandes grupos que hagan uso de ella. Por tanto la escalabilidad es un factor no demostrado en su completitud.
- 2) ATutor está proveída de mecanismos de caché que hacen a la plataforma más rápida.
- 3) En la versión desarrollada 1.5.2, ATutor cumple con el estándar IMS Content y SCORM disponía de herramientas propias que permitían la importación / exportación de cursos entre servidores de diferentes plataformas. Así se permite reusar de una manera más sencilla los contenidos.
- 4) Permite, al igual que Moodle, actualización automática de la plataforma.
- 5) ATutor es una plataforma en continuo desarrollo. Eso ha permitido que la plataforma pueda funcionar en varios idiomas (soporte multi-idioma) creando para ello una serie de herramientas que permiten a los usuarios realizar esta traducción. El método consiste básicamente en introducir dentro de una nueva tabla creada en la base de datos las correspondencias entre el lenguaje base (que es el inglés) con el nuevo lenguaje. Esto se hace a través de un archivo que sigue un formato de campos entre comillas dobles separado por comas. Los paquetes específicos de cada lenguaje pueden ser bajados del sitio Web e instalado rápidamente. Pero el problema reside en que los desarrolladores cada vez que sacan una nueva versión de la plataforma ésta sólo está disponible en la versión en inglés y no sirven los ficheros de lenguajes de las versiones anteriores teniendo que desarrollarse de nuevo. Para lenguajes como el castellano, el francés, o el italiano no hay problema, ya que son los propios desarrolladores quienes los producen.

- 6) Un pequeño problema de ATutor es que no resulta ser tan intuitivo de forma general como lo es Moodle, pero esto queda solucionado con el enorme potencial de desarrollo que esta plataforma demuestra.
- 7) Dispone de módulos para el soporte de LDAP; se espera el desarrollo de otros mecanismos de identificación externos con los que se facilitaría la integración a un gran número de sistemas.
- 8) Una de las mayores ventajas de ATutor es la excelente documentación y manuales de ayuda que ayudan al usuario en la navegación por el curso. Se dispone de una sección especial: 'ATutor How To Course' que es un curso online con el que se implementa a la vez un curso de demostración y un manual de ATutor. Este curso describe cómo navegar por el contenido de ATutor, cómo crear los cursos y cómo administrar un curso desde el servidor. Es un manual para todos los usuarios y se puede descargar y configurar de forma local en la plataforma. El problema es que sólo está disponible en inglés.

8.LAS PRUEBAS

Una vez que el sitio se ha construido, es necesario hacerlo pasar por una serie de pruebas antes de entrar a la fase de producción. Mediante dichas pruebas, se medirá su reacción integral frente a diversas acciones que realizarán los usuarios desde sus páginas.

Entre otros aspectos será necesario probar el desempeño computacional de la plataforma tecnológica usada; seguridad ante intentos de ataque y exactitud; corrección de su contenido y su despliegue en los diferentes programas visualizadores, entre otros aspectos.

Al tratarse de software orientados a Internet, se han tenido en cuenta los siguientes parámetros para el plan de pruebas: Usabilidad, Accesibilidad, Seguridad y Rapidez de acceso. Estos son requisitos que se deben cumplir para que el sitio soportado por estas sea considerado como fiable. Se describirán en ausencia, presencia, y fácil desarrollo. Estos comportamientos reflejan el buen funcionamiento del sitio que se quiera construir; ya que en realidad ese va a ser el comportamiento final de este tipo de herramientas.

8.1.Cómo Se Hicieron Las Pruebas³⁰

Se ha indicado el 1 (uno) para la presencia del comportamiento, 0 (cero) puede desarrollarse fácilmente y -1 (menos uno) para su ausencia. Hay que tener en cuenta que esta lista de chequeo se hace con usuarios autorizados dentro del sitio.

Pruebas de Interfaces y Contenidos

Las actividades de esta etapa consisten en hacer revisiones precisas de la forma como despliegan las páginas del sitio y ver si cumplen con los temas y, además, si cumplen con los estándares mínimos que se hayan definido como meta a ser cumplida (Usabilidad y Accesibilidad).

Pruebas de Funcionalidades y Operación

Las actividades de esta etapa se refieren a hacer chequeos completos respecto de las funcionalidades y aplicaciones que ofrece el sitio, ya sean de aplicaciones

³⁰Basado en las recomendaciones <http://www.guiaweb.gov.cl/guia/>. Pagina perteneciente al gobierno de Chile, el cual se basa en normas internacionales y reconocidas para el desarrollo para Internet y en la cual se baso para obtener los resultados expuestos.

simples como formularios hasta más complejas, como consultas y modificaciones de registros en base de datos.

Pruebas de Seguridad

Las actividades que se pueden realizar para hacer las pruebas de seguridad son diversas y se orientan a varios ámbitos, como se describe a continuación. Los temas a tratar son los siguientes: Protección de Estructura Interna del Sitio Web, Protección contra Robots, Manejo de Privacidad, Canales seguros, Mecanismos de Control de Acceso, Protección de Programas.

8.2.Resultados de estas pruebas

Tabla 8.2.a. Calificación Conceptos De Usabilidad

CONCEPTOS DE USABILIDAD	ATutor	Moodle
¿Permite portada para reflejar la identidad y pertenencia de la institución?	0	0
¿El logotipo de la entidad se puede incluir en un lugar importante en la Portada y en las páginas interiores del Sitio?		
¿Todas las páginas cuentan con un título que indique el nombre de la institución e información de contactos virtuales y físicos al pie de la página?	0	0
¿El Sitio ofrece información sobre las actividades y servicios más recientes e importantes que está llevando a cabo la institución?	1	1
¿Los usuarios pueden encontrar fácilmente en la portada la información acerca de las actividades y servicios más importantes?	1	1
¿El diseño del Sitio es eficiente, rápido e intuitivo?	-1	1
¿Aparece el menú de navegación en un lugar destacado? ¿Se ve fácilmente?	1	1
¿Verificó la consistencia de todos los enlaces?	1	1
¿El Sitio cuenta con un mapa o buscador que facilite el acceso directo a los contenidos?	1	1
¿El Sitio mantiene una navegación consistente y coherente en todas las pantallas?	1	1
¿Se informa al usuario claramente el área del Sitio que está visitando?	1	1
¿El Sitio Web diferencia entre enlaces visitados y enlaces por visitar? (Cursos contenidos)	1	1
En caso de servicios o trámites en línea, ¿ofrece información de cuántos pasos faltan para terminar?	0	0
¿El HTML del Sitio ha sido validado satisfactoriamente según w3c.org?	1	-1
¿El o los archivos de Hojas de estilo (CSS) han sido aprobados según w3c.org?	1	-1
¿Comprobó la consistencia de Links usando el verificador de w3c.org?	1	-1
¿Usa script para validar formularios durante su llenado y antes de enviarlos?	1	1
¿Usa elementos destacados para indicar los campos obligatorios dentro de un formulario?	1	1
¿Después de que ocurre un error, es fácil volver a la página donde se encontraba antes que se produjese o entrega recomendaciones de los pasos a seguir?	1	1
¿Usa jerarquías visuales para determinar lo importante con una sola mirada?	1	1
¿Las imágenes tienen tamaños adecuados que no dificultan el acceso a las páginas?	1	1
¿Las imágenes tienen etiqueta ALT en el código HTML para facilitar la navegación?	1	1
En caso de errores de consistencia dentro del sitio, ¿se ofrece un mensaje de personalizado mediante una página explicativa?, (Por ejemplo: Error 404 para página inexistente)	-1	-1
¿Entrega información de contacto fuera de Internet? (Por ejemplo: teléfono institucional)	1	1
¿Ofrece área de Preguntas Frecuentes con datos de ayuda a usuarios?	1	1
¿Ofrece páginas de ayuda que explican cómo usar el Sitio?	1	1
¿Puede el usuario ponerse en contacto con el encargado del Sitio Web para hacer sugerencias o comentarios?)	1	1
¿Funcionan correctamente los formularios de contacto?, ¿Ha probado cada uno de ellos?	1	1
¿Hay alguien encargado de recibir y contestar estos mensajes?	0	0

Tabla 8.2.b. Calificación Conceptos de Accesibilidad

CONCEPTOS DE ACCESIBILIDAD	ATutor	Moodle
¿Se proporciona un texto equivalente para todo elemento no textual, tales como imágenes, para explicar su contenido a discapacitados visuales?	0	-1
¿La información transmitida a través de los colores también está disponible sin color?	-1	-1
¿El documento está estructurado para que pueda ser leído con o sin una hoja de estilo, utilizando adecuadamente los tags de HTML?	1	-1
¿El documento está escrito en un lenguaje adecuado y se deja claro cuando se cambia de idioma?	1	1
¿Las páginas que utilizan nuevas tecnologías siguen funcionando cuando dicha tecnología no está presente (por ejemplo, los plug-ins de Flash)?	-1	-1
¿Es posible controlar los objetos o las páginas que se actualizan o se cambian automáticamente, permitiendo incluso generar pausas para su revisión?	1	1
¿Se permite al usuario activar elementos de las páginas, usando cualquier dispositivo como el mouse o el teclado y no sólo uno en particular?	1	1
¿Se ofrecen soluciones que permiten a usuarios con browsers antiguos, acceder a contenidos que han sido creados en nuevas tecnologías?	1	-1
¿Se usan las tecnologías y guías de trabajo generadas por la W3C?	1	-1
¿Se ofrece ayuda y orientación a los usuarios para entender páginas o elementos complejos dentro de ellas? (Por ejemplo: mapas y gráficos)	0	0
¿Se ofrecen elementos de navegación claros?	1	1
¿Se asegura que los documentos que se ofrecen a través del Sitio son simples, claros y pueden ser fácilmente entendidos?	1	1

Tabla 8.2.c. Calificación Conceptos De Seguridad

CONCEPTOS DE SEGURIDAD	ATutor	Moodle
¿El Sitio funciona correctamente y no presenta fallas al navegar por sus páginas o utilizar sus servicios? (especialmente en el caso de Trámites en línea)	1	1
Los datos ingresados por un usuario a través de formularios, ¿son validados antes de ser enviados y procesados por el servidor del Sitio?	1	1
¿Todos los vínculos del Sitio tienen una página asociada y el contenido adecuado al vínculo señalado?	1	1
Frente a una búsqueda dentro del Sitio o cualquier operación en el mismo ¿los resultados se muestran correctamente?	1	1
¿Los datos privados, entregados voluntariamente por los usuarios, son guardados de manera reservada?	1	1
¿Se ofrece una Política de Privacidad de los Datos Personales y se informa de su existencia en las páginas pertinentes?	0	0
¿Los servicios ofrecidos son realizados a través de canales de transacción seguros?	1	1
¿En los temas que requieren de accesos restringidos, el Sitio provee algún medio para validar el acceso, por ejemplo: a través de una caja de conexión con nombre de usuario y password?	1	1
¿La política de seguridad implementada para validar el acceso restringido es adecuada a los propósitos del servicio o de la institución?	0	0
¿Protege la integridad de sus programas y datos?	1	1
¿Se evita que sea visto, el nombre de los programas y los directorios?	1	1
¿Se cuenta con un protocolo de seguridad para evitar ataques externos e intrusiones de hackers?	0	0
¿Cuenta con protección contra robots?	0	0
¿Los directorios se encuentran protegido y niegan el acceso desde la navegación?	1	1
¿Se cuenta con una política de respaldo de información que permita superar efectos de fallas derivadas del punto anterior?	1	1

Tabla 8.2.d. Calificación Rapidez de Acceso

CONCEPTOS DE RAPIDEZ DE ACCESO	ATtutor	Moodle
¿El usuario puede encontrar en no más de 3 clics la información buscada?	1	1
¿Aparece el menú de navegación en un lugar destacado? ¿Se ve fácilmente?	1	1
¿El Sitio cuenta con un mapa y/o buscador que dé un acceso alternativo a los contenidos?	1	-1
¿Es fácil llegar a las secciones más importantes del Sitio desde cualquier página?	1	1
¿El Sitio mantiene una navegación consistente y coherente en todas sus páginas?	1	1
¿El diseño usa jerarquías visuales para determinar lo importante con una sola mirada?	1	1
¿Los formularios ofrecen opciones que permitan al usuario evitar, cancelar o rehacer una acción?	1	1
¿El tamaño de la letra de los textos es adecuado y ajustable o modificable por el usuario usando las herramientas del programa visualizador?	1	1
¿Los vínculos, imágenes e íconos son claramente visibles y distinguibles?	1	1
¿Los vínculos (links) visitados y no visitados son claramente diferenciables?	1	1
¿Los íconos son representativos de la función o acción que realizan y son aclarados mediante una etiqueta ALT en HTML?	1	1
¿Todas las páginas cuentan con un título que indique el nombre de la institución e información de contactos virtuales y físicos al pie de la página?	0	0
¿Provee información del organigrama de la institución?, ¿Incluye nombres actualizados de las autoridades y la forma de contactarlos?	0	0
¿El nombre de la URL está vinculado con el nombre o función de la institución y se ofrece en la barra superior del programa visualizador?	0	0
¿Ofrece el Sitio contenidos sobre la visión, misión, objetivos y plan estratégico de la institución?	0	0
En el caso que existan palabras técnicas en los contenidos del Sitio ¿Existe una sección de glosario que las explique?, ¿es fácil llegar a él?	1	1
¿Ofrece páginas de ayuda que explican cómo usar el Sitio Web?	1	1
¿Ofrece área de Preguntas Frecuentes con datos de ayuda a usuarios?	1	1
En caso de errores de consistencia dentro del sitio, ¿se ofrece un mensaje de personalizado mediante una página explicativa?, (Por ejemplo: Error 404 para página inexistente)	1	1

9.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

- Las herramientas *LMS* seleccionadas cuentan con diversos soportes para la comunicación, divididos en síncronos y asíncronos tales como salones de charlas, tableros de anuncios, comunidades de estudiantes, trabajo en grupo privado, pizarra compartida, etc. Además poseen buen soporte en estándares *e-learning*; los cuales permiten un grado de interoperabilidad importante entre diversos sistemas.
- Uno de los temas que generó inquietud entre el cuerpo docente, fue la escalabilidad; debido a que herramientas como *Moodle* y *ATutor* están construidas y soportadas bajo software libre, en este caso un conjunto de herramientas conocido como LAMP (*Linux, Apache, Php, MySql*), bajo las condiciones adecuadas de los servidores (servicios y hardware) se comprobó que el rendimiento, escalabilidad y estabilidad de estos sistemas es adecuado para el entorno de la EISI.
- Otro de los temas que causó preocupación fue la incorporación de desarrollos para las herramientas escogidas. *Atutor* permite agregar fácilmente desarrollos externos como módulos, debido a su construcción alrededor de un núcleo. El grado de complejidad aumenta en *Moodle* debido a su tipo de desarrollo.
- Al realizar una exhaustiva recopilación acerca del estado actual del *e-learning* en los primeros apartados de este documento, se lograron establecer los puntos de partida para realizar y cumplir este y el resto objetivos planteados en esta investigación. Dando claridad a su significado, su relevancia, sus estándares e iniciativas de importancia. Para interés del grupo GEMA, extensible a la EISI y a la Universidad Industrial de Santander, de esta forma se cumplió con dicho objetivo.
- Al comparar las herramientas *LMS* de pago versus las herramientas de GPL, las Instituciones de Educación Superior en Colombia prefieren la adquisición de herramientas de pago ya compiladas y listas para ser instaladas e integradas a sus otros servicios de Internet, pues estas se encuentran mejor dotadas en cuanto a soporte, manejo de estándares y la posibilidad de compra o alquiler de algunos tipos de contenidos construidos

por profesionales.

- La selección de las herramientas *LMS* (*ATutor* y *Moodle*) cumplen con la premisa de costo cero con respecto al tipo de licenciamiento y a las necesidades planteadas. El elegir por separado una de ellas implica restringirse, ya que una actúa como complemento de la otra y viceversa; *ATutor* implementa un mejor desarrollo pedagógico, mientras *Moodle* es una plataforma fácilmente integrable, amigable, y presta una dirección ya predefinida al tutor que facilita la construcción de algunos elementos de los contenidos, esta selección cumple a cabalidad con el segundo objetivo propuesto.
- Una de las falencias detectadas, es la inexistencia de una biblioteca de contenidos, incluso la falta de un conjunto de especificaciones para desarrollarla. Por ello se hizo necesario construir un contenido de prueba con herramientas para usuario final. De ésta actividad se detectó que no es fácil construir un contenido de calidad en corto tiempo y que exprese de forma clara la intención y guía del profesor dentro de estos contenidos, con ello se cumplió el tercer objetivo planteado.
- Se realizó un estudio de costos aproximado para la personalización y futura implantación de las herramientas seleccionadas, lo cual contempló la necesidad de un Diseñador Gráfico, Un Ingeniero con experiencia en desarrollo de base de datos y un administrador. Éste estudio arrojó un costo aproximado de \$17.200.620.00, el cual no se considerado elevado en comparación a la compra e instalación de una herramienta comercial, tener este estimado da respuesta al objetivo propuesto.

9.2. RECOMENDACIONES

- En últimos años hemos asistido a la evolución y desarrollo vertiginoso de los medios de comunicación e Internet, el conocimiento ha pasado a ser el principal activo de las sociedades, es por ello que el *e-learning* se ha presentado como una alternativa para favorecer la comunicación entre los diferentes actores del proceso de aprendizaje proveyéndolo de una riqueza que se ha perdido desde la tradición oral. Comunicar conocimiento en varios modos visual, verbal y cinético, es de vital importancia seguir evolucionando este tipo de comunicación.
- Es necesario plantear de una forma idónea y consecuente, las metas que se quieren alcanzar con estas herramientas seleccionadas, ya que son fuertes en algunos aspectos como el excelente soporte de comunicación y administración de y entre los participantes de las actividades, pero débiles en otros como las evaluaciones; factor crítico que no es fácil abordar y requiere un desarrollo fuerte.

- Es favorable utilizar una combinación de las dos herramientas ATutor y Moodle para garantizar la diversidad de estilos pedagógicos; lo cual se verá reflejado en la aceptación por parte de los estudiantes a los contenidos propuestos.
- Para lo anteriormente mencionado es necesario utilizar un conjunto de especificaciones en la construcción de contenidos que garanticen la calidad de estos, basados en un sistema incremental; el cual permita iterar y realimentar el proceso las veces que sea necesario. Puesto que lo ideal será que estos contenidos tengan la orientaciones pedagógicas, mas no la herramienta que administra dichos contenidos.
- Es de vital importancia conocer el avance del *e-learning* como parte fundamental del desarrollo de los procesos educativos actuales; por ello se propone la presencia de un grupo que constantemente esté investigando y proporcionando las mejores prácticas de esta tecnología, y además de poder rebatir sobre ellas. ¿Cómo se puede criticar algo que no se conoce?
- La EISI como generadora de conocimiento no se encuentra adscrita a ningún proyecto *e-learning* aun cuando existen producciones intelectuales importantes dentro de éste ámbito, por ello es necesario hacerse participe de algún proyecto para la colaboración e intercambio de conocimiento con diversas entidades relacionadas con el tema.
- Existen dos vertientes importantes para el desarrollo de software, uno dirigido a la evolución y desarrollo de herramientas que ayuden a la creación de contenidos. El segundo a la creación de sistemas que permitan realizar evaluaciones y que a su vez sean fácilmente integrables con *LMS*; será importante implementar esta capa del estándar SCORM. Por ello es necesario vincular grupos de investigación y recursos para ello.

10. BIBLIOGRAFIA Y ENLACES

10.1. BIBLIOGRAFÍA

- 📖 ÁNGEL H. Facundo D., “La Educación Superior Virtual En Colombia”, UNESCO, Instituto Internacional Para la Educación Superior en América Latina y el Caribe – IIESALC, Bogotá, febrero 2003.
- 📖 FOIX, Cristian, ZAVANDO, Sonia. “Informe sobre Estándares elearning”, Corporación de Investigación Tecnológica de Chile (INTEC). 2002.
- 📖 YONAITIS, Robert B. “Comprendiendo la accesibilidad”. Ed. Edita Hisoftware, 2002.
- 📖 AFZAL, Amir. “Introducción a UNIX. Un enfoque práctico”, Editorial Prentice Hall, 1997.

10.2. ENLACES

- 🔗 Plataforma Atutor. <http://www.atutor.ca/>
- 🔗 Plataforma CHEF. <http://yww.chefproject.org/index.htm>
- 🔗 Plataforma Claroline. <http://www.claroline.net/>
- 🔗 Plataforma Eledge. <http://eledge.sourceforge.net/>
- 🔗 Plataforma Fle3. <http://fle3.uiah.fi/>
- 🔗 Plataforma ILIAS. <http://www.ilias.uni-koeln.de/ios/index-e.html>
- 🔗 Plataforma Lon-CAPA. <http://www.lon-capa.org/>
- 🔗 Plataforma Manhattan. <http://manhattan.sourceforge.net/>
- 🔗 Plataforma Moodle. <http://moodle.org/>
- 🔗 Plataforma WBT-Master. <http://coronet.iicm.edu/>

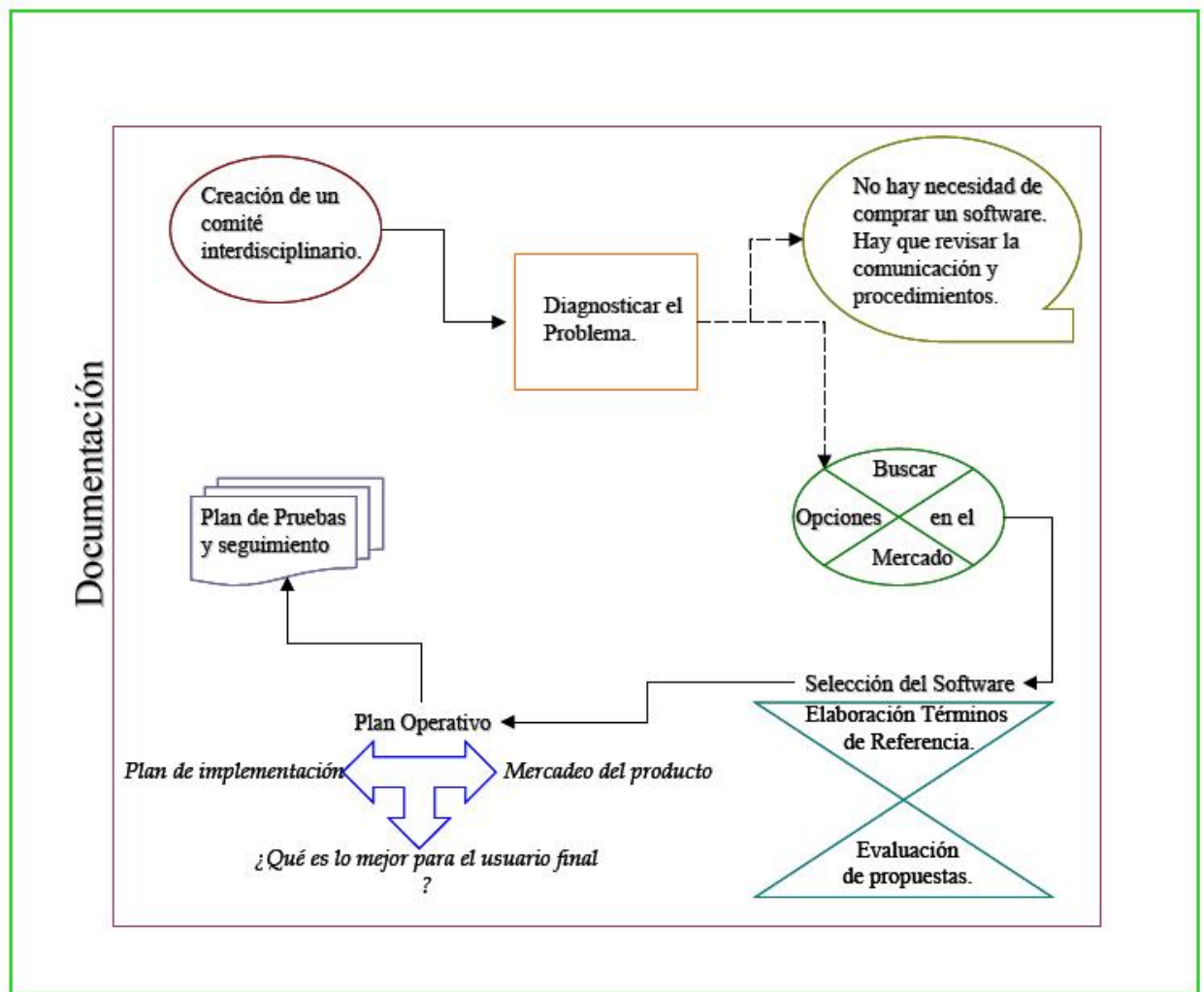
- ☞ Plataforma Adept. <http://freshmeat.net/projects/adept/>
- ☞ Plataforma AUC. <http://auc.sourceforge.net/>
- ☞ Plataforma Bazaar. <http://klaatu.pc.athabascau.ca/>
- ☞ Plataforma Chirone. <http://www.formazione.unipd.it/webodl/chirone.html>
- ☞ Plataforma Ganesha. <http://www.anemalab.org/ganesha/index.htm>
- ☞ Plataforma Mimerdesk. <http://www.mimerdesk.org/>
- ☞ Edutech. http://www.edutech.ch/edutech/index_e.asp
- ☞ Edutools. <http://www.edutools.info/index.jsp>
- ☞ Filosofía del Proyecto GNU.
<http://www.fsf.org/philosophy/philosophy.es.html>
- ☞ Gabinete de Tele-Educación de la UPM. <http://www.gate.upm.es/>
- ☞ Cátedra UNESCO de Educación a Distancia.
<http://www.uned.es/catedraunesco-ead/cursos.htm>
- ☞ Iniciativa de Metadatos Dublín Core. <http://www.uned.es/catedraunescoead/cursos.htm>
- ☞ Página oficial de LAMP. <http://www.onlamp.com/>
- ☞ Página oficial de MySQL. <http://www.mysql.com/>
- ☞ Página oficial de PHP. <http://www.php.net/>
- ☞ Entornos de Formación Presencial Virtual y a Distancia de RedIris.
<http://www.rediris.es/rediris/boletin/40/enfoque1.html>
- ☞ Xplana. <http://www.xplana.com/articles>
- ☞ Macromedia. Estándares sobre aprendizajes electrónicos.
<http://www.macromedia.com/es/resources/elearning/standards.html>

11. ANEXOS

11.1. Guía Para la Adquisición

“TODA HERRAMIENTA INFORMÁTICA ES PARA SER MANEJADA POR PERSONAS Y PARA BRINDAR SERVICIO A PERSONAS”

Figura10. Guía para la Adquisición de Software



11.2.PLAN DE TRABAJO.

Con base en la Guía para la adquisición de software, se han organizado las acciones en un conjunto de fases y etapas, que se pueden analizar en las siguientes tablas.

Fase 1. Diagnostico del problema.

Tabla 11.2.1. Plan de Trabajo. Fase 1.Diagnostico del problema.

Entradas	Actividades	Productos
<p>Identificar de forma concreta las necesidades que se estén creando en las labores diarias según los roles y actividades existentes en la Universidad y la estrategia organizacional.</p> <p>Es de vital importancia conocer exactamente cuáles son las necesidades a nivel tecnológico que puede llegar a tener la organización y la labores de investigación que realiza la institución, además de saber dónde se está generando y su por qué. El resultado será el eje fundamental de un nuevo proyecto, por eso la importancia de realizar una buena investigación sobre las necesidades.</p>	<p>Identificar un grupo objetivo que este relacionado con la labor o actividad que esté causando el quiebre.</p> <p>Realizar talleres, entrevistas y charlas donde con ayuda de los usuarios se identifiquen las necesidades y causas.</p> <p>Realizar un documento final donde se recopile los ejercicios anteriores, la problemática y por lo tanto las recomendaciones que hace el grupo interdisciplinario.</p> <p>Iniciar el proceso de análisis de riesgos para el proceso de adquisición e identificar los factores críticos que afecten el proceso.</p> <p>Iniciar el proceso de análisis para establecer los parámetros de adquisición del software, desde el área técnica hasta la financiera de los proveedores.</p>	<p>Conocer las necesidades de forma clara y concreta, hace que la búsqueda de una solución y la respuesta sea mejor y enfocada al verdadero problema no a distractores.</p> <p>Se puede llegar a encontrar causas que este generando otros cuellos de botella o quiebres en las actividades relacionadas con las necesidades detectadas.</p>

Fase 2. Búsqueda Opciones en el Mercado.

Tabla 11.2.2. Plan de Trabajo. Fase 2.Búsqueda Opciones en el Mercado.

Entrada	Actividades	Productos
<p>Investigar indagar y conocer mas allá de las fronteras, sirve para buscar todas las posibles opciones de compra, conocer tendencias, comportamiento y desempeño de los software existentes.</p>	<p>Indagar o investigar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qué hace el software. - Para qué área está enfocado. - Cómo se utiliza. - Características no funcionales. - Características funcionales. - Bajo qué exigencias de hardware funciona. - Bajo qué exigencias de software funciona. - Tipo de licenciamiento. - Clase de soporte. - Qué entidades lo utilizan. - Experiencias previas en otras organizaciones. -Estándares 	<p>Cubrir todas la opciones, sirve para comparar y realizar un buen cuadro de análisis y saber cuales soluciones son las mas viables desde la parte funcional, no funcional hasta la económica.</p>

Fase 3. Selección del Software.

Tabla 11.2.3. Plan de Trabajo. Fase 3. Selección del Software.

Entrada	Actividades	Productos
<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de los términos de referencia - Evaluación de las alternativas Se debe revisar qué propuestas cumplen lo requerimientos básicos, para ahorrar tiempo y dejar las mejores opciones. Adicionalmente se revisa qué tan vulnerable es el software a los riesgos detectados en las etapas anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer términos de referencia. - El grupo interdisciplinario realizará dicha evaluación en acompañamiento del personal que necesite para una buena labor de revisión, para cubrir todos los campos en que el software será utilizado. <p>La evaluación puede estar conformada por dos etapas. La primera está relacionada con la revisión y calificación de los parámetros básicos que debe cumplir el software; y en la segunda se alimentará la matriz de relación entre las alternativas, los riesgos y parámetros de compra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los Términos de Referencia, son el documento que refleja y plasma de forma clara la labor de investigación del grupo interdisciplinario, las necesidades de los usuarios, sus expectativas y la solución. - Revisar qué tan enfocado se está en la búsqueda de soluciones a los vacíos y quiebres que se están generando, y si la solución en realidad está en el área de tecnología.

Fase 4. Plan Operativo.

Tabla 11.2.4. Fase 4. Plan Operativo.

Entrada	Actividades	Productos
<p>-visualizar nuevamente los tipos de roles que intervienen en la actividad, tipos de capacitación y posibles problemas. Lo cual previene fallas, inconvenientes o contratiempos que se pueda tener a la hora de divulgar la herramienta. La parte humana es el punto clave de todo este proceso; se adquiere software para que sea manejado por personas para ofrecer servicios a otras personas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Procurar familiarizar al usuario con la nueva herramienta. - Perfiles que utilizarán el software. - Experiencias con software similares en la Universidad. - Expectativas del mismo grupo interdisciplinario. - Qué pueden esperar los usuarios y qué no. - Posibles escenarios al momento de salir a producción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esta acción dibuja los posibles ambientes en el cual se desarrollará la implementación del software. - El saber qué puede ser contraproducente para el usuario es clave para el plan de implementación, puesta en producción, soporte, en general cómo vender el producto.

Fase 5. Plan de Implementación.

Tabla 11.2.5. Fase 5. Plan de Implementación.

Entradas	Actividades	Productos
<p>- Se debe tener un cronograma de tareas y acciones a seguir para evitar pérdidas de tiempo y por lo tanto incumplimiento en el cronograma inicial fijado por el grupo de lidera el proyecto.</p> <p>- Es necesaria que una vez se conozca qué es lo mejor para el usuario, se identifique cómo se llama a él, cómo vender la idea de utilizar una nueva herramienta, que por ser innovadora pueda estar obligándolo a utilizar otras formas de hacer sus actividades, ya mecanizadas.</p>	<p>- Instalación del software, Parametrización, Pruebas</p> <p>- hay que reconocer los diferentes roles que intervendrán en la utilización del software, identificar en qué área se utilizará la herramienta y qué labor cubrirá dicha herramienta. Pero hay que motivar al usuario final, para que le encuentre beneficio para su trabajo. Se debe pensar en la herramienta como un producto nuevo en el mercado, producto que se encontrará con barreras de penetración como el rechazo, la indiferencia o aceptación. El proceso es una cuestión de esfuerzo continuado lo que implica duro trabajo buen conocimiento y mucha experiencia, así como herramientas efectivas y muchos contactos con la comunidad que utilizará el software.</p>	<p>- Se analicen aspectos de cada función, cuáles son críticos para el proyecto, por lo tanto se determina la meta y los objetivos de las funciones que realizará la herramientas y los medios para cumplir.</p> <p>- Además de escoger de forma correcta el software y que éste responda a las necesidades, se necesita que los usuarios utilicen la herramienta, si no se realiza una buena labor de mercadeo, es posible que no se utilice a menos de que sea impuesta. Razón que solo cubriría a una población de la Universidad.</p>

Fase 6. Prueba y Valoración.

Tabla 11.2.6. Fase 6. Prueba y Valoración.

Entradas	Actividades	Productos
<p>- Evitar salir a producción con errores; garantizar la integridad de la información majada por el software y la seguridad física del servidor donde se instale; establecer políticas de control para backups y copias de seguridad; garantizar la continuidad del servicio y la alta calidad del mismo. Sirve para actualizar el análisis y gestión de riesgos tanto en los campo de infraestructura como de sistemas de información, debido a que se debe examinar la cobertura de los controles en caso de que una nueva amenaza exista para la seguridad lógica. Adicionalmente la labor de pruebas determina si se respondió a las necesidades inicialmente establecidas; en el caso de no ser así o necesitar ajuste el mantenimiento correctivo, perfectivo y adaptativo hacer que el software no pierda vigencia o se vuelva obsoleto un lapso corto.</p>	<p>- Es importante hacer una prueba general del software antes de salir a producción y pruebas continuas del funcionamiento, que se le puede llamar labor de preproducción.</p>	<p>- Detectar errores a tiempo y aplicar medidas correctivas adecuadas, viables y efectivas; definir el alcance y repercusión de los errores para evitar un deterioro en la imagen del nuevo producto y una posible falla del servicio. De igual forma el identificar y evaluar los posibles errores ayuda a ajustar los controles y preparar los recursos necesarios para corregirlos. En el momento en preparar los recursos disponibles se deben establecer los tiempos de mantenimiento correctivo. No solo se detectan los errores, también se detectan las deficiencias, copias de seguridad, planes de recuperación, en caso de una falla.</p>

11.3.ENCUESTA A DOCENTES REQUISITOS

11.3.1.PREGUNTAS³¹

1. Si tuviera la oportunidad de dirigir una iniciativa *e-learning*, ¿qué importancia le daría a los elementos mencionados?

ASUNTO	IMPORTANCIA		
	1	2	3
a. Biblioteca de contenidos			
b. Estrategia de aprendizaje			
c. Sistema de gestión del aprendizaje			

2. Sin tener en cuenta la parte económica, ¿cuál es su criterio principal a la hora de adquirir un sistema de gestión del aprendizaje?

ASUNTO	IMPORTANCIA						
	1	2	3	4	5	6	7
a. Casos de éxito en otras instituciones							
b. Modularidad (Entiéndase que una buena modularidad en el desarrollo contribuye a: fácil actualización, fácil desarrollo, administración y funcionalidad)							
c. Soporte para idioma español							
d. Soporte para algún tipo de estándar, para facilitar la interoperabilidad con otros sistemas							
e. La o las plataformas puedan comunicarse fácilmente con las bases de datos con sus sistemas informáticos instalados (planeación, administración...)							
f. Soporte de múltiples plataformas (Sistemas operativos, Motores Base de datos, ...)							
g. Soporte para diferentes tipos de comunicación (sincrónica: Entiéndase comunicación en línea, asíncrona: comunicación fuera de línea)							

³¹ El nivel de importancia uno (1), se considera el más bajo y la importancia crece según el número de ítems.

3. ¿Hacia dónde enfocarían los esfuerzos de una iniciativa *e-learning*?

ASUNTO	IMPORTANCIA				
	1	2	3	4	5
a. Poder facilitar educación no presencial (para apoyo de cursos de extensión, o diplomados y especializaciones, por ejemplo)					
b. Realizar únicamente seguimiento del aprendizaje de los estudiantes (para esto no se necesita gestionar grandes cantidades de contenido de capacitación)					
c. Cubrir más objetivos de aprendizaje					
d. Elaborar y gestionar contenidos de alta calidad, que permitan a los estudiantes, aprovechar mejor sus clases presenciales. (Que los estudiantes puedan preparar las temáticas, y así aprovechar sus clases presenciales)					
e. Dar valor agregado a la educación presencial (Una mejor forma de llegar a los estudiantes)					

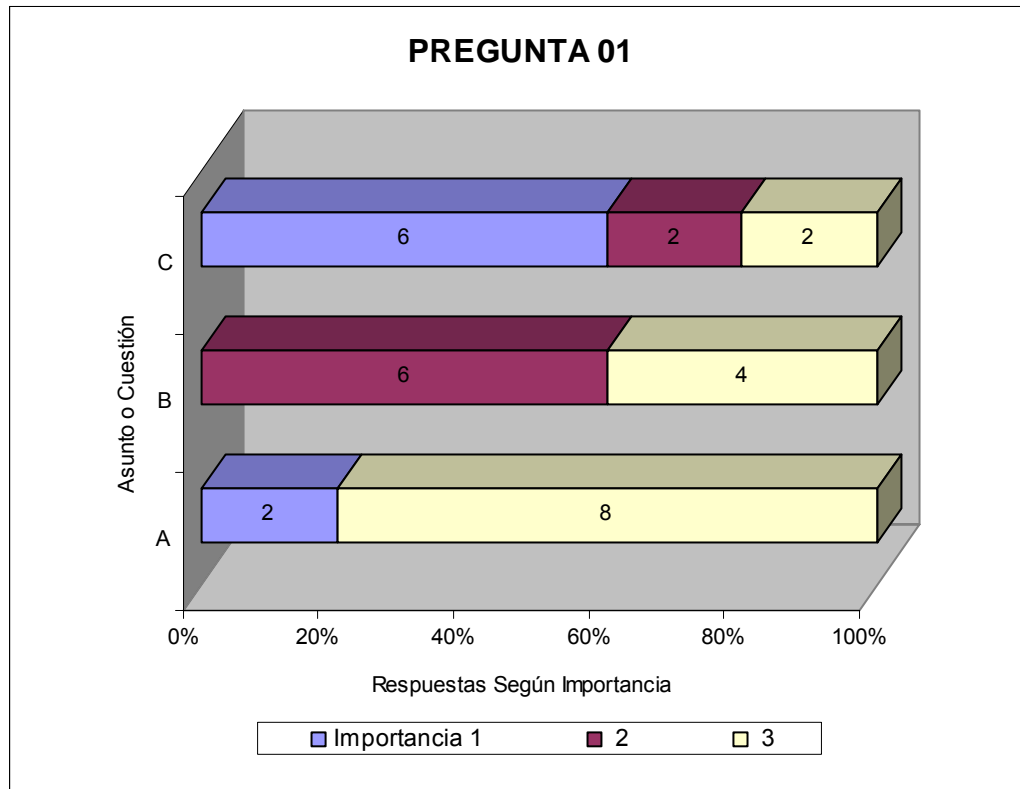
4. ¿Cree usted que éstos roles son indispensables, además de los ya sabidos profesor y alumno, a la hora de poner en marcha un curso de ayuda a la educación presencial?

ASUNTO	IMPORTANCIA				
	1	2	3	4	5
a. Asesor (persona dedicada a investigar y estar al tanto de las buenas prácticas)					
b. Administrador del sistema de tiempo completo					
c. Diseñador (es) de contenidos (Cursos basados en Internet simuladores) tiempo completo, tesis.					
d. Auxiliar de asignaturas a tiempo parcial, que apoye al profesor titular en todas las actividades planteadas dentro de las temáticas de apoyo					
e. otro ¿cual? Describalo aquí:					

11.3.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS OBTENIDOS A PARTIR DE LA ENCUESTA

PREGUNTA 1.				
ASUNTO	IMPORTANCIA			T
	1	2	3	
a. Biblioteca de contenidos	2		8	10
b. Estrategia de aprendizaje		6	4	10
c. Sistema de gestión del aprendizaje	6	2	2	10

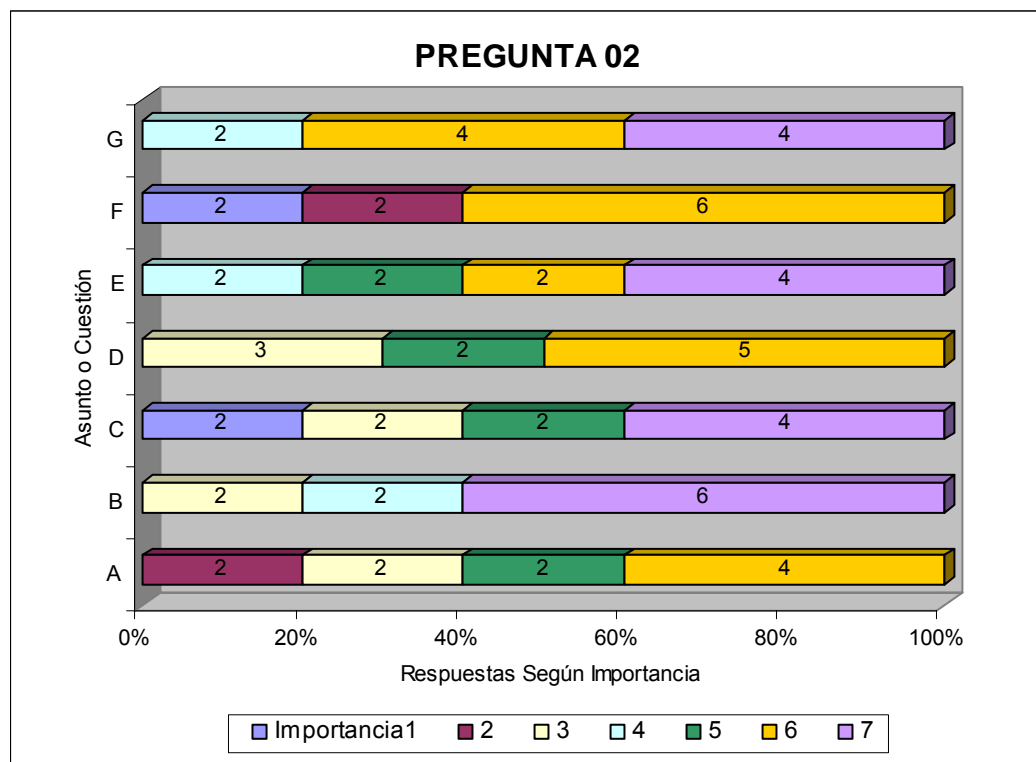
Figura 11. Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 01



Sin lugar a dudas en este inciso, los encuestados manifestaron una gran preocupación por la biblioteca de contenidos, es sabido que esta biblioteca no es fácil de construir; necesita largo tiempo del tutor y de sus colaboradores, para poder tener objetos de aprendizaje electrónicos bien cimentados. Podríamos concluir que sin ningún tipo de contenidos no tendría sentido hablar de *e-learning*; los contenidos son el invitado de honor. El resto de las respuestas se encuentran muy segmentadas y no es posible hacer un análisis claro.

PREGUNTA 2.								
ASUNTO	IMPORTANCIA							T
	1	2	3	4	5	6	7	
a. Casos de éxito en otras instituciones		2	2		2	4		10
b. Modularidad...			2	2			6	10
c. Soporte para idioma español...	2		2		2		4	10
d. Soporte para algún tipo de estándar...			3		2	5		10
e. La o las plataformas puedan comunicarse fácilmente...				2	2	2	4	10
f. Soporte de múltiples plataformas...	2	2				6		10
g. Soporte para diferentes tipos de comunicación...				2		4	4	10

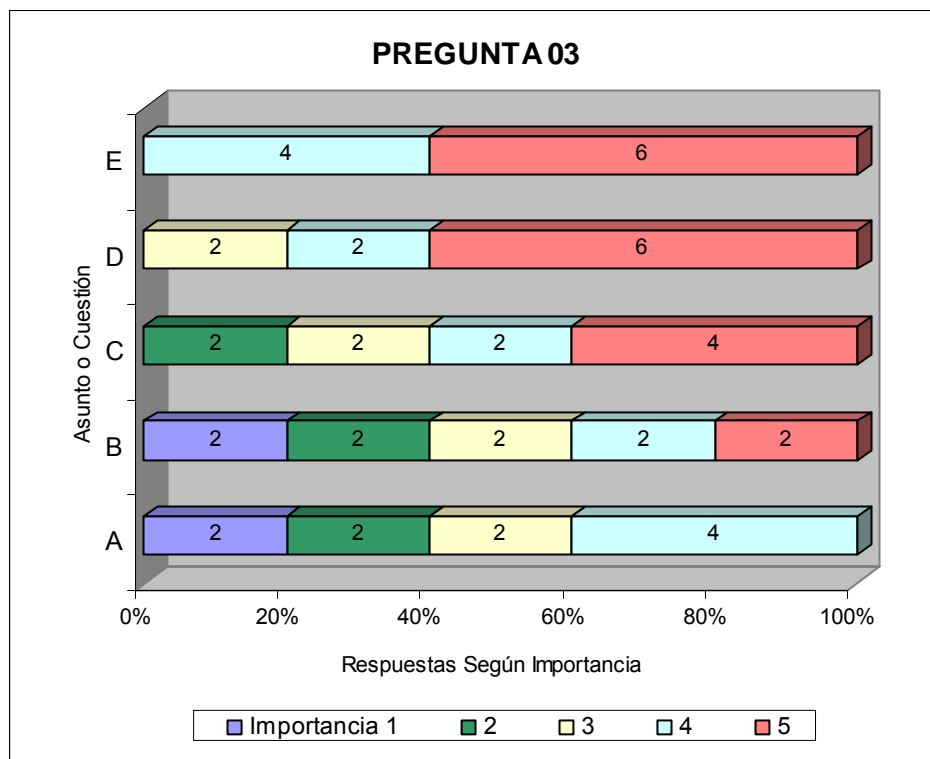
Figura 12. Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 02



Con respecto a la escalabilidad las respuestas fueron concluyentes, es necesaria una plataforma que sea escalable y sea permita desarrollos futuros fácilmente. Con respecto a el soporte de estándares para facilitar interoperabilidad, se le dio una importancia un poco superior al 50% no es concluyente del todo pero seguramente será un punto clave para facilitar la escogencia. El resto de las respuestas se encuentran muy segmentadas y no es posible hacer un análisis claro

PREGUNTA 3.						
ASUNTO	IMPORTANCIA					T
	1	2	3	4	5	
a. Poder facilitar educación no presencial...	2	2	2	4		10
b. Realizar únicamente seguimiento del aprendizaje de los estudiantes...	2	2	2	2	2	10
c. Cubrir más objetivos de aprendizaje...		2	2	2	4	10
d. Elaborar y gestionar contenidos de alta calidad...			2	2	6	10
e. Dar valor agregado a la educación presencial...				4	6	10

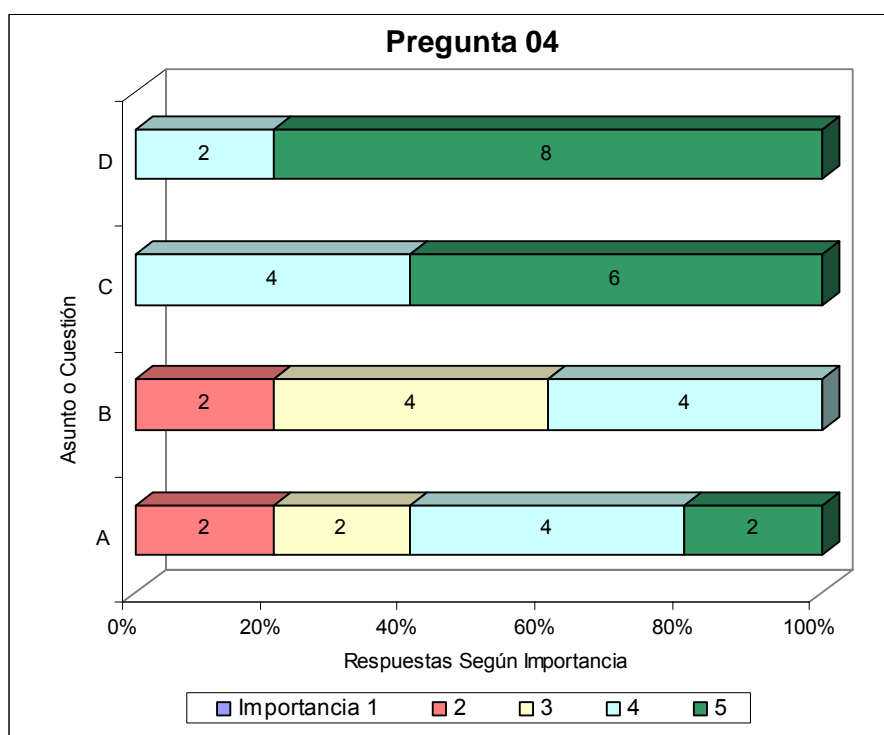
Figura 13. Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 03



Son concluyentes en los incisos E, D. Se pone de manifiesto la preocupación por la calidad de la educación y del material que se pueda ofrecer, siempre pensando en calidad de la formación ofrecida. El resto de las respuestas se encuentran muy segmentadas y no es posible hacer un análisis claro

PREGUNTA 4.						
ASUNTO	IMPORTANCIA					T
	1	2	3	4	5	
a. Asesor (persona dedicada a investigar...		2	2	4	2	10
b. Administrador del sistema de tiempo completo...		2	4	4		10
c. Diseñador (es) de contenidos...				4	6	10
d. Auxiliar de asignaturas a tiempo parcial...				2	8	10

Figura 14. Encuesta Análisis Grafico, Respuestas Pregunta 04



Una de las grandes preocupaciones de los docentes tiene que ver con el tiempo requerido para cumplir todas las actividades que demanda el *e-learning*, esto se manifiesta en las respuestas D; C, en donde se hace énfasis para que existan colaboradores ya sea de tiempo parcial o completo roles como desarrollo de materiales, y auxiliaturas docentes.

Una de las principales preocupaciones que manifestaron los profesores en el inciso de **inquietudes y observaciones** se pueden clasificar en dos. La primera dirigida hacia la pedagogía y la adopción de estas en las tecnologías que se plantean para apoyar la educación presencial (asesorías psicológicas, pedagógicas etc.). La segunda tiene que ver con los pocos recursos económicos que se destinan a la docencia y el apoyo a ella.

11.4. ESTIMACIÓN DE COSTOS

La estimación de costos esta afectada por dos temas en específico: el primero tiene que ver con los costos de adaptación. Y la segunda con calcular el costo de desarrollo de un contenido de una calidad media alta. Tenemos en cuenta que no incurriremos en costos por licenciamiento de software o por adquisición de hardware nuevo.

11.4.1.Costos De Adaptación

Es un hecho de que ATutor y Moodle poseen soporte para muchos tipos de autenticación, pero en nuestro entorno no están instalados dichos métodos de autenticación, como medida se plantea un sistema distribuido de bases de datos de manera que la identificación de usuarios se haga externa a la base de datos de la plataformas, así pues la asociación de la herramientas *LMS* seria un poco mas costosa.

Las Tareas Son:

- 1) Personalizar la plataforma según la apariencia utilizada en otros servicios de la EISI, esto tendría un tiempo aproximado de 8 semanas, ya que requiere el conocimiento de manejo de los estilos de Moodle, y en el caso de Atutor entrenarse en el uso de W3C. Requiere un diseñador grafico con experiencia o un ingeniero Junior sin experiencia.
- 2) Desarrollar la conexión a la base de datos externa, para la autenticación de usuarios 12 semanas. Requiere un ingeniero júnior con experiencia.
- 3) Corrección de errores de configuración inherentes a la configuración de los servicios, servidores web y motor de base de datos.
- 4) Para la mantenibilidad y disponibilidad del sistema sería necesaria la presencia de un único administrador ya que todo el proceso está automatizado lo que supone una gran reducción de costos en cuanto a personal se refiere. Requiere ingeniero Junior sin experiencia a tiempo parcial.

11.4.2.Costos De Elaboración De Un Curso Promedio

Se estimo conveniente dado el grado de complejidad usar dos desarrolladores y un auxiliar docente, el primero encargado del diseño y visualización, el segundo encargado del desarrollo de diversos simuladores y el tercero encargado de

suministrar resúmenes y alimentación de los contenidos.

Para ello se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

Nivel De Complejidad

Si bien esta decisión debería ser resultado de la fase de conceptualización pedagógica en este; caso se plantea seguir la metodología del tutor por considerarlo mas barato y mas fácil de desarrollar por ser el primer prototipo, la necesidad de cerrar un presupuesto y fijar plazos de producción suele requerir que ésta se realice antes de la selección del “proveedor”. Listaremos aquí algunos niveles típicos, aunque las posibles combinaciones son interminables:

1. Curso plano
2. Curso sencillo con inserción de objetos animados
3. Curso animado de complejidad intermedia
4. Curso con animación y personaje
5. Emulación de sistemas
6. Simulación de sistemas
7. Simulación de casos reales o juegos
8. Niveles de video (videos con actuación, con personajes reales, cabezas parlantes)
9. Niveles de audio (audio y tipos, locución, musicalización, etc.)

La especificación del nivel de complejidad del curso suele ser la decisión más importante en materia de costos, en este caso se “contratará” un curso animado con complejidad intermedia, y simulaciones.

Medio De Distribución

El medio de distribución tiene implicancias en los costos, debido a sus efectos sobre la integración tecnológica de los contenidos, en las posibles APIs requeridas, en la selección de un estándar. En este caso se “contratará” para empaquetar en el estándar SCORM y desarrollo usando action script, y lenguajes de script del lado del cliente; se usara herramienta gratis para el empaquetado y distribución de los paquetes.

Cantidad De Pantallas De Navegación

Esta métrica apunta a medir una de las variables que más incidencia tienen en el costo de un proyecto. Lamentablemente, la cantidad de pantallas será la consecuencia del procesamiento pedagógico y diseño del curso, que es precisamente lo que no se conoce y se está estimando; en este caso es imposible estimar esta métrica debido a que es el primer prototipo.

Área De Conocimiento

Si bien el costo de los desarrollos no suele variar significativamente según la materia sobre la cual tratan, en algunos casos, informarla puede evitar errores. Particularmente, cuando el curso tenga un componente de imágenes o animaciones, sea técnico, o requiera “demostraciones” con imágenes específicas, o se solicite algún conocimiento para poder trabajar a la par del especialista. En este caso la asignatura es estadística, el desarrollo de software es esencial ya que sirva de apoyo a visualizar más claramente algunas situaciones.

Posibilidad De Reutilizar Objetos Existentes

En algunos casos, existe la posibilidad de reutilizar una misma parte (“objeto”) de un curso en otros desarrollos, reduciendo los costos totales. Por ejemplo, dos cursos sobre un mismo tema con dos audiencias diferentes suelen tener muchos puntos en común: el costo total no debería ser igual a la suma de los dos, sino inferior

La reutilización de objetos depende de la planificación inicial, y la mayor parte de las decisiones que se toman allí son costosas de modificar luego. Por ello, se debe especificar si es que se planea que existan objetos a ser usados en distintos cursos, ya que afecta tanto los costos iniciales (más elevados) como el costo a largo plazo (posibles sustanciales ahorros). En este caso no existen objetos previos, mas sin embargo se usara material digital existente, que contiene la orientación del docente y la mayoría del contenido para ser desplegado como un tutor.

Tabla 11.4.1. Costo de Adaptación.				
PERSONAL	TAREA	HORAS	COSTO/HORA	COSTO
Ingeniero Junior	1	360	\$7000	\$2.520.000
Ingeniero Junior Exp	2	540	\$10450	\$5.643.000
Administrador	3,4	1152	\$7000	\$8.064.000
Imprevistos				Factor 1.06
			Total	\$ 17.200.620

Total anual para el primer año, donde se incluyen costo e la adaptación y un año de administración y manutención de la plataforma.

Tabla 11.4.2. Costo Promedio.				
PERSONAL	TAREA	HORAS	COSTO/HORA	COSTO
Ingeniero Junior	1	1152	\$7000	\$8.064.000
Diseñador grafico	2	1152	\$6250	\$7.200.000
Auxiliar de contenidos	3	1152	\$7000	\$8.064.000
Imprevistos				Factor 1.185
			Total	\$ 27.643.680

Total costo desarrollo objeto de aprendizaje empaquetado en SCORM, siguiendo lineamientos del tutor.

11.5.COMO SE REALIZO EL CONTENIDO DE PRUEBA

Se realizaron 5 pequeños paquetes SCORM utilizando una herramienta de libre distribución llamada Reload y un visor llamado Reload Player con el cual se puede visualizar el contenido de dichos ficheros.

Estos contenidos se realizaron en esta herramienta ya que dispone de algunas plantillas de navegación, las cuales resultan útiles para los usuarios finales.

Existe la creencia que un objeto de aprendizaje electrónico se puede realizar en este tipo de herramientas, de forma óptima y llamativa.

Como conclusión observamos que si bien ofrece una gama de plantillas como opciones de navegación, no es una herramienta lo suficientemente poderosa. Mas sin embargo se observo que es útil para empaquetar contenidos que sean auto contenido y que no dependan de APIs externas ni motores de base de datos; lo cual a la larga representa un buen punto de interoperabilidad. Esta herramienta proporcionando una interfaz grafica y esquema de todos los documentos XML de este estándar implementado hasta hoy.

Estas son las direcciones donde encontrar el software mencionado.

- Reload Editor: <http://www.reload.ac.uk/editor.html>
- Reload Player: <http://www.reload.ac.uk/scormplayer.html>
- LMS: cualquiera que soporte paquetes SCORM

Ejemplo práctico

Paso 1: Copiar los ficheros

En cuanto tengamos instalado todo el software necesario, debemos copiar los ficheros que van a utilizar dentro del contenido que se va a crear. Se va a generar un curso (un paquete) que contiene dos Unidades/Objetos (SCO's).

En el ejemplo se usaran 4 ficheros (dos imágenes y dos páginas). Es importante pensar bien cómo organizar los ficheros en carpetas y qué nombre Dar a dichos archivos.

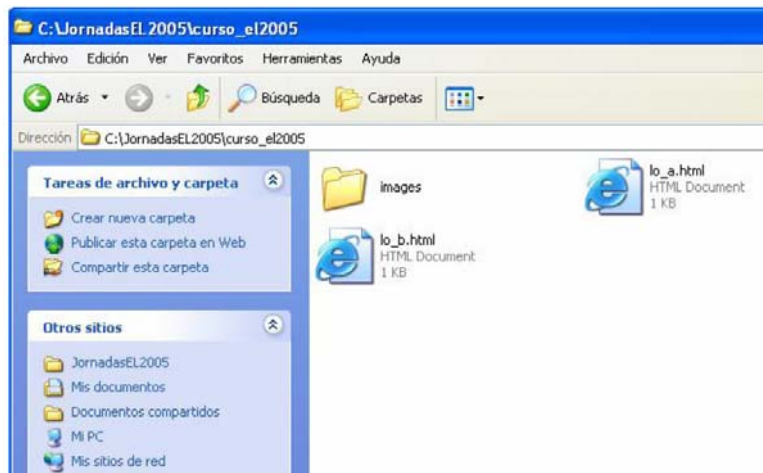


Figura 15. Ventana Copia de Archivos

Paso 2: Crear el Paquete SCORM

En este paso, después de iniciar ReloadEditor, vamos a crear el paquete SCORM “en blanco” (la herramienta crea unos ficheros XML en el directorio que haya indicado)

Las acciones de este paso son:

- Seleccionar el icono “New”
- Seleccionar la opción “ADL SCORM...”
- En el cuadro “Select Folder for New Content Package”, seleccionar la carpeta en la que se creará el paquete y pulsar el botón “Select” (en el ejemplo se selecciona la carpeta en la que se copiaron los ficheros).

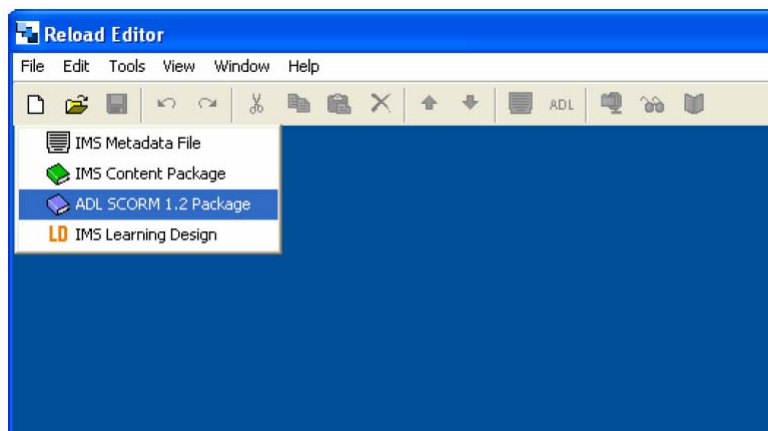


Figura 16. Ventana Seleccionar Paquete SCORM

Paso 3: Crear Los Recursos

Ahora se añadirán al paquete los ficheros que permiten ejecutar cada una de

Las unidades (en el ejemplo lo_a.html y lo_b.html).

En el panel “Files” se pueden ver los ficheros que contiene la carpeta con la que estamos trabajando (ya que en el ejemplo se seleccionó la carpeta con los ficheros de las unidades, los veremos en el panel)

Las acciones de este paso son:

- Hacer clic en el fichero “lo_a.html” y arrastrarlo al ítem “Resources” en el panel “Content Package”.
- Hacer lo mismo para el fichero “lo_b.html”

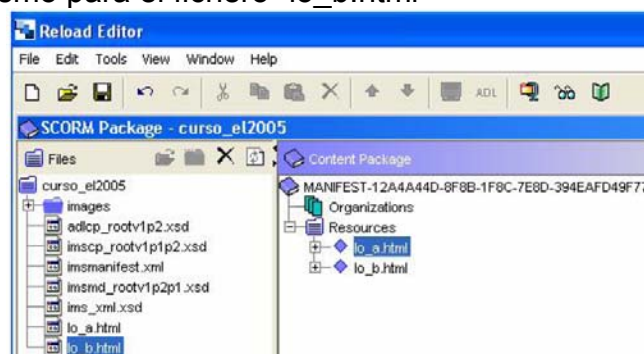


Figura 17. Ventana Crear los Recursos

Paso 4: Cambiar el tipo de los Recursos

Ahora que hemos definido los recursos del paquete, en necesario indicar de que tipo son.

El modelo SCORM describe dos tipos de recursos:

- Assets: son los recursos que compondrán un objeto de contenido; nunca se navegará a ellos desde el Índice de Contenido.
- SCO: son los recursos que representan un Objeto de Contenido. Por ejemplo, un HTML que contenga el JPG (asset) de la Unidad A den nuestro Curso.

En nuestro ejemplo los recursos que hemos definido corresponden con dos Unidades de contenido y deben ser definidos como SCO.

Las acciones para editar el tipo son:

- Seleccionar el recurso
- En el cuadro de propiedades hay seleccionar en la fila “SCORM Type” la columna “Value”, y en el combo elegir el tipo “SCO” en lugar del valor por defecto “asset”.

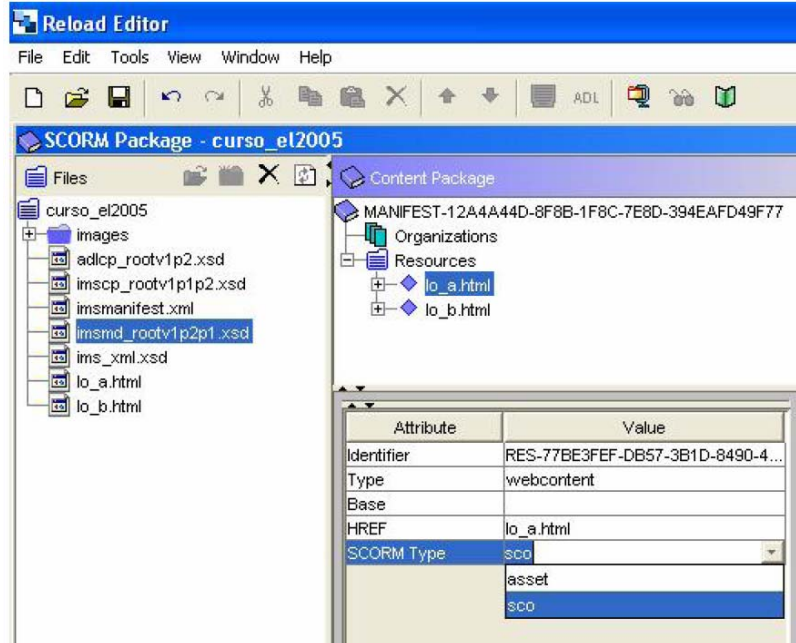


Figura 18. Ventana Cambiar los Recursos

Paso 5: Crear el Índice

En este paso crearemos el Índice de contenidos. En nuestro ejemplo el índice va a ser:

Unidad 1: Jornadas 2005

Apartado 1: Presentación

Apartado 2: Programa

Las acciones para crear el índice son:

Hacer clic con el botón derecho del ratón sobre “Organizations” en el panel “Content Package”, y en el menú contextual seleccionar la opción “Add Organization”

Hacer clic con el botón derecho del ratón sobre el elemento Organization (se ha creado como resultado del paso anterior) y seleccionar la opción “Add Item”

Para crear un contenido dentro de otro (por ejemplo un Apartado dentro de una Unidad) sólo hay que hacer clic sobre el ítem que contendrá el nuevo ítem y seleccionar “Add Item” en el menú.

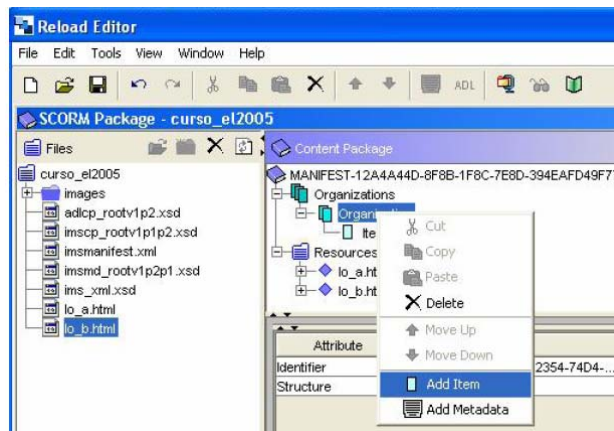


Figura 19.a. Ventana Crear Índice

Para modificar el título del Ítem las acciones son:

- Seleccionar el ítem
- En el recuadro debajo del árbol en lugar de “Item” escribir el nuevo título.

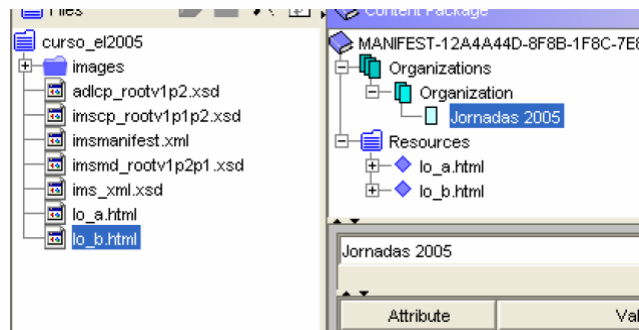


Figura 19.b. Ventana Crear Índice

Para definir que HTML se ejecuta cada ítem del contenido hay que:

- Seleccionar el ítem en el árbol.
- En el recuadro debajo del árbol, en la fila “Referenced element”, seleccionar la columna “Value”, y en el combo seleccionar el recurso correspondiente (lo_b.html en este ejemplo).
- Si el recurso no está en el combo, debe crear un nuevo recurso (ver paso 3).

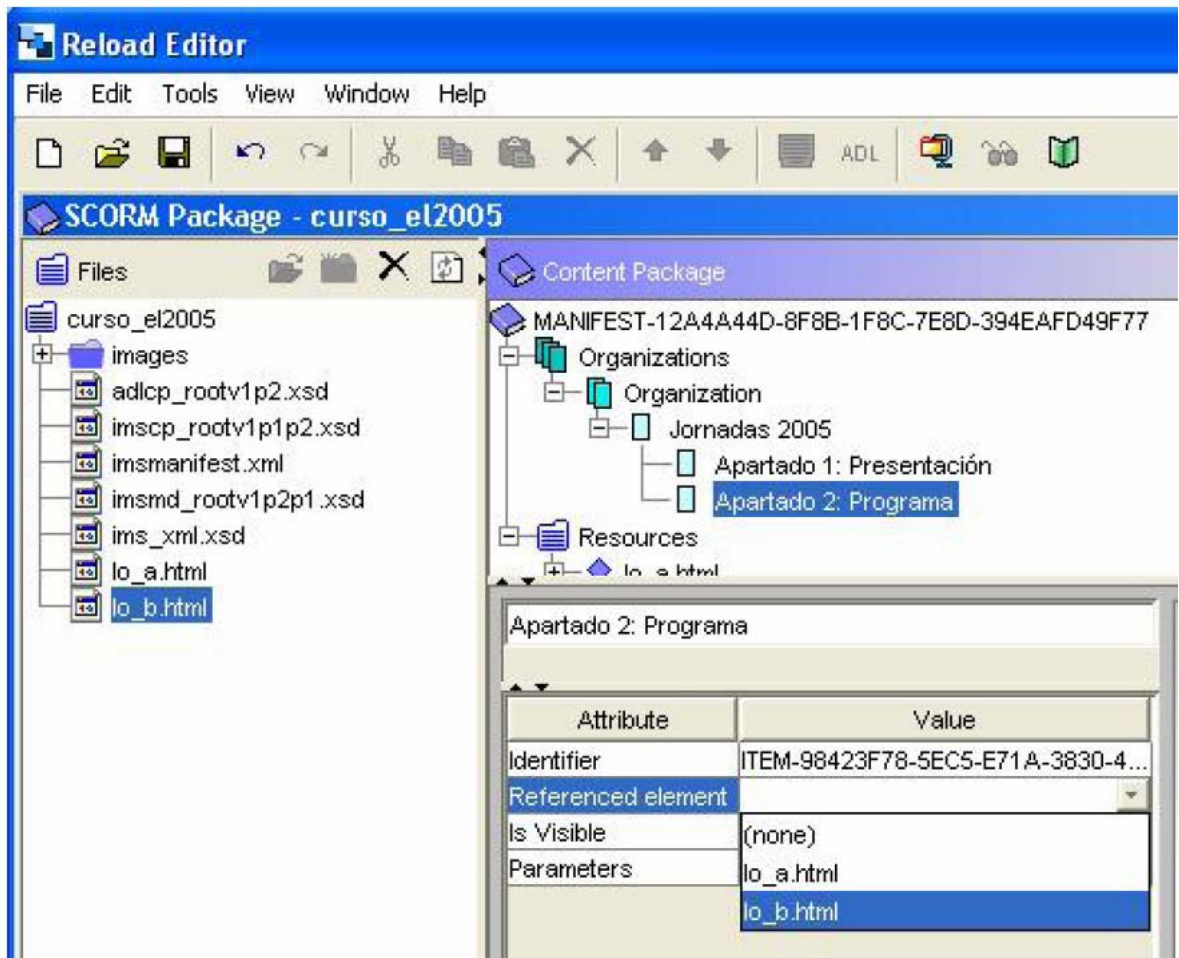


Figura 19.c. Ventana Crear Índice

Paso 6: Guardar, Probar y Generar

En este paso ya hemos concluido la creación del paquete SCORM. Ahora podemos guardarlo y visualizarlo para comprobar cómo funciona.

- Para ello hay que:
- Seleccionar la opción “File” del menú principal y hacer clic sobre la opción “Save”.
- Seleccionar la opción “View” del menú principal y hacer clic sobre la opción “Preview Content Package”. Esta acción abre una ventana con el navegador, donde se puede testear el contenido.

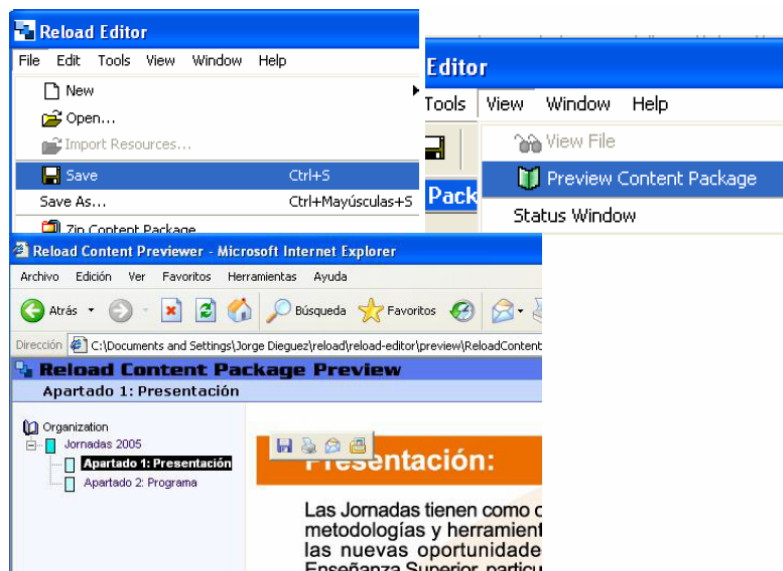


Figura 20. Ventana Crear, Probar, y Generar

Después de comprobar que el paquete está correcto sólo hay que generar el fichero ZIP que contendrá todos los recursos y la definición de los SCO's. Este fichero ZIP permite “instalar” el curso en otros sistemas de formación: por ejemplo en Moodle, Webct, ATutor, etc.

Las acciones para generar el ZIP son:

- Seleccionar la opción “File” del menú principal y hacer clic sobre la opción “Zip Content Package”.
- En el cuadro “Save as Zip File” que aparece, seleccionar la ubicación y el nombre del fichero.

Paso 7: Probar el Paquete en ReloadPlayer

Ahora que ya tenemos el fichero con el curso, en este paso lo importamos en ReloadPlayer. Ésta es una herramienta que permite testear los paquetes SCORM. Las acciones para este paso son:

- Seleccionar el icono “Import Scorm Package”, el primer icono de la barra de iconos.
- Seleccionar el fichero (en el ejemplo: curso.zip creado en el paso anterior)
- Escribir el título con el que el contenido se verá en el árbol “Imported Scorm Packages”

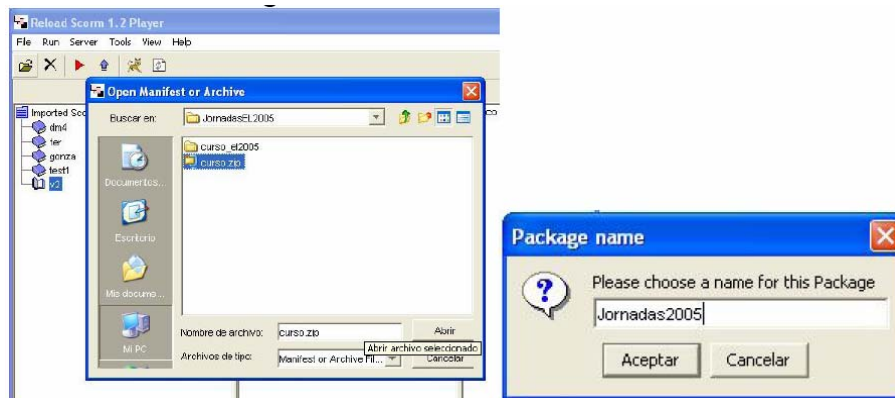


Figura 21.a. Ventana Cargar en Scorm Player

Las acciones para ejecutar el contenido importado son:

- Seleccionar el paquete (en el ejemplo “Jornadas2005”) en el panel “Packages”. En panel “Organization” se ve el índice de contenido.
- Hacer clic en el icono “Run Scorm Package”

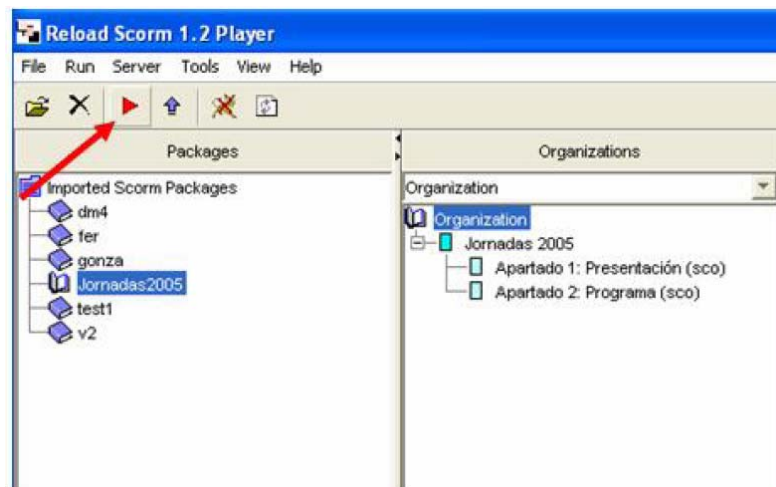


Figura 21.b. Ventana ejecutaren Scorm Placer

Se podrá observar que se abre un navegador y se ejecuta tal y como se ha definido en el ReloadEditor.

11.6.TABLAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Esta, tabla ha sido fragmentada en 4 partes. En las dos primeras encontrará la información correspondiente a las primeras 9 plataformas investigadas, las otras dos tablas corresponden a las 7 restantes.

Tabla 11.6.1. Fragmento 1, Recopilación De Información Herramientas LMS

	Chef	ATutor	WebMentor	Bazaar	Claroline	Ilias	Mklesson	Ganesha	Fle3
Especificaciones Técnicas									
Navegador soportado	si	si	Si	Si	si	si	si	si	si, css
Base Datos	JBDC SQL	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL		MySQL	XML
Lenguaje de ejecucion	J2EE	PHP	Cold Fusion	PERL, CPAN	PHP	PHP	Perl	PHP, J"EE	Python, ZOPE
Tecnología UNIX	si	si		Si	si	si	si	si	si
Tecnología Windows	si	si	Si	Si	si	si	si	si	si
Tipo de Licencia	GPL	GPL	GRATIS	GPL	GPL	GPL	GPL	GRATIS	GPL
Estandares soportados	W3C	W3C,SCORM, IMS	SCORM,AICC AGR-100	IMS, IEEE	SCORM	IMS, CVSDUBLIN CORE ARIADNE		IMS, SCORM	EML
Idiomas	7	18	Ingles	Ingles	7	13	Ingles	Frances	13
Version									
Herramientas de administración									
Autenticacion	si	LDAP		contraseña encriptada	Contraseña	si		si	LDAD
Acceso a cursos		si		Si		si			si
Hosted Service		si	Si						
integracion	si	si	Si	Si	si	si		si	
Herramientas de comunicación									
Foros de discusión	si	si	Si	Si	si	si		si	si
Intercambio de archivos	WebDav			Si	Carga			si	si
Correo interno	si	si	Si	Si	si	si		si	si
Apuntes		si		Si		si			
chat	si	si		Si		si			si
Video conferencia		Modulo						si	
Pizarrón		Modulo							
Herramientas que Implican al estudiante									
Grupos de trabajo	si	Modulo		Si		si		si	si
Ayudas	si	si	Si	si	si			si	
Comunidades									
Carpeta personal				si	si	si			

Tabla 11.6.2. Fragmento 2, Recopilación De Información Herramientas LMS

	Chef	ATutor	WebMentor	Bazaar	Claroline	Ilias	Mklesson	Ganesh	Fle3
Herramientas que muestran la evolución									
Marcadores				si				si	si
Calendario	si	Modulo	Si	si	si			si	
Ayuda	si	Si	Si	si				si	si
Búsqueda	si			si		si			si
Trabajo fuera de línea			Optico			si		si	si
Herramientas orientadas a los cursos									
Pruebas automáticas		si	Si	si				si	
Manejo de curso			Si	si		si	si	si	
Ayuda instructor		si	Si	si	si	si		si	
Pruebas en línea		si		si			si	si	
Student tracking				si	si				
Diseño curricular									
Accesibilidad		si		si					si
Plantillas de curso		si		si	si	si		si	
Manejo curricular			Si	si					
Diseño de cursos	si	si		si		si		si	

Tabla 11.6.3. Fragmento 3, Recopilación De Información Herramientas LMS

	MimerDesk	Moodle	Jones e-education	Whiteboard	Edustance	BlackBoard	dorLRN
Especificaciones Técnicas							
Navegador soportado	si	si, css	Si	no	si	si	si
Base Datos	MySQL	MySQL	MySQL	MySQL	Oracle	oracle	sql
Lenguaje de ejecución	PERL	PHP	PHP, J2EE	PHP	J2EE	ASP	asp
Tecnología UNIX	si	si	Si	si	si	si	
Tecnología Windows		si	Si			si	si
Tipo de Licencia	GPL	GPL/Comercial	GPL	GPL	Comercial	Comercial	Comercial
Estándares soportados	W3C	SCORM-IMS	IMS, IEEE	SCORM	SCORM, IMS, AICC	SCORM, IMS, MsLRN	IMS-MsLRN
Idiomas	Ingles	21	Ingles	10		15	
Versión							
Herramientas de administración							
Autenticación	Contraseña	LDAP,IMAP,NNTP	SSL,Contraseña	NIS	si	LDAP,DOMINIO, KERVEROS	Contraseña
Acceso a cursos	si	si	si	si		si	
Hosted Service	si		si			si	
integración	si	si	si	si		si	
Herramientas de comunicación							
Foros de discusión	si	si	si	si	si	si	si
Intercambio de archivos	Descarga	Buzones	Buzones	e-mail	si	si	XML
Correo interno	si	si	si		si	si	si
Apuntes	si	si	si		si	si	si
chat		si			si	si	si
Video conferencia					Ampliacion	si	Netmiting
Pizarron					Ampliacion	si	
Herramientas que Implican al estudiante							
Grupos de trabajo	si	si	si		si	si	si
Ayudas	si	si	si		si	si	si
Comunidades						si	
Carpeta personal							

Tabla 11.6.4. Fragmento 4, Recopilación De Información Herramientas LMS

	MimerDesk	Moodle	Jones e-education	Whiteboard	Edustance	BlackBoard	dorLRN
Herramientas que muestran la evolución							
Marcadores			si				
Calendario	si	si	si	si	si	si	si
Ayuda	si	si	si	si	si	si	si
Busqueda	si		si			si	si
Trabajo fuera de linea			Optico			Optico	
Herramientas orientadas a los cursos							
Pruebas automáticas	si	si	si	si	IMS QTI	si	si
Manejo de curso	si	si	si		si	si	si
Ayuda instructor	si	si	si			si	si
Pruebas en línea	si	si	si	si	si	si	si
Student tracking	si	si	si	si	si	si	si
Diseño curricular							
Accesibilidad						si	
Plantillas de curso	si	si	si		si	si	si
Manejo curricular	si						si
Diseño de cursos	si	si	si		contenidos	si	