

# Ambiente Virtual Adaptativo de Gestión de Contenidos de Entrenamiento Profesional



**Ricardo Llamosa Villalba,**

Docente Investigador  
Director Científico ITI  
Colombia, Coordinador  
Cidlis-UIS  
[rlamos@cidlisuis.org](mailto:rlamos@cidlisuis.org)

**Andrés Guerrero, Juddy Gómez, Ruth Moreno, Víctor Sánchez, Oscar Miranda, Lilia Castellanos, Sandro Castellanos, Luis Carreño**

INVESTIGADORES DESARROLLADORES DEL  
CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO PARA LA INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE CIDLIS-UIS  
Carrera 19 No. 35 -02 Sede UIS Bucarica, Bucaramanga, Santander  
Teléfono: 6422809 Telefax: 6701062

## RESUMEN.

Ambiente Virtual Adaptativo de Gestión de Contenidos de Entrenamiento Profesional AVANCE PROFESIONAL- es una tecnología de apoyo a los procesos educativos presenciales, semi-presenciales y virtuales. Este artículo describe: (1) El sustento histórico, científico y tecnológico de la arquitectura y funcionalidad de la mencionada tecnología. (2) La perspectiva de la forma cómo se diseñó, modeló, produjo, verificó, validó y auditó el proyecto de desarrollo. Este documento enfatiza en el enfoque de gestión de calidad y conocimiento realizado en el proceso de investigación, desarrollo e innovación de estándares (guías) de educación con plataformas de aprendizaje, mapas conceptuales, pedagogía, filosofía y servicios, que han sido útiles para instructores y estudiantes durante su proceso de enseñanza aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander. El presente documento, ilustra además algunos resultados, los trabajos futuros y la mejora continua de la implementación y del uso de la plataforma en cuestión.

## PALABRAS CLAVES

Educación virtual, IMS Content Packaging, IMS Metadata, LMS, LTSA, Plataforma virtual de aprendizaje Recursos de aprendizaje, XML

## 1. INTRODUCCIÓN

Realizar educación con calidad a través de medios virtuales se ha constituido en uno de los principales retos de las entidades del sector educativo y productivo. Razones como, mayor cobertura y el ahorro de recursos (tiempo y dinero), han desencadenado la necesidad de educar al recurso humano utilizando tecnologías virtuales de aprendizaje. El proceso de capacitación ó enseñanza, concebido en un medio virtual, se estructura en cuatro componentes complementarios entre si: la metodología, la tecnología, el

material educativo y los servicios.

Ambiente Virtual Adaptativo para la gestión de Contenido de Entrenamiento profesional - AVANCE PROFESIONAL se concibe como un sistema tecnológico administrador de aprendizaje del tipo LMS (del Inglés: "Learning Management System"), por cuanto es una solución software basada en estándares que garantizan accesibilidad e interoperabilidad con los diferentes componentes de los procesos educativos, a saber, la gestión de contenidos, la gestión de información de estudiantes y profesores y la gestión del seguimiento y control de procesos educativos.

## 2. ANTECEDENTES

Las posibilidades de desarrollo profesional y educativo de un gran número de personas vinculadas a los sectores académico y empresarial, están limitadas por razones de acceso,

cobertura y calidad. En este sentido, se cuestiona tanto la disponibilidad de recursos humanos, como la existencia de recursos didácticos y tecnológicos apropiados para el ejercicio de una labor pedagógica adecuada.

A través de estudios realizados tanto en Latinoamérica [1], como en Colombia [2], se han identificado una serie de debilidades asociadas a los recursos mencionados entre las que se destacan las siguientes:

- Falta de políticas, normas y estándares asociados a la calidad de procesos de formación virtual.
- Escasez de instructores y docentes debidamente capacitados.
- Altos costos de infraestructura y herramientas.
- Ausencia de una cultura de planeación constante.
- Continúa repetición de trabajos asignados a los estudiantes, que limitan el desarrollo de su sentido crítico y de profundización.
- Ausencia de un mecanismo de mejoramiento continuo en los contenidos.
- Participación pasiva de los estudiantes, en la evaluación de los recursos de aprendizaje que se emplean en el proceso de formación, en los sistemas de enseñanza-aprendizaje.
- Ausencia de un mecanismo para que los instructores realicen un seguimiento adecuado y oportuno a los estudiantes.

Todos los aspectos mencionados anteriormente, constituyen a grandes rasgos, una de las principales problemáticas a las que se ven enfrentadas las organizaciones cuando recurren a los medios virtuales para transmitir o recibir conocimiento.

De otro lado, existe una necesidad sentida por disponer de tecnologías apropiadas que brinden solución no solo a las debilidades mencionadas previamente, sino que permitan producir, mantener y administrar información integral y por niveles, horizontales y/o verticales de servicios de educación fundamentados en actividades de conocimiento (presentación, seguimiento, evaluación y desarrollo de contenidos), para lograr una gestión eficiente y efectiva de la administración de cursos de entrenamiento, sin incurrir en gastos extras.

AVANCE PROFESIONAL aporta soluciones concretas relacionadas con la administración integral de cursos de educación a través de una plataforma virtual de aprendizaje, que por su naturaleza permite mayor cobertura y acceso a los procesos formativos y a sus recursos de aprendizaje, planteando así una estrategia para disminuir la inversión a la que se ven sometidas las diferentes organizaciones por el traslado de sus instructores o sus estudiantes a diferentes destinos.

- A diferencia de otras plataformas de aprendizaje existentes en el mercado, AVANCE PROFESIONAL disminuye:
- La dificultad en la planificación, programación y ejecución de cursos.
- La dificultad en la administración de grandes volúmenes de materiales educativos y elementos auxiliares para la enseñanza.
- El desconocimiento por parte del instructor, de las preferencias de los estudiantes en cuanto a los recursos de aprendizaje empleados en los cursos.
- El desperdicio de recursos de aprendizaje existentes

debido a su poca reutilización.

- La baja e inadecuada documentación soportada en estándares (en forma de metadatos) de los recursos de aprendizaje empleados en los cursos, dificultando su acceso e interoperabilidad.
- La baja calidad en la documentación de los recursos de aprendizaje originada por fallas en el personal encargado de dicha documentación.
- Las deficiencias en el proceso de diagnóstico cognitivo y afectivo de los estudiantes al inicio y durante el desarrollo del curso.
- La desmotivación que producen las evaluaciones tradicionales en los estudiantes.
- La falta de Bancos de preguntas empleados en evaluaciones.
- La falta de herramientas que faciliten al docente o instructor controlar la evolución de los estudiantes en el desarrollo del curso.

AVANCE PROFESIONAL es el resultado estructurado del trabajo de investigación sobre los diferentes enfoques propuestos por la norma IEEE P1484 del Proyecto del Comité de Estándares de Tecnología del Aprendizaje (LTSC) Project 1484 [3], desarrollado por el Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software CIDLIS- en el año 2003.

#### A. *Ambientes virtuales de aprendizaje*

##### 1) Características Generales

Gracias al desarrollo de las tecnologías informáticas para la Web y a la rápida expansión de Internet, en todos los niveles de la sociedad, particularmente reflejada en el ámbito educativo, es posible realizar una mayor explotación didáctica de la Web, para permitir ampliar la oferta educativa, la calidad de la enseñanza y el acceso a la educación. De esta forma, se han comenzado desarrollar desde mediados de los años noventa, plataformas a través de las cuales es posible la creación de cursos completos integrados con una serie de servicios y herramientas de comunicación, sincrónicas y asincrónicas, para la participación activa de los estudiantes (interacción e interactividad), el establecimiento de relaciones de cooperación entre los que aprenden (actividad y comunicación entre iguales) y la mediación pedagógica. Todos estos aspectos, fundamentales, dentro del nuevo concepto de ambientes de aprendizaje [4].

Este tipo de plataformas se conocen como: Plataformas de Teleformación, Sistemas Telemáticos de Formación basados en Internet, Centros Virtuales de Formación ó Entornos Virtuales de Aprendizaje. Aunque las plataformas agrupadas bajo esta categoría son muy diversas, todas ellas permiten la creación y la gestión de cursos completos para la Web, sin que sean necesarios, conocimientos profundos de programación o de diseño gráfico. En dichas plataformas se plantea el precio de sus licencias de uso, los servicios para el instructor y el estudiante, y, los estándares educativos para la autoría de contenidos.

##### 2) Modelo Pedagógico en Ambientes virtuales de Aprendizaje

En los modelos pedagógicos: conductistas, cognitivos y constructivistas subyacen importantes teorías, que ofrecen un amplio conjunto de conocimientos, que pueden aplicarse para la construcción de software con fines educativos, de tal forma que cada uno de estos enfoques permiten disímiles tipos de

diseños, todos orientados en la estructuración del contenido y a la gestión de los diferentes tipos de interacción del estudiante con el software.

Por otra parte, el desarrollo del trabajo colaborativo y cooperativo en ambientes virtuales de aprendizaje, sustentado en la teoría Vigotskiana [5], apoya de manera significativa la construcción del conocimiento de los estudiantes, a través de la utilización apropiada y racional de tecnologías, tal como el uso de chat, correo electrónico, foros, boletines, entre otros medios.

Por ejemplo, en los ambientes virtuales de aprendizaje basados en Internet, como los sistemas hipermedia con enfoque constructivista (ejemplo: Spiro [6], Feltovich [7], Ausubel [8]), fundamentalmente, se determinan qué tipo de características deben tener dichos entornos para que en los procesos de enseñanza - aprendizaje los estudiantes:

- Puedan seleccionar la información de acuerdo a su relevancia o nivel de interés.
- Sean procesadores activos.
- Puedan desplazarse por la información de acuerdo a sus necesidades.

Características del diseño Constructivista de Ambientes Virtuales de Aprendizaje	
Características	Aplicación en Diseño
Aprendizaje Activo	Entornos de aprendizajes abiertos.
Aprendizaje Colaborativo y Cooperativo	Posibilitar actividades de aprendizaje a través de grupos.
Aprendizaje a través de actividades significativas.	Entornos basados en la resolución de problemas o entornos generadores de aprendizajes.
Los errores son fuentes de aprendizaje	Simulación de errores
Representación de la complejidad inherente a las situaciones reales de aprendizaje	Utilización de la teoría de flexibilidad cognitiva.

**TABLA 1**  
**CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO CONSTRUCTIVISTA DE AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJES**

3) Estándares Aplicados en Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Hoy en día cuando se mencionan estándares de educación virtual, realmente se hace referencia a las especificaciones de estándares en desarrollo, que si bien no definen una solución 100% efectiva en el área del e-learning, establecen requisitos mínimos de compatibilidad, que facilitan finalmente, la adaptación de un contenido a una plataforma que implemente determinada especificación. En lo que resta del presente artículo se utilizará el término estándar para hacer referencia a las especificaciones existentes.

Las ventajas de la utilización de estándares de educación virtual se resumen en la accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización, proporcionada por la

infraestructura tecnológica o plataforma virtual utilizada, el material educativo o contenido de un curso y el registro de los resultados de la actividad del estudiante, sin dependencia de fabricante, a través de cualquier LMS [9].

Algunas de las especificaciones que actualmente se encuentran en desarrollo y que han sido marco de referencia en este trabajo son:

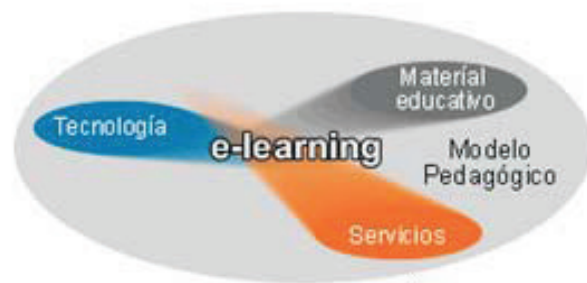
- LTSA (IEEE).
- IMS Content Packaging e IMS Metadata LOM

La primera caracteriza los componentes básicos que debería tener un LMS, siendo la definición de una arquitectura para entornos tecnológicos virtuales, con la cual se establece un marco bien definido de análisis, diseño, implementación y evaluación de entornos educativos. Esta arquitectura es tema de estudio de la IEEE y se conoce como LTSA [10].

La segunda, que caracteriza los componentes básicos que debería tener un LMS, es la especificación IMS, la cual aporta los principios fundamentales que definen la interoperabilidad de las aplicaciones y los servicios de aprendizaje en línea, bajo la referencia de la arquitectura LTSA.

**3. MODELO CONCEPTUAL DE AVANCE PROFESIONAL**

Un proyecto "e-learning" esta constituido por tres componentes: el tecnológico, el material educativo y los servicios. Dichos componentes se ubican y desarrollan en el contexto de los modelos pedagógicos de la educación (ver figura 1).



**Figura 1. Componentes E-learning**

La plataforma AVANCE Profesional como desarrollo tecnológico, soporta funcional y estructuralmente la integración de la tecnología, el material educativo (contenidos) y los servicios en un modelo pedagógico, de manera que se constituye en una solución para soportar un entorno educativo e-learning.

A. Componente de tecnología

1) Arquitectura del sistema

AVANCE PROFESIONAL es una implementación de la especificación LTSA (Figura No. 2). LTSA define una Arquitectura para plataformas de aprendizaje así como la interacción entre el estudiante y su entorno de aprendizaje. El modelo propuesto plantea cinco subsistemas integrales, que fueron definidos tomando como base los siguientes aspectos:

- Definición de estilos predominantes de aprendizaje para la presentación del material educativo
- La utilización de procesos de realimentación para

- reducir las experiencias indeseables de aprendizaje.
- El uso de bases de datos para el almacenamiento de la información generada del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Las herramientas para la observación del rendimiento de los alumnos con el fin de facilitar la transición de los mismos hacia otras instituciones educativas.
- Las herramientas de valoración del desempeño del estudiante al nivel de abstracción de conocimiento.
- El uso de la multimedia para el intercambio de información.
- El uso de bibliotecas con contenidos variados que soporten las distintas estrategias de aprendizaje de los alumnos.

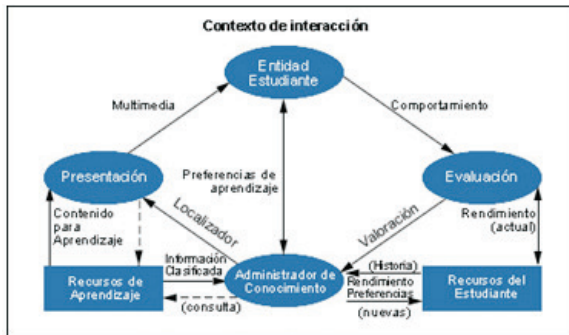


Figura 2. Arquitectura LTSA

El planteamiento de los componentes principales de esta arquitectura (LTSA) se centra en cuatro elementos esenciales: el estudiante, el administrador del conocimiento (profesor o tutor), los mecanismos de evaluación y finalmente el sistema de distribución de los contenidos (presentación), (ver figura 2). Estos cuatro componentes se apoyan en dos sistemas de gestión de datos principales, uno encargado de almacenar los recursos de aprendizaje (contenidos multimedia e hipermedia) y sus descripciones y el otro, que almacena los datos relativos al seguimiento de las actividades del estudiante en el entorno así como sus evidencias de aprendizaje. El entorno de aprendizaje AVANCE PROFESIONAL, estructura de forma integral en cinco (5) subsistemas que responden en su mayoría a las necesidades de gestión de los procesos de aprendizaje con soporte en las tecnologías de la información y las comunicaciones.

## 2) Sistemas integrales de AVANCE PROFESIONAL

### a) Sistema estudiante (Entidad Estudiante).

El modelo de educación virtual tiene como eje la acción formativa que se modela en los estudiantes como individuos o grupos (el aprendizaje colaborativo hace parte de la entidad estudiante) y las variables asociadas a su evolución adaptativa respecto al estilo de aprendizaje. Estos estilos se relacionan con la teoría de estilos de aprendizaje propuesta por el Dr. Richard M. Felder [11] [12].

Definiciones	Dimensiones		Definiciones
Hace esto	Activo	Reflexivo	Piensa sobre esto
Aprende Hechos	Sensitivo	Intuitivo	Aprende Conceptos
Requiere Dibujos	Visual	Verbal	Requiere Leer o Disertar
Deriva principios de los hechos	Inductivo	Deductivo	Deriva resultados de los principios
Paso a paso	Secuencial	Global	Marco General

TABLA 2.

Cuadro de las Dimensiones de Estilos de Aprendizaje de Felder

### b) Sistema de seguimiento (Administrador de Conocimiento).

Sistema que determina la evolución del estudiante dentro del proceso educativo. Este seguimiento se establece mediante el registro y control de actividades durante el desarrollo del curso, labor que debe supervisar cada instructor en su grupo de trabajo.

### c) Sistema de evaluación (Evaluación).

Sistema encargado de valorar el desempeño del estudiante en el transcurso de su acción formativa. Esta acción se logra mediante la aplicación de instrumentos objetivos y de ensayo [13] contruidos según el nivel de dominio cognoscitivo, siguiendo la clasificación jerarquizada de los objetivos educativos propuestos por Benjamín Bloom, con lo que se determina el grado de asimilación del conocimiento explícito e implícito adquirido por el estudiante como resultado de la dinámica del proceso de entrenamiento. Así, cada instrumento tiene como fin el valorar el cumplimiento de determinados objetivos educativos, por lo cual para cada categoría de objetivos se asignan distintos tipos de preguntas específicas [14].

NIVEL	HABILIDAD
Conocimiento	Recordar un hecho sin un entendimiento real del significado del hecho.
Comprensión	La habilidad de entender el significado del material.
Aplicación	La habilidad de usar el material aprendido en situaciones nuevas y concretas.
Análisis	La habilidad de dividir un problema complejo en partes.
Síntesis	La habilidad de poner en partes para reunir las y crear una nueva entidad única.
Evaluación	La habilidad de juzgar el valor del material para un propósito dado.

TABLA 3.

TAXONOMIA DEL DOMINIO COGNOSCITIVO DE BLOOM

### d) Sistema Instructor (Administrador de Conocimiento).

El Sistema instructor o tutor se aplica tanto a los usuarios como a las aplicaciones que realizan tareas diagnósticas

automatizadas. Se supone si, que el sistema posee el conocimiento suficiente sobre el área de estudio y esta capacitado para realizar actividades formativas que conlleven al cumplimiento de los objetivos del curso.

e) Sistema de distribución de contenidos (Presentación).

Sistema que hace posible la presentación de contenidos del curso. En este sentido una de las implementaciones más comunes de este sistema para desarrollar contenido, es el uso de tecnologías estáticas para Internet como HTML, sin embargo, tal como lo contempla la especificación LTSA, AVANCE PROFESIONAL es flexible y abierto y no se limita únicamente a uso de este tipo de recursos, ya que el sistema brinda soporte a material educativo disponible en otros formatos.

### B. Componente de material educativo

Uno de los componentes determinantes del éxito de un proceso formativo mediante el uso de tecnologías virtuales es el material educativo, y su calidad debe ser tal que ofrezca un valor agregado a las prácticas docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje, favoreciendo el cumplimiento de los objetivos de un curso. La plataforma desarrollada, descrita en este documento, brinda el soporte necesario para presentar este material o contenido al estudiante a través de la implementación de un mecanismo con el que se determina el nivel de evolución del estudiante, a medida que avanza a

través de los contenidos.

Los estándares en desarrollo utilizados por AVANCE PROFESIONAL para conservar la visión de accesibilidad, reutilización, durabilidad e interoperabilidad, necesaria entre objetos de aprendizaje, son las especificaciones IMS **Content Packing e IMS Metadata LOM:**

- **IMS Content Packing** describe las estructuras de los datos que son usadas para suministrar interoperabilidad entre los contenidos basados en Internet, las herramientas de creación de contenido, los sistemas de administración de aprendizaje (learning management systems LMS) y los ambientes de trabajo utilizados en tiempo de ejecución [15]. El objetivo del modelo de empaquetamiento de contenido con IMS es el definir un conjunto estandarizado de estructuras que se pueden usar para el intercambio de contenido.

- **IMS Metadata LOM (Learning Object Metadata LOM [16])** define la especificación estándar para la creación y el intercambio de datos de los objetos de aprendizaje almacenados en una colección (metadatos), con lo cual se establecen las categorías de la información almacenada. Los metadatos son importantes para recuperar y clasificar objetos de aprendizaje y para definir mecanismos de evaluación en el modelado de la historia del progreso de cada estudiante.

### C. Componente de servicios

La interacción "estudiante instructor" y "estudiante

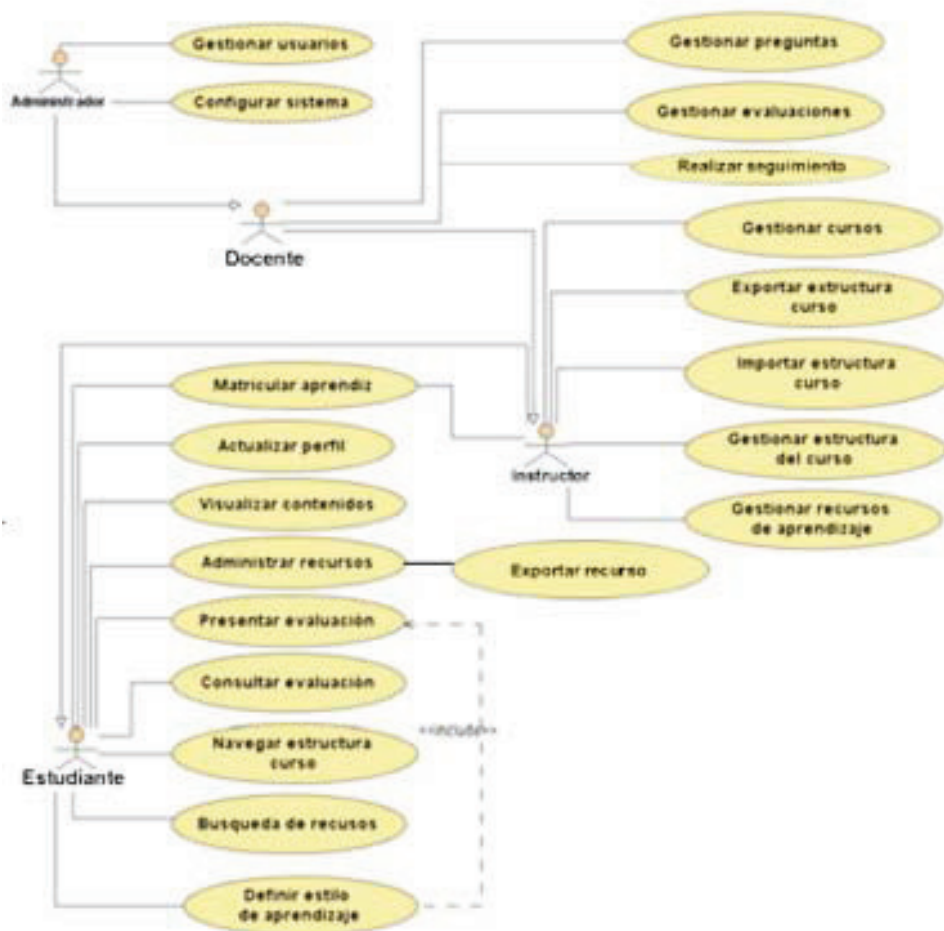


Figura 3. Funcionalidades del Sistema

estudiante”, es sin duda una de los cambios estratégicos que marcan la diferencia entre la segunda y la tercera generación de la educación a distancia [17], pues es necesario que el estudiante durante su proceso de aprendizaje se sienta acompañado y goce de la asesoría necesaria para despejar dudas y dar solución a los problemas propios del área de conocimiento en la cual se esta formando.

En el marco del desarrollo de AVANCE PROFESIONAL ha sido fundamental la implementación de servicios de comunicación sincrónicos y asincrónicos, dentro de los cuales se destacan los siguientes.

- Servicios de comunicación síncronos: Chat, video conferencia y foros sincrónicos.
- Servicios de comunicación asíncronos: Listas de correo y foros asincrónicos.

#### 4. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE AVANCE PROFESIONAL

##### A. Diseño global

Se ha considerado el enfoque ISO9000: Planear-Hacer-Valorar-Actuar para establecer cuatro usuarios en el sistema: Administrador, docente, instructor y estudiante. Dichos usuarios tienen las siguientes funcionalidades y características expresadas brevemente en la figura 3 y 4.

Administrador del sistema: Usuario con máximas atribuciones dentro del sistema. Debe ser un experto en el manejo de

herramientas web, la administración de bases de datos y la configuración de servidores web.

Usuario estudiante: Usuario que debe poseer experiencia mínima en el manejo de herramientas del entorno Internet: navegadores, correo electrónico, conversación virtual, etc., para las acciones que tiene ver con el desenvolvimiento y uso óptimo de los recursos y servicios del entorno de aprendizaje, con miras a obtener mejores ventajas de estos.

Usuario docente: Usuario que debe poseer conocimiento y habilidades en el ámbito de sus funciones dentro del sistema para definir y estructurar cursos, definir evaluaciones, administrar recursos de aprendizaje y manejar herramientas del entorno Internet.

Usuario instructor: Usuario que debe poseer conocimiento y habilidades en el ámbito de sus funciones dentro del sistema para definir y estructurar cursos, definir evaluaciones, administrar recursos de aprendizaje y manejar herramientas del entorno Internet.

##### B. Descripción del sistema

AVANCE PROFESIONAL es resultado de la integración de cinco actividades software (ver figura 4) que proporcionan funcionalidades específicas al sistema: (1) Gestión de usuarios, (2) Gestión y configuración de cursos, (3) Gestión de evaluación y seguimiento, (4) Gestión de recursos de Aprendizaje y (5) servicios generales.



Figura 5. Entorno principal de la herramienta

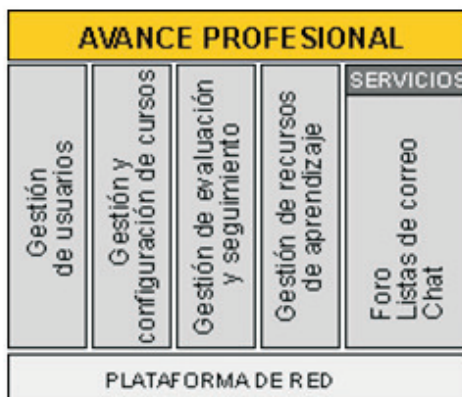


Figura 4. Funcionalidades del Sistema

AVANCE PROFESIONAL se ejecuta sobre un servidor Web Apache, residente en un sistema operativo Linux Red hat 9.0. Esta construido a partir de páginas HTML (Hypertext Markup Lenguaje), que contienen, entre otros, código escrito en lenguaje de scripts PHP 4.2.1 (Hypertext Preprocessor), para la construcción de páginas dinámicas a partir del contenido almacenado en una base de datos relacional PostgreSQL 7.2. Utiliza la tecnología XML para el empaquetamiento de cursos y recursos de aprendizaje tomando como base los metadatos establecidos por IMS Global Consortium.

#### 5. EXPERIENCIAS DE EDUCACIÓN VIRTUAL CON AVANCE PROFESIONAL.

##### A. Universidad Industrial de Santander

Durante el segundo periodo académico del 2003 AVANCE

PROFESIONAL brindó soporte en la ejecución de Cursos de Estadística, y, Probabilidad y Emprendimiento empresarial, cursos de IV y IX semestre de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la UIS.

Esta prueba fue una de las experiencias más enriquecedoras de AVANCE PROFESIONAL porque se demostró toda su potencialidad, al permitirse usar el sistema de evaluación simultánea con más de 120 estudiantes distribuidos en diferentes salas de cómputo de la Universidad. La impartición de estos cursos se hizo bajo la filosofía de escenarios múltiples, donde en algunas ocasiones la clase se realizaba de forma tradicional y en otras de manera virtual, lográndose el uso de la mayoría de servicios y procedimientos definidos para la interacción "estudiante docente" y "estudiante estudiante" en el proceso de acompañamiento, seguimiento y trabajo colaborativo.

B. Instituto tecnológico Iberoamericano de informática de Colombia ITI Colombia-

En asocio con la Universidad Industrial de Santander, ITI COLOMBIA emprendió una cátedra virtual sobre CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA en la facultad de Ingeniería de Sistemas de Universidad del Magdalena, en Febrero del 2004. En esta ocasión la cátedra se prestó con una virtualidad del 90 % utilizando las herramientas colaborativas y los servicios de comunicación que proporciona AVANCE PROFESIONAL.

Este proceso de educativo permitió a los instructores del curso:

- Controlar de la evolución de sus estudiantes en el durante el curso.
- Aplicar instrumentos objetivos y de ensayo para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes.
- Comunicarse sincrónica y asincrónicamente con los estudiantes para realizar realimentaciones y resolver dudas.
- Realizar una valoración por parte de los estudiantes sobre los recursos de aprendizaje utilizados para el entrenamiento.

C. Registraduría Nacional del estado Civil

En asocio con la Universidad Industrial de Santander, la Registraduría Nacional del estado Civil, el CIDLIS utilizó AVANCE PROFESIONAL para realizar una labor de capacitación y entrenamiento nacional sobre procesos de Auditoría de conocimiento tecnológico de subcontratistas para los procesos electorales de los comicios del 25 y 26 de Octubre de 2003.

## 6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

- El desarrollo de una plataforma virtual de aprendizaje no debe concebirse si antes definir el modelo pedagógico con el cual brindará soporte, dado que los servicios por proporcionar dependen en gran medida por la dinámica de formación por implementar.
- El uso de especificaciones de estándares como LTSA y las especificaciones IMS se constituyen en una buena alternativa de especificación para la educación virtual por cuanto que proporcionan un valor significativo en la definición del modelo de diseño e implementación de una plataforma virtual de aprendizaje.
- Las experiencias educativas vividas por AVANCE

PROFESIONAL ponen en manifiesto las múltiples ventajas que proporciona un LMS en un proceso de formación virtual.

- Las experiencias de validación de AVANCE PROFESIONAL, permitieron realimentar inquietudes de más de 500 estudiantes, hecho que ha planteado estrategias de mejoramiento de la plataforma el planteamiento de nuevos servicios con relación a la forma de implementar las tecnologías e-learning. Esta razón ha dado lugar para que el CIDLIS, actualmente haya emprendido la segunda versión de AVANCE PROFESIONAL, en la cual se han definido productos y servicios con componentes innovadores que soportan nuevos modelos metodológicos para la construcción de material educativo con estándares de calidad y mejores prácticas de la ingeniería del software.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente artículo, en representación del Centro de Innovación y Desarrollo para La investigación en Ingeniería del Software - CIDLIS -, expresan sus sinceros agradecimientos a la Universidad Industrial de Santander por apoyar y respaldar el desarrollo de proyectos de investigación de esta índole. Igualmente se extiende este agradecimiento a todos los estudiantes y profesionales del sector productivo y educativo, que participaron en la validación del modelo, a la Universidad del Magdalena, a la Registraduría Nacional del Estado Civil y al Instituto Tecnológico Iberoamericano de Informática de Colombia ITI COLOMBIA.

## 8. REFERENCIAS

- [1] Facundo Ángel H. D, Educación virtual en América Latina y el Caribe: Características y tendencias. Bogotá, UNESCO Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe IIESALC, Febrero 2002
- [2] Facundo Ángel H. D, La educación superior virtual en Colombia Bogotá, UNESCO Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe IIESALC, Febrero 2003
- [3] Institute of Electrical and Electronic Engineers, Project 1484, Learning Technology Standards Committee (IEEE P1484 L T S C ) , <http://www.cs.kuleuven.ac.be/~erikd/LOM/20021215/>
- [4] Ferreiro Gravié, Ramón. Un concepto revolucionario del aprendizaje. Séptima parte: Fundamentación psicopedagógica del empleo de las nuevas tecnologías. [http://www.uisa.edu.mx/public\\_html/publicaciones/onteanq/ui/b11/nuevos.html](http://www.uisa.edu.mx/public_html/publicaciones/onteanq/ui/b11/nuevos.html)
- [5] Vygotsky, L. (1976), Play and its role in the mental zdevelopment of the child, En J. Bruner, A. Jolly y K. Sylva (Eds.) Play - Its role in development and evolution. Cap. 53, pp 537-554, New York: Basic Books.
- [6] Spiro, R.J. y Jehng, J., Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Transversal of Complex Subject Matter, Cognition, education, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, 1989.
- [7] Feltovich, P.J.; Jacobson, M.J. y Coulson, R.L, Knowledge representation, content specification, and development of skill in situation specific knowledge assembly theory and hypertext, Education Technology, 1991.

- [8] Ausbel, D., Novak, J., Psicología educativa, Editorial Trillas, México, 1968.
- [9] Delgado Cejudo, Sebastián. E-learning. Análisis de plataformas gratuitas. Universidad de Valencia. Septiembre de 2003.
- [10] Farance F. and Tonkel J, Learning Technology Systems Architecture (LTSA) Specification, 1998-05-21, URL: <http://www.edutool.com/ltsa>.
- [11] Felder, Richard M. Meet Your Students: 1. Stan and Nathan. Chemical Engineering Education, Spring, 1989, p. 68. 46
- [12] Felder, Richard M. Meet Your Students: 2. Susan and Glenda. Chemical Engineering Education, Winter 1990, p. 7. 78
- [13] Lewis R. Aiken. Test Psicológicos y evaluaciones. Prentice Hall, Edición 8, México 1996.
- [14] Bloom et. al., Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1 Cognitive Domain, New York: David McKay Company (1956).
- [15] IMS Content Packaging Information Model. Version 1.1.1 Update Specification. Mayo 23/2001 [http://www.imsproject.org/content/packaging/imscp\\_info\\_v1p1p1.html](http://www.imsproject.org/content/packaging/imscp_info_v1p1p1.html)
- [16] IMS LOM Best Practice Guide, T. Anderson, Version 1.1.1, IMS, May 2001
- [17] Nipper (1989) Third Generation Distance Learning and Computer Conferencing, in Mason R and Kaye A (Eds) Mindweave: Communication, Computers and Distance Education, Pergamon, Oxford.