

# La Negociación Electrónica en Sistemas de Teleformación

José A. Gutiérrez de Mesa

Dpto. Ciencias de la Computación  
Escuela Superior de Ing. Informática  
Universidad de Alcalá (España)  
28871 Alcalá de Henares (Madrid)  
Tel. +34918856954

jantonio.gutierrez@uah.es

Luis de Marcos Ortega

Dpto. Ciencias de la Computación  
Escuela Superior de Ing. Informática  
Universidad de Alcalá (España)  
28871 Alcalá de Henares (Madrid)  
Tel. +34918856651

luis.demarcos@uah.es

José J. Martínez Herráiz

Dpto. Ciencias de la Computación  
Escuela Superior de Ing. Informática  
Universidad de Alcalá (España)  
28871 Alcalá de Henares (Madrid)  
Tel. +34918856651

josej.martinez@uah.es

## RESUMEN

En el presente artículo se describen los resultados parciales de un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del reino de España y que tiene por objeto construir un sistema que permita la negociación. Se describen las fases principales del proyecto así como los resultados globales cumplidos o en fase de ejecución. Igualmente se informa de la situación actual del proyecto y de las ventajas que aporta al mundo educativo el hecho de poder alcanzar a una mayor extensión de público el hecho de garantizar los derechos de autor en un mundo de economía globalizada.

## Categorías y Descriptores

K.3.2 [Computer and Information Science Education]:

## Palabras clave

Aprendizaje electrónico, comercio electrónico, procesos de aprendizaje, sistemas gestores de aprendizaje, e-learning, e-commerce.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto presentado en el presente artículo quedó encuadrado dentro de la tipología de actuaciones del Programa nacional de tecnologías de Servicios de la Sociedad de la Información del Reino de España [1], apartado cuarto "Subprograma Nacional de e-Contenidos", prioridades temáticas para la investigación y el desarrollo de: (6). Autoría y propiedad intelectual, (7). Estándares que faciliten la interoperabilidad y (8) Metadatos y procesamiento semántico. Adicionalmente deben considerarse las prioridades temáticas encuadradas dentro de la 'Acción Estratégica Horizontal sobre Seguridad y Confianza en los Sistemas de Información, las Comunicaciones y los Servicios de la Sociedad de la Información' directamente relacionadas con el presente proyecto. Estas son:

La enseñanza con sistemas de e-learning o teleinformática se están convirtiendo, sin lugar a dudas, en un método de aprendizaje cada vez más utilizado. Tanto en las Universidades o centros de educación superior, como en organismos donde se busca una adecuada y correcta formación del empleado. El objetivo de este nuevo paradigma de aprendizaje es capacitar a las personas para adquirir nuevo conocimiento, además de permitir al alumno controlar y gestionar su proceso de aprendizaje.

Sin embargo existen algunas barreras que, actualmente, impiden la difusión de los contenidos de aprendizaje en la sociedad económica global como son el respeto a los derechos de autor y su

posible compensación económica. En este artículo se describe el planteamiento y los resultados parciales del proyecto titulado 'Sistema de Negociado de Objetos de Aprendizaje' (SNOA) desarrollado por el departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Alcalá y financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del Reino de España bajo el Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT). El objetivo de este proyecto es integrar mecanismos de gestión automática de pago y derechos de autor dentro de los sistemas de formación a distancia mediante Internet o e-learning. En el punto 2 se describen los antecedentes al citado proyecto. En el punto 3 se describen el contenido y el alcance. En el punto 4 se describe la novedad tecnológica y funcional exhibida, y finalmente en el punto 5 se describe el estado actual del desarrollo del mismo.

## 2. ANTECEDENTES

La implantación de las tecnologías de la información dentro de la sociedad ha llegado a tal punto que muchos aspectos y cuestiones vitales dependen de ella, como por ejemplo la educación.

No se podrían concebir muchos negocios tal como se están desarrollando hoy en día (los bancos, la bolsa, las universidades, etc.) sin las tecnologías de la información. ¿Por qué no utilizarlas como una herramienta para el aprendizaje? Por este motivo, el desarrollo de una serie de recomendaciones y la creación de herramientas informáticas sobre cuestiones referidas a los sistemas de e-learning es muy importante a la hora de que cualquier organización emprenda acciones formativas serias y coherentes en este entorno.

En la actualidad existen multitud de herramientas en este entorno, tanto comerciales como de libre distribución. Estos sistemas tienen una serie de problemas, entre los que se consideran los siguientes:

- La incompatibilidad entre los distintos sistemas de e-learning. Si los contenidos y plataformas no están adaptados a los estándares existentes, y a veces incluso en el caso de que lo estén, es imposible 'mover' los cursos entre plataformas sin que esto conlleve un rediseño y/o reconstrucción de los mismos, con el consiguiente gasto para las organizaciones.
- La nula consideración que realizan en cuanto a los aspectos relacionados con el copyright y los derechos digitales que derivan del empleo de los contenidos desarrollados por terceros. Este problema se detecta tanto en las plataformas

que dan acceso a los contenidos como en las normas para creación y catalogación de contenidos.

El proyecto expuesto, intenta solucionar estos problemas, mediante el desarrollo de herramientas de gestión de derechos digitales, el desarrollo de herramientas de gestión de pagos que se integren con los métodos actualmente empleados en Internet, y mediante la definición de una norma que especifique como crear contenidos capaces de integrarse con el sistema en todos los aspectos (reutilización, agregación de objetos docentes y derechos de uso) y con otros sistemas que cumplan la norma.

Los problemas anteriormente reseñados, junto con otros, están limitando el mercado de desarrolladores de contenidos docentes. De tal manera que, la implantación de una solución a los mismos podría dinamizar esta actividad, habilitando métodos para el tratamiento automático de derechos y pagos entre instituciones.

La utilización de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, como los servicios Web, nos pueden ayudar a la hora de establecer mecanismos para reutilizar objetos docentes, crear cursos virtuales mediante la agregación de estos objetos, gestionar los derechos derivados del uso de los mismos y realizar las transacciones económicas relacionadas con todo el proceso.

## 2.1 Estado de la tecnología a nivel Iberoamericano y Mundial.

Actualmente, trabajan e investigan en este entorno de los sistemas de e-learning, una serie de instituciones de ámbito internacional y nacional, que están estableciendo recomendaciones y normas que ayudan enormemente al avance adecuado de este paradigma de aprendizaje.

Por su relevancia, se puede destacar un par de instituciones internacionales, el “36 subcommittee of the first joint International Standardization Organization and International Electrotechnical Commission Committee” (ISO/IEC JTC1 SC36)[2] que empezó sus actividades a partir de 1999 y el “Learning Technologies Standardization Committee” (LTSC) del IEEE – “Institute of Electrical and Electronics Engineers” [3] –, que abarca prácticamente todos los aspectos relacionados con la educación virtual.

Además de estas dos organizaciones de estandarización, se presentan el resto de las organizaciones de ámbito internacional de mayor relevancia que tienen actuaciones en este campo de interés y que deben ser tomadas como punto de partida en cualquier trabajo de desarrollo sobre herramientas directa o indirectamente relacionadas con el mundo de la Teleformación. En la Tabla 1 se reflejan dichas instituciones:

**Tabla 1. Instituciones de e-learning**

ISO/IEC JTC1 SC36 - <a href="http://jtc1sc36.org/">http://jtc1sc36.org/</a>
IEEE LTSC - <a href="http://ltsc.ieee.org/">http://ltsc.ieee.org/</a>
CEN/ISSS WS-LT - <a href="http://www.cenorm.be/">http://www.cenorm.be/</a>
ADL - <a href="http://www.adlnet.org/">http://www.adlnet.org/</a>
AICC - <a href="http://www.aicc.org/">http://www.aicc.org/</a>
IMS - <a href="http://www.imsproject.org/">http://www.imsproject.org/</a>
European Schoolnet - <a href="http://eunbrux02.eun.org">http://eunbrux02.eun.org</a>
ARIADNE - <a href="http://www.ariadne-eu.org/">http://www.ariadne-eu.org/</a>

PROMETEUS - <http://www.prometeus.org/>

GEM - <http://www.geminfo.org/>

EdNA Online - <http://www.edna.edu.au/>

ALIC - <http://www.alic.gr.jp/eng/index.htm>

DCMI - <http://dublincore.org/>

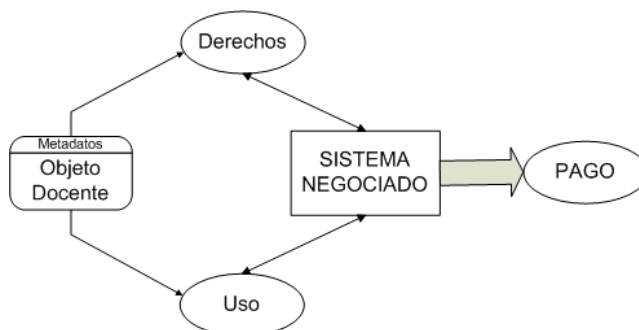
En el ámbito del Reino de España, es de reciente creación, dentro de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), el Subcomité 36 “Tecnologías de la información para el aprendizaje” dentro del comité técnico de normalización 71 “Tecnologías de la Información”. Uno de los objetivos del subcomité técnico es el seguimiento de los documentos / propuestas / normas / especificaciones, etc. de carácter internacional que puedan ser adoptados a nivel nacional.

Igualmente deben considerarse los esfuerzos en cuanto a la definición de normas y especificaciones de derechos digitales, entre ellos, destacan las siguientes iniciativas: “Open Digital Rights Language” [4], “Extensible Rights Markup Language” dentro del XrML [5], “International Digital Publishing Forum” [6] y dos actuaciones llevadas a cabo por IEEE (“LTSC WG4: Digital Rights Expression Language” [7] y “Standard for Information Technology -Software Reuse- Data Model for Reuse Library Interoperability: Intellectual Property Rights Framework”[8]). Estas normas deben ser estudiadas para adaptarlas o redefinirlas al ámbito del e-learning y de los objetos de aprendizaje.

Finalmente, existen iniciativas y plataformas para la gestión integral de los derechos digitales (DRM: Digital Rights Management) entre las que destaca la arquitectura abierta propuesta por OMA (Open Management Alliance)[9]. Esta iniciativa debe estudiarse ante la posibilidad que plantea la implementación de estas plataformas cómo solución a los problemas planteados.

## 3. CONTENIDO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto titulado “Sistema de Negociado de Objetos de Aprendizaje (SNOA)” tiene por objetivo final de crear un prototipo en el que se integre todas las herramientas de un LMS habitual con la gestión de los derechos digitales o copyright, incluyendo el pago automático en función de los derechos de uso de los objetos de aprendizaje. La Figura 1 presenta la idea esquemática de la estructura que tendría este sistema y los elementos con los que encuentra interrelacionado.



**Figura 1. Esquema del sistema**

### 3.1 Líneas de I+D+I emprendidas

El sistema encargado de la gestión del aprendizaje, se nombra de forma genérica con las siglas en inglés LMS (Learning Management System). El sistema SIGA (Sistema Integral de Gestión del Aprendizaje), desarrollado por el Departamento de Ciencias de la computación de la Universidad de Alcalá en diversos proyectos de investigación, es una implementación del modelo de referencia propuesto por la organización “IMS Global Learning Consortium” en su norma “Digital Repositories Interoperability” [10] (Figura 2). Esta organización es una de las encargadas de definir especificaciones y normas en el ámbito del e-learning, y hasta la actualidad ha definido un total de 17 especificaciones y recomendaciones.

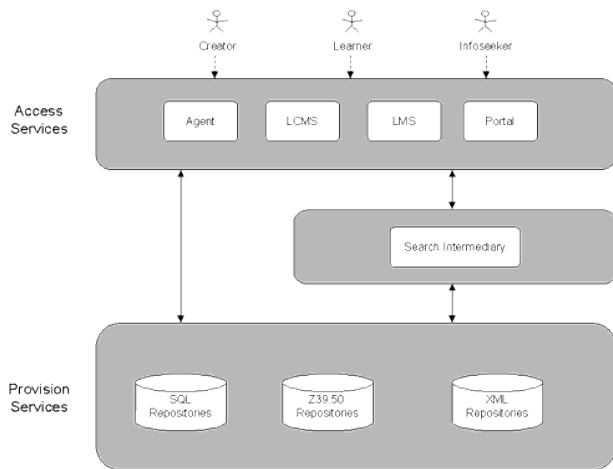


Figura 2. Modelo de referencia de IMS (norma DRI [10])

El nuevo sistema se integra con los ya existentes para proporcionar una solución integral en lo referente a la gestión de los derechos digitales asociados a los objetos de aprendizaje. La figura 8 representa esquemáticamente cómo se integra el nuevo sistema dentro de la arquitectura definida, y representa cuales son los sistemas actuales que se ven afectados por ello.

Las características globales del sistema lo van a convertir en una herramienta de gran utilidad en la formación a distancia, tanto en instituciones privadas como públicas, y lo van a instaurar como un punto de referencia en las implementaciones de estándares para sistemas de e-learning.

Además, se incluirán nuevas herramientas de gestión de derechos digitales y de gestión de pagos electrónicos que resultarán de gran interés para las instituciones pues automatizarán el ciclo económico asociado con las acciones e-learning. De forma más concreta, podemos identificar cuatro líneas de desarrollo a seguir, que van a confluir en el prototipo pero que deben ser tratadas por separado. De una parte consideramos, la definición de una nueva forma de identificación y catalogación de derechos digitales de contenidos docentes, atendiendo y adaptando las normas existentes en el caso de que estas resulten válidas. De otra parte la implementación de un sistema para la gestión de los derechos de digitales (copyright) asociados a los objetos docentes que maneja la arquitectura. En tercer lugar, se completará el sistema con un mecanismo para gestionar y realizar pagos electrónicos, derivados del uso de objetos docentes y cursos, y atendiendo a los métodos de pago seguro que actualmente se emplean en la red, y finalmente se integrará el sistema desarrollado con el resto de

sistemas de la arquitectura. La Figura 3 muestra de forma esquemática la integración del nuevo sistema en la arquitectura existente.

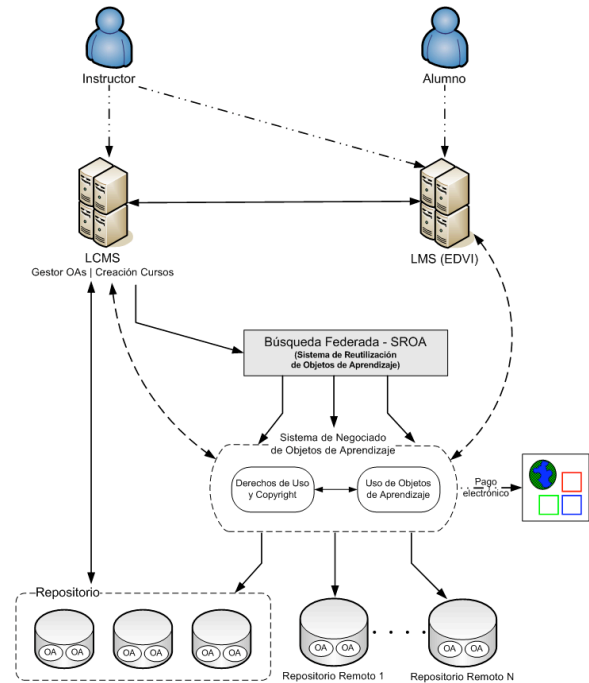


Figura 3. Integración del sistema de negociado en SIGA

### 3.2 Definición de la norma para la identificación y catalogación de derechos digitales asociados a objetos docentes.

En esta línea se pretende definir una especificación para la identificación y catalogación de los derechos digitales asociados a los objetos docentes. Los derechos digitales son los datos que debe tener asociado un recurso digital (documentos electrónicos, multimedia, etc.) concernientes a su propiedad, y a sus términos y derechos de uso. Se determinarán los datos que debe tener asociado cada objeto de aprendizaje (LO: Learning Object) o cada unidad de aprendizaje (UoL: Unit of Learning) para que sea posible monitorizar y automatizar el proceso de utilización, gestión y el pago por uso de dichos objetos y unidades. Para ello, se utilizarán las normas y estándares actuales extendiendo, según las necesidades, dichas recomendaciones hasta alcanzar una definición de derechos digitales ajustada a las necesidades y requerimientos que se plantean.

Para conseguir la completa reutilización de un objeto de aprendizaje (LO: Learning Object) o de una unidad de aprendizaje (UoL: Unit of Learning), se debe, en primer lugar, desarrollarlo conforme a estándares de tele-educación (e-learning), como los establecidos por IMS, ADL (SCORM) o IEEE (LOM). De esta forma aseguramos que, a través de su empaquetamiento y descripción mediante metadatos, pueda ser integrado en cualquier plataforma de e-learning compatible con estos estándares. En segundo lugar, se ha de publicar en un repositorio que garantice su localización automática por parte de los diferentes tipos de usuarios que puedan verse implicados en un proceso educativo.

Y para automatizar el proceso relacionado con la gestión de derechos digitales y los pagos asociados a un objeto docente, se debe, primero, llegar a un consenso sobre cuales son los datos que deben emplearse para definir completamente tales derechos. En segundo lugar, se debe definir cómo incorporar los datos identificados dentro de las normas y estándares existentes en el ámbito del e-learning. Es necesario emplear estas normas para que los objetos docentes desarrollados sean realmente reutilizables. Y en tercer lugar, deben definirse los medios para publicar los objetos junto con sus derechos digitales en repositorios de tal manera que ambos sean identificables y accesibles por fuentes externas.

Como parte de este proceso deben identificarse y analizarse las normas desarrolladas en el ámbito de los derechos digitales. Como fruto de este análisis se determinará la viabilidad de estas recomendaciones para su empleo junto con los objetos docentes, las posibles ampliaciones o modificaciones que requieren para ello, y la forma en que se podrían integrar con los estándares relativos a objetos docentes y e-learning (debe considerarse especialmente la forma de integrarlas con el estándar LOM).

Es especialmente importante definir las normas y mecanismos por los cuales los derechos digitales correspondientes a los objetos serán accesibles públicamente por terceros. La idea subyacente es que terceras organizaciones (proveedores de cursos, instituciones educativas públicas o privadas, etc.) puedan acceder a la información sobre los objetos docentes disponibles y sus derechos digitales, a fin de que puedan determinar si están interesados en ellos conociendo sus características y condiciones de uso. Y en el caso de que decidan utilizarlos, sean capaces de satisfacer las necesidades derivadas de su uso, realizando las transacciones económicas necesarias de forma automática, gracias a la propia información sobre copyright definida en los objetos de aprendizaje y a las pasarelas a medios de pago electrónico que se proporcionarán.

### 3.3 Herramienta de gestión de derechos digitales

Como parte integrante de la transacción completada con un objeto de aprendizaje en relación con sus derechos de uso, se incluye el pago por el uso o empleo del mismo, en caso de ser este necesario, y de acuerdo a los términos y condiciones de uso definidas. Este pago es en última instancia una transacción económica susceptible de ser realizada electrónicamente, mediante los medios de pago electrónicos existentes, y por lo tanto susceptible de ser automatizada.

El objetivo de esta línea es implementar las herramientas necesarias para gestionar los pagos electrónicos derivados del uso de objetos docentes, integrando todo ello con alguno/s de los mecanismos de pago electrónico comúnmente usados en Internet. Estos sistemas son: VeriSign, Western Union, ClickBank, PayPal, CyberPack, Telepago 4B, 2Checkout y E-Gold. Cada uno de ellos debe analizarse para determinar cual/es pueden ser añadidos al sistema y cual/es son los más adecuados para el tipo de transacciones planteadas en este proyecto.

En última instancia se pretende desarrollar una plataforma que permita introducir los datos de pago de los clientes una vez y emplear estos en múltiples ocasiones. Esto es, acceder al registro de pago cada vez que dicho cliente use o acceda a un objeto docente, y de acuerdo a las condiciones de uso y pago contenidas

en el mismo. La idea subyacente consiste en descentralizar y separar: el acceso a los objetos de aprendizaje, la gestión del pago y el propio pago electrónico, consiguiendo de esta manera un sistema modular, y por lo tanto, aumentando su mantenibilidad ante posibles cambios que puedan presentarse, como por ejemplo los derivados de la aparición de nuevos sistemas de pago.

Igualmente debe analizarse la posibilidad de habilitar diferentes mecanismos de pago en función de la periodicidad de los mismos. Pueden implementarse mecanismos de crédito o bolsa de pago, donde se acumulen los derechos a satisfacer correspondientes a cada cliente y de acuerdo a los objetos docentes empleados por este, hasta que se rebase una determinada fecha o cantidad, y realizar entonces el pago electrónico. Este planteamiento es conveniente dado que los sistemas de pago electrónico requieren el pago de tasas por cada uso de los mismos, pudiendo reducirse el mismo si el número de transacciones se decrementa.

### 3.4 Integración con los sistemas actuales

Cómo última línea de actuación, las herramientas y aplicaciones desarrolladas deben integrarse con el resto de sistemas para ofrecer una solución e-learning global. Este proceso se desarrollará en dos fases: Primero se identificarán los subsistemas afectados en la integración. Y segundo, se implementarán los cambios necesarios en los sistemas actuales y se desarrollarán los interfaces necesarios para integrar los subsistemas.

Un análisis inicial de los subsistemas afectados y de las modificaciones a realizar nos permite identificar las siguientes líneas de actuación:

- En cuanto al LMS. Se integrará el sistema de negociado dentro un sistema de gestión del aprendizaje (Learning Management System o LMS). Concretamente lo integraremos dentro del LMS EDVI, aunque se definirá el interfaz adecuado para poder integrarlo fácilmente con otros sistemas de gestión del aprendizaje. El LMS debe encargarse de controlar los objetos docentes accedidos por los usuarios, y generar las llamadas necesarias al sistemas de gestión de pago para que sea este quien se encargue de generar los pagos correspondientes. Igualmente debe proveerse algún mecanismo informativo que indique al usuario los derechos derivados del uso de los objetos accedidos.
- En cuanto al LCMS y al repositorio de objetos de aprendizaje. Es necesario definir los mecanismos para gestionar los objetos de aprendizaje que contemplen derechos de uso. Inicialmente planteamos integrar la herramienta de gestión de derechos digitales dentro del LCMS, aunque deben analizarse las implicaciones de desarrollarla como un sistema independiente e incluir las llamadas apropiadas dentro del LCMS. Además, durante la creación de cursos deben proveerse los mecanismos oportunos para informar a los instructores sobre los derechos derivados del uso de los objetos que componen el curso. Y en cuanto al repositorio, debe definirse la forma en que se almacenan físicamente los datos relativos a los derechos digitales en relación con el resto de activos que compongan cada objeto docente. En este aspecto, deben analizarse al menos dos posibilidades derivadas de: (1) Incrustar la información relativa a cada objeto docente dentro del mismo, y (2) guardar esta información en un

almacén separado física y/o lógicamente, manteniendo las referencias apropiadas de cada objeto con respecto a sus derechos.

- En cuanto al sistema de búsqueda federada (SROA), deben implementarse las modificaciones oportunas para adecuar las búsquedas a la información sobre derechos digitales que contengan los objetos docentes, de tal manera que las búsquedas, lanzadas por el usuario puedan adecuarse a estos parámetros. Igualmente deben definirse las condiciones que deben cumplir los repositorios publicados por terceros para que las búsquedas puedan realizarse atendiendo a los nuevos criterios relativos a la propiedad, y los términos y condiciones de uso, de los objetos de aprendizaje.

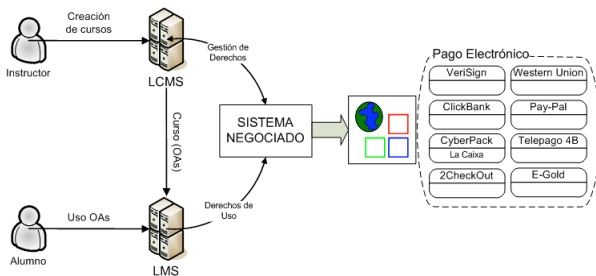


Figura 4. Interacción con los sistemas actuales

## 4. NOVEDAD TECNOLÓGICA DEL PRODUCTO

La novedad tecnológica y funcional se puede concretar en las siguientes áreas:

- La integración de derechos digitales en los objetos docentes. Hasta la fecha existen sistemas que aplican y controlan el copyright asociado a contenidos digitales (sobre todo para telefonía móvil), pero ningún desarrollo de este tipo se ha llevado a cabo en el ámbito del e-learning
- La definición de una norma para la integración de dichos derechos. Los diferentes estudios e investigaciones con respecto a las normas del e-learning, señalan, precisamente, como uno de sus grandes problemas las carencias en cuanto al tratamiento de los derechos de autor y los derechos digitales de los contenidos.
- La automatización de todo el proceso de gestión y pago por uso de los materiales docentes de acuerdo a su uso. Aunque la implementación de estos sistemas es tecnológicamente posible y no implica ningún desarrollo innovador en sí, hasta ahora se ha desarrollado ninguno. La novedad en este aspecto radica, además de en la implementación de estos sistema, en la integración de los mismos dentro de una arquitectura global.
- No existe ningún sistema integral que trate todos estos aspectos. Por lo tanto, la integración de todos los sistemas para conseguir una solución integral plantea una novedad en sí misma. Esto es así porque se pretende dar solución a los problemas que implican la reutilización, gestión de derechos digitales, control de acceso y uso de contenidos, y pago electrónico. Esto aumenta el nivel de dificultad y de innovación, ya que debe considerarse que algunos de estos

problemas, incluso considerados individualmente, no se encuentran totalmente resueltos.

En definitiva, se trata de definir y construir los mecanismos y herramientas para dar respuesta al ciclo de vida completo de los objetos de aprendizaje utilizando una arquitectura abierta, para que futuros desarrollos, realizados incluso por terceros, puedan integrarse fácilmente y atendiendo a costes reducidos.

Para todo ello se emplearán las normas, especificaciones, estándares y tecnologías existentes, ampliando o desarrollando exclusivamente los elementos que sean necesarios. Esto nos permitirá aprovechar todo el trabajo previo existente y facilitará la creación de un sistema abierto.

El funcionamiento del sistema estará basado en una arquitectura Web como la mayoría de los componentes de los sistemas de e-learning, aprovechando así todo el trabajo previo existente así como los estándares existentes para facilitar la comunicación e integración entre usuario y sistemas.

La mayoría de los sistemas e-learning utilizan dicha arquitectura Web, pero basándose en componentes básicos y protocolos habituales. En cambio nuestros componentes van aprovechar las características del nuevo paradigma de creación de contenidos Web, denominado servicios Web. Esta tecnología revoluciona la forma de crear servicios disponibles en la Web, alcanzado la ubicuidad de servidores y clientes aumentando de forma exponencial la flexibilidad y comodidad así como el rendimiento de las aplicaciones sobre Internet.

### 4.1 Tecnologías más significativas desarrolladas en el proyecto

Se prevé el establecimiento de una nueva norma de definición de derechos digitales y copyright para los objetos docentes que permita controlar el uso y acceso a los mismos.

También se definirán los protocolos para la construcción de contenidos a partir de esta definición de derechos digitales así como una arquitectura abierta para integrar y dar soporte a los derechos digitales, atendiendo a las obligaciones de pago derivadas del uso y empleo de los objetos de aprendizaje, y empleando las normas y tecnologías existentes en la medida de lo posible.

Finalmente, se desarrollarán herramientas para la gestión de los derechos digitales asociados a los objetos docentes, y para la gestión de pagos electrónicos.

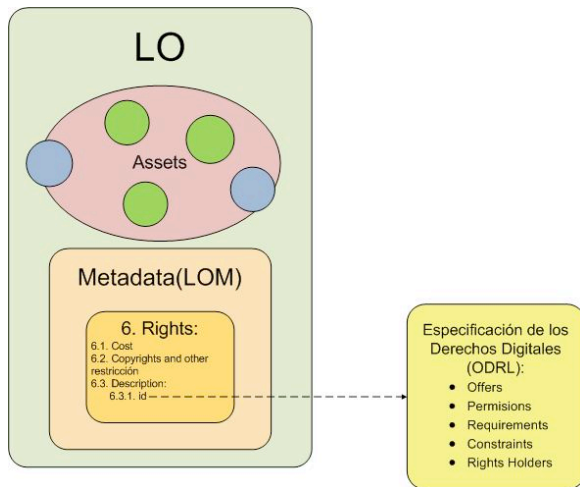
## 5. ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO

Pese a que el proyecto se encuentra todavía en su fase de desarrollo inicial ya existen resultados prometedores en algunas de las líneas de investigación emprendidas.

En cuanto a la *definición de la norma para la identificación y catalogación de derechos digitales asociados a objetos docentes*, los Objetos Docentes de forma estándar se encuentran definidos a partir del esquema base de metadatos que describe el estándar del IEEE LOM (Learning Object Metadata). Los Derechos Digitales el esquema básico especificado por LOM define una categoría que permite describir los derechos de propiedad intelectual y las condiciones de uso de los Objetos Docentes. Esta categoría provee las características mínimas y muy básicas (dos campos de tipo si/no y un tercero para la descripción) para describir estos

términos. Ya que todavía no hay definido un estándar IEEE-LTSC para poder describir estos Derechos Digitales asociados a los Objetos Docentes, aunque a día de hoy sí existe el borrador. Se completará LOM utilizando la especificación Open Digital Rights Language (ODRL), puesto que el esquema base proporcionado por el LOM puede ser extendido de la forma que mejor convenga.

La idea propuesta consiste en aprovechar la descripción de los Derechos Digitales y la posibilidad de extender LOM para incluir una referencia a un archivo XML que describa los Derechos Digitales del Objeto Docente. Esta referencia se hará incluyendo una pequeña estructura XML en la descripción, donde se pondrá el identificador de la especificación de Derechos Digitales (ODRL) que se le asigna al Objeto Docente (figura 5).



**Figura 5. Propuesta de integración de derechos digitales en LOM**

De esta forma se permitirá la inclusión de los Derechos Digitales dentro del propio Objeto Docente, y así se podrá controlar los pagos del mismo, entre otros derechos. Además, con esta propuesta se posibilita la reutilización tanto de los Objetos Docentes como de las definiciones de Derechos Digitales.

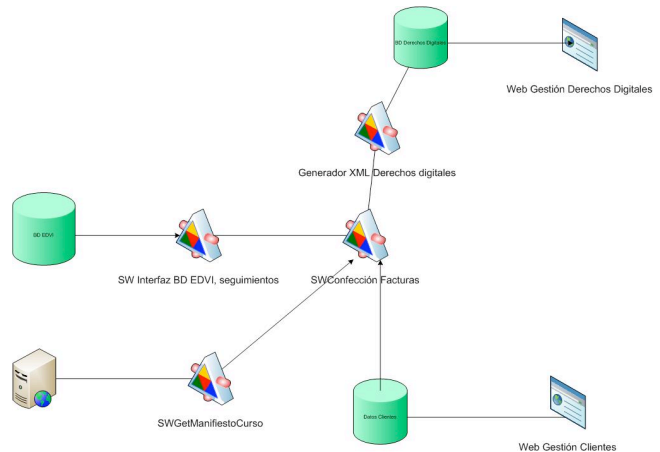
En lo referente a las *otras líneas de investigación* se ha definido una arquitectura basada en servicios (Service-oriented architecture o SOA) que integra las aplicaciones de gestión de derechos digitales y de gestión de pagos con el resto de sistemas existentes (figura 6) mediante la definición y orquestación del conjunto de servicios web adecuados.

Las aplicaciones de gestión de derechos digitales y de gestión de clientes cuentan con el análisis de requisitos realizado y actualmente se cuenta con prototipos funcionales de las mismas. El resto de componentes se encuentran en la fase de análisis.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del Reino de España que ha financiado el presente proyecto bajo los programas PROFIT (FIT-350200-2007-6, FIT-350101-2007-9) y Plan Avanza (PAV-070000-2007-103); al Ministerio de Educación y Ciencia, programa PROFIT (código

CIT-410000-2007-5); a la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha con su programa de cooperación en materia de innovación e investigación (ayuda EM2007-004); y a la Universidad de Alcalá, programas de Formación del Personal Investigador (FPI) y de Ayuda para la Consolidación de Grupos de Investigación (ayuda CCG06-UAH/TIC-0732).



**Figura 6. Arquitectura SOA del proyecto SNOA**

## 7. REFERENCIAS

- [1] Boletín Oficial del Estado del Reino de España de fecha..... <http://doi.acm.org/10.1145/161468.161471>.
- [2] (ISO/IEC JTC1 SC36). <http://participant-info.jtc1sc36.org/>.
- [3] IEEE – “Learning Technologies Standardization Committee” (LTSC). <http://ieeeltsc.org/>
- [4] ODRL, "Open Digital Rights Language. Version 1.1," Renato Iannella ed: The ODRL Initiative, 2002.. <http://odrl.net/>.
- [5] XrML, "eXtensible rights Markup Language (XrML) 2.0 Specification," ContentGuard Holdings, Inc., 2001. <http://www.xrml.org/>.
- [6] IDPF, "Open eBook Rights Expression Language," Open eBook Forum (OeBF). International Digital Publishing Forum (IDPF). , 2003. <http://www.idpf.org/>
- [7] IEEE: WG4: Digital Rights Expression Language. <http://ltsc.ieee.org/wg4/>
- [8] IEEE, "IEEE trial-use supplement to IEEE standard for information technology - software reuse - data model for reuse library interoperability: intellectual property rights framework," IEEE, 1999. <http://electronics.ihf.com/document/abstract/HVVHJAAAAA>
- [9] DRM: Digital Rights Management. OMA (Open Management Alliance. <http://www.openmobilealliance.org>
- [10] IMS, "Digital Repositories Interoperability - Core Functions Information Model," IMS Global Learning Consortium, 2003. <http://www.imsglobal.org/>