

# Metodología de Modelado Educativo en la Educación Superior Tecnológica Bajo el Estándar IMS-LD\*

Arroyo Gustavo<sup>1</sup>, Espino-Gudiño Ma. del Carmen<sup>1</sup>, Oñate Pedro<sup>1</sup> y Estrada Felipe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Posgrado, CIIDET, México.

garroyo@ciidet.edu.mx

[mcpcvi@gmail.com](mailto:mcpcvi@gmail.com)

[ponateg@gmail.com](mailto:ponateg@gmail.com)

<sup>2</sup>Departamento de Sistemas, Instituto Tecnológico de Querétaro, México.

[festrada\\_itq@icloud.com](mailto:festrada_itq@icloud.com)

Resumen: En este trabajo introducimos una metodología de modelado educativo basada en el estándar *IMS Learning Design* para generar unidades de aprendizaje (UAs), dentro del modelo educativo de Educación Presencial a Distancia **EPaD** del Instituto Tecnológico de Querétaro con el objetivo de mejorar la calidad y productividad educativa en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica. Además el conocimiento que implica la implementación y socialización de este estándar ayuda a cumplir con los requerimientos mínimos que debe considerar un académico en su quehacer docente

Abstract. In this paper we introduce a methodology for educational modeling based on *IMS Learning Design* specification to generate units of learning (UoL) within the educational model of Distance Education named “Educación Presencial a Distancia” **EPaD** at Queretaro Institute of Technology with the aim of improving educational quality and productivity in the National System of Technological Higher Education. Besides the knowledge and socialization involves the implementation of this standard, helps meet the minimum requirements to be considered an academic in their teaching.

## 1 Introducción

Se define el estándar *IMS Learning Design* (IMS-LD) como una especificación de un modelo para representar y codificar las estructuras y los métodos de aprendizaje para los diferentes actores del proceso de aprendizaje (Burgos et al., 2007). Este modelo se centra en el diseño de métodos educativos, llámese pedagógicos, psicológicos y epistemológicos, siendo capaz de gestionar las actividades relacionadas con el proceso de aprendizaje. IMS -LD es un modelo publicado en 2003 (IMS-LD, 2003) creado a partir de la propuesta EML (*Educational Modelling Language*) de la Open University of the Netherlands (Koper, 2001); que posteriormente, también fue asumido conjuntamente con la especificación ADL/SCORM en aplicaciones de e-learning adaptable (Dietze et al., 2007). En resumen su principal finalidad es hacer la migración de cursos presenciales a virtuales de la mejor forma y con la consigna de lograr el aprendizaje autónomo. En

---

\* Este trabajo ha sido apoyado por el Instituto Tecnológico de Querétaro y el CONCYTEQ con la autorización del proyecto PFI CONCYTEQ-ITQ-002/2013, y por la DGEST a través del CIIDET.

antecedentes de este modelo se encuentran una gran variedad de investigadores, sobre todo europeos que han creído en las mejoras continuas que se le pueden hacer a este modelo de acuerdo a los contextos cambiantes. Algunas propuestas que se han hecho al respecto son:

Rosmalen y Boticario (2005), hacen la propuesta de adaptabilidad y autonomía del aprendizaje donde brindan una nueva arquitectura compuesta por un motor para LD tanto en la fase de diseño como ejecución del curso. Otra propuesta es de Burgos et al., (2006) IMS-LD hace un análisis de la capacidad del lenguaje para proveer adaptación y autonomía de diferentes aprendizajes, sin embargo sus puntos de mejora son aspectos como la modificación dinámica de la estructura de aprendizaje, la obtención y filtrado adaptable de información. Van Es y Koper (2006) dan una evaluación de la expresividad de LD a partir de redefinición de cursos. Arreaga et al. (2010) propone tres principales pasos para lograr un conocimiento autónomo o automatización del conocimiento estos son: despliegue de contenidos, monitoreo de actividades y evaluación de condiciones, los cuales se deben dar de manera cíclica para hacer las revisiones y ajustes respectivos. Más recientemente Jesse (2011) propone la metodología MAAIMS para crear ejemplos de aprendizaje de la vida real por medio una aplicación que utiliza dispositivos móviles, tal propuesta genera una salida estándar que es compartida a través de un repositorio, por lo tanto, afirma, que se pueden crear auténticas actividades de aprendizaje reutilizando esos paquetes LD almacenados. Kinshuk y Jesse (2013) afirman que es posible generar una aplicación de tipo OER (Recursos educativos abiertos) por medio de MAAIMS para crear diseños instruccionales (LDs), e inclusive la generación de OER basado en dispositivos móviles, ellos ofrecen un prototipo de su propuesta.

El principal objetivo de este trabajo es establecer una metodología en base al estándar IMS-LD, que cuenta con su modelo educativo flexible, con el cual se generarán UAs de manera colaborativa de acuerdo a las necesidades del modelo de Educación Presencial a Distancia (EPaD) del Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ), con el fin de mejorar y fortalecer su proceso de enseñanza aprendizaje en educación superior tecnológica a distancia y mixta.

## **2 Motivación**

Dar a conocer el modelo IMS-LD en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, tiene como finalidad cumplir con los mínimos requerimientos que debe considerar un académico en su quehacer docente. Se puede definir como una forma flexible de democratizar la educación a través de medios en línea como una representación y codificación de escenarios de aprendizaje. Este modelo permite una expresividad educativa que considera diferentes aspectos del proceso de aprendizaje. Tiene una especificación libre que se puede llevar a cabo de forma manual en los SGAs o a través de código abierto, utilizando apoyos de software relacionados tales como CopperCore (Vogten y Martens, 2005), CopperAuthor (Van der Vegt, 2005) y Reload LD Editor (Bolton, 2004). En este modelo es posible hacer especificaciones de acuerdo a cada cátedra o en caso necesario generar unidades de aprendizaje. De acuerdo a (Rawlings et al., 2002), una “Unidad de Aprendizaje” (UA) es producto de un modelo de información semántico que describe el contenido y un proceso desde una perspectiva

educativa con el propósito de dar soporte a la interoperabilidad de este modelo, es decir, una UA es producto de un lenguaje de modelado educativo. IMS-LD, al ser una especificación formal pretende estandarizar algunos procesos de aprendizaje autónomo, con el fin de poder reutilizarlos en diversos contextos. Aun así, como todo sistema, IMS Learning Design es susceptible de ser mejorado en diversos aspectos, como son la expresividad pedagógica y sobre todo, en la interoperabilidad.

Como se verá en los ejemplos de aplicación IMS-LD mantiene una relación cordial y prometedora con los *Learning Management Systems* (LMSs) o SGAs, herramientas de autoría y de ejecución. La propuesta en realidad es trabajar sobre un aprendizaje adaptable y autónomo guiado o soportado por las UAs. La posibilidad de adaptar los materiales educativos para el aprendizaje da la posibilidad de usar el modelo IMS-LD. Otra motivación es romper con la brecha que existe en los recursos digitales u objetos de aprendizaje integrando estos practica y conceptualmente a las Unidades de Aprendizaje, para incorporar, en la medida de lo posible, las UAs en los SGA con un mayor sustento educativo. Uno de los problemas principales en esta propuesta es la interoperabilidad, debido a que tanto el modelo IMS-LD como los SGAs no son del todo compatibles entre sí, por lo que se debe trabajar en crear una interface capaz de crear un paquete que pueda mantener la expresividad del IMS-LD a pesar de la escasa interoperabilidad con los SGAs. Si bien es cierto que existen algunas iniciativas prometedoras estas se basan en la exportación, importación y ejecución de Unidades de Aprendizaje y no en la interoperabilidad natural o interacción natural de manera bidireccional. Afortunadamente ya existe la preocupación de este tema, y son futuras investigaciones que, por el momento, salen del alcance del presente trabajo. Con respecto a cómo hacer las especificaciones en este modelo se consideran puntos importantes como es la educación a impartir, la tecnología a usar, los participantes, y en general todo el contexto. La metodología que considera las revisiones de calendario de actividades e instrumentación didáctica conlleva a un trabajo arduo, y más tarde se presenta en este artículo.

IMS-LD es la opción donde se puede incluir desde metadatos educativos y objetos de aprendizaje (IMS Meta-data, 2013), perfiles de estudiantes (IMS LIP, 2013), preguntas y exámenes (IMS Question and Test Interoperability, IMS QTI) empaquetado paquetes IMS *Content Packaging* (IMS CP, 2001). En resumen el usar IMS-LD brinda la posibilidad de tener procesos de aprendizaje adaptables o autónomos mediante los cuales el estudiante y el docente pueden mantener una educación a distancia o presencial asistida por tecnología de manera exitosa.

Hoy en día con el apoyo de herramientas informáticas en la educación es inminente que esta tarea se debe hacer de la mejor manera tanto por los actores, recursos, entornos, métodos, actividades o procesos implicados. Todo esto es consecuencia de la exigencia de aplicar una técnica estructurada y formal al especificar el proceso, en lugar de hacerlo Sin ninguna guía de por medio.

### **3 Metodología de modelado educativo propuesta**

La metodología consta de tres puntos principales y se basa en los siguientes documentos: Formato de instrumentación didáctica de los Institutos Tecnológicos, Calendario de

actividades del modelo de educación presencial a distancia (EPaD) del Instituto Tecnológico de Querétaro, los programas de estudio de los Institutos Tecnológicos, dependientes de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST). Y el modelado de la unidad de aprendizaje se realiza por medio de la aplicación de *RELOAD Learning Design Editor versión 2.1.3* de Phillip Beauvoir, Oleg Liber, Bill Olivier, Paul Sharples 2005 ©. Los formatos antes mencionados y la metodología están disponibles para todo público en la siguiente dirección web:

<http://users.dsic.upv.es/~garroyo/IMS-LD/index.html>

Ahora procedemos a listar la metodología para modelar las UAs:

- Cumplimentar el calendario de actividades del modelo EPaD de acuerdo al periodo que corresponda y al programa de estudios de la asignatura correspondiente considerando los roles de asesor, instructor y estudiante (véase la figura 1).

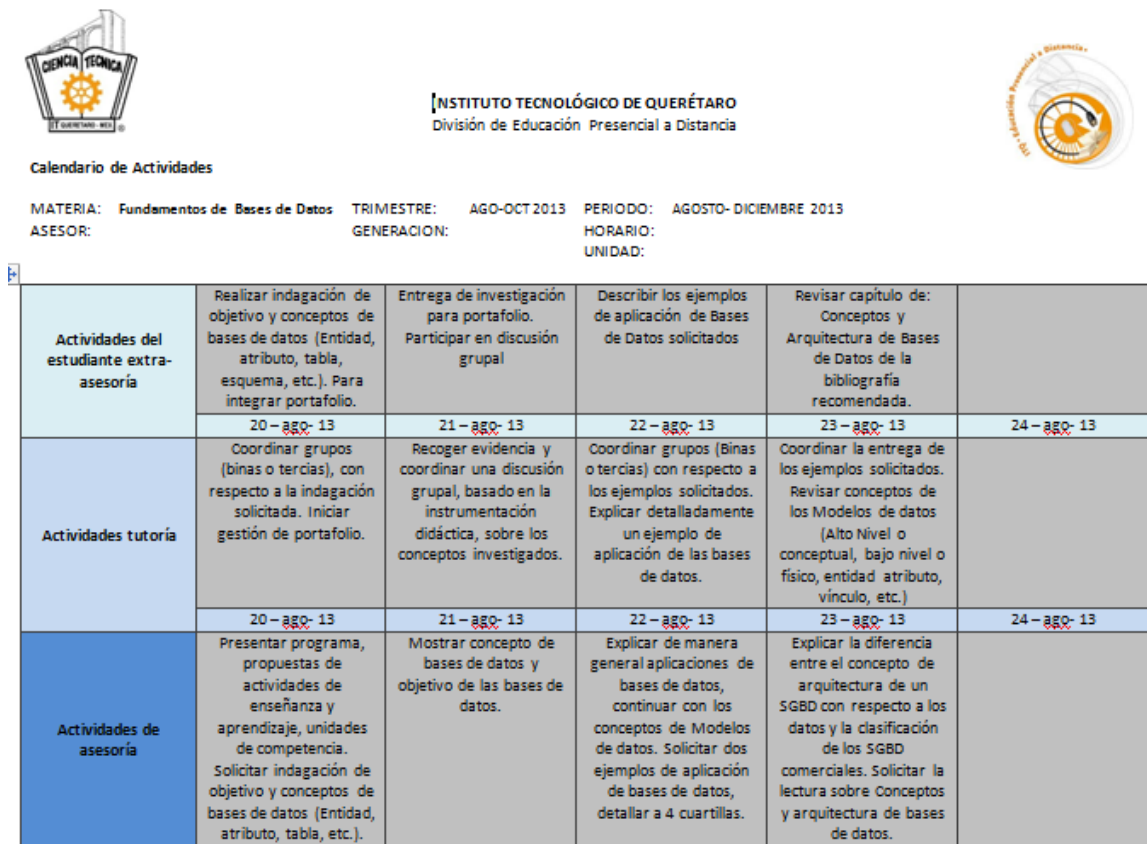


Figura 1. Calendario de actividades EPaD

- Obtener el formato del calendario de actividades del modelo educativo EPaD
- Establecer los días hábiles e inhábiles en el formato, verificar fecha de inicio y fin del periodo considerando que este consta de dos trimestres. Recuerde que en el modelo EPaD una asignatura dura un trimestre y que cada alumno toma

la mitad de la carga de un semestre, por cada trimestre, de tal forma que en el semestre completará la carga normal de un semestre

- c) Obtener el programa de estudios de la asignatura a calendarizar
  - d) Iniciar con la planeación de las actividades de la primera sesión del **Asesor**, este rol marca el avance del curso; cada sesión representa una presentación de videoconferencia, de la actividad planeada, con un grupo de una sede distante
  - e) Continuar con la planeación de las actividades del **tutor** para esta misma sesión, este rol realiza una actividad relacionada con la actividad que ejecuto el **asesor** en esa misma sesión. Debido a esto, cada programa de estudios se completa en la mitad del tiempo que ese mismo programa tarda en una modalidad presencial normal, es decir, a cada sesión (que incluye un tema o subtema) se le destina una hora de asesor y una hora de tutor. Prácticamente el doble de tiempo que en la modalidad presencial normal. Esto significa que un trimestre del modelo EPaD es más intenso, por lo que resulta muy racional asignar a cada alumno, la mitad de las asignaturas de un semestre, por cada trimestre cursado
  - f) Definir las actividades del estudiante para la sesión correspondiente, con lo cual se completan las actividades de ésta sesión. Continuar con la planeación de las actividades de la siguiente sesión del asesor y así sucesivamente
2. Elaborar la instrumentación didáctica de acuerdo al formato del sistema de gestión de calidad (SGC) del instituto tecnológico correspondiente, considerando el programa de estudios de la asignatura correspondiente y el calendario de actividades del EPaD.
    - a) Cumplimentar la instrumentación didáctica de acuerdo a la asignatura que se va a instrumentar. El propio formato de instrumentación tiene indicaciones para desarrollar la instrumentación. En nuestro caso, tanto las actividades del **asesor** como del **tutor**, que se indican en el calendario de actividades EPaD, se especificarán en la columna correspondiente a “Actividades de enseñanza” del formato de Instrumentación. Las correspondientes actividades del **estudiante** especificadas en el calendario EPaD, se relacionaran en la columna de “Actividades de aprendizaje” de la instrumentación.
    - b) Cumplimentar el resto de los campos de la instrumentación de acuerdo a las indicaciones que se relacionan al final del formato de la propia instrumentación.
  3. Proceder a modelar la Unidad de aprendizaje en la aplicación de *RELOAD Editor LD*, de acuerdo a los documentos de planeación correspondientes a: la instrumentación didáctica y el calendario de actividades EPaD de la asignatura en cuestión.

- a) Definir el nombre del nuevo paquete LD en el Editor LD, especifique el directorio, en su ordenador, a donde se guardará el paquete. Dentro del editor; en el apartado “*Overview*” definir el título, versión, nivel del paquete LD (A, B, C). Posteriormente especificar los objetivos de aprendizaje, en este caso la descripción de la Unidad de aprendizaje correspondiente indicada en el formato de instrumentación didáctica. En “*resource ítems*” se puede poner el archivo del programa de estudios. En caso que se deseen especificar “Prerrequisitos”, pueden estar definidos en el programa de estudios, relacionar y capturar en el espacio correspondiente.
- b) Roles; definir los roles, en nuestro caso: Como “*Learners*” tenemos a los **estudiantes**, en el “*Staff*” definimos: **Asesor** y **Tutor**. En el caso de la información del asesor en el campo “*Title*” ponemos el nombre del profesor designado para esa asignatura. Definimos la dirección de su página web, o bien un fichero con su currículum. Para el **Tutor** relacionamos la información de forma similar al **Asesor**.
- c) Para el apartado “*Properties*”, en el caso de paquetes LD de tipo “A” no se definen *properties*, sólo para paquetes LD de tipo “B”.
- d) Actividades de aprendizaje (*Learning activities*); de acuerdo al editor LD se pueden definir dos tipos de actividades: *Learning activities* y *Support activities*. También es posible definir *Activity Structures* las cuales en este caso las hemos usado para apoyar la definición de una *Support activity*. Las *Learning activities*, para nuestro caso, nos permiten especificar las actividades del **Asesor**, es decir, una actividad de este tipo por cada sesión del calendario EPaD; dentro de cada una de éstas actividades el editor LD permite referenciar una dirección de página Web (URL) o bien un fichero que refuerce la definición. Es posible especificar el tiempo que implica la actividad y una realimentación (fichero o URL) cuando se complete la actividad. Estrictamente hablando, la instrumentación didáctica nos obliga a especificar tanto las actividades del **Asesor** como las del **Tutor**; como actividades de **enseñanza**, y las correspondientes al estudiante son estrictamente actividades de **aprendizaje**. Sin embargo aquí hemos sido flexibles con el marco conceptual del diseño instruccional. En el caso de las *Support activities*; para nuestro caso, nos permiten definir las actividades que realizarán tanto los **tutores** como los **estudiantes**, así pues definimos una actividad de este tipo por cada sesión indicada en el calendario EPaD tanto para estudiantes como para tutores. Al igual que las *Learning activities* el editor LD nos permite asociar un fichero o una URL a la definición de la misma y el tiempo límite de la misma. Otra característica importante de las *Support activities* es la posibilidad de definir a quién corresponde el rol (Asesor, tutor o estudiante) de la misma. Tanto a las *Learning activities* como a las *Support activities* es posible que puedan referenciar un entorno de aprendizaje, este puede ser un objeto de aprendizaje (OA) o algún otro material educativo (texto, presentación, audio, etc.) véase la figura 2.

- e) En el apartado “*Environments*” (entornos) el editor LD permite agregar entornos que pueden contener OAs o algún tipo de servicio de tipo “SendMail”, monitor de conferencia, búsqueda de índices, o un servicio de monitor para alguno los roles del “*staff*” (Asesor o tutor).

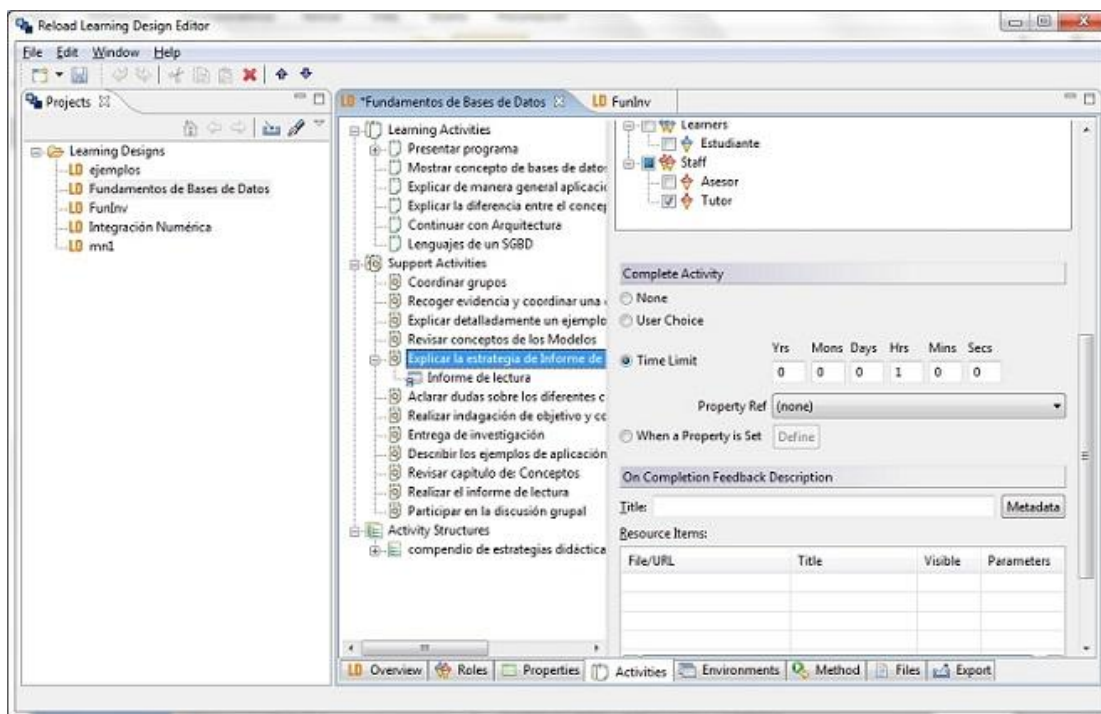


Figura 2. Pantalla *Learning activities* de la aplicación *RELOAD Editor LD*

- f) En el apartado “*Method*”, el editor LD permite definir una secuencia de actividades (*plays*), en nuestro caso hemos definido todas las actividades de la unidad uno de la instrumentación didáctica misma que corresponde también a seis sesiones del calendario EPaD. Cada actividad (*play*) puede contener más de un **acto**, al que se puede definir un tiempo límite y el cual puede emitir una notificación cuando sea completado. A su vez cada **acto** puede contener uno o más roles (role-parts). Cada rol (role-part) involucra a los aprendices o bien a alguno de los roles del “*staff*”, en nuestro caso, asesor o tutor y puede referirse a alguna actividad o ambiente (*Learning activity, Support activity, Environment* ).
- g) En el apartado “*Files*” se relacionan los ficheros o archivos especificados en los distintos apartados: *overview, roles, activities, environments* y *Method*. Tales ficheros se depositan en el directorio “*content*” que se crea al definir el sitio donde se almacena el modelo LD correspondiente.
- h) Finalmente en el apartado “*Export*” del editor LD, se verifican que estén correctos cada uno de los apartados, es decir, que no existan indefiniciones en los mismos. Se especifica el directorio a donde se exportara el paquete del

modelado LD. Una vez validado el paquete es posible exportar este. Mismo que genera un archivo con extensión ZIP (véase la figura 3).

El archivo ZIP que se genera en el apartado *Export*, corresponde a la unidad de aprendizaje modelada.

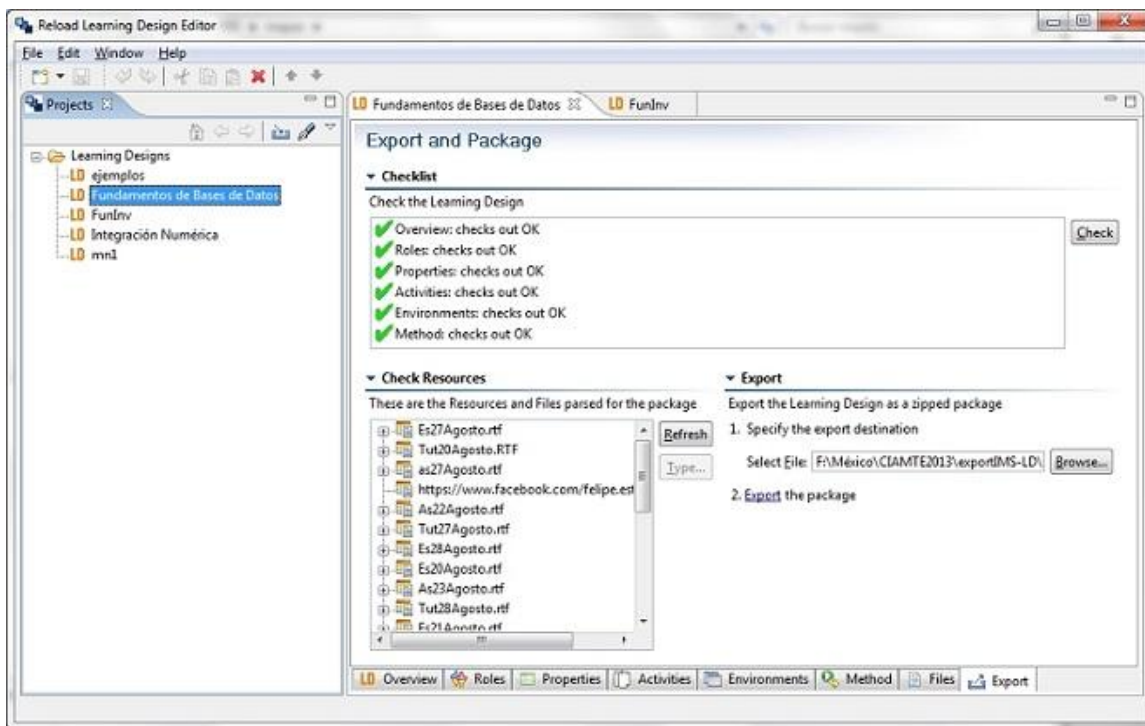


Figura 3. Pantalla *Export* de la aplicación *RELOAD Editor LD*

## 4 Conclusiones y trabajo futuro

Hemos presentado una metodología para generar UAs por medio de la implementación del estándar IMS-LD, misma que ayudara a mejorar la calidad y productividad educativa del modelo EPaD en el Instituto Tecnológico de Querétaro. Esta propuesta se puede extender para apoyar a los docentes de Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, en general, con la planeación de sus actividades de enseñanza y aprendizaje; tanto en educación presencial a distancia o mixta. Además se ha introducido un prototipo de UA generado con la metodología propuesta. Dicha metodología y el prototipo están disponibles para todo el público a través de una página Web referenciada al inicio de la sección 3.

Puesto que existen problemas de interoperabilidad para importar directamente los paquetes LD desde un SGA, proponemos como trabajo a futuro la especificación de un lenguaje capaz de generar paquetes que cumplan con el estándar IMS-LD, lo suficientemente flexible y potente para generar paquetes IMS-CP que mantengan las UAs con la expresividad que le dan los roles, entornos y métodos del IMS-LD y no sólo secuencias de contenidos como es el caso de los objetos de aprendizaje. Además dicho lenguaje le evitaría al docente la necesidad de usar las aplicaciones como RELOAD



Editor LD, o alguna otra aplicación utilizada para generar el paquete ADL/SCORM o IMS CP.

## **Reconocimientos.**

Agradecemos ampliamente al personal encargado del proyecto EPaD del ITQ por su valiosa colaboración para la definición de la metodología presentada, especialmente a: Wendy Maldonado, Nancy J. Beltrán y Pedro C. Ramírez. A Daniela Villaseñor por su colaboración en la elaboración de la página web.

## **Referencias.**

Bolton. (2004). *Reload Project*. Consultado el 16 de Abril de 2006, de [www.reload.ac.uk](http://www.reload.ac.uk)

Burgos, D.; Tattersall, C.; Koper, R. (2006). *Representing adaptive eLearning strategies in IMS Learning Design*. Proceedings of Workshop Learning Networks for Lifelong Competence Development.

Burgos D., Colin T., Dougiamas M. et al. (2007). *A First Step Mapping IMS Learning Design and Moodle*, Journal of Universal Computer Science, Vol. 13, no. 7.

Dietze, Stefan; Gugliotta, Alessio and Domingue, John (2007). *Towards adaptive e-learning applications based on Semantic Web Services*. In: Griffiths, David; Koper, Rob and Liber, Oleg eds. Service Oriented Approaches and Lifelong Competence Development Infrastructures. Bolton: The Institute for Educational Cybernetics, University of Bolton, pp. 75–83

Fischer, S. (2001). *Course and exercise sequencing using metadata in adaptive hypermedia learning systems*. Journal on Educational Resources in Computing (JERIC), 1(1es).

IMS CP. (2001). *IMS Content Packaging*. [www.imsglobal.org](http://www.imsglobal.org).

IMS-LD. (2003). *IMS Learning Design*. Version 1. Retrieved February 27th, 2004, from <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.cfm>

IMS LIP. (2013). *IMS Learner Information Package*. Consultado el 17 de Junio de 2013, de <http://www.imsglobal.org/profiles/>.

IMS Meta-data. (2013). *IMS Learning Resource Meta-data Specification*. Consultado el 17 de Junio de 2013, de <http://www.imsglobal.org/metadata/index.html>

Jesse, R. (2011). *A Methodology for Authoring IMS Learning Design from Authentic Learning Examples in Mobile Contex*. Master thesis. Athabasca Univesity, Alberta Canada.

Kinshuk y Jesse, R. (2013). *Mobile Authoring of Open Educational Resources as Reusable Learning Objects*. The International Review of Research in Open and Distance Learning, Vol 14, No 2 (2013).

Rosmalen, P.; Boticario, J. (2005). Using Learning Design to Support Design and Runtime Adaptation. Learning Design

Van Es, R.; Koper, R. (2006). Testing the pedagogical expressiveness of IMS LD. Journal of Educational Technology and Society.

D. Arreaga; L. Fuente; A. Pardo; C. Kloss Adaptación de Material Educativo Guiada por IMS Learning Design: Experiencias I.S.S.N.: 1138-2783 AIESAD RIED v. 13: 2, 2010, pp 209-235

Hilera J.R y Palomar D. (2006) Modelado de procesos de enseñanza-aprendizaje reutilizables con XML, UML e IMS-LD. Revista de educación a distancia

Van der Vegt, W. (2005). *CopperAuthor*. Consultado el 13 de Abril de 2005, de [www.copperauthor.org](http://www.copperauthor.org)

Vogten, H., y Martens, H. (2005). *CopperCore 3.0*. Consultado el 13 de Abril de 2005, de [www.coppercore.org](http://www.coppercore.org)