

## INDICE

### **7th OpenACS / .LRN conference - Valencia (Spain) 18th&19th Novembre 2008:**

1. A component to carry out the logical framework approach in dotLRN.  
Speaker: Alberto Bayon (aDeNu – UNED)
2. Group Manager.  
Speaker: Raul Morales Hidalgo (Innova – UNED)
3. OpenACS Forums Enhancements.  
Speaker: Miguel Cordova (Innova – UNED)
4. Offering recommendations in OpenACS / dotLRN.  
Speaker: Olga Santos (aDeNu – UNED)
5. Metadata support in open standard-based learning management systems. A use case in higher education.  
Speaker: Jorge Granado (aDeNu – UNED)
6. XoWiki Content Flow: an OpenACS Package for light weight processes.  
Speaker: Gustaff Neumann (WU - WIEN)
7. HA architectures using open source virtualization and networking technologie.  
Speaker: Josep Vidal (UV)
8. Blocks organization for .LRN.  
Speaker: Rafael Pastor (Innova – UNED)
9. Experiences and best practices for the University of Bergen.  
Speaker: Kathrine Slettevold (UiB)
10. Activities, glossary and multiple template support for the .LRN content tool .  
Speaker: Vivian Aguilar (Viaro Networks)

11. Tracking and Audit support in the dotLRN/OpenACS framework.

Speaker: Emmanuelle Raffenne (aDeNu – UNED)

12. Basic Resource Edition in GRAIL.

Speaker: Derick Leony (UC3M)

13. Adaptation support in design time through IMS-QTI and IMS-LD specifications in dotLRN web-based learning environment.

Speaker: Javier Morales (aDeNu – UNED)

14. Supporting competence upon dotlrn through personalization.

Speaker: Carolina Mejia Corredor (UDG).

15. Web services to allow access for all in dotLRN.

Speaker: German Moreno (UDG)

## **Conferencia sobre Software Libre en Educación Superior - 20 de Noviembre 2008.**

1. Producción e implementación de Objetos de Aprendizaje en .LRN: modelo Galileo.

Autor: Miguel Morales-Rocael Hernandez (U. Galileo)

2. DSpace en la Universidad de Alicante.

Autor: Javier Gómez Castaño (UA)

3. Implantación del proyecto CAMPUS en Software Libre en la UOC.

Autor: Francesc Santanach Delisau (UOC)

4. Apuesta de la Valencian International University (VIU) por el Software Libre.

Autor: Salvador Pellicer Farreri (VIU)

5. Integración de Desktop Rich Internet Applications (RIA) a herramientas para el desarrollo de objetos de aprendizaje en el e-Learning.

Autor: Alvaro Rodriguez (U. Galilelo)

6. FAVS, una herramienta para la creación y gestión de planetas de blogs docentes.

Autor: Jesus Moreno (URJC)

7. Experiencia en Filología Inglesa: Portafolio Electrónico y relato digital.

Autor: Maria Alcantud (UV)

8. Blogs multiusuario en la Universitat de València.

Autor: José Saiz Molina (UV)

9. Análisis del uso universitario de plataformas de gestión del aprendizaje y su relación con la innovación educativa y la calidad docente en el marco del EEES. Resultados en la Universitat de València y procedimientos para la generalización.

Autor: Paloma Moreno (UV)

10. Creación de cuestionarios de evaluación en código abierto y su integración en una plataforma de gestión del aprendizaje. Experiencia en la Universitat de València.

Autor: José Ramón Carrillo (UV)

11. Sing along, Learn along: cómo utilizar la música pop para llegar a nuestros estudiantes de Filología a través de una página Web.

Autor: Begoña Clavel Arroitia (UV

# A component to carry out the Logical Framework Approach in dotLRN

Alberto Bayón<sup>1</sup>, Olga C. Santos<sup>2</sup>, Jesús G. Boticario<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> aDeNu Research Group, Artificial Intelligence Department, Computer Science School, UNED, C/Juan del Rosal, 16. 28040 Madrid, Spain

<sup>1</sup> [abayval@yahoo.es](mailto:abayval@yahoo.es), <sup>2</sup> {ocsantos, jgb}@dia.uned.es  
<http://adenu.ia.uned.es/>

**Abstract.** The Logical Framework Approach (LFA) is the most popular methodology used by the international development and donor agencies to design and execute their projects where the collaboration must be the central point to achieve results. The component CLF (Collaborative Logical Framework) developed for OpenACS/dotLRN framework offers a CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) environment where the students learn this methodology by answering questions representing the LFA phases. The best contribution of this component is to offer an adaptive context where the tutors can monitor the learner's actions and the students receive suggestions to modify their behaviour to better participation in a course implementing the collaborative extension of LFA. This paper describes the concepts used to develop the CLF package and the architecture implemented to perform this task.

**Keywords:** Logical Framework Approach, e-learning, Collaboration, Machine Learning, Adaptation, dotLRN, OpenACS

## 1 Introduction

The development of a collaborative e-learning task in a iLMS (intelligent Learning Management System) environment does not only mean to offer different tools as chats, emails, forums or file storage areas to the users to carry out the communication. These context must help the tutors and students in their task by providing adapted suggestions to the learners' participation.

The aDeNu<sup>1</sup> (Adaptive Dynamic online Educational systems based on User modeling) in the Artificial Intelligence Department at UNED<sup>2</sup> (Spanish National University for Distance Education) is developing several projects supporting adaptive interfaces via Internet. This research and development group considered a great opportunity to use the Logical Framework Approach as the base to model a collaborative task in a web-based learning environment since provides a well-know

---

<sup>1</sup> aDeNu: <https://adenu.ia.uned.es>

<sup>2</sup> UNED: <https://www.uned.es>

methodology and trains the students in practising a discussion method and promoting the collaboration and team player attitude.

The development of this environment is the subject of the Final Studies Project of a Computer Science student at UNED, and this paper describes the main goals achieved and the architecture used to implement it. There was a previous presentation of this component before starting the development at OpenACS<sup>3</sup> and .LRN Spring Conference took place in Vienna, April 2007 [1].

The LFA was the topic of others aDeNu's projects: one performed on top of ArsDigita [2] Educational System and lately other on top of dotLRN<sup>4</sup> in a Final Studies Project [3] led by aDeNu members. The present project has some innovations: it implements the collaborative extension of LFA proposed by aDeNu, provides a richer user model enhancing the students monitoring and includes and adaptive module to improve the effectiveness of collaboration.

This paper describes the CLF package in progress in these days. The document starts giving a brief description of LFA methodology and the collaborative extension of LFA. Next, there is a chapter about the architecture used to develop and implement this component. Finally, the document ends describing the objectives achieved.

## 2 Course Content

### 2.1 Logical Framework Approach

The Logical Framework Approach (LFA) is a popular methodology for planning projects used by the International Development Agencies and Donor Organizations. The success of LFA methodology lies in its goal (objectives oriented project planning using discussion techniques, promoting the participation and enhancing decision making) and its implementation (sequential method among topics previously defined where every step uses the agreements reached in the earlier action).

The implementation of this approach starts with four identification phases to analyse the issue of the project, and ends with a planning stage where the participants define the agreements, strategies, periods, resources and costs in a document called Project Planning Matrix. The phases are the following:

- **Stakeholder Analysis:** People and organizations identification
- **Problem Analysis:** Problems and cause-effect relationship detection
- **Objectives Analysis:** List of solutions for the problems
- **Alternative Analysis:** Research of Alternatives
- **Project Planning Matrix:** Document used to monitor the project execution.

---

<sup>3</sup> OpenACS: <http://openacs.org>

<sup>4</sup> dotLRN: <http://dotlrn.org>

## 2.2 Collaborative Extension of LFA

In the past, the experiences implementing LFA courses were successful since they helped students to learn the methodology, but actually, they failed in participation, discussing and consensus solutions accomplishment, since the learners just worked, as they were alone. Because of this, aDeNu group defined the collaborative extension of LFA [4], [5] with the purpose of reaching the real collaboration. Next, there is a description of the basic ideas of this extension.

There is a previous phase in the course to train the students in the collaborative task. Using the interactions and the learners' behaviour in this phase the system arranges them in small work groups to answer the LFA phases sequentially. The innovation is that they have to work in three ways in all the phases: individually, collaboratively and in agreement.

- **Individual Stage:** The students work alone without external help to answer the question of the LFA phase.
- **Collaborative Stage:** The student publishes the answer and the system creates a new thread in the associated group forum including the solution. His work-mates can access to the answer when they publish theirs. All the learners work in collaboration by reading and rating the answers, entering in the forums, posting messages or creating new versions of their own work.
- **Agreement Stage:** According to the behaviour, the system chooses one of the students as moderator. This user has to create an agreement solution using the best-rated answers published in the previous stage. To achieve the consensus the rest of students work in collaboration (rating and commenting the proposed answer) and the moderator can create new versions.

All the phases in the course repeat the three stage of the collaborative extension.

## 2 Collaborative Logical Framework Component (CLF)

CLF is the name of the component in charge of putting in practice the collaborative extension of LFA. The platform used for the development is OpenACS/dotLRN. From the architectural point of view, CLF consists of three segments: Interaction Module (IM), Learning Module (LM) and Adaptive Module (AM). The first implements the collaborative context; the second defines the user model, monitors the student's interactions and classifies their profiles using machine-learning techniques; and the third generates recommendations to help the students in their tasks.

### 2.1 Interaction Module

The goal of this module is to allow the students to take part in the program defined in the course. The IM uses specific concepts to execute the collaborative function: phases, tasks, stage of the phases and answer workflow.

## Phases and Tasks

The component structures the course initially in the standard LFA phases. Each phase includes several sequential tasks containing the tutor's questions. For instance, the following tasks makes up the Analysis of Alternatives phase: Criteria identification, alternatives selection, coefficients definition and quantitative-qualitative analysis.

One of the main CLF features is the flexibility. The administration site allows the tutors to modify the content of the course, adding new tasks or phases to LFA or creating courses without relation with this methodology.

## Phases Evolution

The phases pass throughout four states related to what the users can do in the course.

- **Inactive:** The students cannot enter in the phase
- **Active:** At first the students can work individually, creating their answers, and next in collaboration way (rating, posting messages and creating versions) with other members in the same group
- **Agreement:** The moderator has to reach an agreement with his work mates.
- **Closed:** The working period ended. The students can see all the answers, the tutor's solution, but they cannot rate, comment or create new versions.



Fig. 1 Phases Transition

The system performs the transition automatically using configurable periods and in addition, it allows the tutors execute manually this action when they consider necessary.

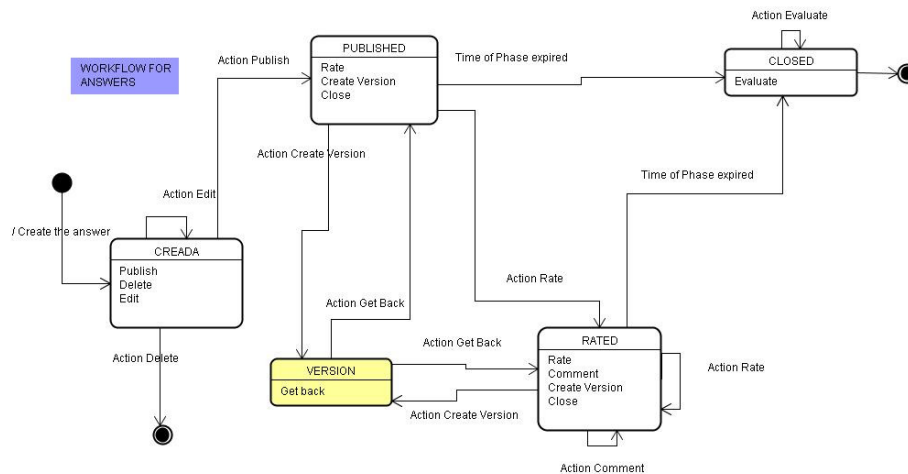
## Answers Workflow

The actions the students can do depends on the way they work (individually, collaboratively or in agreement) and the stage of the phase (inactive, active, agreement or closed). The sequence of states for the answers in the CLF course is:

- **Created:** The phase is in active state and the student works individually. The learner can modify, delete, view or publish the answer.
- **Published:** The phase is active and the student works in collaborative way. Publishing means to create a new thread in the forum with the content of the answer. In this state, any member of the group can access to the answer if he published his solution, but they cannot make comments.



- **Rated:** The phase is active and the student works in collaborative way. At least one of the workmates rated the answer and he has the possibility to send comments to the associated thread.
- **Closed:** The phase is closed and the students ended his work. The learners can visit the answers, but they cannot rate or comment them.



**Fig. 2 Answer Workflow**

Meanwhile the answer is published or rated the owner can create a new version. When the owner publishes the version, then the process is the same than for the initial solution: there is a new thread in the forum with this solution and the students must rate the new answer before posting new messages in the forum. At the end of the active stage, all the students' answers change to closed state.

The consensus answer is a special case. The moderator only can create this solution when the phase is in the agreement stage. He works individually creating and publishing the group answer and his colleagues work in collaborative way rating and sending new messages. At the end of the agreement stage, the consensus answers changes to closed state.

To implement these concepts, it was necessary to provide the IM with internal structure of tables to store the phases, tasks, answers and revisions data. On the other hand, this module as well take advantage of existing dotLRN packages as ratings, forums, content revisions, workflows, cronjobs and surveys to carry out the collaborative functionality.

## 2.2 Learning Module

The LM has the purpose to determine the students' habits. A very important element in this module is the user model, containing data related to the learners' interactions. The information provided about the way the students act can help to predict their

behaviour and to elaborate recommendations to guide them in their job. The LM also provides elements to monitor the evolution of the students' work.

The component considers two kinds of data to create the user model:

- **Active Data:** Information directly coming from the IM: answers publication, versions creation, ratings or participation in the forums. There are previous papers analysing the active data to include in the model [6], [7].
- **Passive Data:** Information inferred from the user's action in the web environment. For instance, the time used to answer a question, what the user did before creating a new version or the times a student visited a specific answer. There is also a survey of this topic in a precedent article [7].

Regardless of the origin, the user model arranges the information in three big blocks bound with the main actions the learner can carry out in IM: Answers and Versions Data, Forums Data and Ratings Data.

OpenACS/dotLRN collects directly the active data in specific CLF tables and in the dotLRN packages tables (forums, ratings, content revisions and workflow). Therefore, the user model is gathering this information directly from there.

To obtain passive data the systems uses web data mining techniques. The tool employed to perform this task is a tracking and auditing component called TAM (Tracking Aolserver Management) [8] designed by aDeNu group. It registers data associated to the user actions and to the system, in log files that fed the user model.

An additional objective in the LM is to define the learners' profile to know how they work. There are several indicators to identify the profiles, consisting of a set of data taken from user model. Depending on the origin of the data the indicators can be actives (Participative, Insightful, Useful, No-collaborative, With-initiative and Communicative) [6] or passives (Thinker-out, Unsecure, Gossip, Inspirable, Inspirator, Thorough) [7]. Identifying the profile of a student means to know the best suitable indicators for him.

The LM works with machine-learning algorithms for classification to identify the indicators for each student. The chosen software to do this task is Weka<sup>5</sup>, open source software for web data mining. The way of processing to calculate the profiles is the next: create the Weka models using many samples taken from previous courses and afterwards fed the Weka with the user model attributes to get the classification result.

It is important to notice that Weka models are helpful for LM since they offer information to determine the user profiles and on the contrary, the LM is useful for Weka since its models learn from IM data for future courses.

### 2.3 Adaptive Module

This module provides the adaptive quality. The goal of adaptation is to allow the system to proceed in different ways depending on the students' behaviour. The AM deal with the user model and the user's profiles to generate specific recommendations for the students with the purpose to change their behaviour when they are not working

---

<sup>5</sup> WEKA: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

collaboratively. To put in practice the adaptation in the course, the component is going to include a new package: the recommending service [9] created also by aDeNu group.

The process to provide adaptive information to the students is the following: first, the component executes a scheduled process periodically to build the user model collecting data from the database and log files coming from TAM, next Weka models determines the user's profile and finally the recommending package offers adaptive suggestions. For instance, the recommendations given to the students could be the following:

- Suggest the communication with a particular learner
- Tell learners to rate other learners' responses
- Tell learners to comment other learners' threads
- Tell a learner to read a specific answer
- Modify the way to collaborate
- Suggest the use of a specific tool

### 3 Results and Conclusions

CLF was born with the objective of carrying out the collaborative extension of LFA using the aDeNu experience in developing previous courses. The current component achieves this goal and presents several details making this package suitable to execute any kind of collaborative e-learning program by providing

- An environment to manage collaborative LFA courses
- A context to implement any kind of collaborative exercise
- Flexibility to add new tasks or phases to the course
- Possibility to associate any survey or discussion to the tasks
- A scenery to work in group and generate consensus answers
- A tool to create work groups using the user's profiles
- Moderator identification form the user model
- Chance for tutor's advices assignment to the tasks
- User's activity monitoring
- Adaptive Recommendation Generation

The screenshot displays the 'Participation Analysis' interface for course CLF-080827-2. It features a table of user ratings, a state dropdown menu, a table of version comments and replies, and buttons for 'Change Rate' and 'view response'.

Owner	Group Rate
Cero-Cinco, Alumno	Not Viewed
Cero-Siete, Alumno	No Answer
Cero-Tres, Alumno	★★★★☆ 4.0
Cero-Uno, Alumno	★★★★☆ 4.0

State: Active

Version	Comments	Replies	Last Post
#2		2	2008-10-16

Author: Alumno: Cero-Tres  
Your Rate: ★★★★★ 4

Recommendations

Change Rate view response

Fig. 3 Collaborative task on CLF

The status of the CLF project is the following: the Interaction Module is finished, providing an e-learning course and implementing the collaborative extension of LFA; the Learning and Adaptive Module are in progress these days. The user model includes the collection of the active data taken from the dotLRN database, but other functionalities as passive data (TAM integration), profiles classification in charge of WEKA software and recommending system utilities are still in progress.

Before considering the component done, the CLF will pass a validation planning. This proposal will consist in using the component in a pilot course (“How to teach through Internet –UNED”) with the objective to ensure the component validation and evaluate the learner’s behaviour at the CLF course, testing the effectiveness of collaboration, the weight of the learnt indicators in the user model and the grade of the learner’s participation.

## References

1. Bayon, A., Santos, O.C., Boticario, J.G. Implementing a collaborative task in dotLRN web-based learning environment. International Conference and Workshops on Community Based Environments. OpenACS and .LRN Spring Conference, Vienna 2007
2. Innova Group. Implementation of LFA on ACES: <http://alf2.innova.uned.es/doc/mlogic/>
3. Gaillard, P., Santos, O.C., Boticario, J.G. Supporting users when carrying out the Logical Framework Approach in dotLRN. International Conference and Workshops on Community Based Environments. OpenACS and .LRN Spring Conference, Vienna 2007
4. Santos O., Rodríguez A., Gaudio E. Boticario, J.G. "Cómo gestionar la colaboración en la tarea del Marco Lógico Colaborativo en un entorno de aprendizaje adaptativo basado en web". Workshop "Trabajo en Grupo y Aprendizaje Colaborativo: experiencias y perspectivas", Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial (CAEPIA), 2003. [http://www.ia.uned.es/personal/jgb/publica/caepia03\\_ocsaregigb.pdf](http://www.ia.uned.es/personal/jgb/publica/caepia03_ocsaregigb.pdf)
5. Santos O., Rodríguez A., Gaudio E. Boticario, J.G. "Helping the tutor to manage a collaborative task in a web-based learning environment". Proceedings of AIED'03 Workshop on Towards Intelligent Learning Management Systems", 2003. [http://www.ia.uned.es/personal/jgb/publica/aied\\_ws\\_ocsantos.pdf](http://www.ia.uned.es/personal/jgb/publica/aied_ws_ocsantos.pdf)
6. Santos, O.C., y Boticario, J.G. "Supporting a collaborative task in a web-based learning environment with Artificial Intelligence and User Modelling techniques". Congreso: VI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIIE'04). Cáceres, 2004. <http://adenu.ia.uned.es/adenu/papers/03-siie04-ocsjgb.pdf>
7. Gaudio, E., Santos, O.C., Rodríguez, A. y Boticario, J.G. "A Proposal for Modelling a Collaborative Task in a Web-Based Learning Environment" 9th International Conference on User Modeling (UM'03). Workshop 'User and Group models for web-based adaptive collaborative environments'. Johnstown, Pensilvania (Estados Unidos), 2003. <http://adenu.ia.uned.es/adenu/papers/13-UM03UNEDworkshop.pdf>
8. Couchet, J., Santos, O.C., Raffenne, E. Granado, J., Boticario, J.G. and Manrique, D. "[\*A General Tracking and Auditing Architecture for the OpenACS framework\*](#)". [\*OpenACS and .LRN conference 2008. International Conference and Workshops on Community based environments\*](#). Guatemala, 12– 16 February 2008.
9. O. C. Santos, J. G. Boticario. "[\*Recommendation Strategies for Promoting eLearning Performance Factors for All\*](#)". [\*6th Workshop on Intelligent Techniques for Web Personalization & Recommender Systems\*](#) in conjunction with The [\*23rd AAAI Conference on Artificial Intelligence - 2008\*](#), July 13-17, 2008 - Chicago, Illinois, USA.



## Group Manager

Raúl Morales Hidalgo, Luis Ignacio Bacas Riveiro, Juan Ignacio Fernández Díez, Alberto Pesquera Martín, Mario Aguado Castro, Miguel Córdoba Morales, Marcos Serrano Sánchez, Joaquín Urrutia González, Rafael Pastor Vargas

(rmorales, lbacas, jfernandez, apm, maguado, mac, mserrano, jurrutia)@innova.uned.es,  
rpastor@scc.uned.es

Innova, UNED, <http://innova.uned.es>

c/ Francos Rodríguez 77, despacho 20,

28040 Madrid, Spain

### **Abstract.**

How to re-instantiate courses from our own or a different .LRN

Universities with a big number of courses and/or students often have to deal with huge data models which in a toolkit like .LRN grow bigger and bigger as time passes because the toolkit itself almost doesn't delete anything (courses are archived, forums are disabled,...).

Another needed functionality is to be able to reset the contents of a course to re-use them in the upcoming year. .LRN has a way to do it (the clone method) but it still leaves you with problem number 1 (huge data models).

**Keywords:** OpenACS, .LRN, dotLRN, import, export

## 1.Introduction

### Historical perspective

Universities with a big number of courses and/or students often have to deal with huge data models which in a toolkit like .LRN grow bigger and bigger as time passes because the toolkit itself almost doesn't delete anything (courses are archived, forums are disabled,...).

Another needed functionality is to be able to reset the contents of a course to re-use them in the upcoming year. .LRN has a way to do it (the clone method) but it still leaves you with problem number 1 (huge data models).

### Main goals

Group manager surges as a way to enhance the clone functionality creating an easier and more complete UI to clone packages between groups and adding two new ways of sharing it: Export and import.

Export and import are just a group of procedures and UI to let the administrator to export or import user-free data between a group and an external XML file. With this we can accomplish a couple of goals:

1. A site-wide administrator can just import the basic course tools to an out-of-the-box .LRN so we can start anew every year.
2. A group administrator can export (or clone) some evaluations, files and static portlets to use it on another group or even in his personal .LRN

## 2. Current Development

Group-manager has export and import capabilities for the following packages:

- faq
- file-storage
- forums
- assessment
- evaluation
- survey
- static-portlet
- portal structure

The exported data is non-user dependent except for file-storage files which will search first for the original author when importing.

We decided against exporting calendar events, news and blog entries because they are both user and time dependent

## 3.Future Development

Several things should be added to group-manager:

- Extending this package with University of Valencia's data manager (a tool to copy data, not just user-free) it could become the definitive importing/exporting tool.
- Make it work with all dotlrn-all and dotlrn-extras packages
- Standards compliance when possible (example: IMS QTI)
- Make it version aware (Adapt to data-model or API changes)
- add it as a service contract



- Extend/Fix current clone procedures

## 4. References

1. Innova: <http://innova.uned.es>
2. OpenACS: <http://openacs.org>
3. Dotlrn: <http://dotlrn.org>



## Mejoras en los Foros de OpenACS / .LRN

Mario Aguado, Miguel Cordova, Raúl Morales, Rafael Pastor, Alberto Pesquera

Innova, UNED, <http://innova.uned.es>

c/ Francos Rodríguez 77, despacho 20,

28040 Madrid, Spain

**Abstract.** Después de muchos años utilizando los potentes foros multi-hilo de OpenACS, no se han producido mejoras importantes, mientras han aparecido las nuevas aplicaciones de la Web2.0 con nuevas ideas, conceptos y estilo. Los foros actuales tienen una carencia en navegación entre hilos y entre foros. No hay un sistema preciso de resaltado de nuevos mensajes. Y tampoco se han corregido algunos *bugs* encontrados recientemente. Por tanto, parece necesario revisar los foros actuales.

**Keywords:** OpenACS, .LRN, dotLRN, forums, threaded forums, accessible forums, ajax, Web2.0, WAI-ARIA,

### 1. Introducción

En la UNED se utilizan varias plataformas de elearning, por lo que los profesores suelen encontrar problemas al tener que cambiar entre unas y otras, dado que cada sistema utiliza su propio planteamiento de navegación y distribución de los elementos gráficos en las

páginas. Por este motivo, han solicitado algunas nuevas características para los foros de aLF (nombre de la personalización de .LRN para la UNED, que desarrolla y mantiene el departamento Innova).

Por otro lado, al probar los nuevos desarrollos, hemos encontrado algunos fallos de concepto y algunos *bugs* menores que deberían corregirse, tras consensuar con el resto de la comunidad cual sería la mejor solución.

Ya hemos desarrollado la mayoría de las peticiones que nos han realizado, que en resumen son las siguientes:

- Resaltado de nuevos mensajes (hilo principal y respuestas)
- Marcado manual de mensajes como leído y/o no leído.
- Mostrar sólo mensajes nuevos
- Navegación entre mensajes: botones 'siguiente' y 'anterior' al leer un mensaje
- Poder ir a otros foros de un salto
- Mostrar la lista de hilos, pudiendo abrir en forma de árbol para mostrar las respuestas
- Reubicar elementos de cada caja de mensajes (autor, fecha, botones para responder...)
- Mostrar fotos de usuarios
- Información más *user-friendly*

## 2. Desarrollo actual

Para no modificar el comportamiento por defecto de los foros de OpenACS y .LRN, hemos creado un clon del paquete forums (y sus correspondientes en .LRN) llamado uforums (la u por UNED). En este clon, utilizamos la API y el modelo de datos ya existente en forums y lo ampliamos con funciones propias de uforums, y nuevas tablas para poder recordar qué mensajes ha visto cada usuario.

### **Marcado de mensajes nuevos (sin leer)**

Para el marcado de mensajes nuevos se ha ampliado el modelo de datos con una nueva tabla `forum_messages_views`, que contiene los campos autoexplicativos

`user_id`, `message_id`, `view_date` y `read_p`. En caso de que un usuario no haya visto nunca un determinado mensaje, no aparecerá el registro correspondiente en dicha tabla. Si existe el registro, el mensaje ha sido visto (ya no es nuevo) pero puede estar marcado como “No leído” según el valor del campo `read_p`. Este planteamiento no sólo nos muestra cualquier mensaje nuevo como novedad, sino que además podemos contar cuantas respuestas nuevas (sin leer o marcadas como no leídas) hay desde la última visita al foro y también nos permite marcar como leído/no leído cualquier hilo o respuesta.

Existe un botón para alternar entre mostrar sólo los mensajes nuevos (y marcados como no leídos) o todos.

## Navegación

Al ver un mensaje, se puede ir directamente a un mensaje anterior o siguiente mediante nuevos enlaces (botones) que muestran el título como *tooltip*.

Existe una lista desplegable que permite ir a otro foro (del mismo grupo).

## Hilos desplegables

En la vista del foro, ahora se pueden desplegar los hilos y mostrar una fila más por cada respuesta, en la que ver el nombre del autor, la fecha de publicación y si es una respuesta nueva o no. Como además se ha añadido al listado la columna de la izquierda con las casillas de verificación para realizar acciones sobre los mensajes seleccionados (*bulk actions*) ahora están disponibles acciones como por ejemplo: marcar como leído/no leído, borrar...

Existen botones para desplegar todo, contraer todo, alternar entre vista con hilos o una vista en la que no se muestren los hilos en forma de árbol (plano, ordenador por fecha).

## Revisión de row.adp (cada respuesta a un mensaje)

Las acciones representadas con botones, como “Responder”, “Administrar”, etc. se han ubicado abajo, después del contenido del mensaje. La información del autor, y fecha de publicación se ha colocado arriba, al lado del título. La foto de usuario sale en la parte del contenido. Se ha establecido un ancho máximo para el contenido. Ahora aparece un icono al lado del título de los mensajes nuevos.

## Portlets de .LRN

En los *portlets* de .LRN se ha incluido más información: numero de respuestas, respuestas nuevas, política del foro, etc.

## Información *user-friendly*

Las fechas se muestran ahora en palabras, relativizando, según un umbral de tiempo, es decir “hace 5 minutos, hace 2 horas” en lugar de mostrar siempre, año-mes-dia hora-minuto-segundo. Pero sí se puede ver este formato completo, al situar el ratón sobre la fecha “relativa”.

Se puede activar la pre visualización del contenido del mensaje, bien en unas líneas debajo del título, bien como *tooltip* al pasar el ratón encima.

Se han añadido leyendas para explicar el significado de algunos iconos nuevos.

## 3. Bugs encontrados /conocidos

Hay algunos errores lógicos con la utilización de la política de los foros. En alguna página se considera foro cerrado como deshabilitado. También hay un error de concepto en la utilización de permisos (write) para la publicación de nuevos hilos. Aunque se le otorguen permisos de administración en un foro a un determinado usuario, éste no puede realizar dichas tareas. La herencia de permisos otorga privilegios a todos los usuarios, y no a los que pertenecen al grupo del foro.

## 4. Desarrollos Futuros

Mostrar todos los mensajes de varios foros agrupados en un mismo listado.

Exportar los contenidos de los foros a un fichero xml, texto plano, pdf, ...

Poder editar los propios mensajes tras ser publicados, antes de un determinado umbral de tiempo.

Votación de mensajes (*ratings*) por administradores y/o por cualquier usuario.

Marcar mensajes como favoritos (estilo *gmail star*)

Añadir tags, y nubes de tags.

Mejorar la página de administración de los foros, mostrando las opciones de forma más *user-friendly*.

El siguiente paso natural a cualquiera de las nuevas cualidades desarrolladas sería añadir Ajax a las acciones más simples, como por ejemplo los botones “marcar como leído”, “marcar todo como leído”, (des)habilitar foro etc. siempre respetando las recomendaciones de la W3C sobre Ajax accesible.

Tal vez se quiera plantear una nueva interfaz de usuario escrita solo con Ajax, como complemento a la ya existente.

## 5. Referencias

1. Innova: <http://innova.uned.es>
2. Enhancing forums: [http://openacs.org/forums/message-view?message\\_id=1395379](http://openacs.org/forums/message-view?message_id=1395379)
3. <http://www.w3.org/WAI/intro/aria>
4. [http://openacs.org/search/search?q=forums&p\\_id=56106](http://openacs.org/search/search?q=forums&p_id=56106)





# Offering recommendations in OpenACS/dotLRN

Olga C. Santos, Jorge Granado, Emmanuelle Raffenne, Jesus G. Boticario

aDeNu Research Group, Artificial Intelligence Department, Computer Science School,  
UNED, C/Juan del Rosal, 16. 28040 Madrid, Spain  
{ocsantos, jorge.granado, eraffenne, jgb}@dia.uned.es  
<http://adenu.ia.uned.es/>

**Abstract.** To cope with the limitations of instructional designed based scenarios, we are working on a recommender system to support learners and tutors during the course execution when situations arise that are not cover with the given design of the course. The recommender system offers a web service interface that makes possible its integration in learning management systems. In a previous work, we already reported the integration of the A2M recommender system with the OpenACS/dotLRN framework. Now, we present the improvements of the current version, which consider the results of evaluations with users carried out this year. First, it follows a recommendations model that facilitates its management. Second, it offers a new set of web services to communicate with the user model and to report on the recommendations offered to the users. Third, modifications on the way recommendations are offered have been done. Fourth, visualization mechanisms have been developed to understand the behaviour of the system.

**Keywords:** Recommending systems, User models, OpenACS, dotLRN, Accessible services, Open architectures, Web Services, Adaptation.

## 1 Introduction

The paper presents the achievements on the recommending service that we have integrated into the OpenACS/dotLRN framework via web services. This recommending service is to be used by learning management systems (LMS) to ask for the appropriate recommendations for the user currently working in the LMS. The objective of these recommendations is to provide dynamic support to the user at the course execution to overcome impasses that learners may encounter, and which are not covered by the design of the course. In a previous work, we already reported the integration of the A2M recommending system (RS) with the OpenACS/dotLRN framework [1]. Now, we present the improvements of the current version, which consider the results of evaluations with users carried out this year [2, 3].

The paper is distributed as follows. First, we describe the RS. Next, we present the improvements done on both the server and client side. Then, some visualization mechanisms to get information on the performance of the system are commented. Finally, conclusions and future works are outlined.

## 2 The A2M Recommending System

In order to facilitate the management of recommendations, a model has been designed to describe i) what should be recommended (different recommendation types can be offered, which relate to the functionality available in the LMS, such as send a forum message, work on a particular objective or share some opinion), ii) when a recommendation should be provided (considering the user and course context, the conditions of application and the timeout restrictions), iii) how a recommendation should be presented (considering accessibility and usability criteria) and iv) why a recommendation has been produced (in terms of what category the recommendation applies to, what technique has been used to generate it, and the source that originated the recommendation). Details are provided elsewhere [2]. With this model, it is possible to manage the recommendation process as described in Fig. 1.

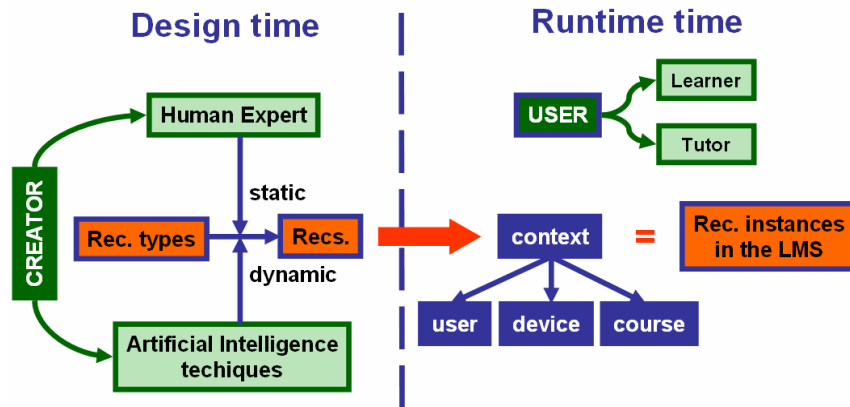


Fig. 1. Design vs. runtime situations in the recommendation process

The model defines the recommendation types available, which are actions that can be done in the LMS, such as posting a message at the forum, reading a file, sharing some content, etc. At design time, a recommendation is generated by assigning a specific object to be recommended for one of the available recommendation types. That is, the recommendation “Post a message in the forum Getting Started” is produced when the *object\_id* of the ‘Getting Started’ forum is associated to the recommendation type *post\_message*. This process can be done by a human expert (producing the so-called static recommendations) or by some artificial intelligence techniques (producing the so-called dynamic recommendations). At this point, the creator of the recommendation has to provide some information for the model: applicability conditions (user and contextual information), time-out restrictions and metadata of the recommendation itself (e.g. category to which the recommendation belongs to and explanation for the rationale of the recommendation for the user).

At runtime, the context for the user at hand (which consists on the user features, the capabilities of her device and the course situation) are used to select the appropriate recommendations to the user (learner or tutor). As a result, the recommendations instances to be shown in the LMS are obtained. These recommendations are shown to the user in the LMS. When the user follow a

recommendation, the LMS informs the recommender system, so internal monitoring and auditing is performed. At any time, the user (via the LMS interface) can request the recommendations received from the RS previously, and those of them followed.

In order to properly work, the RS requires information about the user and the device used. The former is obtained consulting the User Model (UM) through web services [4]. The identifier of the device being used is inserted into the headers of the HTTP request by a proxy installed on the client side. This information is gathered by the LMS then represented in HTTP-in-RDF and sent to a device model server to obtain the device capabilities [5]. It is also possible to interact directly with the device model with a multi-agent architecture [6]

The information required for the user model is very diverse. In particular, the RS needs to access 1) demographic data, 2) affiliations (both the institution the user belongs to and the spaces in the LMS where the user is enrolled), 3) accessibility preferences, 4) languages in which the user can read information 5) learning styles, 6) technological level, 7) collaboration level, 8) knowledge level per learning competence, and 9) interest level per learning competence. This information is used to select the appropriate recommendations for the user. Regarding the device capabilities, we use the screen size to limit the number of recommendations obtained so they fit nicely in the screen.

The LMS is the main source of information for the UM. Events are used to communicate when users are added and deleted in the LMS, as well as when they join and drop the different spaces (communities, classes and subgroups). Demographic data, affiliation, language knowledge, accessibility preferences and technology level is requested when the user enrolls in the LMS. The learning styles can be computed with the Felder-Silvermann learning style inventory [7], which is integrated in dotLRN [4]. The collaboration level is computed by analyzing the interactions in the LMS and applying machine learning techniques [8]. The knowledge and interest level related to the competence to achieve in the course are managed through a competence package implemented in dotLRN [9] that makes use of standard-based educational packages available in dotLRN such as Grail and Assessment. The Tracking and Auditing module (TAM) allows gathering the interactions in the LMS [10]. The Ratings package available for OpenACS has been improved to be used as a service in the different modules of dotLRN (forums, documents, learning resources).

The next figure represents the relationship among the different components.

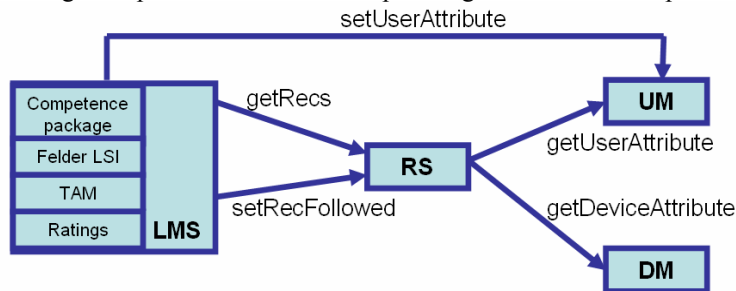


Fig. 2. Components diagram

### 3 Improvements on the server side

The recommending server is implemented on the open source Apache Axis2 web service engine, which runs on Apache Tomcat open source servlet container. The recommending service consists on two parts, the front-end and the back-end. The front-end waits for a request from the client. When received, it connects to the database, stores the request information and retrieves the recommendations available for the user for whom the request was made, prepares the list of recommendations and sends it back to the client. The back-end is in charge of producing the appropriate recommendations for each user taking into account her user model, the context, past interactions and psychopedagogical guidelines. The recommendation can be obtained in a static and dynamic way. The later involves a multi-agent system of recommending agents, which is still under development.

This new version takes into account the model presented and communicates with the user model and device model to get the required information of the adaptation. We have also defined new web services to be called by the LMS to inform of the completion of a questionnaire and to get information of the recommendations generated and offered. We are currently working on extending the RS functionality (and rewriting some parts) to provide:

- easy database management and maintenance trough the adoption of a database pool manager and Hibernate framework<sup>1</sup>
- token authentication support for security and confidentiality requirements, based on Rampart module<sup>2</sup>, using openldap as a user repository<sup>3</sup>.
- multiple LMS instance support using authentication data.

Moreover, a graphical user interface has been designed and is being developed as a Java application to allow the administration of the recommendations at design time.

### 4 Improvements on the client side

The Recommendation package, along with its corresponding portlet and applet, has been implemented for dotLRN . The client requests the Recommending Service and formats the answer in a portlet to be displayed to the user, as described in [1].

Along with the recommendations received from the RS, others options are offered to the user to browse previous recommendations, followed or not, to rate the last recommendation received, to see more information about how the recommendation has been created (its origin, category and the technique used to generate it).

The client is currently available at the main page of the user and courses portal and will be soon added to other services such as forums and SCORM and IMS-LD players. Moreover, it is installed by default and can be added as a user portlet and as a community portlet.

---

<sup>1</sup> <http://www.hibernate.org/>

<sup>2</sup> [http://ws.apache.org/axis2/modules/rampart/1\\_0/security-module.html](http://ws.apache.org/axis2/modules/rampart/1_0/security-module.html)

<sup>3</sup> <http://www.openldap.org/>

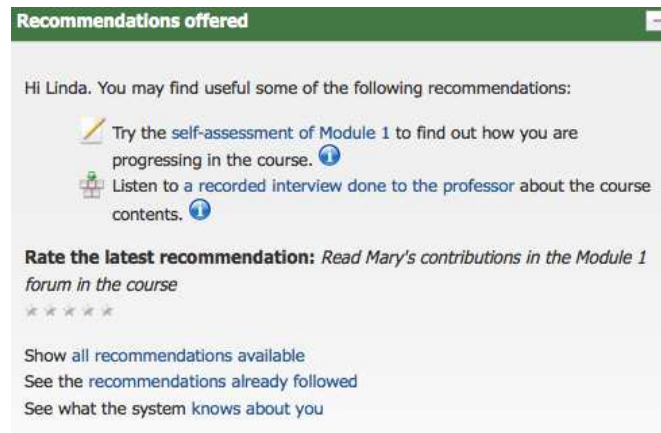


Fig. 3: RS client in dotLRN

## 5 Visualization mechanisms

Visualization techniques provide a proactive way of analysis of the system performance. Visualization tools such as Kiviat figures [11] can be applied to the A2M recommendations model to represent the performance of the system. Two states have been identified for the users' behaviour in the system, transitory and permanent. In this way, the recommender system is expected to support users in each of the states in a different way. Thus, different Kiviat representations are expected for each of the states [12].

In order to implement a first version of a proposed visualization tool for the RS, we tested some frameworks available. As we looked around solutions implemented in Java, so we could provide a multi-platform solution, we decided to try Processing<sup>4</sup>, an open source programming language and environment for people who want to program images, animation, and interactions. Processing's programming environment makes it easy to sit down and "sketch" code to produce images quickly [13].

We produced a sketch applet connecting through JDBC to the RS database, modifying Bezier SQL drivers for Processing<sup>5</sup> to support postgres drivers. The queries used to gather data can be also used later for offline report generation, using reporting tools available like JasperReports<sup>6</sup>.

Data obtained from the database is displayed then in a 2D style, combining recommendations generated, offered and followed in a Kiviatt-style graph. This graphic can reflect each user behavior or whole system result, as shown in Fig. 3 and Fig. 4. We also added an option to save graphics locally.

<sup>4</sup> <http://processing.org/>

<sup>5</sup> <http://bezier.de/mysql/>

<sup>6</sup> [http://jasperforge.org/plugins/project/project\\_home.php?group\\_id=102](http://jasperforge.org/plugins/project/project_home.php?group_id=102)

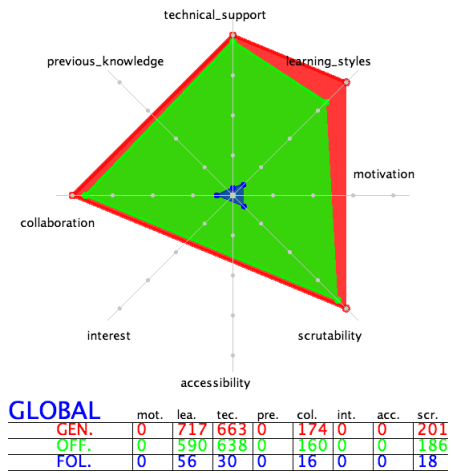


Fig. 4: Global RS recommendation results

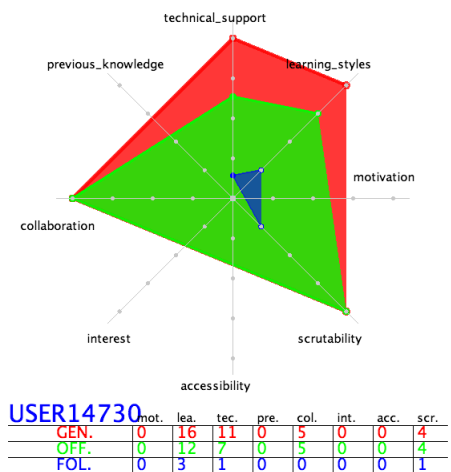


Fig. 5: User personal RS recommendation results

Since the applet has to be granted permissions to connect to a remote system (the RS database) and to save local files, it has to be signed using any of the java certification tools available.

We are currently extending this first sketch to add:

- a better user interface
- a webservice connector, for remote security improvement
- other graphics related to RS results and user behaviours
- integration of the graphic functionality into the RS administration platform (currently under development using also Java)

## 6 Conclusions and Future works

In this paper we have reported the current status on the development of the A2M recommending system. These improvements have taken into account evaluations with users carried out this year. First, a recommendations model that facilitates its management has been defined. Second, a set of web services to communicate with the user model and to report on the recommendations offered to the users have been implemented. Third, modifications on the way recommendations are offered have been done. Fourth, visualization mechanisms have been developed to understand the behaviour of the system. The back-end of the A2M, which deals with the dynamic generation of recommendations by applying artificial intelligence techniques, is still under development. These tasks are being undertaken within the scope of a Ph.D thesis [12].

**Acknowledgments.** Authors would like to thank the European Commission and the Spanish Government for funding the research involved in this work. Authors would also like to thank the backing from the OpenACS/dotLRN community for these tasks.

## References


1. Santos, O.C., Raffenne, E., Granado, J., Boticario, J.G. Dynamic support in OpenACS/dotLRN: Technological infrastructure for providing dynamic recommendations for all in open and standard-based LMS. Int. Conf. and Workshops on Community based environments, (2008)
2. Santos, O.C. and Boticario, J.G. Users' experience with a recommender system in an open source standard-based learning management system. In proceedings of the 4th Symposium of the WG HCI&UE of the Austrian Computer Society on Usability & HCI for Education and Work (USAB 2008), p. 185-204 (2008)
3. Santos, O.C., Boticario, J.G. Adaptive accessible design as input for runtime personalization in standard-based eLearning scenarios. In proceedings of the 2nd Conference on Accessible Design in the Digital World 2008 (2008).
4. Cuartero, A., Santos, O.C., Granado, J., Raffenne, E. and Boticario, J.G. Management of standard-based User Model and Device Profile in OpenACS. Proceedings of the International Conference and Workshops on Community based environments, 2008.
5. Velasco, C. A., Mohamad, Y., Gilman, A. S., Viorres, N., Vlachogiannis, E., Arnellos, A. and Darzentas, J. S. Universal access to information services -- the need for user information and its relationship to device profiles. In Universal Access in the Information Society, 3 (1) pp. 88-95, (2004)
6. D. Huerva, J. Velez, S. Baldiris, R. Fabregat, D. Merida. Adoption of courses and learning environment to the user context in dotLRN. International Conference on Innovation in Software Engineering. Vienna, Austria. 10-12 December 2008.
7. Felder R. M., Silverman L. K., 'Learning and Teaching Styles In Engineering Education', Engr. Education, 78(7), 674-681 (1988) – Preface: Felder R. M., June (2002).
8. Baldiris, S., Santos, O.C. Huerva, D., Fabregat, R., Boticario, J.G. Multidimensional Adaptations for Open Learning Management Systems. In proceedings of the TUMAS-A 2008 workshop (in press).
9. Baldiris, S., Fabregat, R., Santos, O.C. Modelling competency upon dotLRN. In proceedings of the 2007 OpenACS/dotLRN conference in Vienna (2007).

10. Couchet, J., Santos, O.C., Raffenne, E., Boticario, J.G. Tracking and Audit support in the dotLRN/OpenACS framework. Proceedings of the OpenACS/dotLRN 2008 Conference in Valencia (in press).
11. Kolence, K.W. The software empiricist, ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review. Volume 2, Issue 2, p. 31-36 (1973).
12. Santos, O.C. A recommender system to provide adaptive and inclusive standard-based support along the eLearning life cycle. In proceedings of the Doctoral Symposium of the 2nd ACM International conference on Recommender Systems 2008 (in press).
13. Fry, B. Visualizing Data. Published December 2007, O'Reilly. 384 pages. Paperback.





# Metadata support in open standard-based learning management systems. A use case in higher education



**Abstract.** Technology Enhanced Learning (TEL) is a long term issue focused on providing a student-centred approach to learning. Realising an inclusive TEL approach, which considers adaptation issues to support preferences and accessibility needs, is a very demanding task in many respects. The design process is very time consuming and tedious, with a wide range of features related to contents, devices, user preferences and interaction modes. That impacts directly on the characterisation supported by the learning object metadata repository to be considered. Moreover, to provide personalisation features the learner behaviour should be tracked and specially, their interactions with the learning objects. All these issues are being considered in the EU4ALL European project, which is intended to provide services and technical infrastructure that enable teaching, technical and administrative staff of educational institutions to offer their teaching and services in a way that is accessible to disabled learners. In particular, at this stage of the project, a metadata repository (LOMR) to support personalisation in LLL is being implemented. LOMR should provide support for locating resources in terms of collection of user preferences and needs, as well as collection of information on the physical devices belonging to these users. In this paper we present some of the main problems we are addressing, the current EU4ALL approach to LOMR, which uses RDF as a plain data-binding of the metadata specification, and the integration with an open standard-based LMS that supports accessible and adaptive services that follow educational standards and specifications. To present the relevance of this approach, a possible application at a higher education institution is discussed.

## 1. Introduction

Time and space barriers have been eliminated in learning thanks to the widespread use of Information and Communication Technologies (ICTs), as learners and tutors can work at any place and at any time. The Internet has appeared as the unifying medium that distributes users' contributions. Web-based applications, which follow the client-server approach, have been implemented. User information, course contents and learning services are managed in a server application, and users (through web-based clients as simple as a web browser) connect to that server and get the needed data to follow the course. Although this technology support is supposed to enhance learning, the term 'Technology Enhance Learning' (TEL) is a more challenging issue, which insists on presenting students as the central players of the learning process and, consequently, the real drivers of teaching-and-learning tasks. This approach, focused on "the learning and the learner" is central to address the real problem, which is to manage the learning process as such. TEL is a long term issue supported by most European reports and initiatives ever since the Lisbon strategy. In particular, a new paradigm has emerged, the so called Life Long Learning (LLL) paradigm [1]. This paradigm supports the idea that learning should occur through a person's lifetime, integrating education and work in a continuous process. Further, this paradigm is supported by the "student-centred approach", where individual needs and preferences are supposed to be detected and supported in various ways. As the eLearning Program states: "It is important to ensure that e-learning products and methods are able to take into account individual needs and learning-styles, and that they are not based on a 'one size fits all' philosophy, in which learners are seen as standardized 'units'" [2]. Therefore, personalisation seems to be the key issue that aims to make eLearning equalize and even overcome some of the difficulties found in face-to-face education.

However, the current student-centred approach is inappropriate for an increasing number of students who, due to their functional diversity are supposed to be benefited from the personalized training attributed to the eLearning paradigm, but in fact have to face social, physical and cognitive barriers because of their disabilities. Technology is playing an increasing role in mediating their learning but, if

technology is introduced with insufficient support, people with disabilities face even further exclusion from the interlinked worlds of education and work [3].

To cope with both student-centred learning scenarios and functional diversity issues the solution relies not just in improving the technological support, but on the appropriate convergence of solutions from pedagogy, psychology and computer science fields to build innovative architectures. In this context, the EC has funded an Integrated Project called European Approach for Accessible Lifelong Learning - EU4ALL (IST-2006-034778) to offer a large platform to research how institutions across Europe should provide educational services to cope with the needs for all [4]. This project is made up of 13 European partners, including educational institutions, research centres and companies. The project is jointly co-ordinated by a corporation –ATOS– and a university –UNED–.

The contents of the paper are as follows. First, we give some details about the EU4ALL approach and describe how it will support accessible and personalized learning in the LLL context. Next, we focus on a key issue to achieve this support, which are the metadata repositories. To facilitate the acceptance in current educational institutions, metadata repositories have to be able to be integrated with existing open standard based learning management systems (LMS). Thus, we show how the described Learning Object Metadata Repository (LOMR) can be integrated in an open source LMS. Technologies are useless unless they serve for a specific purpose. For this reason, next we describe how it can be applied at a higher education institution ( UNED). Finally, we present some conclusions and outline future works.

## **2. Accessible and Personalized learning. The EU4ALL approach**

EU4ALL (IST-2006-034478) is intended to improve the efficiency and efficacy of implementing accessible LLL following three key strategies:

1. Accommodating the diversity of ways people interact with technology and the content and services it delivers
2. Bringing support services to disabled learners
3. Supporting services and technical infrastructure that enable teaching, technical and administrative staff of educational institutions to offer their teaching and services in a way that is accessible to disabled learners

According to these strategies, there is a need for 'user-centred services', which focuses on considering individual user's needs and preferences, psycho-pedagogical support and adaptive behaviour based on users' interactions. As Fisher remarked "One of the fundamental problems of system design is: how do we write software for millions of users (at design time), while making it work as if it were designed for each individual user (who is known only at use time)?" [5]. There are several open issues in this respect and one of them is the need to combine design and runtime adaptations, and this integration can be managed i) through a pervasive usage of standards and specifications to describe the course at design time, and ii) artificial intelligence techniques to overcome the impasses at runtime that are not covered by the previous design [6]. Different scenarios exist (considering both the learning itself and the management of learning), that can be managed in terms of workflows that consider the preferences and needs of all (learners, tutors and administrative staff), including those with disabilities [7]. To facilitate the usage and exploitation, the service provision should be defined in a reusable way, integrating learning design in their definition and establishing clear procedures and measures for quality assurance.

The design process, which considers adaptation issues to support personal and accessibility needs, can be very tedious, and usually is even impossible to know in advance all the possibilities that should be covered at design time. Moreover, there is a need for dynamically assemble a course from learning objects. The automatization of this process relies on properly characterising the learning objects with metadata so that the selection based on certain criteria can be done. However, learning object repositories make partial implementations of available specifications. And in these implementations, most of the complex fields are discarded, which happen to be the most useful for the dynamic generation. Only the simple fields (such as title or description) are kept. Moreover, they do not support external query formats which could be used by computer agents to retrieve objects from the repository. As stated in the Learning Object Metadata Best Practices guide, "Many vendors expressed little or no interest in developing products that were required to support a set of meta-data with over 80 elements...[and the] burden to support 80+ metadata elements on the first iteration of a product is too great for most vendors to choose to bear" [8].

To cope with this issue, the approach in EU4ALL is combined. On the one hand, to develop a Learning Object Metadata Repository that fully follows available specifications for characterising the learning objects (considering also the information related to the accessibility preferences of the user). In this regard, several options exist: the IMS specification that combines the IEEE Learning Object Metadata [9]

with the IMS Access For All Metadata [10] specification, Dublin Core [11] and the currently under development ISO standard Digital Resource Description (DRD) [12]. On the other hand, keeping track of the interactions with the learning objects, and associating the information with an instance of the learner model. In this way, patterns can be found when inspecting the learner behaviour and used by a recommender system to recommend some content to a learner that is relevant to her current task [13], [14].

A standard-based framework that facilitates the integration of the approach with a wide range of eLearning systems has been designed in EU4ALL. From this framework, an open service-oriented architecture is being developed to provide the software infrastructure (in terms of web services technology) for accessible LLL services (including content, support and access services) and the technical standards/specifications for applications integrated with current and emerging eLearning standards. A first prototype applied to dotLRN and Moodle LMS is expected by summer 2008, which will be validated in large-scale settings.

In the next section, we provide details on the EU4AL Learning Object Metadata Repository developed for the EU4ALL service oriented architecture. Next, we describe its integration with dotLRN LMS.

### **3. Metadata Repositories to support personalisation in LLL: the LOMR**

In the last decade, the Internet-related technologies have increased both in number and in capacity. Users demand ubiquitous access to information, asking for new ways for information access at anytime and from everywhere. Hence, data needs to be collected, structured and, afterwards, published in order to be delivered in an intelligent and effective manner. Within the educational field, these pieces of published information are called Learning Objects. A Learning Object is any digital resource that can be reused to support learning [15]. A content repository holds a collection of these resources, providing both the content and some tags about the content, and facilitating searches within the collection by means of interfaces to humans and other systems. As the size of these repositories grows, the number of educational information items could rise to thousands. Trying to find them manually would be an cumbersome task, since the user might be overwhelmed by the huge number of learning objects. The addition of metadata could be a key enabler for this task; as well as for sharing and reusing all this content [16].

The necessity for metadata repositories is not new. Nowadays we can find some systems providing access to educational materials using tags. This is the case of MERLOT [17]. This system is mainly focused on providing contents in several areas and utilises a searching method based on tags. MERLOT is federated with some other searching systems, extending the boundaries of locating resources. However, this project does not provide an accurate description of the contents and, more important, it has not information about which contents are suitable (accessible) for different kinds of people. This is where our work makes some progress and improvements: metadata. The matching between the user side (both preferences/needs and devices) and the contents can be supported by existing specifications. In other words, it can be defined the correspondence between what the user needs and wants, the devices he or she is using and the description of the resources which are held in the metadata repository.

The more straightforward definition of metadata is that it is data about data [18]. An item of metadata may describe an individual data (content) item or a collection of data items.

One important challenge for the EU4ALL project is the definition of a metadata specification that allows the description of resources in terms of user's preferences, personal needs, and devices. The goal is finding resources according to the searches of the user and, in case of unsuitability of the resource, being able to find an alternative fulfilling the same educational purposes. For instance, a text excerpt for the History of France could be replaced by an audio version of the same excerpt if it is available as a resource too. The collection of metadata will facilitate the location of the resources in terms of collection of user preferences and needs, as well as collection of information on the physical devices belonging to these users. The former describes any aspect of functional requirements, while the latter describes devices and their features.

But the metadata specification is not the final step. Another crucial aspect is the way the metadata is binded to a physical representation. This is known as data-binding. The representation impacts on the development of the metadata repository. There is a range of ways from simple XML coding to the most complex and powerful approach in terms of ontologies. An ontology is defined as a formal specification [19] of a shared conceptualisation and describes the concepts and relationships amongst these concepts that are important in a particular domain. They provide a shared vocabulary for the domain as well as a machine-interpretable specification of the meaning of each of the terms used in the vocabulary. In recent years, ontologies have been adopted in many business and scientific communities as a way to share, reuse

and process domain knowledge. However, this solution is not trivial and requires extra efforts from both LOMR and users.

In our opinion the best balance between effort and supplied functionality can be reached by the use of the Resource Description Framework (RDF) [20]. The current approach is the use of RDFS as a plain data-binding of the metadata specification. The key is the ability to evolve from the present RDF Schema development to more complex ontology representation and reasoning mechanisms. The EU4ALL project is following a non-inconsistent approach with ontologies. This technical approximation relies on several widespread semantic frameworks, such as Jena [21] and Sesame [22]. Both comply with the constraints that we have set to the architecture, as they provide several query languages and addition to programmatic interfaces to perform navigational search in the conceptual model and its instances. More important, both of them are compliant implementations of SPARQL [23], proposed W3C and becoming the de-facto standard for querying semantic-based systems.

### 3.1 Architecture

The scope of the EU4ALL's LOMR work is to define the architecture of the metadata repository, keeping outside from the definition those other repositories containing the resources themselves (i.e. the content repositories, which will be managed by the LMS used). The LOMR reuses both the existing contents and their related metadata. In this sense, existing metadata about learning objects should be imported. These are relevant aspects, since they enable the reuse of the existing investment in learning resource collection, both the contents and the meta-information about them.

The main functionalities that we identify for the LOMR can be summarised as follows:

- Search and retrieve the current location of a unique (or a set) of learning objects that match certain criteria
- Express the metadata in a standard and operable way (XML-based)
- Basic operations to update both the contents and the learning object's metadata.

In addition, the integration of the repository with existing ones and the link with the content repositories is something to be considered as a crucial work of the overall development.

To complete the technical aspects, the solution to store the metadata contained in the LOMR relies on traditional relational data base management systems. The fore-mentioned frameworks allow processing from RDF(S) format to database storing by means of N-Triples [24]. This is a line-based, plain text format for encoding an RDF graph. Actually this format tries to plain a XML and includes information about subject, predicate and object (i.e., the instance).

The main learning object retrieval interfaces will be deployed in the form of standard SOAP-based [25] web services [26]. Furthermore, some graphical user interfaces are currently being developed to ease the transformation of metadata attributes to their representation in terms of RDF(S).

### 3.2 Interoperability and information exchange

To take advantage of the existing resources, the LOMR is intended to include metadata from other repositories by means of transformation of the main, relevant, existing standards and specifications. In this sense, specifications such as IEEE-LOM (or IMS-Metadata), Dublin Core and IMS Accessibility Metadata (part of IMS Access For ALL) will be analysed so as to reuse the existing annotations and learning objects with a minimal initial effort, and thus facilitating the LOMR dissemination and integration in the future panorama of eLearning.

With regards to this topic, another strategy guiding the development of the LOMR is the relation with the other existing metadata repositories and the connection with the content repositories. The LOMR will be member of a metadata federation, interoperating and sharing information about resources. This requires mapping from the existing standards to the one supported by the LOMR. The less expressive standard conditions the potential of the whole federation, since the information expressed in the richest standard can be mapped to a simpler one while the contrary is not possible.

Besides that, the LOMR needs to stay synchronized with the content repositories. In order to do that, when a modification of a learning object takes place, metadata about the new version need to be exchanged. This is commonly known as syndication. The key is again the format in which the modifications are described by the content repository.

## 4. Integration in OpenACS

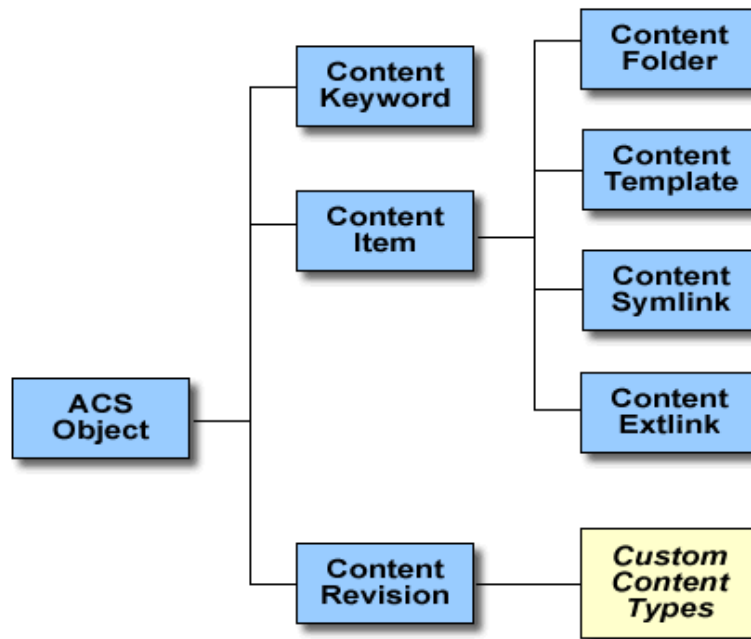
OpenACS (Open Architecture Community System) is a toolkit for building scalable, community-oriented web applications [27]. OpenACS is the foundation for many products and more especially for the dotLRN e-learning platform [28]. dotLRN is an open standard-based LMS that supports accessible and adaptive services that follow educational standards and specifications [29]. It provides web services interfaces that allow the integration with external components. Here, we describe how the LOMR presented in the previous section can be integrated. First, we describe the structural bases of dotLRN, that is, the OpenACS Content Repository and the OpenACS Learning Object content type model. Next, we present the integration of both components (LOMR and dotLRN).

### 4.1 OpenACS Content Repository

OpenACS content repository (CR) is intended as a common substrate for developing content-driven applications. It is an extension of the ACS Object Model and provides a core set of content-related services:

- Defining arbitrary content types.
- Common storage of content items (each item consists of a text or binary data with additional attributes as specified by the content type).
- Establishing relationships among items of any type.
- Versioning for the resources .
- Consistent interaction with other services included in OpenACS, such as permissions, workflow and object relationships.
- Categorisation.
- Searching.

The structure is represented in Fig.1, where core set of content types are shown:



**Fig. 1.** OpenACS Content Repository structure

- Content keyword: to classify a content item
- Content Item: stores the description of the content (title, date, system file name, etc.). The actual content is stored in content revisions to allow versioning.
  - Content Folder: contains related content items and allow content managers to group content of the authorized types.

- Content Template: a special class of text objects that are used for specifying the layout of a content item. They may be mapped to content types, meaning that every item of that type will display using that template unless a specific item overrides the default.
  - Content Symlink: pointer to items within the CR.
  - Content Exmlink: reference to external content.
  - Content Revision: contains the data for content items. There is a many to one relationship between content revisions and content items. There is at most one "live" revision for every content item.
- It's important to note the relationship between custom content types and the rest of the object model. New content types are defined as subtypes of Content Revision, not of Content Item. This is because new content types are characterized by their attributes, which are stored at the revision level to make changes easy to audit.

#### 4.2 OpenACS Learning Object content type model

The Learning Object Repository is build upon the CR extending the Content Revision type to represent and store the data related to LO and their relationships. The following content types are used learning object and learning object resources, as shown in Fig. 2.

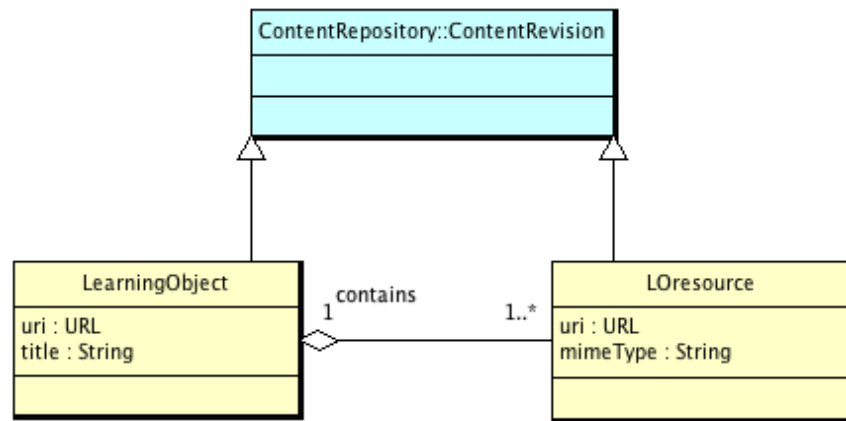
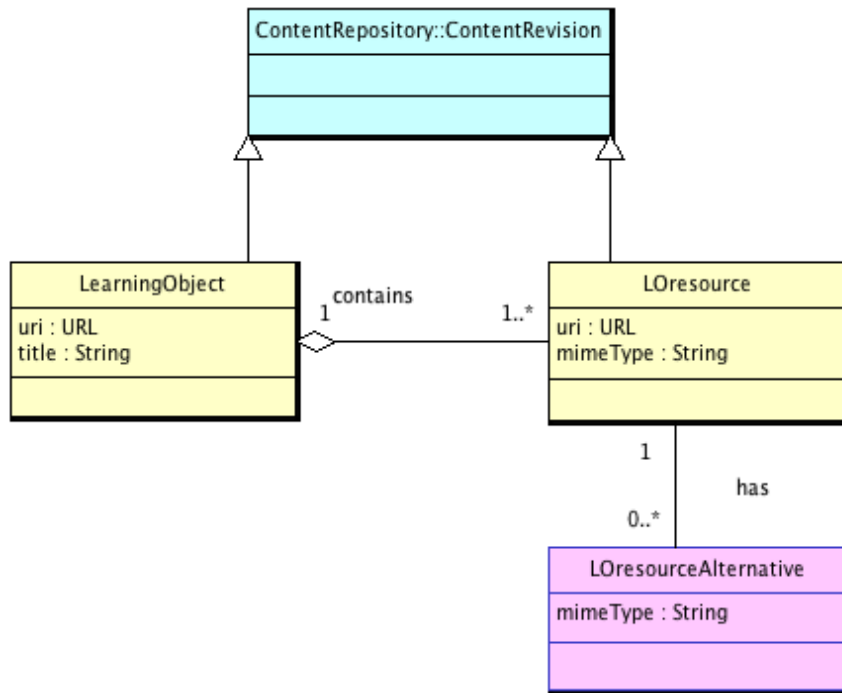


Fig. 2. OpenACS learning object content type model

To be able to assign alternatives for a given resource, the datamodel has been redesigned by extending the existing LOresource content type and adding a new one: LOresourceAlternative (see Fig. 3).



**Fig. 3.** OpenACS learning object content type model extended with LOResourceAlternative

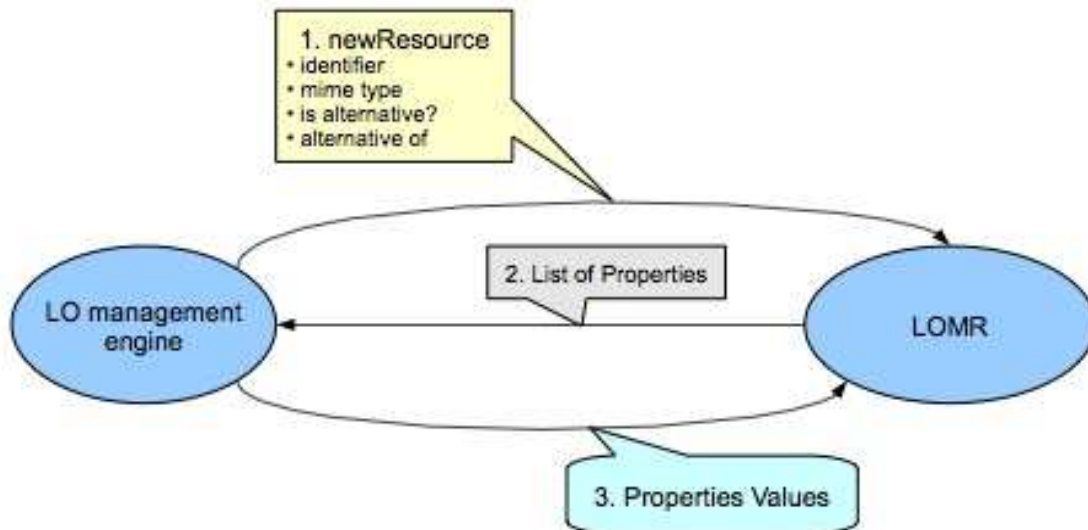
Alternatives will be served as a result of a request for a learning object, according to the preferences and needs of the user. However, since the metadata that describes the digital resource will be kept externally in the EU4ALL LOMR, the content repository will have to interface with it at the creation/edition time of the learning object resources and alternatives. During the runtime of a course, alternatives will be chosen by the EU4ALL Content Personalisation component but this is outside the scope of this paper.

### 4.3 Interfacing with LOMR from OpenACS/dotLRN

The interface provided by the LOMR is deployed in the form of standard SOAP-based web services that are invoked by the Learning Object Repository when creating/editing learning objects resources. The web services capabilities in OpenACS are provided by the xorb (xoTcl Request Broker [30]) and the xosoap (xoTcl [31] SOAP) plugin packages. xorb provides a remoting infrastructure in a protocol-agnostic manner. The xosoap plugin provides the SOAP protocol support.

Learning objects and their resources are stored and managed by the CR in the LMS side but the metadata will be managed by the LOMR. When a new resource is created, the CR will send a request to the LOMR to obtain a list of properties to be informed by the resource author/editor. The Learning Object Repository management engine will then build a form that the author will have to fill in with the attributes of the metadata specifications. Once the form is completed, the properties values will be sent back to the LOMR. The process is represented in Fig. 4. In this example, the creator of the learning object has filled in the attributes mime type, indicated if the resource is an alternative, and if it is, the identifier of the Learning Object resource for which is an alternative of. The LOMR will then return the list of properties the author will have to inform and finally the values of those properties will be sent back to the LOMR.





**Fig. 4.** Process for the management of metadata information

In this way, the LMS contents, which are stored in the LMS CR, are added metadata information, which is managed externally by the LOMR. The question now is how can corporations and universities benefit from this approach.

## 5. A use case in higher education: “e-spacio-UNED”

The LLL paradigm is to be addressed by higher education institutions, which have the infrastructure and experience to handle this challenge [32]. In particular, the Spanish National University for Distance Education (UNED) manages learning contents in terms of two LMS (one of them is OpenACS/dotLRN). Moreover, it offers a digital content library called “e-spacio-UNED” which could benefit from the integration with the LMS extended with the LOMR facilities.

“e-spacio-UNED” is the name of UNED’s Institutional Repository (IR). It is a service primary intended to collect, store, manage, organize, preserve, reuse and disseminate -in digital form- the intellectual output of the University. “e-spacio-UNED” services are supported by Fedora Commons [33], a general-purpose, open-source digital object repository system. This software provides a flexible service-oriented architecture for managing and delivering digital content. System requirements are as easy as a database, a servlet container and a Java virtual machine.

Some of the main characteristics of this mature and well-tested and supported software (there is a strong international community supporting and testing its development) are a really quality choice for e-spacio contents, for UNED interests, and for our metadata support study, as the ability to store any kind of content (publications, learning objects, teleconferences, software, radio and audio programs, etc.), and formats (pdf, wmv, flv, doc., jpg., etc.), its capability to manage the content’s versioning and several options for accessing and administering the repository (via Web with Java clients or by means of public APIs -SOAP, REST-).

But maybe the most interesting feature is the extensible metadata management. This feature treats metadata and data are uniformly in the digital object model. Therefore, any number and variety of metadata formats can be stored as data streams, alongside content, in a digital object. Fedora uses the concept of *datastreams*: a component of a digital object that represents a data source. A digital object may have just the basic Dublin Core datastream, or any number of additional datastreams. Each one can be any mime-typed data or metadata, and can either be content managed locally in the external data source (and referenced by a URL).

Fedora also supports the association of web services with the digital objects. These services typically consume the data packaged within the digital object to produce dynamic disseminations from the digital

object. So it is possible to store any kind of digital object, assign a special defined XML metadata schema, and export such information as web services through the API-A and API-M Fedora interface.

This allows “e-spacio-UNED” to generate compliant metadata datastreams to those used in the EU4ALL LOMR for all its digital contents based on SOAP standards. Such ability will provide e-spacio capabilities for:

- sharing digital content with accessible metadata with e-learning platforms
- sharing such content with other digital object network-based repositories
- sharing such content with other digital libraries, establishing new distributed repositories
- providing digital content solutions for other content providers
- capturing semantic and factual relationships among information entities
- combining information entities with computational services
- Provide ability to assert relationships among objects

The integration approach of e-spacio with the EU4ALL developments can be twofold, and is still under analysis. On the one hand, existing annotations of resources in e-spacio can be added into the LOMR integrated in the LMS. On the other hand, as capable of storing and tagging any digital content according to any metadata, e-spacio can benefit even more from current EU4ALL implementations, as it can act as a LOMR by itself. By choosing the correct metadata for tagging objects and producing adaptive and accessible datastream content, e-spacio will be able to be integrated in e-Learning environments and collaborative applications (e.g. dotLRN, Moodle) as a fully LOMR compliant system. Fedora object-to-object metadata is encoded in XML using the Resource Description Framework (RDF), so any solution developed in EU4ALL LOMR could be easily migrated to e-spacio architecture, too..

## 6. Conclusions and Future Works

TEL is a long term issue focused on providing a student-centred approach to learning. Realising an inclusive TEL approach, which considers adaptation issues to support preferences and accessibility needs, is a very demanding task in many respects. The design process is very time consuming and tedious, with a wide range of features related to contents, devices, user preferences and interaction modes. Moreover, there is a need for dynamically assemble a course from learning objects. The automatization of this process relays on properly characterising the learning objects with metadata so that the selection based on certain criteria can be done.

In this paper, we have presented the EU4ALL to develop a LOMR that fully follows available specifications for characterising the learning objects (considering also the information related to the accessibility preferences of the user). This approach is based on non-inconsistent approach with ontologies and use of RDFS as a plain data-binding of the metadata specification, which allows evolving from the present RDF Schema development to more complex ontology representation and reasoning mechanisms. An architecture of the metadata repository has been designed, keeping outside from the definition those other repositories containing the resources themselves (i.e. the content repositories, which will be managed by the LMS used). The integration with OpenACS/dotLRN LMS has been described, which is achieved in terms of web services communication.

Since technologies are useless unless they serve for a specific purpose, we have introduced how the EU4ALL LOMR can be applied at a higher education institution. At UNED, we are discussing how it can be integrated with e-spacio services, which are supported by Fedora commons, a general-purpose, open-source digital object repository system.

## Acknowledgements

Authors would like to thank the European Commission for funding these research works. In particular, this research work has been partially funded by the FP7 European Project EU4ALL (IST-2006-034778). Moreover, especial thanks to Alicia Lopez-Medina, Director of the Section of Technological Innovation of UNED Library and Luis Zorita, Manager of the Computerization process of UNED Library for detailing the e-spacio features to the UNED partners.

## References

1. European Commission. Lifelong Learning Program 2006: [http://ec.europa.eu/education/policies/lll/lll\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/policies/lll/lll_en.html). [Last access on April, the 14<sup>th</sup>].
2. eLearningPR. Adopting a multi-annual programme (2004-2006) for the effective integration of Information and Communication Technologies (ICT) in education and training systems in Europe (eLearning Programme).
3. Weber, G. Empowering IT for Social Integration. Hersh, M. (ed.), Keynote at Conference and Workshop on Conference Conference and Workshop on Assistive Technologies for Vision and Hearing Impairment, June 29-July 2, Granada, (Spain) 2004
4. Cooper M., Boticario J.G., Montandon, L. An introduction to Accessible Lifelong Learning (ALL) - a strategy for research and development uniting accessible technology, services, and e-learning infrastructure. European Distance and E-Learning Network (EDEN) 4<sup>th</sup> Workshop, Barcelona, 2006.
5. Fischer, G., User Modeling in Human-Computer Interaction. User Modeling and User-Adapted Interaction (UMUAI), 11(1): 2001. p. 65-86.
6. Boticario, J.G., Santos, O.C.: An open IMS-based user modelling approach for developing adaptive learning management systems. Journal of Interactive Media in Education, 2007.
7. Rodríguez-Ascaso, A., Santos, O.C. Campo, E., Saneiro, M. and Boticario, J.G. Personalised support for students with disabilities based on psycho-educational guidelines. WALDT workshop. ICALT 2008 (in press)
8. IMS Learning Resource Meta-data Best Practices and Implementation Guide, Version 1.1, IMS Global Learning Consortium Inc., 2003
9. IEEE Learning Object Metadata: <http://ltsc.ieee.org/wg12/> [Last access on April, the 14<sup>th</sup>].
10. IMS Access For All: <http://www.imsglobal.org/accessibility/> [Last access on April, the 14<sup>th</sup>].
11. Dublin Core: <http://dublincore.org/> [Last access on April, the 14<sup>th</sup>].
12. Treviranus, J., Nevile, L., Heath, A. Draft of ISO/IEC JTC1 SC36 Information Technology for Learning, Education, and Training. Education and Training Part 3: Access For All Digital Resource Description, 2005.
13. C. Brooks, G. McCalla. (2006) Towards flexible learning object metadata International Journal of Continuing Engineering and Lifelong Learning, Vol. 16, Now. 1/2, pp50-63.
14. M. Recker and D. Wiley, "A Non-Authoritative Educational Metadata Ontology for Filtering and Recommending Learning Objects." Interactive Learning Environments Journal: Special Issue on Metadata, 2001, pp. 1-17.
15. Wiley, David The instructional use of learning objects, Bloomington, IN: AECT, 2000. Available online at <http://reusability.org/read/> [Last access on April, the 10<sup>th</sup>]
16. Sicilia, M.A., Sánchez, S., García Barriocanal, E., LOMR architectural prototype evaluation report, LUISA Project, 2007.
17. MERLOT: [www.merlot.org](http://www.merlot.org) [Last access on April, the 10<sup>th</sup>]
18. Downes, S. Learning Objects: Resources for Distance Education Worldwide. International Review of Research in Open and Distance Learning: 2, 1, 2001
19. Gruber, T.R. A translation approach to portable ontology specification. Knowledge Acquisition 5(2):199-220, 1993..
20. OpenRDF: <http://www.openrdf.org/> [Last access on April, the 14<sup>th</sup>]
21. Jena: <http://jena.sourceforge.net/> [Last access on April, the 1<sup>st</sup>].
22. Sesame: <http://www.openrdf.org/> [Last access on April, the 14<sup>th</sup>]
23. SPARQL: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/> [Last access on April, the 14<sup>th</sup>]
24. N-Triples: <http://www.w3.org/2001/sw/RDFCore/ntriples/> [Last access on April, the 14<sup>th</sup>]
25. SOAP Version 1.2. W3C Recommendation 27 April 2007: <http://www.w3.org/TR/soap12> [Last access on April, the 16<sup>th</sup>]
26. W3C Web Services: <http://www.w3.org/2002/ws/> [Last access on April, the 16<sup>th</sup>]
27. OpenACS: <http://www.openacs.org> [Last access on April, the 16<sup>th</sup>]
28. dotLRN: <http://www.dotlrn.org> [Last access on April, the 16<sup>th</sup>]
29. Santos, O.C., Boticario, J.G., Raffenne, E., Pastor, R.: Why using dotLRN? UNED use cases. 1st International Conference on FLOSS: Free/Libre/Open Source Systems, 2007
30. xotCL Request Broker: <http://alice.wu-wien.ac.at:8000/xorb-doc/> [Last access on April, the 16<sup>th</sup>]
31. xotCL: eXtended Object Tcl: <http://media.wu-wien.ac.at/> [Last access on April, the 16<sup>th</sup>]
32. Santos, O.C., Rodríguez Ascaso, A., Boticario, J.G., Martin, L. ·User modeling for attending functional diversity for ALL in Higher Education·. Proc. 8th International Conference on Web Information Systems Engineering, 453-458, 2007.
33. Fedora Commons: <http://www.fedora-commons.org/> [Last access on April, the 16<sup>th</sup>].



# XoWiki Content Flow – From a Wiki to a Simple Workflow System

Gustaf Neumann

Institute of Information Systems and New Media,  
Vienna University of Economics and Business Administration  
Augasse 2-6, A-1090 Vienna, Austria  
`gustaf.nemann@wu-wien.ac.at`

**Abstract.** This paper introduces XoWiki Content Flow, which is a simple workflow component based on a state transition system. This workflow component is used as an extension of the XoWiki framework [1, 2], a wiki based environment for content management applications. The primary application focus is on managing state and transitions of content together with an application specific set of attributes. A user can define with the system different kind of application objects (such as shared on-line documents, or multiple choice questions and answers) that behave differently depending on their state. Technically, the content flow package is defined as a sub-package of XoWiki and inherits all its functionality of XoWiki. The paper focuses on the the basic principles and design criteria of the package and will present a simple application example.

## 1 Introduction

During the last years various XOTcl [3, 4] based components were developed for the OpenACS Framework. The flagship components are `xotcl-core` (the basic functionality) and XoWiki (a wiki based content management system developed with a Web 2.0 mindset; see e.g. [1, 2]). While XoWiki started out as a basically a wiki system, it developed during the last year into a flexible content management framework [5], where many of its agile concepts can be reused in other contexts as well. Examples are e.g. the `s5` package (available via the public CVS system of OpenACS) or `iLogue` and `Mupple` [6].

This paper introduces a workflow component for the XoWiki framework, which extends the functionality of plain XoWiki. Current XoWiki versions allow already to define application specific classes with arbitrary meta-data via XoWiki forms. XoWiki allows to create instances for these application specific classes via web. For example, one can create a survey as an application specific class, where the instance data of the survey entered by the participants is seen as instances (entries) of the form. Similarly, one can create multiple choice questions, or shared documents with more meta-data etc. via the same interface. The XoWiki Content Flow package extends this functionality by adding explicit state and transition management to it. The implemented package is a sub-package of XoWiki and implements workflows via mixin classes [7, 8] for the

XoWiki classes. In the following sections we will first focus on the basic principles and design criteria. Then we will present a simple application example and finish with conclusions and related work.

## 2 Workflows and State Transition Systems

Modeling of process aware information systems has a long tradition especially in the area of workflow systems. When designing a general purpose workflow engine the first question concerns typically its formal foundation. Most of the workflow literature is based on Petri nets (also called place transition networks) which are a mathematical modeling language for describing discrete concurrent systems with non-deterministic execution (in cases, where multiple transitions can fire). The Petri net formalism is frequently used to provide a formal basis for higher level workflow semantics, as for example for the workflow patterns [9].

Another formalism for providing exact process semantics are algebraic methods, such as the process calculus (also called  $\pi$  calculus [10]), which is a successor of the calculus of communicating systems [11]. A central aspect of these approaches is to model parallel behavior by modeling the communication between the participants. These algebraic specification languages are lately often presented as an alternative to Petri nets and vice versa (see e.g. [12]). Formal models like Petri nets and  $\pi$  calculus are required to provide formal semantics and analysis methods. However, as van der Aalst argues, there are unfortunately only a few cases where the formal models are used to actually improve the quality and applicability of the workflow languages [12].

We are in this paper less interested in process semantics (how different processes are synchronized), but more on defining state specific behavior of application objects and the modeling of actions leading to transitions. The presented approach is best described by an formalism developed for operational semantics of dynamic systems, namely on *labeled state-transition systems* (see e.g. [13]). Informally, a labeled state-transition system is based on a set of states  $S$  with labeled transitions. The labels on the transitions represent actions. Labeled state-transition systems are defined by a ternary relation of the form

$$p \xrightarrow{\alpha} q$$

where  $p$  and  $q$  are elements of  $S$  and  $\alpha$  is from a set of labels  $A$ . Labeled state-transition systems differ from finite state automata by allowing an infinite set of states  $S$  and an infinite set of labeled transitions  $A$ .

Labeled state-transition systems can be used to model state changes in an information system explicitly. So, the focus of this paper is more on modeling *state aware information systems* rather than *process aware information systems*, but there is certainly a duality between these approaches. The term state aware information systems actually means that the systems handles application specific state changes in an explicit manner.

### 3 State Aware Objects and State Traces

In our approach the state awareness is realized via state aware application specific classes which model states and actions leading to transitions explicitly. We call these classes shortly *state aware classes* and the instances of these classes *state aware objects*.

For every state aware class we define a finite set of state objects and a finite set of actions (causing transitions). When a state aware class is instantiated, a state aware object is created in some initial state. The full state of the state aware object is defined by the state object and additionally by an application specific set of attributes  $A$ . These attributes might be modified and extended by the actions  $\alpha$ . Every action can be programmed with application specific semantics and can behave differently depending on the state objects and the attribute set  $A$ . When some action of a state aware object are executed (e.g. via user input or an external event) a new state can be reached. For every reachable state a sequence of transitions starting from the initial state can be derived. We refer to such a sequence of transitions as a *state-trace*. Every state of the state-trace consists essentially of a state object  $s_t$  and the set of application specific attributes  $A_n$  where the subscript denotes  $n$ -th transition.

$$\begin{pmatrix} a_{1,0} \\ a_{2,0} \\ \dots \\ s_0 \end{pmatrix} \xrightarrow{\alpha_1} \begin{pmatrix} a_{1,1} \\ a_{2,1} \\ \dots \\ s_1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\alpha_2} \dots \xrightarrow{\alpha_n} \begin{pmatrix} a_{1,n} \\ a_{2,n} \\ \dots \\ s_n \end{pmatrix}$$

Note that the sequence of transitions might contain iterations (loops) and that it is possible that e.g. two subsequent execution states might use the same state object  $s$ . Every state-trace represents a concrete flow of actions or the concrete control flow of a *workflow instance*. In the developed system all state-traces are stored persistently in the database to make it possible (a) to introspect at any point in time the sequence of transitions leading to the current state, (b) to change the change the workflow to go back to an earlier state and continue from there and (c) to perform mining techniques to analyze traces ex-post and to visualize e.g. collaboration graphs [1].

### 4 State Specific Behavior

The State Design Pattern [14] is a behavioral design pattern which was developed to implement state specific behavior of objects. The State Pattern allows to extend and influence the behavior of an object in a state specific way without forcing a developer to add case statements to all methods which should behave differently depending on the state. Therefore new states can be introduced in an easy maintainable way.

Figure 1 shows the basic class structure of the State Pattern as suggested by [14]. The state is embedded in some context and different concrete states use the same interface as the abstract state. Many variants of this design pattern

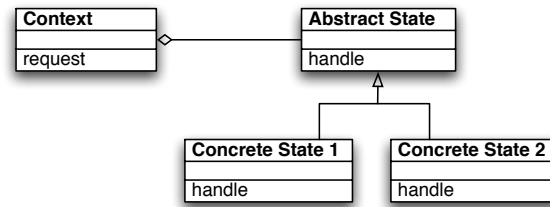


Fig. 1. Structure of the State Design Pattern [14]

were suggested over the last years, such it is today appropriate to speak about a family of state patterns.

For the XoWiki Content Flow, we need three aspects to be handled which are not part of the original State Design Pattern:

1. Since the applicable *actions* of state aware objects are state dependent these should be properties of the state objects. This is needed to implement the flow of labeled state-transition system.
2. The actions are either triggered by the user via *forms* or via external events. The applicable forms are as well state dependent and should be as well properties of the state. These forms provide the user interface to state aware objects with their application attributes.
3. Since the properties *actions* and *form* might be different these must be stored for every state explicitly. Therefore it is more straightforward to implement states as state object and not as classes (as in Figure 1). Note that we have already referred to state objects in the previous section.

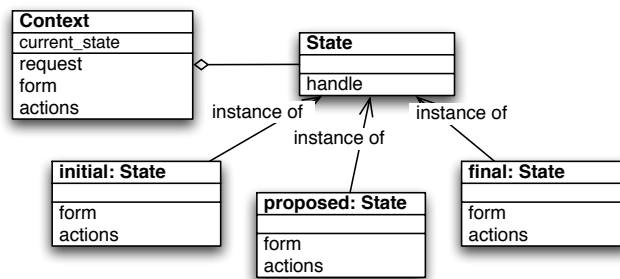


Fig. 2. Realization of State-Pattern with State Objects and Object Specific Methods

To implement the state objects, XOTcl's facility of providing object specific methods is very useful. So, instead of using classes for the concrete states as in



class structure in Figure 1, an XOTcl implementation can use state objects without losing expressiveness. Figure 2 shows an example with three state objects named *initial*, *proposed* and *final*. Typically when instances of the class *Context* try to determine the applicable user interface *form* or *actions*, they delegate this invocation to the current state. Note that e.g. the state property *form* can be implemented in XOTcl either as an attribute or as a method with the same interface.

### 5 Workflow Definitions

So far we have described how state aware objects are processed, but not, how the application specific state changes are modeled. Figure 3 shows a simple motivating example describing the TIP process of the OpenACS community. A TIP (abbreviation of a technical improvement proposal) is initially proposed, later it might be accepted or rejected, and finally, if accepted, it might be implemented. At any time a TIP document might be edited by a user with sufficient rights.

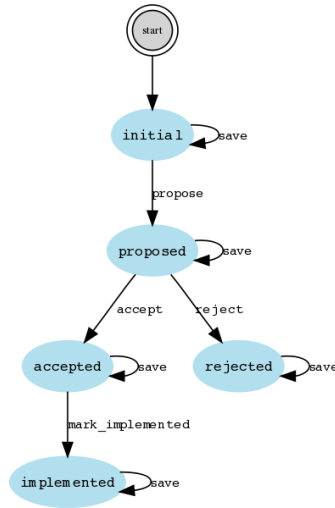


Fig. 3. State Graph for the TIP Workflow

The XoWiki Content Flow system uses essentially three kinds of constructs to define a workflow. These are the classes *State*, *Action* and *Condition* as shown in Figure 4. An actual workflow definition consists essentially of named XOTcl objects for these classes. The *State* objects contain primarily the information about applicable actions and user interface definitions (forms). *Action* objects know their next state and can contain a method *activate* for application specific program code. Named *Conditions* are primarily for conditional control flow

branches (like guard conditions in UML's activity diagrams). Condition objects can be displayed in the workflow graph. In addition to these basic functionalities, XoWiki Content Flow provides means for expressing context-specific behavior. So it is e.g. possible to express in the workflow definition that e.g. in a certain state an administrator (a user with administration rights) is provided with a different user interface (with a different form) than an ordinary user. Similarly, it is possible to define which actions should be offered to users in which kind of roles. Figure 4 shows the actual class structure for work flow definitions as used in the XoWiki Content Flow package.

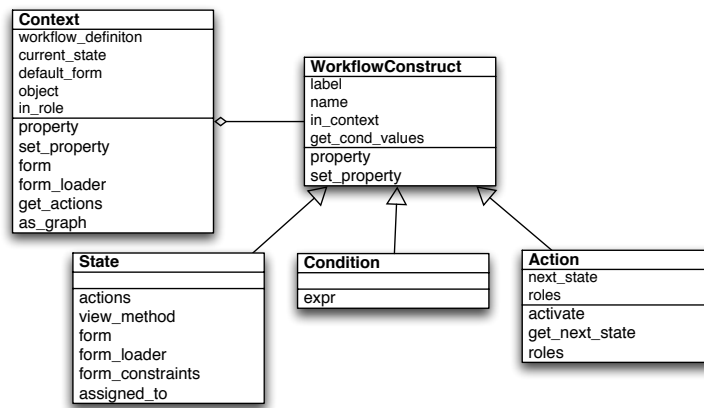


Fig. 4. Basic Workflow Classes

In order to define a workflow for the TIP example (Figure 3) we define the state objects `initial`, `proposed`, `accepted`, `rejected` and `implemented` as well as objects for actions named `propose`, `accept`, `reject`, `mark_implemented` and `save`. The definition of the default form is used for all states, unless a state provides its own form. Forms are as well named objects and are stored in the OpenACS content repository as objects of the type `::xowiki::Form`.

```

set default_form "en:tip-form"

Action save -roles admin
Action propose -next_state proposed
Action accept -next_state accepted
Action reject -next_state rejected
Action mark_implemented -next_state implemented

State initial -actions {save propose}
State proposed -actions {save accept reject}
State accepted -actions {save mark_implemented}

```

```
State rejected -actions {save}
State implemented -actions {save}
```

In the current implementation, the workflow definition is entered via the XoWiki form interface. For this purpose, a form field type of the class *workflow* is provided. When a workflow definition is edited, a text editor is opened, when the definition is viewed, the text is transformed into a state graph (see e.g. Figure 3). By using XoWiki forms, the workflow definitions are as well stored with revisions in the OpenACS content repository.

When a workflow definition is provided, it can be used to create a workflow instance of it. This workflow instance is a state aware object as defined in Section 3. State aware objects can be typically *viewed*, *edited* or be *deleted* by users having sufficient rights. When a state aware object is edited the actions defined by the workflow definition for the current state (fulfilling the context constraints) are presented to the user as HTML FORM buttons. When an action button is pressed the actual form data is used for an update and a transition to a potentially new state is recorded. In general, actions can not only be activated via form buttons, but as well programmatically by remotng calls (via method `call_action`) or via scheduled calls at a certain time (via method `schedule_action`).

Since every action activation leads to a new revision in the database, the state-trace is recorded automatically by the underlying framework. The state-trace can be introspected by looking at the revision history of the workflow instance. By making an old revision current, it is possible to jump back to earlier states of the workflow. Note that the workflow definitions, the user interface definitions (the default form in the example above) and the workflow instances are stored in the OpenACS content repository. All these objects are revisioned with exactly the same mechanisms. Since all these objects are actually XoWiki objects, the methods provided by the XoWiki framework can be used these objects as well (e.g. export, tagging, categories, collaboration graphs [15], etc.)

## 6 Related work

We concentrate in this section on the related work in OpenACS. The OpenACS system has already two workflow systems. The OpenACS 4.5 `acs-workflow` package is a Petri net based Workflow implementation, which is deprecated in OpenACS but used some OpenACS application such as Project Open [16]. Lars Pind, the author of the original workflow package rewrote the original workflow package to reduce its complexity and developed the OpenACS workflow package [17], which is strictly based on finite state machines. While the basic execution mechanism between OpenACS workflow package and XoWiki Content Flow is quite similar, the used framework is very different. XoWiki Content Flow is object oriented (states, actions and conditions can be subclassed) and fully integrated with the content repository (workflow definitions, forms, instances are stored in the content repository with revisions). This allows for redoing certain actions

by making an earlier revision of the workflow instance the current revision. Furthermore XoWiki Content Flow is tightly integrated with XoWiki (in particular with XoWiki forms), such that (a) it inherits all properties of a wiki and that (b) it is possible to develop applications with application specific attribute sets just via the web interface. The XoWiki Content Flow package is available via `git://alice.wu-wien.ac.at/xowf`.

## References

1. Neumann, G.: XoWiki – towards a generic tool for web 2.0 applications and social software. In: OpenACS and .LRN Spring Conference, International Conference and Workshops on Community Based Environments, Vienna (April 2007)
2. Neumann, G.: Xowiki documentation. <http://media.wu-wien.ac.at/download/xowiki-doc/>
3. Neumann, G., Zdun, U.: XOTcl, an object-oriented scripting language. In: Proceedings of Tcl2k: The 7th USENIX Tcl/Tk Conference, Austin, Texas (February 2000)
4. Neumann, G., Zdun, U.: XOTcl home page. <http://www.xotcl.org>
5. Neumann, G.: Development the oo-framework for openacs: Improving scalability and applicability. In: International OpenACS and DotLRN Conference: International Conference and Workshops on Community Based Environments, Guatemala (February 2008)
6. Neumann, G., Sobernig, S.: Learning XoWiki: A tutorial to the xowiki toolkit. In: Tutorial at the International OpenACS and DotLRN Conference: International Conference and Workshops on Community Based Environments, Guatemala (February 2008)
7. Bracha, G., Cook, W.: Mixin-based inheritance. In: Proc. of OOPSLA/ECOOP’90. Volume 25 of SIGPLAN Notices. (October 1990) 303–311
8. Neumann, G., Zdun, U.: Enhancing object-based system composition through per-object mixins. In: Proceedings of Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC), Takamatsu, Japan (December 1999)
9. van der Aalst, W., ter Hofstede, A., Kiepuszewski, B., Barros, A.: Workflow patterns. *Distributed and Parallel Databases* **14**(3) (July 2003)
10. Milner, R.: *Communicating and Mobile Systems: The Pi-Calculus*. Cambridge University Press, Cambridge, UK (1999)
11. Milner, R.: *A Calculus of Communicating Systems*. volume 92 of Lecture Notes in Computer Science. Springer-Verlag, Berlin (1980)
12. van der Aalst, W.: Pi calculus versus petri nets: Let us eat humble pie rather than further inflate the pi hype. *BPTrends* **3**(5) (May 2005)
13. Manna, Z., Pnueli, A.: *The temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems: Specification*. Springer-Verlag, Berlin (1992)
14. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J.: *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley (1994)
15. Neumann, G., Erol, S.: From a social wiki to a social workflow system. In: post-proceedings of BPM 2008 - 1st Workshop on BPM and Social Software, Milan, Italy (September 2008)
16. Bergmann, F.: Project Open home page. <http://www.project-open.org/>
17. Pind, L.: Package developer’s guide to workflow. <http://cvs.openacs.org/cvs/openacs-4/packages/workflow/www/doc/develop%r-guide.html?revision=1.3>



## Alta disponibilidad gracias a las tecnologías de virtualización y redes

**Autores:** Josep Vidal Canet

Técnicos de sistemas de la Universitat de València.

**Institución:** Universitat de València

**Correo:** [josep.vidal@uv.es](mailto:josep.vidal@uv.es)

### 1 Introducción

Los actuales requerimientos de nivel de servicio de los sistemas de información, necesitan de arquitecturas tolerantes a contingencias (incendios, inundaciones, fallos, ...) para conseguir alta disponibilidad y reducido tiempo de respuesta. Con la ayuda de las tecnologías actuales de virtualización y redes podemos construir arquitecturas geográficamente distribuidas tolerantes a fallos, con bajos tiempos de indisponibilidad debido a fallos de alguno de sus componentes: armarios de disco, servidores, software, mantenimientos, comunicaciones, etc ....

La Universitat de València (UV) está trabajando en este tipo de arquitecturas de cara a garantizar un buen nivel de servicio para sus sistemas de información. Fruto de ello, es el reciente proyecto de implantación de un centro de respaldo remoto, ubicado a 10 kilómetros del centro de datos. Gracias a esta infraestructura, se están desarrollando arquitecturas distribuidas del tipo clusters activo/activo y activo/pasivo con automatic failover, para minimizar los tiempos de respuesta y maximizar la disponibilidad de los sistemas.

La que aquí se presenta es una arquitectura geográficamente distribuida con automatic failover donde los recursos físicos se encuentran virtualizados y replicados via IP a larga distancia. Al conseguir presentar de manera virtual los recursos (CPU, disco y red) a los servicios independientemente de su ubicación física, podemos ejecutar los servicios de información sobre aquellos recursos físicos que estén disponibles en un momento dado.

### 2 La alta disponibilidad en la UV

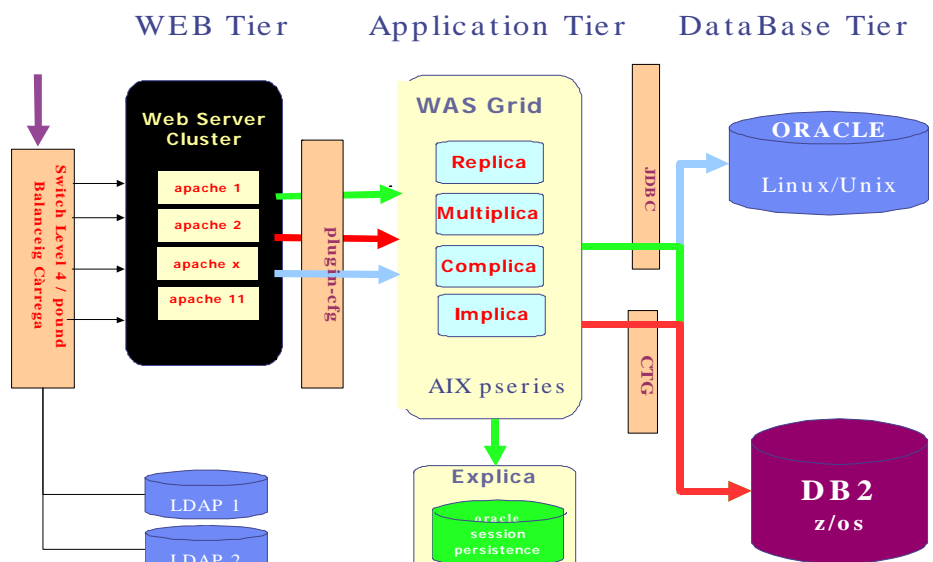
Actualmente en la UV disponemos del siguiente diseño arquitectónico (ver imagen 1) para los sistemas de información corporativos basados en los motores de bases de datos ORACLE y DB2 (automatricula, personal, contabilidad, secretaria virtual, etc ..) .

A grandes rasgos, podemos observar que los servidores están divididos en tres grupos o capas: los servidores web, los servidores de aplicaciones y los servidores de datos. Cada grupo está especializado en servir un determinado de carga. Para cada capa se ha hecho un diseño expofeso, de cara a garantizar un buen nivel de servicio, entendiendo por éste el % de disponibilidad y el tiempo de respuesta de las aplicaciones.

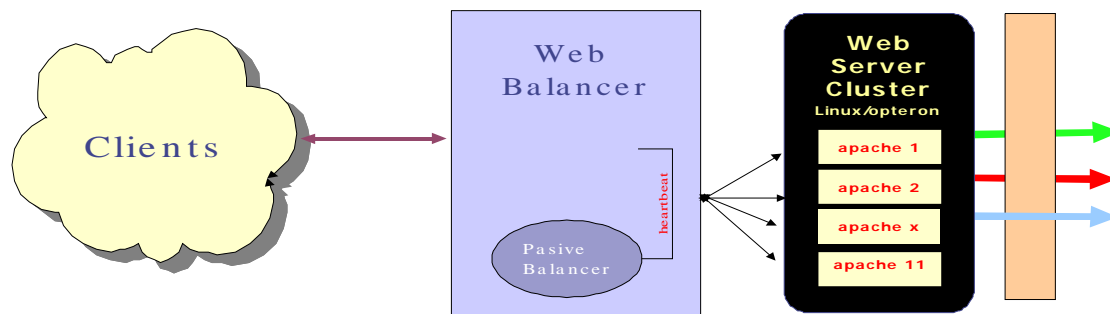
En los siguientes apartados, se describe por capas la arquitectura, razonando en cada capa el diseño elegido.

Imagen1

#### Arquitectura sistemas UV



## Servidores web



### La Capa Web

La capa web es la encargada de servir los elementos estáticos de las aplicaciones web. Entre ellos, las páginas html, las imágenes, hojas de estilo, etc ... Entre otros requerimientos, debe estar preparada para soportar picos de carga, sobretodo en periodos críticos como la automatrícula. Teniendo esto en cuenta, se ha diseñado un cluster de servidores web (imagen 2), donde todos los nodos están activos. Existen un total de 11 nodos web ubicados tanto en servidores físicos (linux corriendo bajo AMD opteron) como en máquinas virtuales (Xen). Las peticiones entrantes son distribuidas entre los distintos nodos (servidores web apache), por un balanceador implementado por el software open source pound (<http://www.apsis.ch/pound/>). Este detecta las caídas de los servidores web apache, marcándolos a partir de ese momento como no disponibles. A los servidores marcados como no disponibles, ya no se les envía más tráfico hasta que no se recuperan. Adicionalmente, cada nodo, tiene un mecanismo de failover, que permite recuperar un servidor web apache caído en menos de 2 minutos.

Para evitar que el balanceador sea el punto único de fallo de toda la arquitectura, se ha implementado un mecanismo de failover automático que garantiza su disponibilidad. Este mecanismo consiste en monitorizar el funcionamiento del balanceador con el software open source de alta disponibilidad heartbeat. En caso, de caída o mal funcionamiento, heartbeat detecta la caída del nodo balanceador migrando los recursos (IP pública del servidor y el software de balanceo) al nodo pasivo (ver imagen 2). Con este sistema logramos que el tiempo de indisponibilidad debido a una caída del balanceador sea inferior a los 20 segundos. Esto se consigue, entre otras cosas, gracias a la actualización de las cachés de ARP, mediante el envío de un ARP gratuito para informar de la nueva MAC address asociada a la IP del balanceador.

### Servidores de Aplicaciones

La mayoría de las aplicaciones web corporativas, se han desarrollado siguiendo el estándar J2EE. El runtime elegido para correrlas ha sido el WebSphere Application Server, debido a su mejor integración con los sistemas legacy (mainframes). Utilizando este runtime, se ha implementado un grid (distintas máquinas con distintos SO colaborando en un mismo objetivo) para la ejecución de aplicaciones J2EE. De la misma manera que los servidores web se especializan en servir peticiones de objetos estáticos (html, imágenes, etc ...), el grid se especializa en servir objetos dinámicos: componentes J2EE tales como JSPs (Java Server Pages), servlets y EJBs (Enterprise Java Beans).

Este grid puede verse desde un doble punto de vista :

- Por un lado, tenemos las máquinas físicas: Cinco servidores pseries (power4, power5), corriendo distintas versiones del sistema operativo AIX. Cuatro de los cinco servidores se dedican al runtime encargado de correr las aplicaciones java. El quinto servidor está dedicado a albergar la persistencia de sesiones, que pronto explicaremos.
- Desde el punto de vista lógico podemos ver el sistema como un conjunto de clusters de máquinas virtuales J2EE (JVMs). El número de JVMs que contiene un cluster, así como su distribución por los distintos servidores físicos, dependerá de la criticidad de las aplicaciones que este corre. A más criticidad, mayor número de máquinas virtuales y mayor distribución de éstas por los distintos servidores físicos. Así mismo las sesiones de las aplicaciones albergadas en clusters críticos, se almacenan en Bases de datos (BBDD). De esta manera en caso de que algún componente del cluster caiga (un servidor o máquina virtual java), las sesiones que éste contenía, son recuperadas de la BBDD para ser servidas por otro miembro del cluster. Este mecanismo permite que el usuario no note el fallo de un componente de la arquitectura (JVM o servidor físico).

Finalmente, la comunicación de la capa web, con la de aplicaciones se hace mediante el plugin de websphere (imagen 1). Éste es un módulo que se añade al servidor web apache, con la finalidad de enrutar las peticiones de componentes J2EE (JSPs, Servlets, EJBs) a las distintas máquinas virtuales ubicadas en la capa de

los servidores de aplicaciones. De esta manera, cada vez que un objeto dinámico es demandado, el servidor apache lo pasa al plugin. Este comprueba en que cluster está instalado, para finalmente enrutarlo hacia una máquina virtual de este cluster, ubicada en un determinado servidor físico.

## Sistemas de información

Tanto la capa web, como la capa de aplicaciones puede ser implementadas fácilmente en arquitecturas distribuidas, escalables y tolerantes a fallos. Esto en gran medida es debido a que la información que éstos contienen es modificada esporádicamente (2 o 3 veces al día de media), de manera que es relativamente sencillo mantener sincronizada la información en una arquitectura distribuida del tipo cluster. Por ejemplo, cada vez que se instala una aplicación en un nodo del cluster web o del servidor de aplicaciones el resto de nodos se sincronizan con el primero para quedar el cluster en un estado consistente.

Sin embargo, implementar los sistemas de información en una arquitectura distribuida, escalable y tolerante a fallos, no es una cosa tan sencilla. En la UV se han probado varias alternativas para afrontar este problema. Entre ellas:

- Mantener replicados y sincronizados aquellos sistemas de información cuya frecuencia de actualización es muy baja. Esta solución se ha aplicado con éxito para algunos sistemas informacionales.
- Implementar arquitecturas SSI (Single System Image). Una imagen única de sistema (Single System Image, SSI), tal y como se define en la wikipedia, es una propiedad de un sistema que oculta la naturaleza heterogénea y distribuida de los recursos, y los presenta a los usuarios y a las aplicaciones como un recurso computacional unificado y sencillo. En concreto, en la UV se ha testeado el software open source OpenSSI (ssi.uv.es), aunque todavía el proyecto no ofrece el grado de madurez necesario para un entorno de producción.
- Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) clusterizables. Son una buena solución para la alta disponibilidad de BBDD (bases de datos). Para el caso del SGBD ORACLE, existe la posibilidad de clusterizar la BBDD. La versión ORACLE 10g ha facilitado y mejorado la clusterización de la BBDD gracias a la incorporación de la tecnología GRID. En la UV, se ha probado el producto clusterizando una base de datos ORACLE 10g, utilizando el sistema de ficheros OCFS (ORACLE Cluster File System) sobre unos discos compartidos por iSCSI.

Actualmente no existe una solución general para todos los sistemas de información. Mientras que algunos SGBD ofrecen la posibilidad de clusterizar la BBDD, como el caso de ORACLE 10g, éstos suelen requerir de un medio de almacenamiento compartido. Este medio compartido, sobre el que se monta un cluster file system, suele ser el punto único de fallo de toda la arquitectura. Además, hay que tener en cuenta que algunos sistemas de información no se circunscriben a una única fuente de datos. Estos, suelen ser sistemas heterogéneos que constan de varias fuentes de datos, posiblemente implementadas en distintos SGBD, de ficheros, usuarios, aplicaciones, scripting, procesos batch, etc ...

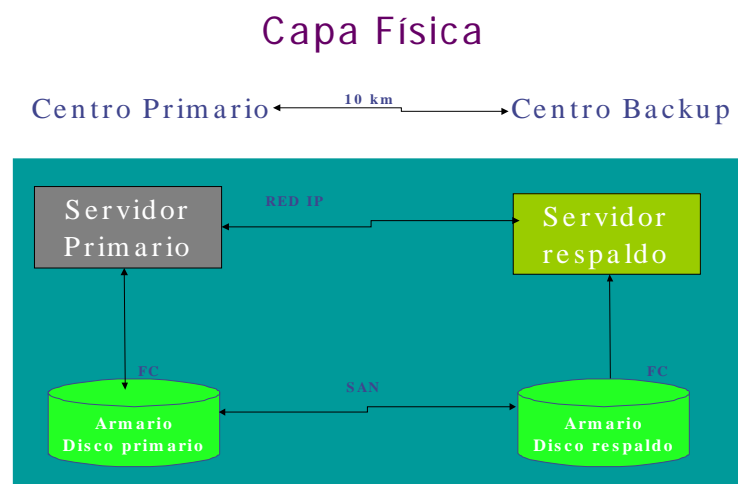
Todos estos problemas se intentan resolver en la arquitectura que a continuación se presenta.

## 3 Arquitectura propuesta

Teniendo en cuenta nuestras necesidades, la arquitectura ideal para la alta disponibilidad de sistemas de los sistemas de información, sería una solución del tipo SSI (Single System Image), de manera que presente los recursos hardware distribuidos como un solo sistema, de cara a los usuarios y aplicaciones. Desafortunadamente, la tecnología no está lo suficientemente madura como para implementar sistemas de misión crítica en ella.

No obstante, gracias a las tecnologías de redes y virtualización podemos diseñar arquitecturas distribuidas tolerantes a fallos, donde los recursos físicos se encuentran virtualizados y replicados via IP a larga distancia. Al conseguir presentar de manera virtual los recursos (CPU, disco y red) a los servicios independientemente de su ubicación física, podemos ejecutar los servicios de información sobre aquellos recursos físicos

Imagen3





que estén disponibles en un momento dado. Ésta arquitectura es ideal para servidores con persistencia de datos tales como bases de datos, servidores de correo, servidores de ficheros, etc ...

Los componentes de esta arquitectura los podemos dividir en dos grupos:

a) Los recursos físicos geográficamente distribuidos entre el centro primario y el de respaldo: Las redes IP y de almacenamiento SAN y los servidores físicos (imagen 3).

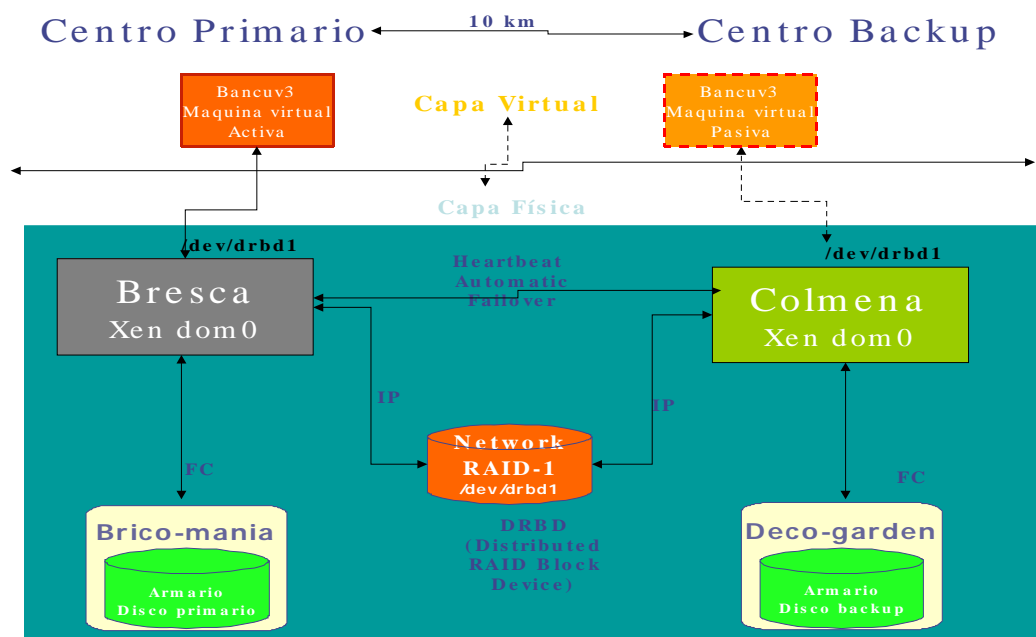
b) Los recursos lógicos, software open source de virtualización (XEN), redundancia de discos por IP (DRBD) y failover Automático (Heartbeat).

A continuación se describe el diseño de la arquitectura de alta disponibilidad: Los servidores tienen definidos LUNs (Logical Unit Number) en cada uno de los armarios de disco. Con el software de mirror por IP DRBD (Distributed RAID Block Device), se hace un espejo de las LUNs del centro primario contra las del centro de respaldo. Sobre estos espejos se definen las máquinas virtuales XEN sobre las que corren los servicios de información. Estas máquinas se ejecutan por defecto, en las CPUs del centro primario, modificando la información en las LUNs del armario de discos primario, la cual a su vez es replicada por la red IP contra el armario de discos de respaldo. Ante cualquier contingencia (fallo de armario de discos, fallo del hardware del servidor primario), el software de failover automático (heartbeat), detecta la indisponibilidad del servicio de información, migrando las máquinas virtuales del centro primario a los recursos computacionales (CPUs, discos) del centro de respaldo. Ante una contingencia, el usuario solamente detecta un tiempo de indisponibilidad del servicio inferior al minuto; el necesario para mover los servicios de información del centro primario al de respaldo.

Veamos paso a paso el funcionamiento de la arquitectura activo/pasivo propuesta ante una contingencia. Tal y como podemos ver en la figura 4, por defecto la máquina virtual Bancuv3, la cual implementa el sistema de información Secretaria Virtual (expedientes académicos, datos personal, nóminas, etc ...) corre sobre los recursos hardware (servidores, discos, etc ..) del centro primario.

Imagen4

## Arquitectura Activo/Pasivo

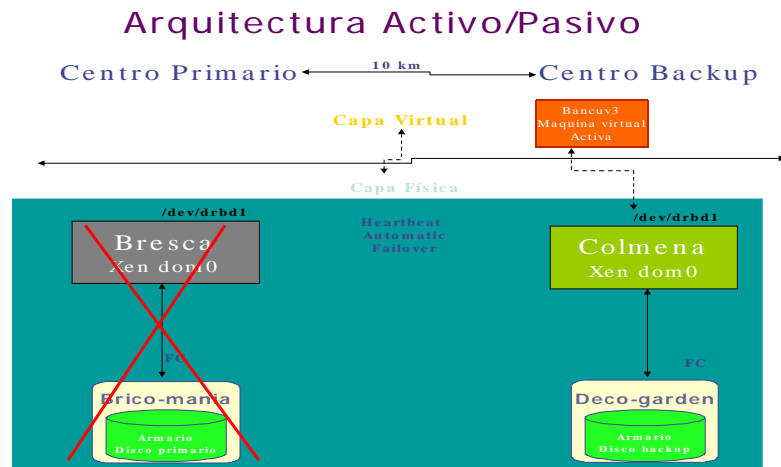


Imaginemos que en un momento determinado ocurre un fallo sobre un recurso (avería hardware del servidor, fallo del armario de discos, inundación del centro primario, etc ...). Evidentemente, ante este tipo de contingencias el SI dejará de funcionar. Llegados a este punto, el software de failover detectará la indisponibilidad del servicio. Para ello, está continuamente monitorizando (cada 10 segundos) el SI, para ver si está vivo o no. Una vez detectado el fallo del nodo primario, heartbeat procederá a levantar el sistema de información en el nodo del centro de respaldo. Para conseguir esto último, heartbeat llama a un script desarrollado por el administrador encargado de automatizar las acciones encaminadas a parar y arrancar los recursos en un determinado nodo. Para este caso en concreto, la única cosa que tiene que hacer el script para migrar los recursos de un nodo a otro, es reconfigurar el mirror de discos por IP para informar que vamos a utilizar el disco del centro de respaldo como primario (`drbdsetup /dev/drbd1 primary`) y levantar la máquina virtual sobre el servidor físico del centro de respaldo (`xm create bancuv3.cfg`). En este momento tenemos la máquina virtual arrancando sobre los recursos físicos del centro de respaldo. Como los discos del centro

primario los tenemos en espejo contra los del centro de respaldo, no existe pérdida de información (en caso de que el protocolo de utilizar un protocolo síncrono) o la pérdida es mínima (protocolo asíncrono). Es misión del administrador tener esto en cuenta a la hora de elegir tanto el sistema de ficheros como el SGBD. Para estos entornos, es ideal elegir un File System (xfs, ext3, etc ...) y un SGBD que automáticamente se recuperen en un estado consistente ante paradas abruptas. De esta manera, durante el proceso de inicialización de la máquina virtual se procederá a dejar en un punto consistente tanto el File System como la BBDD, para lo cual se desharán aquellas transacciones que no se hayan podido confirmar.

La situación final, es la siguiente: Los recursos del centro primario (servidores, disco), sobre los que estaba corriendo el SI no se encuentran disponibles debido a la contingencia. A causa de esto, se ha migrado la máquina virtual que soporta el SI a los recursos hardware del centro de respaldo (imagen 5). La pérdida de información provocada por la contingencia ha sido mínima o ninguna dependiendo del protocolo que utilicemos para implementar el mirror por IP. Después de todo, los usuarios han detectado un tiempo de indisponibilidad inferior al minuto; el necesario para parar la máquina virtual en el servidor primario y arrancarla sobre el servidor standby/pasivo del centro de respaldo. Por último, destacar que una vez disponibles los recursos hardware, la migración de la máquina virtual al centro primario es trivial. Tan solo consiste en pararla en el servidor de respaldo, reconfigurar el mirror y arrancarla en el servidor del centro primario. Con la versión 8.0.6 del software DRBD, el proceso de migración de máquinas virtuales se puede hacer en caliente, i.e., sin que los usuarios noten la parada del servicio.

Imagen5



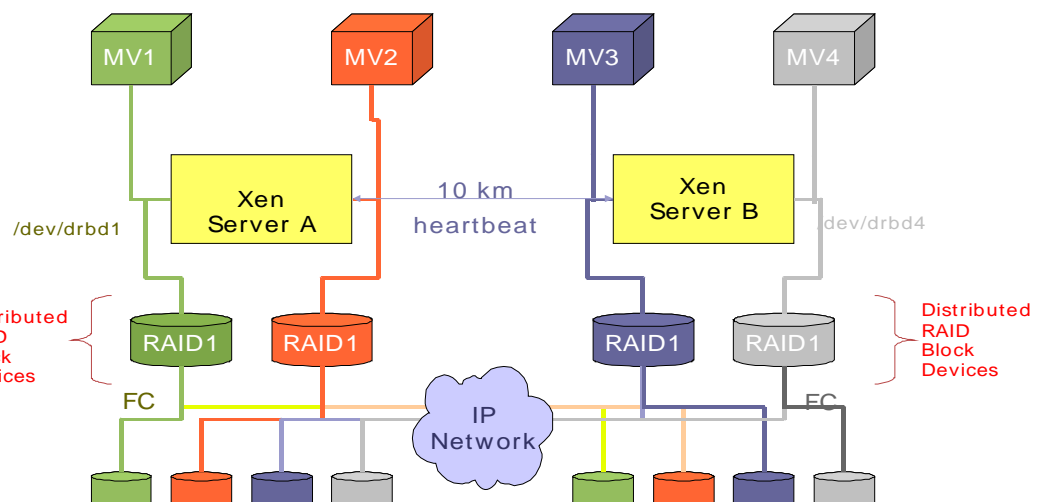
La situación final, es la siguiente: Los recursos del centro primario (servidores, disco), sobre los que estaba corriendo el SI no se encuentran disponibles debido a la contingencia. A causa de esto, se ha migrado la máquina virtual que soporta el SI a los recursos hardware del centro de respaldo (imagen 5). La pérdida de información provocada por la contingencia ha sido mínima o ninguna dependiendo del protocolo que utilicemos para implementar el mirror por IP. Después de todo, los usuarios han detectado un tiempo de indisponibilidad inferior al minuto; el necesario para parar la máquina virtual en el servidor primario y arrancarla sobre el servidor standby/pasivo del centro de respaldo. Por último, destacar que una vez disponibles los recursos hardware, la migración de la máquina virtual al centro primario es trivial. Tan solo consiste en pararla en el servidor de respaldo, reconfigurar el mirror y arrancarla en el servidor del centro primario. Con la versión 8.0.6 del software DRBD, el proceso de migración de máquinas virtuales se puede hacer en caliente, i.e., sin que los usuarios noten la parada del servicio.

#### 4 Variación arquitectónica: Activo/Activo

La arquitectura activo/pasivo anteriormente comentada, presenta un solución flexible, sencilla y barata para implementar arquitecturas de alta disponibilidad. El único inconveniente reside en el hecho que la mitad de los recursos permanecen ociosos a la espera del fallo del servidor primario. Una solución mejor consiste en utilizar los recursos del centro de para albergar nuevas máquinas virtuales. De esta manera ante una contingencia en uno de los dos centros de proceso de datos (el primario o el de respaldo), las máquinas virtuales son migradas a los recursos computacionales del centro no afectado por ésta. Evidentemente no podremos ofrecer el mismo nivel de servicio cuando ocurre un fallo, por ejemplo, en uno de los dos servidores, ya que el restante debe cargar con la máquinas virtuales del servidor averiado.

Imagen6

#### Arquitectura Activo/Activo



Teniendo esto en cuenta la arquitectura activo/activo basada en las tecnologías de redes y virtualización queda como sigue:

Disponemos de un conjunto de máquinas virtuales distribuidas entre servidores del centro primario y el centro de backup (imagen 6). Estas máquinas virtuales, correspondientes a diferentes SI (secretaría virtual, aula virtual, académico, personal, ...) contienen su información en diferentes espejos (/dev/drdb1, /dev/drdb2, /dev/drdb3, /dev/drdb4). Estos espejos, mantienen sincronizados por la red IP, los discos Fiber Channel del armario del centro primario contra los discos del armario del centro de backup. Adicionalmente disponemos del software de alta disponibilidad y failover automático heartbeat, monitorizando tanto los servidores y servicios del centro primario como los del centro de respaldo. Ante cualquier contingencia que afecte a uno de los dos centros, heartbeat detectará el fallo de los servicios de información. Finalmente, procederá a migrar los servicios de información del centro afectado por la contingencia al centro de proceso de datos disponible. Evidentemente, una vez migrados los recursos del centro afectado al otro, el servidor restante dispondrá del doble de carga: además de las máquinas virtuales que ya contenía, se le añaden las del servidor del centro afectado. Es por lo cual, que habrá más competencia por los recursos hardware reales reduciendo el rendimiento de los distintos sistemas de información.

## **5 Conclusiones**

A lo largo del presente artículo se ha presentado las distintas arquitecturas de sistemas utilizadas en la Universitat de València, para garantizar un buen nivel de servicio de los sistemas que automatizan el negocio universitario. Especial énfasis se ha hecho con la problemática de diseñar sistemas altamente disponibles para la capa de datos. Para este tipo de sistemas, utilizando software open source (linux, xen, heartbeat, DRBD) se ha diseñado y implementado arquitecturas geográficamente distribuidas (10 km) basadas en las tecnologías de redes y virtualización. Estas arquitecturas son capaces de detectar el fallo de algunos de sus componentes – desde un servidor a todo un centro de datos - y reorganizarse de tal manera que éste no les afecte. Esta reorganización consiste en migrar los servicios de información, del centro afectado por el fallo, hacia aquellos recursos computacionales que estén disponibles en un momento dado. Con el objetivo de facilitar el proceso de migración de los sistemas de información de unos recursos físicos a otros, éstos se ejecutan sobre máquinas virtuales, en vez de directamente sobre el hardware. Así mismo, los discos físicos que albergan las máquinas virtuales, se encuentran distribuidos y replicados a través de la red IP. De esta manera el proceso de migración consiste simplemente en parar la máquina virtual que soporta el sistema de información del centro de datos afectado por el fallo y arrancarla sobre el centro de datos disponible.



# Blocks Organizer For .LRN

Rafael Pastor Vargas  
Universidad Nacional de Educación a Distancia  
rpastor@scc.uned.es

Alvaro Rodríguez, Vivian Aguilar, Rocael Hernández  
Viaro Networks  
{alvaro, vivian, roc}@viaro.net

## Abstract

For every day needs there's always good to have a planner, when it comes to education is very important considering that the organization of a course material will help the students to keep focus on the actual tasks, think forward and plan the whole period at once.

## Portals System in .LRN

.LRN presents itself to users by way of portals, each portal shows information about a specific package.

The actual portals system presents a few challenges for users, segmented information makes more difficult to focus on information from many sources, not being able to organize all the activity by dates.

## Blocks Organizer for .LRN

Create a system organized by blocks where information can be added by teachers from many sources and ordered in any way. The blocks can have a topic or weeks format, a summary is available for each block to describe the contents on that topic or week. For each block new/old resources and activities can be included.

The blocks view is completely independent from the current portals view in .LRN, it is based on the same graphic design of the portals view. It works by linking specific packages implementing callbacks in each package context. Include existing resources/activities is possible using a special interface, since blocks treats everything by the object\_id it is only necessary to link the existing object\_id with the block. Inside a block all objects link to a script that solves the url of each object by it's id.

## Keywords

planner, organization, education, course, students, tasks, plan, personal portal, teachers, summary, activities, resources, .lrn, linking, context.

## 1 Introduction

For every day needs there's always good to have a planner, when it comes to education is very important considering that the organization of a course material will help the students to keep focus on the actual tasks, think forward and plan the whole period at once or by parts.

## 2 Portals System in .LRN

.LRN presents itself to users by way of portlets and portals, each portlet shows information about a specific package. Students will have the ability to alter their personal portal, but up to the point specified by a class administrator.

The actual portals system presents a few challenges for users, segmented information makes more difficult to focus on information from many sources, not being able to organize all the activity by dates, units or any other organization form.

## 3 Blocks Organizer for .LRN

Has been created an organization system by blocks where information (resources and activities) can be added by teachers

from many sources and ordered in any way. The blocks can have a topic or weekly format, a summary is available for each block to describe the contents on that topic or week. For each block new and already created resources and activities can be included.

The blocks view is completely independent from the current portals view in .LRN, although it is based on the same graphic design of the portlets to give visual consistency. It works by linking specific packages implementing callbacks in each's package context. This callbacks are included in the create form of each package objects to extend the form adding the block identifier and use this in the submit action when the object is created, it is also linked to the block. Include existing resources/activities is possible using an special interface, since blocks treats everything by the object\_id it is only necessary to link the existing object\_id with the block. Inside a block all objects link to a script that solves the url of each object by it's id.

The new blocks interface becomes the Community Home and is organized by blocks, there are currently two formats for the blocks:

- Weekly Format
  - Each block represents a week, the weeks start to count the day the community starts, this value is set in the Course Settings of the Blocks View.
  - The current weeks is highlighted.
- Topics Format
  - Each block represents a topic, all the activities and resources in this block are related to the topic, in this format the start date of the community is not relevant.
  - This format lets the teacher selects the current topic and highlights that topic automatically until the teachers marks it as not selected or another topic is selected, only one topic can be selected at a time.

This option is available for all communities inside the dotlrn-admin-portlet, there's a link to enable/disable this view, when the view is enabled a default empty block is created inside the community (this initial block it is always shown on top with no format), it adds the navigation bar to the master section inside that community and it automatically mounts the packages needed (evaluation, assessment, forums, content, pages, chat) on the community.

### 3.1 Course Settings

In the Course Settings of the Blocks View we can set:

- The number of blocks, if the number of blocks selected is greater than the current blocks, the extra blocks needed are created, if the number of blocks selected is lower than the current blocks the rest of the blocks are simply not displayed but never deleted.
- The start date, this is used to set the start day for the weekly format.
- The format by weekly or topics.

### 3.2 Creating Activities or Resources

Each course has many tools available, inside each block there is an option to add a resource/activity, the supported packages are: evaluation, assessment, forums, file-storage, content, pages and chat.

Every resource or activity is an acs-object, each of these objects can be linked from any package by its unique identifier. The link between each object and the blocks system is done in the creation form for each object by linking the object right after is created.

Most of the packages supported by blocks are linked in the same way because of the same structure, an ad\_form with a standard submit section and those packages have only one type of activity.

#### 3.2.1 Standard Case

Each package has a main form to create objects, all the linking between these objects is done via callbacks, the implementation of the callback for each package is added in the {package\_name}-callbacks-procs.tcl, there are two callbacks used for this process, one callback for extending the form to be able to send the block\_id in the submit of the form and the other callback to link the object with the block after the object has been created. The parameter block\_id needs to be added in the ad\_page\_contract of each page with the specific form.

To identify the pages for the navigation it is necessary to modify the pages related to the view and edit actions of the object type, in the adp a parameter should be sent to the master to let the navigation know in which object of the organizer is the user.

To be able to link those objects from the blocks interface it is necessary to create three callbacks to resolve the calls to the different actions of that object:

- search::url, returns the url for the object
- dotlrn::blocks::edit\_url, returns the url for the edit action of the object
- dotlrn::blocks::delete\_url, returns the url for the edit action of the object

### 3.2.2 Special cases

#### File-Storage

The file-storage package is very different from the rest packages used in blocks, it uses different types of objects like folders, files and links. To link objects to blocks it is necessary to have additional parameters and the navigation of this package makes this a different challenge, parameters are sent through cookies and are validated based with an specific return\_url, this parameter was used because it is used in all pages.

In this package existing or new objects can be added from the same interface taking advantage from the current file-storage view, many objects from the same folder can be added at once to be reordered later in the blocks view.

There is a special case when the web 2.0 interface is being used in the file-storage instance, the blocks view automatically turns off that view while navigating to add a resource to a block, the interface goes back to normal after an object has been created or the parameters are not set.

#### Pages Package

A new package was created based on xowiki called "pages" to accomplish the integration of xowiki with the blocks view, xowiki is not a usual package so it was not possible to add the callbacks in the same way as the rest of the packages, a lot of procs needed to be changed and to avoid adding too much code to xowiki we created an independent package. This package requires xowiki as it uses all the xowiki classes and procs.

This package works just like xowiki but using a different policy to let the users only work with ::xowiki::Page and ::xowiki::PlainPage, adding new pages can be handled only from the blocks interface because it needs a block to associate the page with. The package has a callback "after-mount" to set the permissions to not inherit from parent and only swa can admin that package.

All the modifications to make this package work with the blocks organizer are done via mixins to the existing procs in xowiki, the form was extended, the submit for the form also have the callback to link the new object to the block.

#### Content

The content package structure is based on a category tree, each category inside this tree that contains one or more pages is shown in the blocks resources section, the elements are displayed as a tree and any first level category can be selected as an object to the block. For this object type there are only two callbacks, one to resolve the link to the first page in that category inside the content and one for the edit action of this category that will redirect to the content tree editor where all the categories can be edited or new categories can be added.

### 3.3 Adding Existing Activities

Existing activities can also be added to blocks, a new interface was created to select from the different types of activities available. The interface is divided in three sections to guide the user and simplify the process. The first section is shown from the beginning with the activity types available, once the type is selected the second section is shown with the existing activities for that type, once the activity is selected the third section is shown with the submit button for the form. If a different object type is selected, the second section changes and the third sections is hidden, the last selection is still saved so if the user goes back to that object type, the third section is shown.

### 3.4 Accesing the Activities or Resources from the Organizer

All objects linked to a block are displayed inside that block in a list, each object options are done using specific callbacks, these callbacks need to be implemented for each package because it must return the url for different actions on an specific object type.

1. search::url
2. dotlrn::blocks::edit\_url
3. dotlrn::blocks::delete\_url

### 3.5 Navigation Bar

The blocks view provides a navigation bar in the master section (only inside of the community), this bar shows all the objects inside the blocks on that community divided by block number and you can go to any object on any block. If you're inside an object page, the navigation focuses on that object and enables the navigation to the next and previous object, if possible. Inside the view and edit file for the object it is necessary to send a parameter to the master to let the navigation bar know where to focus.

### 3.6 Blocks Basics

To add objects to a block there is a section inside each block where we can select the type of activity/resource we want to add and it lead us to the specific interface of that object type to create a new object or we can go to choose an existing activity from an interface showing all the available activities.

Each block has the following options:

- Add a summary, this is a small text that we can add to be shown on top of the block to describe the block's content.
- Show/Hide, we can choose which blocks we want to make available for students.
- Move, the blocks can be ordered by using a drag n drop option to move them or doing a manual move by moving the block to an adjacent position.

### 3.7 Blocks Objects Basics

Each object inside a block has the following options:

- Show/Hide, we can choose which object we want to make available for students.
- Move, the objects can be ordered inside the same block or moved to a different block by using the drag n drop option.
- Indent, the objects can be indent right or left, this is just for visual purposes and it has no side effect on the behavior of the objects, each object can only be indent five spaces more than the parent upper object, if any.
- Edit, this link lead us to the specific edit interface depending on the object type.
- Delete, this link deletes the reference of the object with the block and if the object is not referenced by another block it deletes the object as well, objects from file-storage are never deleted.

### 3.8 Drag 'n' Drop in Blocks

Inside the blocks view for the admins, all the options to move blocks or objects are done with drag 'n' drop, all this effects are done with the YUI javascript libraries, each block is an object in an unordered list and each object is an object in an unordered list inside the block, while dragging an object on a droppable area, the object is temporarily moved to that position in the DOM and it will remain in that position if is dropped, otherwise it will go back to the starting position and the position used during the drag is cleaned.

Working with moving options without reloading the page involves a lot of changes in the options of the objects and blocks. When an object is moved if the target block is in a different publish status from the source block, it needs to inherit the visible status from the block. When moving a block all the options need to be updated, depending on the format the dates or the topic numbers, when the dates change the new current week needs to be updated, the move options need to be recalculated to the new location.

## 4 Conclusions and Future Work



The block system is a simple but yet powerful organizer for any course, and uses the most important packages and applications available in .LRN, while more applications can be easily integrated. Although is not yet part of the official .LRN distribution, will be contributed soon with patches to apply to the applications so you can use it in an standard .LRN distribution. Many professors and users will find it easy to use. Finally, the blocks systems is independent of .LRN, so it can open an space to use OpenACS in courses without using .LRN and / or its portal system.



# Experiences and best practice for the University of Bergen: Submission of electronic papers and Master's thesis in .LRN

Kathrine Slettevold

University of Bergen, Division of Academic Affairs, Student Recruitment and Academic Information, Po. b. 7800, N-5020 Bergen, Norway  
[Kathrine.Slettevold@ua.uib.no](mailto:Kathrine.Slettevold@ua.uib.no)

The University of Bergen's (UiB) policy to support and administer a large amount of electronically submitted papers through .LRN has led to a customized homework portlet. To support the diversity of the different types of submissions the customized homework portlet was renamed Assignment. Assignment shows all the assignment folders for all the student's current class memberships. Three main types of folders have been created in order to make distinctions between the three main types of assignments to support. Also, functionality has been added to make administration of electronic submitted papers and Master's thesis easy and flexible for the Teachers. This includes different listing options, e-mail reminders, feedback (passed/not passed) and granting extra time. Integration with an electronic Exams Archive, Bergen Open Research Archive (BORA)<sup>1</sup> and the text recognition system Ephorus<sup>2</sup> were also implemented.

## 1 Introduction

The University of Bergen is Norway's major urban university, with two main physical campuses at Årstadvollen and Nygårdshøyden.

UiB has 14,500 students and around 3,200 staff actively using the system. All of the University's 371 degree programmes (Communities) and over 2,600 courses (Classes) are included in .LRN in addition to several research and administrative Communities. .LRN became the University's official LMS in January 2007.

---

<sup>1</sup> BORA is an institutional repository containing scientific and research related material from the University of Bergen. BORA contains full-text peer-reviewed journal articles, thesis, dissertations and other digital research materials. (<https://bora.uib.no/>)

<sup>2</sup> [www.ephorus.com](http://www.ephorus.com)

## 2 Kathrine Slettevold

UiB started to use .LRN in the autumn 2003. As a relatively large scale user new development and customizations to .LRN has been made to support the teacher's and staff's needs to make the administration of a large amount of courses manageable. In the spring of 2006 UiB committed to use .LRN as the official campus LMS and initiated the LMS-project. The focus of this project was on implementing and customizing more of .LRN's products to support the diverse learning community at the University.

When the LMS-project ended in December 2007 .LRN supported both basic<sup>3</sup> LMS functions as well as good administrative solutions for our scale of use. .LRN at UiB is the official place for students to access their schedule information, and to read messages relevant for their courses - as well as Bergen's student-run organizations. The calendar shows the student's schedules, and the file storage provides central access to documents. From the autumn of 2007 the homework portlet became a common place for the students to submit electronic papers and all Master's thesis written at UiB are now electronically submitted through the homework portlet in .LRN.

The University's policy to support and administer a large amount of electronically submitted papers through .LRN led to a customized homework portlet to support these needs. Since the "homework" name did not cover the diversity of the different types of submissions at UiB the customized homework portlet was renamed Assignment. Functionality has been added to make administration of electronic submitted papers and Master's thesis easy and flexible.

In the customizing process there was also a need to ensure a proper archive for the electronic submitted assignments. It was also very important to make sure that the students submitting their Master's thesis was able to make their thesis electronically available in Bergen Open Research Archive (BORA) through the University Library. Furthermore it was necessary to offer the teachers a way of controlling submissions in a text recognition system.

## 2 Customizations in Assignment

Assignment shows all the Assignment folders for all the student's current memberships / classes. (List builder has been used for navigation and bulk-actions.) And the submission deadlines in the folders are also shown in the student's calendar (My Calendar).

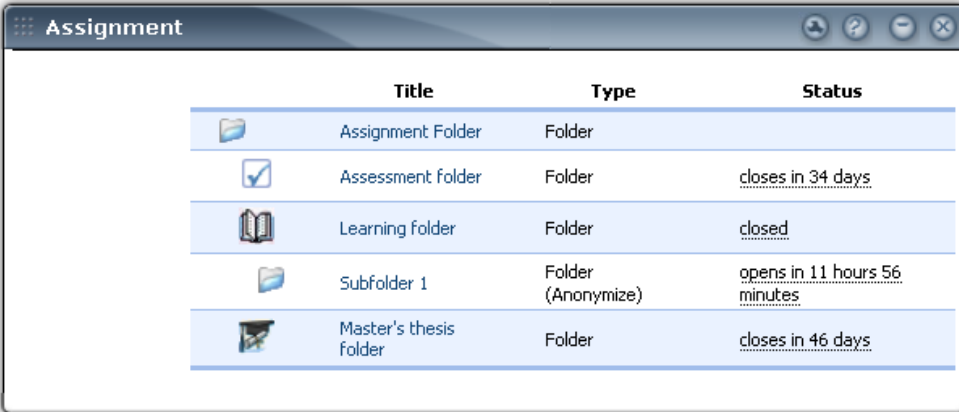
---






<sup>3</sup> At UiB the definition of basic LMS functions are; a common system for administering classes and groups, a common file storage, a common calendar, a common place to post news and to e-mail students from, a common place for publishing curriculums and for forum discussions and also for submission of electronic papers.

## 2.1 The Assignment Folder Types

Three main types of folders have been created in order to make distinctions between the different types of assignments to support. The Learning folder supports assignments which do not count towards the subject grade and the Assessment folder supports assignments which count towards the subject grade. The third type of folder is the Master's thesis folder which is used for submitting Master's thesis. See screenshot in Fig. 1.

In each of the three main types of folders subfolders can be created. In the Master's thesis folder only one subfolder per student can be created. This option is used in the case of individual submission dates for students.



	Title	Type	Status
	Assignment Folder	Folder	
	Assessment folder	Folder	closes in 34 days
	Learning folder	Folder	closed
	Subfolder 1	Folder (Anonymize)	opens in 11 hours 56 minutes
	Master's thesis folder	Folder	closes in 46 days

**Fig. 1.** Assignment with the Assessment folder, the Learning folder and the Master's thesis folder. The Learning folder has one subfolder named "Subfolder 1".

The teacher has the option to anonymize the content submitted in different folders, except for the Master's thesis folder. The student's candidate number will show instead of their name when submissions are uploaded in anonymized folders.

Teachers can also work with setting up folders in Assignment without it being visible to the students. This way the students will not be able to see or access the folders until the teacher is done with setting up the structure. This is controlled from the adminpage with the "enable" and "disable" alternatives.

## 2.2 Submission Deadlines

Each folder type and their subfolders can have their individual opening and closing date and time. Default it inherits this information from the parent folder or the top community's admin-page. Each folder has the option to turn off this inheritance. The remaining time before closing or opening of folders are shown.

#### 4 Kathrine Slettevold

Teachers can grant students individual submission dates in specific folders or in all the folders in a class. This option is used when students have the right to extra time to complete exercises, exams, papers etc. In some cases there is also the need to give individual students shorter time and this is also supported. The extra/shorter time can be granted in hours, days or in a combination of days and hours.

All the teachers and admins can see which students have been granted extra/shorter time in the different folders and also who granted it and when. The students that are granted extra/shorter time automatically receives an email notification about which folders this applies for.

Teachers can always see which students has submitted assignments in a folder and which students that has not submitted. Optionally, email reminders can be sent to the group of students that has already submitted or students that have not yet submitted. If necessary, administrators also have the option to upload submissions on behalf of students. This option is available at all times, including after the closing time of a folder.

Students always receive an automatic email receipt after submitting their assignments including in the cases when an administrator submits an assignment on behalf of the student. Teachers can also choose to receive email notifications each time a student submits an assignment in different folders.

### 2.3 Status Feedback to Students

Teachers can set a status on a submission to indicate whether the student has passed or not.<sup>4</sup> This feed-back is stored in the comment-field and one can also sort the list of submissions by status. The passed/not passed feedback is used as an administrative feedback when students must pass a certain amount of mandatory submissions before they can take their final exam. The teachers can get a printer-friendly list with this information and has an option to send emails to the two different groups of students (with the status “passed” or “not passed”).

### 2.4 Group Submissions

Students can only see their own submitted papers. In a sub-group the teachers can enable group submissions of assignments. When a student submits an assignment in a subgroup where group submission is activated all the students that are members of the subgroup are registered as authors of this assignment. They all receive an email

---

<sup>4</sup> Grades are never stored in .LRN at UiB. All the students grades are registered and stored in a database called Felles studentsystem (FS).

notification about the submission and they can all see the submitted file in the folder as well as the timestamp for the submission.

## 2.5 Documentation

The documentation for the students and the administrators is available in a MediaWiki<sup>5</sup>. Implemented in the right corner of each portlet is a small question mark. Clicking this question mark leads the administrators directly to the documentation for the portlet in question. The students are led to the student documentation for the same portlet. The documentation is available in both English and Norwegian and depending on the personal language setting in .LRN they are transferred to the correct language version of the documentation.

## 3 Integrations

In the customizing process there was a need to ensure a proper archive for the electronic submitted assignments. It was also very important to make sure that the students submitting their Master's thesis were able to make their thesis electronically available in Bergen Open Research Archive (BORA) through the University Library. Furthermore it was necessary to offer the teachers a way of controlling submissions in a text recognition system.

### 3.1 The Electronic Exams Archive and BORA

Integration from Assignment is made to the University's electronic Exams Archive and the Exams Archive has integration to BORA. When submitting a Master's thesis in Assignment the student has an option to choose to make their thesis available in BORA by accepting the terms that apply for this.

The teachers can send files directly from Assignment to the Exams Archive by checking the relevant files and then clicking a button requesting this transfer. The transfer is executed each night and the status field in Assignment shows the status for the transfer, who requested it and when the request was made. When the transfer is requested for Master's thesis the thesis will also be sent to BORA if the student has agreed to this.

---

<sup>5</sup> The MediaWiki and documentation for .LRN (My Space at UiB):  
[https://wikihost.uib.no/uawiki/index.php/My\\_Space](https://wikihost.uib.no/uawiki/index.php/My_Space)

### 3.2 The Text Recognition System

Ephorus is a web service that checks student's submissions for plagiarism and this system is currently in use at UiB. Assignment has been integrated with Ephorus.

In the adminpage for Assignment the teachers can request access to Ephorus in one or more classes. If a teacher requests this service they will get an Ephorus account and a "Send to Ephorus" button will appear in the assignment folders in the relevant classes. The responsible teacher for Ephorus will be posted in the adminpage for the class.

The teachers can check assignments and send them to Ephorus for control. Ephorus then sends the reports to the teacher's email.

The students must accept a personal declaration that appears in the beginning of each submission in order to proceed in the submission process. In the declaration text the students are also made aware that all submitted assignments can be sent for an electronic plagiarism check.

## 4 The Integration Package

There are other systems in use in various degrees throughout the University of Bergen with functions not supported by .LRN. A portlet/API (Integration Package) for jumping to other systems without the need for logging in again has been made available in its own portlet. This integration portlet enables the staff to easily choose whether to use it in their classes and which systems they want to add. When a system is added by the teacher or an admin, the members can go directly from the portlet into these other systems without logging in again.

In addition to Assignment in .LRN, Kark<sup>6</sup> is one of the most used systems for submitting electronic assignments at UiB and the system is available through the integration portlet. Kark enables both students and teachers to make comments inside student's assignments online – a feature that is not supported by .LRN.

## 5 Future Posting in the File Storage

After customizing Assignment according to the requirements from teachers and administrative staff at UiB we received several requests from both teachers and staff to enable future posting of exercises, handouts etc. We are therefore working on implementing this feature in the File Storage. This will give the teachers and administrators a greater flexibility when administrating their classes.

---

<sup>6</sup> Kark is a system for technology enhanced learning developed by the Kark Project at the University of Bergen. See <http://kark.uib.no/english/>





# Activities, Glossary and Multiple Template Support for the .LRN Content Tool

Rafael Pastor Vargas  
Universidad Nacional de Educación a Distancia  
rpastor@scc.uned.es

Alvaro Rodriguez, Vivian Aguilar, Rocael Hernández  
Viario Networks  
{alvaro, vivian, roc}@viario.net

## Abstract

The Content package is a simple and easy tool based on xowiki for content creation in the educational context.

Going beyond the simple content creator, it is necessary to have more functionality to let the professors take advantage of other resources available and to offer the user a better experience with the content.

## Content Glossary

A glossary is a very helpful tool for the teachers to provide a better learning experience for the users. In every page of the content, words can be marked to have a glossary definition by an interface provided inside the richtext editor.

## Multiple Templates

The Content tool displays the content of every course with a template that is dynamically generated. Multiple templates in content is an additional option for the teachers to change the way the content is displayed to the users, there is a set of templates available to choose.

## Linking Activities

A course in dotlrn has many tools available, to be able to link some of these tools will allow content to be the base of the course and to help the teachers organize the course content using the current content structure.

## Keywords

content, tool, education, context, glossary, templates, activities, learning, process, creation, student, teacher.

## 1 Introduction

The Content package [1] is a simple and easy tool based on xowiki for content creation in the educational context. The Content packages focuses on the teacher that wants to create the content of a course in a simple way with a navigation and presentation that will be easy for the student to use. This tool helps the user focus only in the content and text rather than in the presentation, order and navigation that is already done and organized.

Going beyond the simple content creator, it is necessary to have more features to let the teachers take advantage of other resources available and to offer the user a better experience with the content.

## 2 Content Glossary

A glossary is a very helpful tool for the teachers to provide a better learning experience for the students.

In every page of the content, words can be marked to have a glossary definition by an interface provided inside the richtext editor. A plugin for the xinha rich text editor was created to provide the interface where the terms and definitions are inserted, updated or removed. This plugin has a main javascript file which handles the startup of the plugin and related validations, a dialog is open when the plugin is activated, the dialog has 3 areas, the term, the definition and the existing words.

The plugin works by selecting a portion of text to add a definition to it, the dialog opens with the text selected in the term field in editable mode, a definition needs to be added to that text, all the current definitions in the course are shown in the interface, depending on the selected text for the term, definitions are ordered in related and not related.

A new definition can be added to each word or the existing definitions in the course can be used as well, when a text is selected to add a definition the term field is filled with the selected text in an editable mode but existing terms can be used as well, when selecting an existing term, the term field turns not editable, this allows to use the full term as the ID. When the editor saves a word in the glossary it adds a link tag to wrap the selected text, the link tag is created in the following way:

```
<a id="$term__[0-9]+_" class="glossary" href="glossary-list#term_$term"> $term </a>
```

In every page the glossary words are links with different color and a tooltip property, if the mouse is over a word the definition is shown in a popup, if the link is clicked it will take the user to the glossary page with all the terms.

Each word with its definition is handled using xowiki FormPages, this allows to save specific information without creating an external structure, fields and options can be changed at any time and more importantly allows to manage permissions on definitions as objects.

In the content interface there is an entry for the glossary as an extra section in each unit, this glossary section has one page that shows all the glossary entries, each entry has a counter that shows how many times the word is being used in all the pages, an option to edit the word in a separate page and the option to delete individually or by groups. This page is related to the unit where it was open from, the navigation tree is focused on the glossary of that unit and the template shows all the sections of that unit.

## 2.1 Adding the Glossary Plugin to Xinha

To add a new plugin to xinha it is necessary to add a folder in the editor's section in the acs-templating package, this folder must have a main javascript file that controls the dialog for the plugin and an icon to show in the editor's interface.

## 3 Multiple Templates

The Content tool displays the content of every course with a template that is dynamically generated. Multiple templates in content is an additional option for the teachers to change the way the content is displayed to the users in each course, there is a set of templates available to choose.

The content is displayed inside a template using xowiki PageTemplates, the template can be changed by modifying the PageTemplate which will change the whole PageInstances related to it.

In order for the template to work with any template each object dynamically generated by this template needs to be isolated, there is absolutely no style in any of this scripts included.

The whole template is divided in the following sections:

- Sections: an unordered list with the links to the first page of each section.
- Sub-sections: an unordered list with the links to the first page of each subsection.
- Units: a combobox with all the units that redirects on change.
- Navigation: three links with image to navigate left, right or to go to the unit's first page.
- Order section: two links with image to move the page up or down in the list.

A new interface was created to select the template, each template is shown with a preview image, any template can be selected at any time and this will automatically change the look of all pages in the content, the change is done by editing the content of the main PageTemplate.

For all the templates there is a table that saves the following information about each template:

- Template name
- Template key
- Template body
- Template preview image name

Each one of these fields is used to make the template switching simple, the template name is the pretty name, template key is a unique identifier that allows to locate the resources for that template, template body is the full HTML code for the template with the includes of each script needed, this field is the one that replaces the content of the PageTemplate, template preview image name is the name of the image that is used to preview the template before selecting it. All the information about the templates is saved in a specific location, each template is a folder with the template key as the name so the template will look for the resources in the following way.

```
/content/www/resources/tempaltes/@template_key@/*
```

### 3.1 Adding New Templates

New templates can be added to content, each template needs to have a main CSS file named **content-template-style.css**, more style sheets can be used but they need to be included from the main one, all the styles used for the templated need to be defined inside a main ID, this will allow to keep the templated isolated from the rest of the site master. The images for the template need to be in a folder named images, there are a few important images for the navigation options and should be named: **next.png**, **home.png**, **prev.png**.

After the template is ready in HTML, the navigation areas need to be replaced with the includes of the scripts for each specific action. The available scripts are: **units**, **sections**, **subsections**, **title**, **navigation**, **order** and should be included in the following way.

```
{{ adp /path/to/script { @parameters@ } }}
```

## 4 Linking Activities

A course in dotlrn has many tools available, to be able to link some of these tools will allow content to be the base of the course and to help the teachers organize the course content using the current content structure.

### 4.1 Linking Objects to a Page in Content from each Package Interface

Every package object has a basic part as a system object, each of these objects can be linked from any package by its unique identifier. The link between each object and content is done in the creation form for each object by linking the object right after is created.

All the linking between the packages is done via callbacks, the implementation of the callback for each package is added in the \$package-callbacks-procs, there are two callbacks used for this process, one callback for extending the form to be able to send the page\_instance\_id in the submit of the form and the other callback to link the object with the page after the object has been created. The parameter page\_instance\_id needs to be added in the ad\_page\_contract of each page with the specific form.

### 4.2 Activities Interface

In order to simplify the process of linking activities, a new interface was created to guide the teacher with the process. The process of linking activities takes several steps, that is the reason why this new interface was designed to guide the user through those steps, since a multi-step process can confuse the user. This interface works mostly with javascript using visual effects for each step in order to make it more usable.

The interface is divided in two main steps with the option to go back and forth between both steps, when possible. The first step is selecting the activity, there is a section with the information about all the activity types, after selecting select the activity type, the current activities of that type along with the option to create a new activity of that type are shown in an emerging section, after an existing or new activity is selected the third sections shows with the OK option to continue to the next step. If another activity type is selected after the third section is open then the third step is closed, this will force the user to select an activity from the type selected, the current selection is not lost is simply not shown until the same activity type is selected again.

The second step is to set the details of that activity, a location for the page where the activity is going to showed, an optional description for that activity to be displayed in the page. If the selection was an existing activity the interface will redirect to the new page with the link for the activity selected, if the selection is to create a new activity then the interface will redirect to the activity type context to create the new item, after the item is created it is automatically added to the content page but the user will remain in the new activity context to be able to configure the activity.

The use of steps give the user the option to go back one step without having to start all over again. In this interface the user can always know how long the process is going to be and focus only in the current action.

### 4.3 Displaying the Activities in the Content

Each activity is displayed inside a page in the content, the title of that page is the same title from the activity created and the optional text is shown above the activity link, the link for the activity shows a message according to the type of the activity, some validations are done before showing the link to be sure the activity is published, if is not the message has no link. All the links redirect to /o/\$object\_id, this is a vuh file in the acs-subsite that resolves the url of the activity depending on the type, this is done by callbacks defined on each package context.

A page with an activity is not treated the same way as a normal page, the edit link for the activities page is to the activities interface where it shows the previously selected activity, another existing or new activity can be linked to that page. The system knows the difference between these two types of pages by using a special table that saves the item\_id of the page and the object\_id from the activity.

## 5 Automated Copy from Content between Courses

For content there is an automated version of the xowiki import/export functions. The export is done taking care of the categories related to the content and the files from the file-storage linked inside the content pages. The import is done normally, after the import each page is mapped to the category, for each activity page a new empty entry is added to the activities table, this will allow to treat the pages as if they were activities and link a new activity to it, the glossary words count entries are also added for the target content instance.

## 6 Content Moving Towards an OO Extension of Xowiki.

The content package was first developed customizing the xowiki package completely, this would leave the xowiki package with a lot of unnecessary code and slightly different behavior in some areas.

Now the content tool is a package itself using the same xowiki structure by creating a new class ::content::Package from the basic ::xowiki::Package, all the behavior that is needed to be changed for content was done via mixins in every proc. Using content as an independent package comes with a lot of benefits like having specific parameters, prototype pages, policies, etc.

Some of the changes needed for content are:

- Manage the glossary words count after saving or deleting a page.
- Adding different variables to send to the view method for pages.
- Manage the fields from the forms.

Each proc modified initially in xowiki has a mixin in the content procs to overwrite only the wanted behavior and then continue with the default behavior of that proc in xowiki.

## 7 Conclusions and Future Work

A tool for creating educational content has proved to be very necessary for education, xowiki provides a set of functionalities that through the Content Tool has been customized for e-learning purposes. A full integration into a course can be now achieved, since activities and resources can be added and now only need a common navigation style to have it fully integrated. Also, besides their own import / export facilities, it will be very helpful to make it possible to export and import IMS-CP / SCORM [2] courses, integrate metadata edition defined in those standards. Finally, for instructional design and e-Learning, will be very important to have features to help the process of creating courses, possibly through templates and micro-templates for creating different type of content, activities and so on, something that still needs to be defined in instructional design terms and processes in order to be implemented.

## 8 References

- [1] Memorias 2a. Conferencia Internacional de E-Learning Integral y 6ta. Conferencia de OpenACS y .LRN, Universidad Galileo 2008, page 113.
- [2] <http://www.scormsoft.com/scorm>



# The Tracking and Auditing Module for the OpenACS Framework

Jorge Couchet<sup>1</sup>, Olga C. Santos<sup>1</sup>, Emmanuelle Raffenne<sup>1</sup>, and Jesús G. Boticario<sup>1</sup>

<sup>1</sup>aDeNu Research Group, Artificial Intelligence Department, Computer Science School. UNED, Madrid, Spain  
{jcouchet, ocsantos, eraffenne, jgb}@dia.uned.es

**Abstract.** The purpose of the current paper is to present the Tracking and Audit Module (TAM) developed for the OpenACS framework. The tracking and audit services of a software system provides the means to record all the actions performed both by the direct users of a system and by the system itself. Despite the importance of having a coherent common data model and API in order to gain access to the tracking and auditing services, the support provided in the OpenACS framework is rather limited, providing these services with the goal to solve specific situations, and lacking of a flexible architecture that can be used to satisfy the different needs that may arise. The development presented here offers the tracking and auditing functionality embedded in OpenACS kernel, which make it stand out other systems and stress its role in the collaboration and on-line software communities, extending also its penetration in that market.

**Keywords:** Tracking, auditing, web development framework, OpenACS, dotLRN.

## 1 Introduction

The Open Architecture Community System (OpenACS) is a full featured web development framework used by many big players in several important social areas, such as the NGOs world as their infrastructure platform (Greenpeace, AIESEC, and others). dotLRN, an application for e-learning built on top of OpenACS framework is also widely used (University of Heidelberg, the MIT Sloan School of Management, Spanish National University for Distance Education, and many others). In those contexts, a key feature is the tracking and auditing capabilities. It should be compliant with the standards required in each case and facilitate the understanding of the software system (or subsystem) behavior. In particular, it should i) help to evaluate the adequacy of the policies, procedures and other mechanisms implemented, ii) provide an on-going feedback to the administrators, iii) assess the system for security, and iv) support the development of new useful applications over the audit trails.

Despite the importance of having a coherent common data model and API to gain access to the tracking and auditing services, the support provided in the OpenACS framework is rather limited. There exist services to solve specific situations, but the framework lacks of a generalized and flexible architecture that can be used to satisfy the different needs that may arise. OpenACS offers two ad-hoc solutions: the *ClickStream* [1], [2] and the *User Tracking* [3] packages, both of them with the aim to resolve specific needs and problems. Those packages are very good at resolving the concrete situation for which they were designed, but they do not offer a flexible architecture to solve any situation where the tracking and auditing services may be required.

This paper presents the developed Tracking and Auditing Module (TAM) that embeds in the OpenACS kernel the tracking and auditing services with the aim to solve the deficiencies described above. First, a brief theoretical introduction to the tracking and auditing services is given. Next, the TAM architecture is presented. Then, the TAM implementation is shown. Finally, the benefits of the developed module and its open issues are discussed.

## 2 Introduction to Tracking and Auditing Services

As is detailed in the previous article of the aDeNu research group, *A General Tracking and Auditing Architecture for the OpenACS Framework* [4], the tracking and auditing services of a software system, as is described in the Fig. 1, provide the means to *record* all the *actions* performed both by the direct *users* of a system and by the system itself; where an *action* is defined as a specific piece of *functionality* of the system. The execution of an *action* implies some kind of processing to be applied over an *object*, or a set of *objects* on a *dataset*. An *object* in this context is defined as a set of *attributes*, where an *attribute* is a unique name-value pair [5]. We are not referring here to the OpenACS objects.

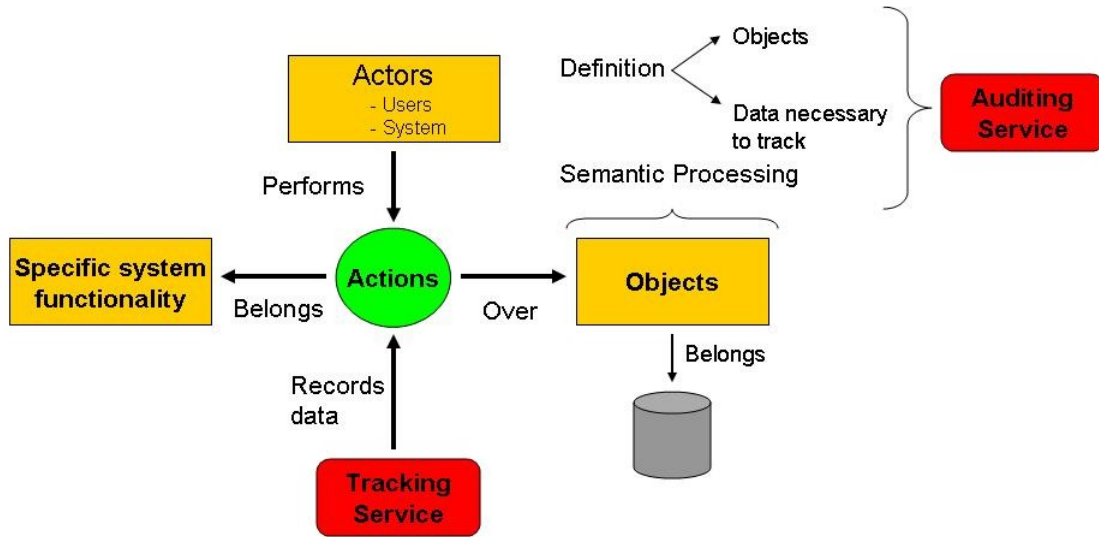


Fig. 1. Tracking and auditing processes

It is important to separate the responsibilities of the tracking and the auditing services, as is specified in Fig.1. The auditing service is in charge of the *definition* of the objects that need to be audited, the *definition* of the necessary data to be recorded in order to audit the defined objects, and the performing of the *semantic processing* over the recorded data, in order to extract the objects and the meaning of the interaction between those objects. The tracking service is in charge of *recording* the data defined by the auditing service.

## 3 Tracking and Auditing Module Architecture

The main goal of the TAM architecture is to offer a coherent common data model and API that the applications can use in order to access to the tracking and auditing services. With the proposed architecture, a new application only needs to hook to the meta data model offered in order to gain access to the TAM services, avoiding or minimizing the amount of code repetition. The components of the TAM's architecture and the relationships between them are diagrammed in the Fig. 2 as follow:



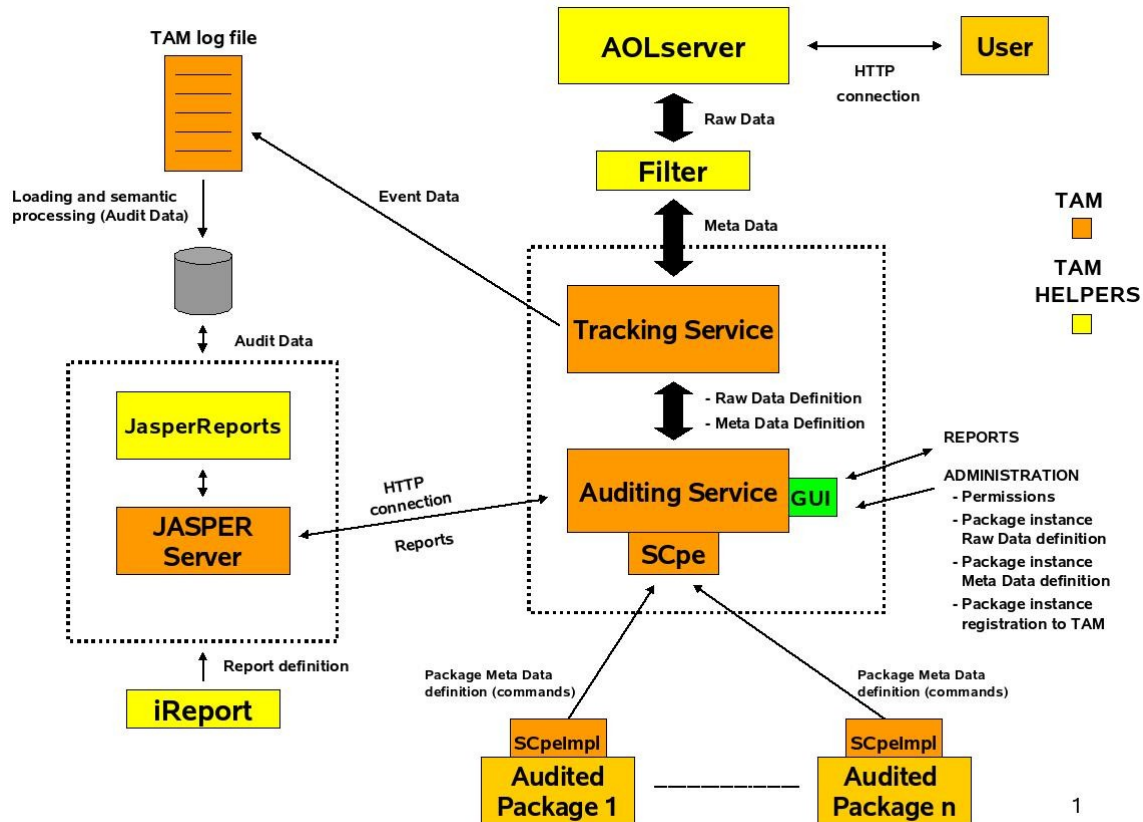


Fig. 2. The TAM Architecture

The architecture's components are:

- *Auditing Service*: It offers a centralized access and administration to the TAM, allowing the permissions administration, the definition for a package instance of the objects<sup>1</sup> to be tracked, and the registration of a package instance to the TAM.
- *Tracking Service*: It collects through AOLserver filters the data (raw and meta data) of the events defined by the package instances registered to the TAM.
- *JASPER Server*: It offers a high performance Java TCP/IP server that is in charge of the report creation and visualization through the *JasperReports*<sup>2</sup> tool.
- *Service Contract PackageEvents (SCpe)*: The service contract allows the definitions of the commands that are able to generate meta data. Each OpenACS package that would like to take full advantage of the tracking and auditing services can provide an implementation for the *SCpe*. It must also provide its own *semantic processing* functions in order to do the meaning extract from the *Tracking Service*'s recorded data.

<sup>1</sup> The EVENTS in the TAM language.

<sup>2</sup> The Java leader open source tool for reporting (<http://jasperforge.org>).

## 4 Tracking and Auditing Module Implementation

The main details of the TAM implementation are described in the following sections.

### 4.1 Data Model

The key concept in the TAM package is an *event*, this is the object<sup>3</sup> that a package instance registered to the TAM wants to be tracked. An *event* has a regular expression<sup>4</sup> as its definition, the package instance associated to the *event*, the command collection associated to it, and its state. Each command associated to the *event* is related to a command template and a context. A command template belongs to a package type and is available to all the package instances of the same type. A context has a regular expression as its definition and it is a sub expression of the regular expression that defines the *event*, if the URL requested matches the context, then all the commands associated to it are executed by the tracking service.

An *event* is modeled as a collection of OpenACS objects and relations<sup>5</sup> belonging to the OpenACS *Content Repository*, as is shown in the Fig.3.

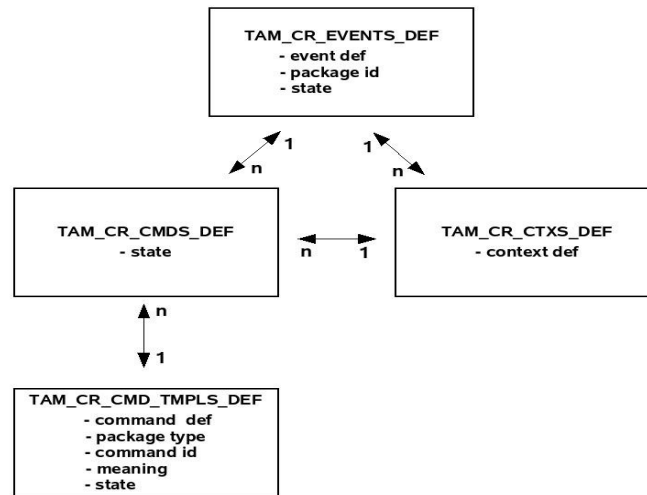


Fig. 3. The TAM data model

The *Content Repository* use offers several benefits, the first and more important is that is possible to keep track of all changes over the TAM configuration. The other advantage is that the *event* is composed by several OpenACS objects and then is possible, for example, to use the system permissions in order to set special permissions over the commands associated to the *event*.

### 4.2 Tracking

When a user interacts with the OpenACS framework, he goes through the AOLserver web server, so all the user performed *actions*<sup>6</sup> are going through the AOLserver. For this reason, the AOLserver's *filters* have been selected as the method to gatherer the data for the tracking service. The TAM implements two filters to track the events data, the *tam\_preauth* as a pre-authorization filter, and the *tam\_trace* as a trace filter, as is shown in the Fig. 4.

<sup>3</sup> In the sense of the tracking and auditing definitions and not as an OpenACS object.

<sup>4</sup> That will be matched against the URL requested.

<sup>5</sup> That are also OpenACS objects.

<sup>6</sup> The exception is a direct modification of the OpenACS database.

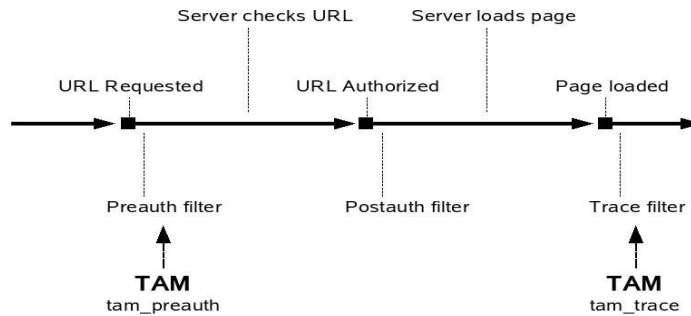


Fig. 4. The TAM tracking filters

With the two filters, the whole life cycle of an URL request is covered, but is the *tam\_trace* filter that is in charge to set the event data associated to the URL request. This data is later saved to the TAM log file by the scheduled procedure *tam\_events\_write*.

### 4.3 Auditing

The auditing service allows to define for a package instance the *event* (audit object) to be tracked. An *event* definition is composed by raw and meta data. The raw data is the regular expression that will be used by the TAM filters to match the requested URLs. The meta data are the commands associated to the package instance and that will be executed by the TAM filters. Those commands represent the package knowledge domain and when are executed they will produce the data associated to the *action* that wants to be tracked.

In order to associate to a package type the command templates, a package must implement the Service Contract *PackageEvents*, then when the TAM is initialized or its configuration is refreshed, those templates are converted to a Content Repository object with a pending state, later, when the templates are approved, they are available to the package instances of the type associated to the template.

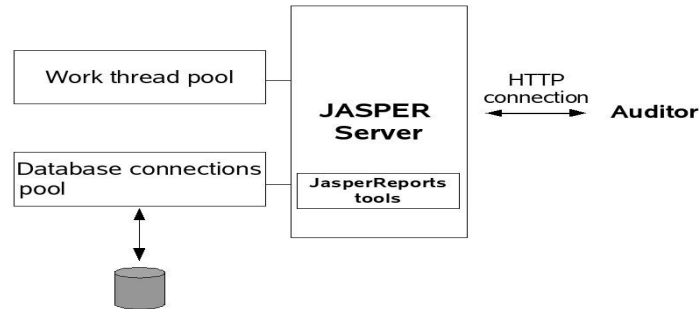
Through the GUI offered by the auditing service, a TAM administrator (an *auditor admin*) is able to create the *event* associated to a package instance. The *event* creation involves the definition of the regular expression related to it, the selection of the commands to be executed (from the command templates available to the package), and the definition of the contexts associated to them. An *event* is created with a pending state.

A TAM user (an *auditor*) is able through the auditing GUI to register a package instance to the TAM, for this he needs to select the pending *event* associated to the package instance and register it. When an *event* is registered it goes to the registered state, and it is possible to run from the GUI the reports created in order to analyze its recorded audit data.

### 4.4 JASPER Server

The JASPER Server is a high performance Java TCP/IP server that allows to invoke the JasperReports tools from the OpenACS framework through a socket connection. The high performance is obtained through the use of a work thread and database connection pools.

When an user ask for a report, the JASPER Server attends the request with a thread from the work thread pool, if not thread is available in the pool a new one is created. The thread that is in charge of the report generation uses a connection from the database connection pool in order to retrieve the necessary data to generate the report, if not connection is available in the pool a new one is created. The JASPER Server architecture is shown in the Fig. 5.



**Fig. 5.** The JASPER Server

An additional benefit of the JASPER Server is that it can be used by another OpenACS package that needs a report generation service.

## 5 Conclusions and Future Work

The TAM system developed intends to resolve an open issue in the OpenACS framework, which is the lacking of a proper tracking and auditing service, which make it stand out other systems and stress its role in the collaboration and on-line software communities, extending also its penetration in that market.

The TAM offers an architecture fully open and very flexible, in which different packages instances can be added or removed, depending of the diverse audit needs that may arise. The TAM also provides a very powerful mechanism to be used as a base to develop adaptive functionality for the end-users, as for example to provide support for recommending users in dotLRN [6].

In order to assure a scalable and secure tracking and auditing service, there are still some open issues to solve. One is to determine if there is a better way to the use of commands to incorporate the package knowledge domain without knowing it beforehand. The other open issue is the record process itself. More specifically, it is necessary to determine an efficient way to mark and process the TAM log file.

Future work is focused in improving the TAM performance and functions, especially by adding it artificial intelligence techniques that enable a better understanding and use of the event data recorded.

## References

1. Carroll, N. Clickstream Data Warehouse. Undergraduate Thesis Projects 2002, [http://www.weg.ee.usyd.edu.au/projects/ug\\_projects#thesis2002](http://www.weg.ee.usyd.edu.au/projects/ug_projects#thesis2002)
2. Surath, Vasudev.: A Web Traffic Analysis Tool. Undergraduate Thesis Projects 2003, [http://www.weg.ee.usyd.edu.au/projects/ug\\_projects#thesis2003](http://www.weg.ee.usyd.edu.au/projects/ug_projects#thesis2003)
3. Ortega, D., Arozarena, P., Hernández, R.: Desarrollo de un Paquete para el Seguimiento de Usuarios para dotLRN, <http://dotlrn.org/file-storage/view/madrid05/09.pdf>
4. Couchet, J., Santos, O.C., Raffenne, E., Granado, J., Boticario, J.G., Manrique, D.: A General Tracking and Auditing Architecture for the OpenACS Framework. OpenACS and .LRN conference 2008. International Conference and Workshops on Community based environments. Guatemala (2008).
5. Patriciu, V., Vaduva, C., Morariu, O., Vanca, M., Tofan, O.: Modeling the Audit in IT Distributed Applications. J. Applied Quantitative Methods. 2, 109—107 (2007)
6. Santos, O.C., Raffenne, E, Granado, J. and Boticario, J.G. Dynamic support in OpenACS/dotLRN: Technological infrastructure for providing dynamic recommendations for all in open and standard-based LMS. Proceedings of the International Conference and Workshops on Community based environments, 2008 (in press).



# Basic Resource Edition in GRAIL<sup>\*</sup>

Derick Leony<sup>\*\*</sup>, Luis de la Fuente Valentín, Abelardo Pardo, and Carlos Delgado Kloos

Department of Telematics Engineering, Carlos III University of Madrid, Spain  
{dleony, lfuentes, abel, cdk}@it.uc3m.es

<http://gradient.it.uc3m.es>

**Abstract.** IMS Learning Design (IMS-LD) specifies how to combine a set of resources and the interaction among different users, but when a UoL is deployed, certain additional problems arise that hinder the effectiveness of the approach. Based on empirical observation, authors, tutors and teaching staff in general usually require to change a UoL while is being used. These changes may range from trivial corrections, to more complicated modifications. In this document an enhanced version of GRAIL (Gradient RTE for Adaptive LD in .LRN) is presented. The changes follow two directions. The first one is the enhancement of an the space called the *cockpit* where teaching staff and administrators not only may change any of the properties, but now may edit certain components of the UoL. The second one is the deployment of all HTML and text resources as XoWiki pages. Combined with a permission management system in the cockpit, the flexibility of a UoL is significantly increased.

**Key words:** IMS Learning Design, authoring, .LRN, flexibility, edition

## 1 Introduction

The trend observed in e-learning scenarios during the last years is to increase the variety of resources and interaction patterns. Scenarios have moved from simply making available a set of resources in the net, to the creation of virtual communities where collaboration takes place among different actors. As an answer to capture the structure and facilitate the deployment of these scenarios, Educational Modeling Languages appeared. In 2003, the IMS consortium released the first version of the Learning Design Specification [1] (henceforth IMS LD, or simply LD). A Unit of Learning (UoL) is a compressed file containing a set of resources and the instructions on how it needs to be deployed in a learning environment. GRAIL is the run-time environment embedded in .LRN that interprets UoLs and makes them available to communities or courses.

---

<sup>\*</sup> Work funded by “Programa Nacional de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones”, project TSI2005-08225-C07-02 and by “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica”, project TSI-020301-2008-19.

<sup>\*\*</sup> Corresponding author

Although the use of a clearly structured learning scenario has multiple advantages, one drawback observed in several experiences is that poor integration with the so-called “authoring cycle”. In our experience, during the whole life cycle of a learning experience, both resources and the learning scenarios are constantly changing. The changes may range from major reorganizations at the early stages, to small adjustments while the experience is being enacted. So far, the paradigm used to create and deploy UoLs had a strict and clear separation between the authoring and the execution phase. This separation was such that the resources of a UoL could not be modified once uploaded in a server.

In this paper a set of functionality is described aiming at relaxing this restriction. By combining the use of modules already available for .LRN, resources can be easily modified. When combined with the permission management facilities, the approach allows a wide range of new learning scenarios where content can be modified not only by the teaching staff, but also by students.

## 2 The relevance of Run-time course edition

For the purpose of the discussion in this document, we define “flexibility”, in the context of pedagogical design, as the capability of changing the course behavior or resources while being enacted. A deeper analysis of this desired feature is explained in detail in [2]. In the context of the run time state, the LMS providing the execution environment should be able to provide this functionality in order to be able to react to situations not foreseen while the Unit of Learning (UoL) was created in the authoring stage.

There is a significant level of difficulty to predict how students will respond to the design of the course. This is due mainly to the intervention of external factors that may change the students disposition or state of mind. It is in these cases where flexibility plays a very important role in the run-time environment.

The IMS LD specification [3] provides a generic and flexible language to model a wide range of learning methodologies [4], but its purpose is to bundle this learning model and the resources attached to it into a content package that can be reused in any other run-time environment. While one of the implicit main targets LD tries to reach is resource reuse, basic edition functionality can be provided in the LD player in order to provide a increased level of flexibility.

The basic functionality for editing a learning object can be applied in two contexts: the unit of learning structure and the resources attached to either an activity or the environment associated to an activity. Tackling both problems at a run-time level provides a higher level of flexibility in the enactment stage of the course.

The ability to modify the structure or the learning object within the run-time stage allows course staff to adapt the original course design to unpredicted changes in the course environment: students performance being different to the estimated, term length modifications due to external factors, etc.

IMS LD states that activities are conducted within an environment which consists of a set of typically external learning objects and services. The addi-

tion/removal/change of resources in this environment is an basic (and desirable) edition capability.

The other desired functionality is the edition of termination conditions of an activity. An activity is finished according to a condition set in the authoring phase. Available choices are: let the student decide, a time limit condition, when a specific property value is assigned, or when a condition is true. This termination condition is directly related to the temporal duration of the course. It is therefore required to manipulate also these conditions during the execution phase.

The structure of a UoL consist of a method, which may contain one or many plays, which contain acts and these acts contain role-parts, defined as the participation of a person role in an activity or set of activities. This set of activities is known as an activity structure. It is also highly desirable to be able to add a learning or support activity to an already existing activity structure. Furthermore, the order in which these activities are deployed to the students should also be available to be modified.

Finally, the set of resources included in the content package of the learning unit may contain mistakes introduced during the authoring phase. Without a simple edition features in the LD player, the incorrect resource would have to be fixed outside of the LMS, the content package would have to be generated again, imported into the player and re-instantiated. Aside from being an unnecessary complex task, a new instantiation implies loosing the progress made by the students in the UoL, the statistics and other information gathered by the player. As a consequence, as of now, fixing this type of errors is delayed until a new experience is deployed.

### 3 Implementation in GRAIL

GRAIL (Gradient RTE for Adaptive LD in .LRN [5]), in its role as solely a player, it does not allow any interaction with the course staff besides of the ones defined explicitly in the “staff” role by the UoL author. This interaction may consist of providing support through support activities or changing property values in order to modify certain directions in the course flow, but it is highly unlikely that the author conceives and defines all possible interactions or changes in the UoL. A detailed description of the design and implementation of GRAIL is available in [6]. This section describes the approach taken in order to enhance its functionality and provide the required flexibility and adaptability.

#### Structural changes

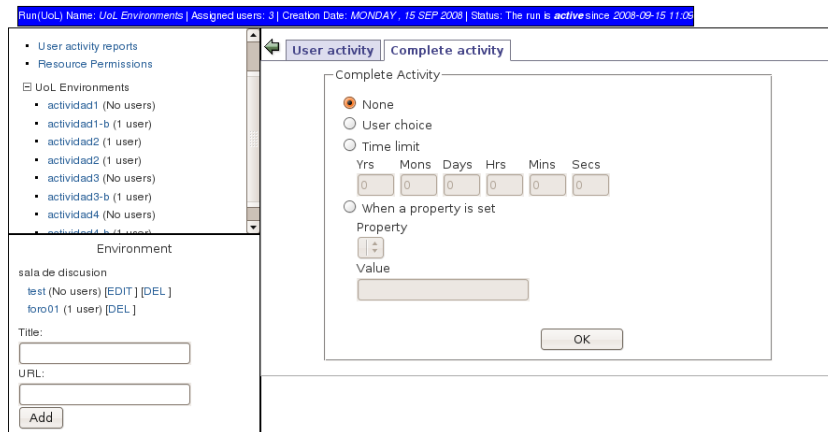
IMS LD allows the specification of a monitor service mainly used to review the current status of the UoL at run-time and keep track of the progress made by the students throughout the course enactment. Our approach with GRAIL has been to instantiate this functionality by default and extend it to provide some basic edition capabilities. This new interface including the support of the monitor service and basic structural edition capabilities is referred to as the **cockpit**.



Through the cockpit (shown in figure 1), course staff can, for example, add, modify or remove a URL from an activity environment. This implies manipulating the learning object resource which belongs to the activity environment and contains the URL as a resource item. This allows to easily modify the URLs included at the authoring phase, which could have been changed lately or are no longer be available for the students.

The edition of the activity termination condition allows the complete configuration of this feature. Thus, the course staff can modify the length of the duration of an activity in a way completely transparent to the student.

The next step to increase the needed flexibility and adaptability is achieved by allowing activity management within an activity structure. The addition of new activities and the possibility to change the order in which they appear provides a simple way to enrich the learning object throughout it is enacted.



**Fig. 1.** Edition of activity termination condition in GRAIL cockpit.

Although far from a fully fledged editor, these three key actions have been identified as to cover most of the changes that are usually difficult to anticipate during the authoring phase, yet they need to be addressed by the RTE.

### Resource Edition

For the sake of the following discussion, by “Resource” an HTML or any other format suitable for edition is assumed. In the presented enhanced version, the edition of resources is achieved through the integration of the XoWiki application already present in .LRN. GRAIL processes and parses these resources when deploying the UoL and uploads the content in an XoWiki instance. Thus, all resources are treated as wiki pages with the management capabilities offered by XoWiki (see figure 2).

During the parsing stage, the content of textual files, HTML, XML, etc. is extracted and imported into an XoWiki page. The IMS LD global elements –tags

that allow to include property values inside content— are handled as HTML tags, these are not affected by the wiki import process.

During the UoL deployment phase the wiki page needs to be rendered into its HTML equivalent and is obtained simply invoking the proper URL. This generated page contains the usual links to manage the wiki content and the XoWiki functionality is used to edit, revision control, etc. The possibility to edit these wiki pages relies on the permissions set by the course staff within the cockpit, where a permission management interface is provided to determine what roles have access to edit the UoL resources in a very granular way.

When used in a learning scenario and combined with a comprehensive permission management functionality, there are multiple new scenarios that are now easily implemented. For example, a UoL may include certain documents partially created (or empty) and let students complete the content as another activity within the UoL.

### Scope of the resource modifications

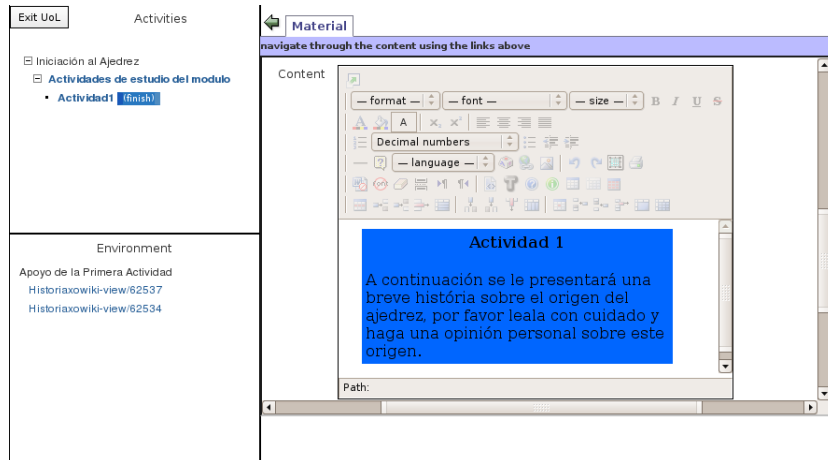
In order to understand the scope of the modifications made in the structure and content of a Unit of Learning, it is important to know how this learning object is treated within an IMS LD player. The learning object, packaged in a compressed file with a special structure known as a content package, is imported into the LD player system, this learning object performs as a template and is used on the next step when a new instance of the object is generated, thus creating a run.

In our approach, the activity structure and the resources are not instantiated for each run; the only objects that are instantiated in a per-run basis are the property-values, due to the support to personal properties (`locpers` in LD terminology), which are properties attached to a local and individual context. Thus, even though the modifications of the activity structure and resources are done within the cockpit which is related to a single run, as of now, the changes affect every all runs instantiated from the UoL as the modified one. This allows the course the staff to make corrections in every single instance of the UoL at the same time. If an old version of the instance is required, it needs to be imported from the original content package.

## 4 Conclusions

This paper describes the strategy followed to improve run-time flexibility in IMS Learning Design. The described actions has been implemented as part of GRAIL, the IMS Learning Design run-time environment in .LRN.

As it was designed before, once deployed, an instance of a IMS LD course could not be modified, with the consequent flexibility reduction. The proposed simple edition functionality available at run-time provide certain degree of flexibility to the course. The proposed improvements can be divided into two categories: content and structural changes. Changes in content allow teachers to correct possible mistakes in activity descriptions or to provide additional resources to facilitate the activity completion. Structural changes, on the other hand, allow the inclusion of new steps in the activity tree.



**Fig. 2.** Edition of activity content with XoWiki in GRAIL.

To provide the functionality to edit resources GRAIL relies on the XoWiki module already existing in .LRN. Every resource included in the IMS LD package is imported and managed by XoWiki. Structural changes are performed by using a new interface to the UoL called *cockpit*, which allows to include new activities and to modify the sequence within an activity structure, completion conditions and property values.

The changes created with this new functionality affect all existing course instances derived from the same UoL at once. The only exception are IMS LD properties, which are modified only in the scope of a single instance of the Unit of Learning.

## References

1. IMS Global Learning Consortium, “IMS Learning Design,” Final Specification v.1.0, January 2003.
2. P. Dillenbourg and P. Tchounikine, “Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning,” *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 23, no. 1, pp. 1–13, February 2007. [Online]. Available: <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2729.2007.00191.x>
3. “IMS Learning Design specification,” <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>, Feb. 2003, [On line].
4. L. de la Fuente Valentín, A. Pardo, J. I. A. Pérez, Y. Dimitriadis, and C. D. Kloos, “Collaborative learning models on distance scenarios with learning design: a case study,” in *ICALT '08: Proc. of the eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, Santander, Spain, 2008.
5. “The .LRN platform,” <http://dotlrn.org>, Oct. 2007, [On line].
6. J. E. del Cid, L. de la Fuente Valentín, S. Gutiérrez, A. Pardo, and C. D. Kloos, “Implementation of a Learning Design Run-Time Environment for the .LRN Learning Management System,” *Journal of Interactive Media in Education*, 2007.



# Adaptation support in design time through IMS-QTI and IMS-LD specifications in dotLRN web-based learning environment

Javier Morales, Olga C. Santos, and Jesus G. Boticario

aDeNu Research Group, Artificial Intelligence Department, Computer Science School,  
UNED, C/Juan del Rosal, 16. 28040 Madrid, Spain

`javomorales@gmail.com`  
`{ocsantos,jgb}@dia.uned.es`  
`http://adenu.ia.uned.es`

**Abstract.** This paper describes a new adaptive functionality developed for the learning management system dotLRN, which is based on using evaluation tests within the learning process described by means of the specifications defined by the IMS Consortium. Nowadays, there exist some challenges for providing standard-based large-scale adaptation processes in learning management systems. Evaluation tests represent an interesting alternative to support adaptation to the student interaction flows. In particular, dotLRN includes accessibility features and standards support. It has two different packages that we have integrated to provide that adaptive functionality: the assessment package for publishing evaluation tests and the IMS-LD player, called GRAIL.

**Key words:** Adaptation, learning management system, dotLRN, specifications, IMS-LD, IMS-QTI, grail, assessment

## 1 Introduction

Nowadays, distance education cannot be understood with systems that only offer information through the Internet and communication channels. These systems also have to be able to guide the student's interaction to educational goals clearly specified and learning tasks that can measure those goals success and, therefore, encourage learning in an effective way. Furthermore, the most relevant educational specifications insist on focusing on learning activities beyond the contents. The learning activities facilitate a better utilization of the resources used in every learning process such as materials, tools and the course configuration. Under this new approach the contents are not isolated and become part of a real distance learning process [1].

A variety of research work has already been done in adaptive learning process to students and groups of learners. The aDeNu (Adaptive Dynamic online Educational systems based on User modelling) <sup>1</sup> research group is researching how to

---

<sup>1</sup> <http://adenu.ia.uned.es/adenu/>

provide adapted responses to the students needs in Learning Management Systems (LMS) in order to improve the effectiveness of the learning process. aDeNu began this research with the alFanet project [2], which seeked to build a LMS with adaptive functionality to learners and tutors in instructional design, in the interaction and in the presentation layer. Related to this, the EU4ALL (European Unified Approach for Accessible Lifelong learning)<sup>2</sup> project is defining and developing an extensible architecture to support real distance education for all and the ADAPTAPlan (Adaptation based on machine learning, user modelling and planning for user oriented complex tasks)<sup>3</sup> project is trying to reduce the design effort, which is proven as a bottleneck in adaptive standard-based LMS. It is not possible to design all different situations that can occur in a learning process such as evolving learner's needs and knowledge, preferences, etc.

To cope with these issues, ADAPTAPlan and EU4ALL rely on an intensive use of educational specifications (IMS family) and standards (IEEE-LOM). In particular, two IMS specifications have been specially relevant for this job: IMS Learning Design (IMS-LD) and IMS Question and Test Interoperability (IMS-QTI). IMS-LD formalizes the design of learning processes in *Units of Learning (UoL)*. The specification IMS-QTI provides a data model suitable for representing evaluation tests and its results using XML language. The most interesting related to adaptation is the use of both specifications IMS-LD and IMS-QTI together, so that a learning process can be addressed to different objectives and goals depending on different evaluation tests and the student's results.

Next, this paper presents the new adaptive functionality developed differentiating between design time, publication time and runtime. Then it presents the application of this work to ADAPTAPlan and EU4ALL Projects and it finishes with some conclusions and future work.

## 2 New Adaptive Functionality

The specifications IMS-LD and IMS-QTI are implemented in dotLRN LMS, a full-featured application for rapidly developing web-based learning communities built on top of OpenACS framework. dotLRN architecture is made by different packages; the *grail* package implements learning process publishing according to IMS-LD and the *assessment* package implements evaluation test publishing according to IMS-QTI. These two packages can be used separately and people can either publish learning processes using *grail* package through Units of Learning (UoL) or publish evaluation tests using *assessment* package or together in dotLRN.

Authors may want to design learning processes according to both specifications in order to take advantage of all the features they offer. For example, using IMS-QTI, authors can define different activities depending on the student test results. This is still an open issue in dotLRN, the use of IMS-LD learning processes and IMS-QTI evaluation tests together in order to exploit the benefits

<sup>2</sup> <http://www.eu4all-project.eu>

<sup>3</sup> <http://adenu.ia.uned.es/adaptaplan>

that provide both specifications. Actually it is possible to import an IMS-QTI evaluation test inside an IMS-LD learning process, but it is not developed yet the return of the score obtained in an assessment back to the learning process. We will explain next how is this issue resolved in the different stages of the learning process.

### 2.1 Design Time

Our purpose is to use IMS-QTI assessments to control the learning process flow defined according IMS-LD. The *IMS Question and Test Interoperability Integration Guide*<sup>4</sup> describes how the properties in an IMS-LD course and the variables of the IMS-QTI evaluation test have to be defined, in order to synchronize both of them and be able to continue a learning process depending on the student's score (figure 1). This issue has to be known previously by the teacher at publication time.

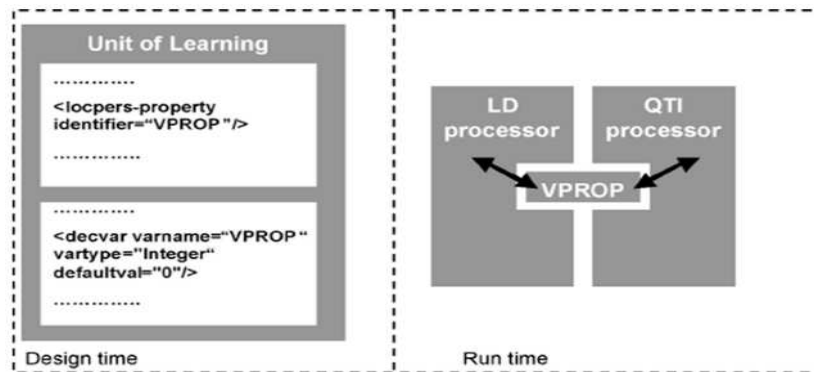


Fig. 1. IMS-LD and IMS-QTI integration

Introducing a practical example, in the IMS-QTI evaluation test, the author has to define the variable that saves the score and will synchronize with the property defined in the IMS-LD. We can see it in one item definition of the IMS-QTI assessment:

```
<item title="begining" ident="QUE.1003">
  <presentation>
    <material>
      <mattext texttype="text/html">
        <![CDATA[Where did Impressionism begin?]]>
      </mattext>
    </material>
    <response_lid ident="QUE.1004_RL" rcardinality="Single" rtiming="No">
      <render_choice>
        <response_label ident="QUE.1004_A1">
```

<sup>4</sup> [http://www.imsglobal.org/question/qti.v2p0/imsqti\\_intgv2p0.html](http://www.imsglobal.org/question/qti.v2p0/imsqti_intgv2p0.html)

```

    <material>
      <mattext texttype="text/html"><![CDATA[Rome]]></mattext>
    </material>
  </response_label>
  <response_label ident="QUE_1004_A2">
    <material>
      <mattext texttype="text/html"><![CDATA[Spain]]></mattext>
    </material>
  </response_label>
  <response_label ident="QUE_1004_A3">
    <material>
      <mattext texttype="text/html"><![CDATA[Paris]]></mattext>
    </material>
  </response_label>
  <response_label ident="QUE_1004_A4">
    <material>
      <mattext texttype="text/html"><![CDATA[London]]></mattext>
    </material>
  </response_label>
  </render_choice>
  </response_lid>
  </presentation>
  <resprocessing>
    <outcomes>
      <decvar vartype="Integer" defaultval="0" varname="score"/>
    </outcomes>
    <respcondition>
      <conditionvar>
        <varequal respident="QUE_1004_RL">QUE_1004_A1</varequal>
      </conditionvar>
      <setvar varname="score" action="Add">0</setvar>
    </respcondition>
    <respcondition>
      <conditionvar>
        <varequal respident="QUE_1004_RL">QUE_1004_A2</varequal>
      </conditionvar>
      <setvar varname="score" action="Add">0</setvar>
    </respcondition>
    <respcondition>
      <conditionvar>
        <varequal respident="QUE_1004_RL">QUE_1004_A3</varequal>
      </conditionvar>
      <setvar varname="score" action="Set">1</setvar>
    </respcondition>
    <respcondition>
      <conditionvar>
        <varequal respident="QUE_1004_RL">QUE_1004_A4</varequal>
      </conditionvar>
      <setvar varname="score" action="Add">0</setvar>
    </respcondition>
  </resprocessing>
</item>

```

In the IMS-LD learning process definition, the author has to create two properties. The property *resource-test4.score* which will get the student test score and the *impeval-good-enough* property is defined to pass to the next activity depending on the *resource-test4.score* property.

```

<imsld:locpers-property identifier="resource-test4.score">
  <imsld:datatype datatype="integer"/>
  <imsld:initial-value>0</imsld:initial-value>
</imsld:locpers-property>
<imsld:locpers-property identifier="impeval-good-enough">
  <imsld:datatype datatype="boolean"/>
  <imsld:initial-value>>false</imsld:initial-value>
</imsld:locpers-property>

```



Then, the author defines a learning activity, related to the IMS-QTI evaluation test:

```
<imsld:learning-activity identifier="LA-task41">
  <imsld:title>4.1. Impressionism Evaluation</imsld:title>
  <imsld:activity-description>
    <imsld:item identifierref="resource-test4" />
  </imsld:activity-description>
  <imsld:complete-activity>
    <imsld:when-property-value-is-set>
      <imsld:property-ref ref="impeval-good-enough" />
      <imsld:property-value>true</imsld:property-value>
    </imsld:when-property-value-is-set>
  </imsld:complete-activity>
</imsld:learning-activity>
```

The real potential of using IMS-QTI and IMS-LD together is found in the definition of the conditions. With this definition we can guide the student's learning process to specific goals, according to the assessment score achieved. The next code shows how the properties are updated and the assessment activity can be completed:

```
<imsld:conditions>
  <imsld:if>
    <imsld:greater-than>
      <imsld:property-ref ref="resource-test4.score" />
      <imsld:property-value>5</imsld:property-value>
    </imsld:greater-than>
  </imsld:if>
  <imsld:then>
    <imsld:change-property-value>
      <property-ref ref="impeval-good-enough" />
      <property-value>true</property-value>
    </imsld:change-property-value>
  </imsld:then>
</imsld:conditions>
```

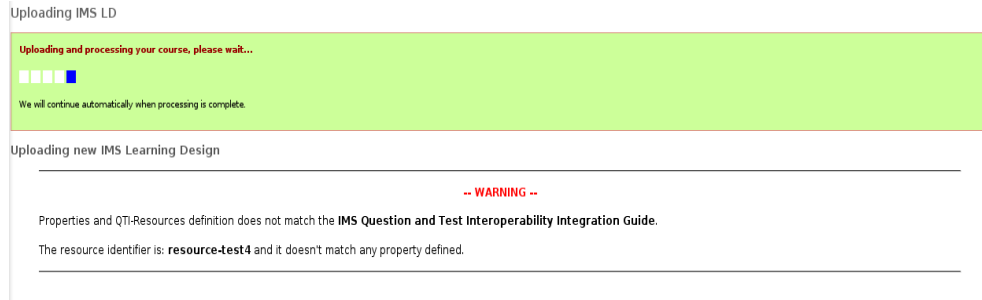
Finally, there is a definition in the IMS-LD of the resource that calls the IMS-QTI evaluation test:

```
<resource type="imsqti_item_xm1v2p0" identifier="resource-test4"
  href="resources/imsqti-impeval.xml">
  <file href="resources/imsqti-impeval.xml" />
</resource>
```

As shown before, the property identifier in the IMS-LD has to be defined with the rules described in the *IMS-QTI Integration Guide*: the name of the resource in the left side and the variable of the score in the IMS-QTI assessment in the right side.

## 2.2 Publication Time: Properties Synchronization

The first development solves the functionality of properties and variables synchronization. This functionality works in publication time and when an author tries to publish a learning process and there is a problem with the definition, dotLRN warns the author with a message (figure 2):



**Fig. 2.** Warning message: Resource and Property do not match

dotLRN shows a warning message, that something is not well defined according to the *IMS Question and Test Interoperability Integration Guide*. dotLRN does not show an Error message, because the IMS-LD and IMS-QTI can be well defined according to both specifications and they can be used separately.

### 2.3 Runtime

If the author published the learning course without any problems, it is time for the students to use it. A student running a course in dotLRN accesses to an IMS-QTI assessment. In that moment, dotLRN opens the assessment package and the student fills the evaluation test. Now, when the student finishes the assessment and clicks on submit, the score is returned from assessment to grail package, is saved in the property defined in the IMS-LD learning process and the student can continue the learning process. According to the score and the conditions defined in the IMS-LD, the student learning process can be guided to different activities in order to achieve different goals.

## 3 Application to ADAPTAPlan and EU4ALL projects

Related to ADAPTAPlan, aDeNu group defined some learning processes according to IMS-LD specification, the Felder-Silverman learning styles model and the Bloom's Taxonomy. With this new adaptive functionality we are redefining the course assessments following IMS-QTI. In particular, we are redefining assessments in an online course about basic concepts in object oriented programming - OOPC [3] using IMS-QTI and thanks the new functionality we will be able to use the course in dotLRN LMS.

Related to EU4ALL, the objective is to influence the universities to offer accessible and usable learning services to attend the most people needs. Actually, there is a growing number of students in Spain who have diverse needs in accessibility and functional diversity to enjoy the resources offered in higher education and nearly the half are learning at the Spanish National University of Distance Education (UNED). The new functionality presented in this paper can

offer very valuable results and therefore we are defining real scenarios that take into account the daily needs in UNED and try to take advantage of evaluation tests to offer personalization processes to the students [4].

## 4 Conclusions and Future Work

We presented the develop of new functionality in dotLRN, that consist in the real integration between grail and assessment packages. Moreover, we presented how it is being applied to ADAPTAPlan and EU4ALL projects. This development represents an important improve in the evolution of dotLRN in its way offering more functionality, better features and continue being a reference system in the world of distance education. It also represents an improvement in the adaptability of the learning process, as every adaptive functionality needs a previous work of evaluation on behalf of the LMS, that now can be defined following IMS-QTI within a learning process designed following the specification IMS-LD and all of this be published on dotLRN.

We will continue researching in the evolution of dotLRN system in order to continue improving its adaptability to the individual preferences of each student, to increase the number of people who can use the learning management system in a useful, simple and efficient way and considering their accessibility needs. We will do it defining real scenarios in the virtual LMS used by teachers, students and staff in the UNED to acquire usefull results. Furthermore, we will extend the assessment package by implementing question selection and ordering functionality in order to offer adaptive tests, to collect traces and improve the adaptation response that now is reflected in the recommendations presented in [5].

## References

1. Boticario, J.G. and Gaudio, E. *Learning Interactive Systems*. Sanz y Torres. Madrid, 2003.
2. Boticario, J.G. and Santos, O.C. *An open IMS-based user modelling approach for developing adaptive learning management systems*. Journal of Interactive Media in Education, 28th September 2007.
3. Baldiris, S., Santos, O.C., Barrera, C., Boticario, J.G., Velez, J. and Fabregat, R. *Integration of educational specifications and standards to support adaptive learning scenarios in ADAPTAPlan*. International Journal of Computer Science and Applications (IJCSA). 2008.
4. Rodriguez-Ascaso, A., Santos, O.C., del Campo, E., Saneiro, M. Boticario, J.G. *Personalised support for students with disabilities based on psycho-educational guidelines*. Proceedings of the IEEE International Conference on Advance Learning Technology (ICALT 2008).
5. Santos, O.C. and Boticario, J.G. *Users' experience with a recommender system in an open source standard-based learning management system*. In proceedings of the 4yh Symposium on Usability and HCI for Education and Work (USAB 2008) (in press).



# Supporting Competence upon DotLRN through Personalization

Carolina Mejía, Laura Mancera, Sergio Gómez, Silvia Baldiris, Ramón Fabregat

University of Girona, Institute of Informatics Applications,  
17071 Girona, Spain  
{carolina, lmancera, sergiog, baldiris}@eia.udg.edu, ramon.fabregat@eia.udg.edu

**Abstract.** In e-learning context, personalization of the learning characteristics according to user traits is a complex factor to treat, in particular, in delivering activities or learning resources adapted to the user. In this work is described how the e-learning platform dotLRN is using to implement two models that potentiate its functionalities including the adaptation variables of learning styles and interaction. In this paper are presented: 1) an adaptation model to deliver learning resources according to a user learning style and 2) a model that defines the collaborative competences level and that allows bringing recommendations to students according to their interaction level with collaborative tasks. To design and to develop these models were used machine learning techniques, learning technologic standards to specify and to characterize important elements of the learning process, and also, intelligent agents for developing an independent multiagent platform. The models were implemented upon dotLRN and because of its open source feature we can present implementation details. The work implemented will contribute to ADAPTAPLan project (TIN2005-08945-C06-00).

**Keywords:** Learning styles, collaborative competency level, machine learning.

## 1 Introduction

The technological advances have generated great changes in educative process, obtaining this way the technology getting involved in the pedagogical context. These changes require all elements (students, professors, contents and tools) to adapt their self to this new context where the e-learning platforms development growth takes an important place.

In this work we present some contributions to the development of these e-learning platforms. In this case, the dotLRN platform becomes in our environment work to show the results. Therefore we developed some features that suggest improvements in the learning process as follows:

1) *The delivery of resources ordered according to the user learning profile.* To define this profile a dotLRN package has been used according to the learning styles defined by Felder [1]. The identification of learning styles to each student contributes

greatly to improve the quality of education, because it could offers dynamic teaching materials adapted to individual preferences.

2) *The delivery of recommendations according to user participation profile in collaborative activities.* This profile is obtained from the user interactions with the collaborative tools presented in the platform. According to this, we extracted the information of the user participation from log files and a database that could be managed in dotLRN.

In order to give the ordered resources and to generate the recommendations, we used machine learning techniques to decide the presentation order of the resources and to identify suitable recommendations according to the student collaborative competence level.

In the first part the resources delivering process using machine learning techniques into dotLRN is presented. The second part presents the collaborative competence level model using machine learning techniques. Finally some conclusions and future work are presented.

## 2 Delivering Resources using Machine Learning Techniques into DotLRN

One of the main functionalities of the e-learning platforms is the learning resources distribution. In this work we propose a content adaptation model based on the learners learning profile, and the tests and results were obtained using the dotLRN platform. The reasons to select this platform are explained with more detail in [2].

To develop the adaptation model, we first design and develop a user model based on the learning styles definition proposed by Felder and Silverman [3]. Furthermore, we consider the experience of thematic experts (teachers at the University of Girona) and we define a measure of the preferences of the learners about different learning resources, as we present in table 1.

**Table 1.** Preference measure by resource types.

Preference measure	Description
Indifferent (I)	The student does not worth that the teacher presents this resource type, because she feels that it is not needed or it does not contribute in her learning process.
Good (G)	The student likes this resource type as much as others resource types, she appreciates that the teacher presents them and she thinks that she can achieve her learning goals. However she does not prefers them specifically.
Very Good (VG)	The student love to learn with this resource type and she prefers it more than other types. In fact, when the student is learning, she likes to begin analyzing the thematic proposed in these resource types, this means why she considers very important that teacher take into account this resource types.

In this paper we describe three processes needed to achieve the implementation of the adaptation process upon dotLRN: 1) tagging of learning resources following the IEEE-LOM standard [4], 2) using of machine learning techniques to classify the presentation order of the resources and 3) delivery of resources adapted to learners using the dotLRN platform.

## **2.1 Tagging of learning resources**

To implement the adaptation model we were based in a test teaching course elaborated in [5] that counts on 144 resources classified in exercises, simulations, graphs, slides, texts, readings, examinations and resolution of problems.

These resources were tagged according to the standard of the IEEE-LOM, and published in Fedora (Flexible Extensible Digital Object Repository Architecture), a free distribution and open code digital repository, that allows the creation and manipulation of different digital courses. The selection of this software was made based on the analysis and evaluation developed in [6], where was analyzed software programs of this type that have been implanted in similar contexts. Using this repository, the resources will be consulted from dotLRN according to the presentation order obtained by means of applying the machine learning process.

## **2.2 Machine Learning Process**

When the student begins the learning process, she presents Felder's test using ILS package upon dotLRN [7]. According with the results obtained in the test, the system defines which is the user learning profile based on the user learning styles proposed by Felder. Identified this profile, to define the delivering order, machine learning techniques were applied based in the following premises: 1) it is possible to define the learning style of a student like a set of four attributes, 2) it is possible to relate each attribute associated to the style, to the degree of the resource type preference, and 3) it is possible to create a specific attribute to represent a quantitative measurement of the existing relation between the attributes. The premises describe the characteristics of a classification task, that is conformed by different attributes and one of these attributes corresponds to the class that identifies the preference or not to a resource. In table 1, the classes considered are presented. According to these premises, are created the training examples to feed some automatic classification algorithms in order to generate a decision tree that supports decision. We choose the algorithm that allowed us to obtain the minimum error in the classification and the highest precision.

In order to use the algorithm with the characteristics that better fit to our needs, we made tests with the software Weka, which is a software of free distribution, multiplatform, easy to use and open code that allows to applied different machine learning and data mining techniques. Weka allowed us to make tests with the ID3 and J48 algorithms. The best result was obtained with J48 algorithm.

With the training examples set up and the learning algorithm selected, is generated the decision tree that will be used to search the results of the resource presentation order. In [3] is presented how applying intelligent agent's technology we obtain the

order. Then, this multiagent system generates a text file with the resource presentation order, that is sent to the dotLRN platform where will be shown to the learner the resources adjusted to her learning style.

### **2.3 Delivery of the Resources using DotLRN**

The architecture of the delivery process is made up of two integrated elements, the first corresponds to the interaction components in dotLRN and the second corresponds to the external components to be integrated into the platform.

The interaction components in dotLRN receive requests from both the teacher and learners, and according to the request source, some actions are implemented, which have been defined on dotLRN by means of develop of TCL packages: "Import" and "Adapter".

In terms of the integrated elements, on one side the Fedora repository receives and processes requests generated by teachers using the package "Import" to recover the resources of a given course to modify it, update it, upload more resources, etc., and on the other side, the requests made by learners to interact with the resources available in a course, where the specified agents according to this request use the information supplied by dotLRN about the learning style of the learner to define the presentation order of resources and deliver it by means of using the package "adapter".

## **3 Modelling Collaborative Competence Level using Machine Learning Techniques into DotLRN**

The learning process based on competences begins establishing and characterizing those attributes that guarantee an adequate performance, such as knowledge, attitudes, values and skills. The European Higher Education Area divides these competences into two dimensions, the generic or transversal competences and the specific competences. Generic competences are those that are transferable to a multitude of functions or formation programs. The specific ones are directly related to each thematic area [8].

Our interest is based in research works that suggest that a higher effectiveness in a learning process is achieved when students collaborate and learn from other students and teachers, questioning ideas and creating multiple perspectives [9]. Due to this reason, our approach is focused on transversal competences, in particular on collaborative competences.

E-learning platforms, in this case, offer a set of tools to generate collaborative activities in courses. The most common are forums, chats, shared files, comments, and e-mail services, among others. The question is ¿How to define user's collaborative competences level through user interactions and behaviour on collaborative tools in e-learning platforms? In order to answer this question, we propose a user model to describe user's collaborative competence.



The proposed model consists in two sub models: a participation model inferred through student participation with collaboration tools and an access model inferred through student register of platform access.

We modelled these aspects separately to get a better collaborative competence profile definition of each student. In this manner, we guaranty that a student with high collaborative profile is the one that keeps their participation level throughout the entire course. Likewise, with this approach is possible to detect strangeness in the student collaborative behaviour.

In order to make the participation model we consider three different collaboration categories of the six levels defined in the logical frameworks approach [10]. These levels are: Non\_Collaborative, Participative and Useful. The first corresponds to low level, the second to medium level and the last to high level.

Otherwise, in order to implement access model, we also proposed a model composed of three levels based on the user navigation performance. The levels are: Pasive\_learner, which represents low level, Intermediate\_Learner, which represents medium level and Active\_Learner which represents student with high level access.

Now the collaborative competency levels that we proposed result of join those models mentioned above. Table 2 presents this join.

**Table 2.** Collaborative competency level.

Collaborative Level	Competency	Description
High competency level	collaborative	If a student log-in often and participate actively, her profile is clearly collaborative.
Medium competency level	collaborative	If student log-in and participate moderately, her competence level is medium. Likewise, if she participates moderately and log-in actively, her profile is medium. These students can improve their participation actively.
Low competency level	collaborative	If a student log-in and participate rarely her profile is non collaborative and requires to participate. If a student has many participations and low level of access, she probably may not have a collaborative profile, it requieres attention.

The information to build models are obtained from two repositories: database and access logs. The data necessary to perform participation model are: student\_id, community\_id, forum\_participation\_number, forum\_messages\_number, forum\_responses\_number, and chat\_participation\_number. Furthermore we define ratios to each involved attribute. These attributes data correspond to those extracted from database because dotLRN stores user interactions with previously mentioned tools, such as forum, chat, file storage in its database. The logical Framework Package was used to implement this data structure.

On the other hand, data necessary to perform access model are: average number of visits, average number of visited pages, average number of viewed hits (daily, day of the week and hour of the day) and average duration of visits. Furthermore we define ratios, variation coefficient and variation coefficient ratio to each involved attribute. These data are extracted from access logs. The User-Tracking package was used to collect and store information into dotLRN database.

### **3.1 Machine Learning Process**

We have considered the problem of the student's location at a given level of collaborative competence as a grouping problem. This decision was taken because it is impossible to know previously, in which class the student belongs [11]. Clustering techniques allow grouping students in subsets (classes) according to their participation level and access similarities.

The clustering algorithm used to implement the models was Expectation-Maximization (EM). This is an algorithm used in statistics for finding maximum likelihood estimates of parameters in probabilistic models.

To obtain an adequate model, we realized a comparison with other algorithms such as simple Kmeans algorithm. EM algorithm performed better according to the location in the clusters. The Algorithm's performance was tested using Weka.

Since Weka is an open source tool, it offers the possibility of handle its Java code and to establish a direct communication with platform database and to extract from the database information to build participation and access models. Additional incorporated functionalities to Weka EM class are: a class to connect Weka and dotLRN database, to generate files .arff automatically with information extracted from database to apply to the EM algorithm to print algorithm results into a txt file and read this file to save the result into the dotLRN database. Due to EM is a clustering algorithm it generates results as a percent. This percent gives us an idea of the course or the community, but we couldn't determine which student belongs to each cluster. We were able to pass the adequate parameter to EM algorithm to display the Id user and the belonging cluster.

### **3.2 Communication between WEKA and DotLRN**

A package to generate, to organize and to save our necessary data was developed on dotLRN to apply the machine learning EM algorithm. Besides to relate the results saved into the database for the participation and interaction models according to considerations showed on table 2, in order to obtain the collaborative competence level for each learner.

With the model obtained we can create working groups, propose different activities, analyse their specific competence level, among other things. We wanted to offer recommendations to the students according to their collaborative competence level to stimulate to improve in this aspect. We also wanted to give the tutor possibility to create, to edit, to delete these recommendations to interact during the process. No one else that the tutor to know which are the adequate recommendations to their students.

Additionally, to proportionate a complete transparent communication since dotLRN to Weka we used Web Services through XML-RPC protocol. To implement it was necessary to get online the apache tomcat server. As in every web service there is a client and a server. In this case, dotLRN acts as the protocol client and the servlet Apache Tomcat as the server. That is, communication is established through a remote call that dotLRN makes to a service available on the server, in this case it is the EM

algorithm. XML-Openacs package must be previously installed so dotLRN can act as XML-RPC client and Apache Tomcat as server.

## Conclusions and Future Work

As future work we will analyze the mechanisms to add dynamism to the user model, this means, we want that the data included in the classification algorithm will be collected through the interaction of a user in a LMS.

We have presented an approach to support the learning process in an open LMS, which is based on user modelling and provides adaptive features. Our proposal is supported technically by means of intelligent agent technologies, machine learning techniques and web services. The adaptation process is based on three characteristics: competence level and learning style.

We are working on adding dynamism to user profile based in the user learning style and also for improving the collaboration profile considering the quality of the content of the user participation, and not only quantity and frequency of contributions.

The implemented model upon dotLRN open source platform will be proved in some courses at University of Girona.

## References

1. Felder, R.M., and Silverman, L.K.: Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, Vol. 78, No. 7, pp. 674–681. <http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/LS-1988.pdf> (1988)
2. Vélez, J.: *Arquitectura para la Integración de las Dimensiones de Adaptación en un Sistema Hipermedia Adaptativo*, Master thesis, Universitat de Girona (2007)
3. Mejía, C., Baldiris, S., Gómez, S., and Frabregat, R.: Adaptation process to deliver content based on user learning styles, *International Conference of Education, Research and Innovation* (2008)
4. IEEE: Draft Standard for Learning Object Metadata, [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf) (2002)
5. Llamosa, R., Guarín, I., Moreno, G., and Baldiris, S.: *Sistema Hipermedia Adaptativo para la Enseñanza de los Conceptos Básicos de la Programación Orientada a Objetos*. Universidad Industrial de Santander (2003)
6. López, A.: Proyecto “e-Spacio UNED” Repositorio Institucional de la UNED, <http://e-spacio.uned.es/fez/view.php?pid=bibliuned:346> (2006)
7. Santos, O.C., Boticario, J.G., Raffenne, E., and Pastor, R.: Why using dotLRN? UNED use cases, *FLOSS International Conference* (2007)
8. Tuning Project: Educational Structures in Europe. Universities contribution to the Bologna Process (2004)
9. Bustos, C.: *Evaluación de apoyo al Aprendizaje Colaborativo en Entornos de E-learning*. Chile (2006)
10. Santos, O.C., and Boticario, J.G.: Supporting a collaborative task in a web-based learning environment with Artificial Intelligence and User Modelling techniques. *VI International Symposium on Educative Informatics (SIIE'04)* (1999)
11. Boticario, J.G.: *Aprendizaje Automático*. Sanz y Torres Publishers. Madrid, Spain (2006)



## Web services to allow access for all in dotLRN

German Moreno<sup>1</sup>, Olga C. Santos<sup>21</sup>, Jesus G. Boticario<sup>21</sup>, Ramon Fabregat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Informatics and Applications (IIA), Universidad de Girona, Spain,  
gmoreno@eia.udg.es, ramon.fabregat@udg.es,  
<http://bcds.udg.es/>

<sup>2</sup> aDeNu Research Group, Artificial Intelligence Department, Computer Science School,  
UNED, C/Juan del Rosal, 16. 28040 Madrid, Spain  
{ocsantos, jgb}@dia.uned.es  
<http://adenu.ia.uned.es/>

**Abstract.** Nowadays, Web Inaccessibility is one of the problems that have caused more interest in the European Union due to ethical, economical and social factors. One solution to this problem comes from the "Access for All" standard of the International Organization for Standardization (ISO). This initiative promotes the use of the strategy of personalization by using the adaptation process as a universalizing element. The idea of this approach is twofold. First, allow the user to define her preferences with respect to the content, display and control of the information. Second, describe the relationships between resources and their transformation possibilities. In this way, it is possible to select, modify or transform a resource to make it accessible to every person at the time of access.

This paper describes a proposal for implementing the "Access for All" initiative by ISO in dotLRN being developed in the context ADAPTAPLAN project: "aAdaptation based on learning, modeling and planning for complex tasks oriented to the user". As a result, dotLRN will be able to match access individual learner preferences and needs with the appropriate user interface tools and digital learning resources. This will involve the following developments. First, some graphical user interfaces to allow the user to define 1) her accessibility preference in terms of ISO Personal Needs and Preferences standard, and 2) the accessibility features of the contents provided (both those provided by the course designer at design time and a course member who wants to share her contributions at runtime) in terms of ISO Digital Resource Description standard. Second, a set of web services to allow dotLRN retrieve this information (users' PNP attributes and contents' DRD metadata) in order to select the most appropriate contents for the user. Finally, the required logic to manage it will be implemented in dotLRN.

**Keywords:** Web Accessibility, dotLRN, Educational Standards, Web Services, Learning objects, User Models.

## 1 Introduction

Nowadays, Web Inaccessibility is one of the problems that have caused more interest in the European Union due to ethical, economical and social factors. Nowadays, Web Inaccessibility is one of the problems that have caused more interest in the European Union due to ethical, economical and social factors. One solution to this problem comes from the “Access for All” standard of the International Organization for Standardization (ISO). This initiative promotes the use of the strategy of personalization by using the adaptation process as a universalizing element. The idea of this approach is twofold. First, allow the user to define her preferences with respect to the content, display and control of the information. Second, describe the relationships between resources and their transformation possibilities. In this way, it is possible to select, modify or transform a resource to make it accessible to every person at the time of access.

In October 2003, the European Union launched the Plan “Equal opportunities for people with disabilities” [1] to increase awareness on disability issues and established networks through different projects. It introduced a multi-annual action plan running until 2010. One of the key objectives of this plan is to improve accessibility for everyone. This included the need to remove all barriers that impeded the full participation of disabled people in the information society. The current proposal was developed in the context ADAPTAPLAN project: “aAdaptation based on learning, modeling and planning for complex tasks oriented to the user” [2].

In the same vein, Web accessibility aims that people with disabilities can perceive, understand, navigate, and interact with the Web, and that they can contribute to the Web. Different approaches have been developed for achieving this objective. One comes from the “Access for All” standard of the International Organization for Standardization (ISO) [3]. This initiative promotes the use of the strategy of personalization by using the adaptation process as a universalizing element. The idea of this approach is twofold. First, allow the user to define her preferences with respect to the content, display and control of the information. Second, describe the relationships between resources and their transformation possibilities. In this way, it is possible to select, modify or transform a resource to make it accessible to every person at the time of access.

In the same vein, Web accessibility aims that people with disabilities can perceive, understand, navigate, and interact with the Web, and that they can contribute to the Web. Different approaches have been developed for achieving this objective. In particular, One of them, called the “Access For All” of the International Organization for Standardization (ISO) [3], employs a personalization strategy whereby metadata is employed for labeling aspects of the resources related with its accessibility by allowing the selection of variants of them which are best suited to the user needs at access time.

The Adaptive Hypermedia Systems (AHS) [4] aim to improve the usability of hypermedia applications by making them personalized. The Web services support the

creation of dynamic and shareable frameworks for automated adaptation. In this paper we propose to implement the ISO "Access For All" Standard in the dotLRN [5] Learning Management System. The idea is to design and implement each of the components proposed in the "Access For All" Standard in light of the Adaptive Hypermedia Systems framework, and decouple the implemented models through Web services.

The background of key topics such as: ISO "Access For All" Standard, Adaptive Hypermedia Systems and Web Services are briefly described in the section two.

Then, a proposal overview is presented, focusing on key elements for its implementation. Finally, a discussion about the effectiveness of education technologies related with this proposal is presented.

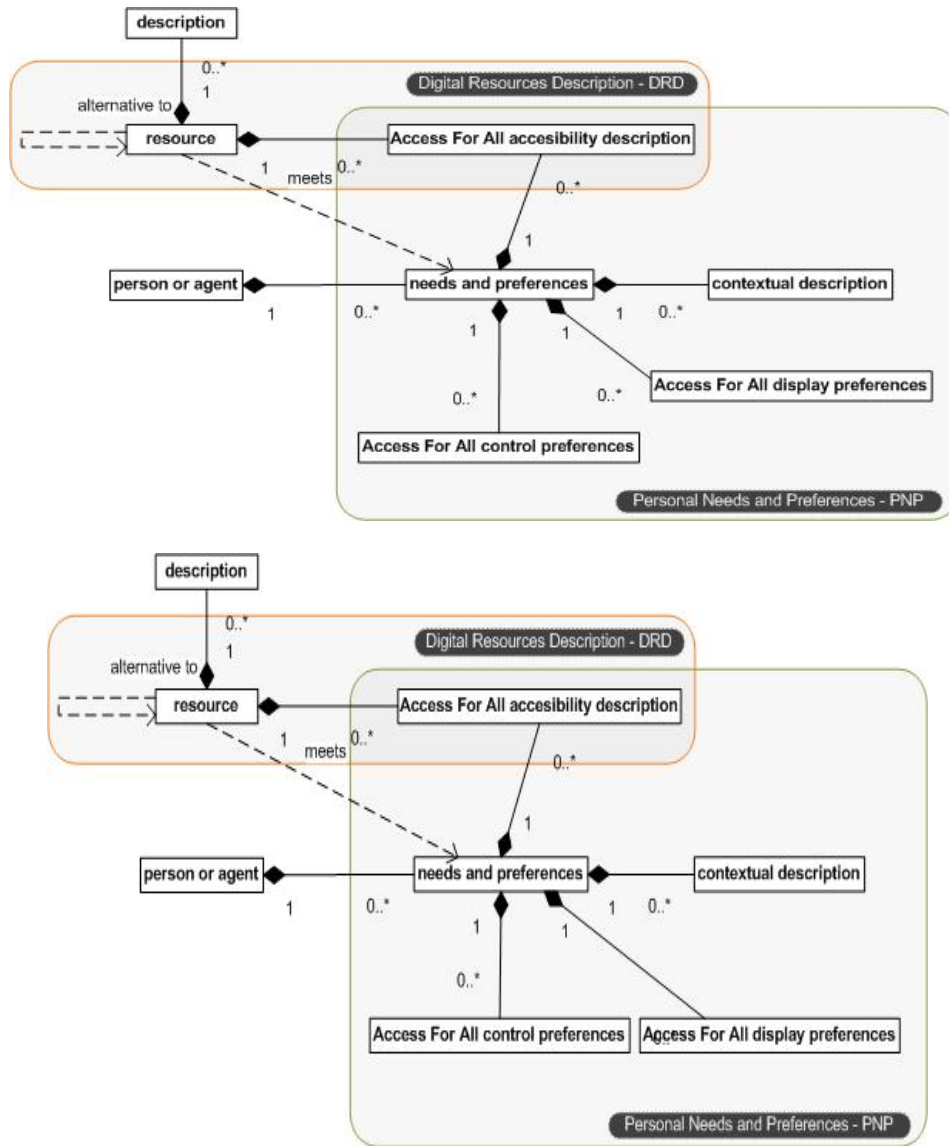
## **2 Background**

### **2.1 The ISO "Access For All" Standard**

The ISO "Access For All" Standard [3] aims to facilitate the discovery and use of the most appropriate content for each user. At the time of writing this article the standard consists of eight parts, of which the first three form the basis of current proposal. The first part describes a framework and reference model for accessibility for everybody [6]. The second part defines the information model to describe the personal needs and preferences (PNP) [7] for accessing digital resources, and the last part defines the information model to describe digital resources (DRD) [8] according to their access modes.

In Figure 1 we can see a representation of an abstract model of the parts described in the ISO "Access For All" Standard. In this model a person or agent declare their access needs and preferences to digital resources through a PNP statement. The resources are characterized by defining its access modes through a DRD statement. In

the Figure 1 we can also note that a PNP statement is made up of control and presentation preferences and of contextual and accessibility descriptions of digital resources. For its part, a digital resource DRD statement comprises a description of accessibility to itself and relationships to other alternative resources. We can see that the PNP and the DRD use the same abstract model for defining their accessibility features.



**Fig. 1.** Access For All Abstract Model [6]

The ISO “Access For All” Standard attempts to facilitate the correspondence between the needs and preferences of individual users and the educational resources. This standard is designed to address the nonconformities between personal needs and preferences caused by any circumstance including requirements related to the customer’s devices, environment, knowledge and language skills.



## 2.2 Adaptive Hypermedia Systems (AHS)

The core strategy in an AHS is to know the specifics of who uses the system and thus be able to offer a material according to their characteristics in a specific domain. Paul De Bra in [9] defined a reference architecture for developing AHS, called Adaptive Hypermedia Systems Architecture (AHA). AHA has three models: the User Model, the Domain Model and the Adaptation Model. Using these models plus a mechanism for adaptation, an AHS can be developed.

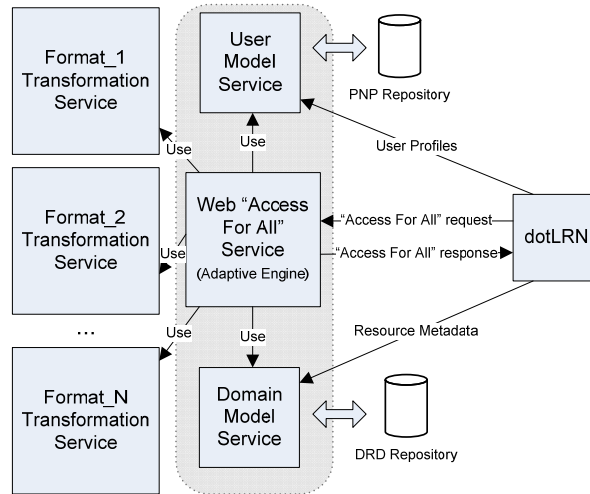
- User Model (UM): Stores the user characteristics that the system takes into account to make adjustments. Often includes user awareness on concepts in the domain model.
- Domain Model (DM): Describes how to link and to structure the domain information in terms of fragments, pages and concepts which can be abstract or not.
- Adaptation Model (AM): Defines how the stored information in user model affects the adaptation of the system. It also specifies how and when to update such information.

## 2.3 Web Services

Web Services are software systems which provide standard ways to interoperate between various existing applications run on heterogeneous resources or frameworks [10]. They have been designed to wrap existing applications and expose them using an interface described in machine-processable format such as Web Services Description Language (WSDL)[11]. Other systems can interact with web services using Simple Object Access Protocol (SOAP) [12] messages. Web Services can be described as loosely coupled, reusable software components, which can be orchestrated on the fly.

## 3 Proposal Overview

The proposed system has basically three goals on the dotLRN system. The first goal is providing dotLRN users a way to define their access needs and preferences through the ISO PNP standard. The second one is giving dotLRN content producers a form for characterize and structure the access to digital resources using the ISO DRD standard. Finally, the proposed system will also allow dotLRN to deliver its users resources tailored to their access needs and preferences through the Web services. Figure 2 illustrates the proposed system architecture.



**Fig. 2.** Proposed System Architecture

In order to promote reusability and sharing of information models, the proposed system will be composed by three services based on an AHS framework:

- **User Model Service:** Responsible for structuring, linking and storing the various PNP of a user on a specific repository (in our case we use Fedora Commons Repository [13]). This service allows making queries about managed PNP of a specific user.

- **Domain Model Service:** Just like the previous service, it is responsible for managing the various DRDs of a resource on a specific repository (also Fedora Commons Repository). It also provides an query interface for a specific resource.

- **Web "Access For All" Service:** It is the core service of the proposed system. Through an adaptive engine, this service selects, configures, or transforms digital resources to match the access needs and preferences of a specific user. To accomplish this task this service relays on the other services before defined and some extern format transformation services.

- **Format transformation services:** it is any service that offers the possibility to change some characteristics of a digital resource through specialized algorithms. They can be grouped according to the resources formats that are able to apply the transformations.

In Table 1 we show the key elements for the implementation of our system, their origin and related UML<sup>1</sup> artifacts that will be used at each development stage.

<sup>1</sup> Unified Modeling Language (UML) is a standardized general-purpose modeling language in the field of software engineering.

**Table 111.** Key elements of proposed system

Key element	Origin	related UML artifacts	Development stage
“Access For All” abstract model	ISO “Access For All” standard and selected scenarios	Use case diagram and abstract class diagram	Analysis
AHS architecture	AHS	Components diagram	Design
Model of the adaptation process	ISO “Access For All” standard	Activity diagram	Design
Adaptation methods and techniques	ISO “Access For All” standard and AHS	Sequence diagram	Design
Information models of PNP and DRD	ISO “Access For All” Standard	Entity-relationship diagram	Implementation
Selected technologies for implementation of Web services	Fedora Commons Repository, Tomcat Server, Axis2	Deployment diagram	Implementation
Defining test cases	Selected scenarios	Use case diagram	Testing
Design and characterization of learning resources	Selected scenarios and ISO DRD standard	XML files	Testing
Design personal access profiles	Selected scenarios and ISO PNP standard	XML files	Testing

The information model defined in the ISO PNP sStandard allows declaring access needs and preferences of any user beyond the causes that generate them. With the aim of validating the proposed system, and taking into account the above, we have selected three test scenarios, all of them in the context of learning through dotLRN. The first scenario is setup for an older person with vision impaired, the second for a person in a noisy environment and the third for a person using a mobile device. This indicates that we can define a PNP statement for a user with a specific disability, in the same way we would do for users in learning situations that require alternative access modes.

#### 4 DiscussionDiscussions

The current Internet specifications and Web technologies, though they are evolving rapidly, have been insufficient to achieve the objectives of learning, education and training for everyone. This is mainly because each learning experience involves a unique person and environment and much more than simply content delivery and Internet connectivity. The use of technologies to define architectures based on Web

services has made progress on the goals of standardization and interoperability of learning resources between environments but has yet to overcome many implementation features of different types of applications that comprise the Web. With the development of this proposal we take a further step towards the desired universal access.

## References

1. European Commission: EU Disability Action Plan (Equal opportunities for people with disabilities: A European Action Plan, COM (2003)650 final. Brussels 2003
2. ADAPTAPLAN Web Site. <http://adenu.ia.uned.es/adaptaplan/>. Accessed on October 17, 2008
3. JTC 1/SC 36 - Information technology for learning, education and training Web Site. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_tc\\_browse.htm?commid=45392&published=on](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=45392&published=on). Accessed on October 17, 2008
4. Brusilovsky, P: Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia. *User Model. User-Adapt. Interact.* 6(2-3): 87-129 (1996)
  5. dotLRN Web Site. <http://dotlrn.org/>. Accessed on October 17, 2008
  6. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 1: Framework and reference model. ISO/IEC 24751-1:2008
  7. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital delivery. ISO/IEC 24751-2:2008
  8. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 3: "Access for all" digital resource description. ISO/IEC 24751-3:2008
9. De Bra, P. Design Issues in Adaptive Web-Site Development. Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modelling on the WWW. 1999.
10. D. Booth, H. Haas, F. McCabe, E. Newcomer, M. Champion, C. Ferris, and D. Orchard, "Web Services Architecture W3C Working Group Note," vol. 2005: W3C, 2004.
11. Web Services Description Language (WSDL) 1.1. W3C Note 15 March 2001.
12. Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1. W3C Note 08 May 2000
13. Fedora Commons Web Site. <http://www.fedora.info/>. Accessed on October 17, 2008



# Producción e Implementación de Objetos de Aprendizaje en .LRN: modelo Galileo

Miguel Morales, Mónica De La Roca, Rocael Hernández

Universidad Galileo, Departamento de Investigación y Desarrollo,  
Galileo Educational System (GES)  
7ª. Avenida, Calle Dr. Eduardo Suger Cofiño, Zona 10,  
01010 Guatemala, Guatemala  
{amorales, monica\_dlr, roc}@galileo.edu

**Abstract.** La producción de contenidos e-Learning conlleva diversas partes y la participación de un equipo multidisciplinario, en el presente trabajo exponemos las facilidades que .LRN nos ha brindado para la coordinación y colaboración en este proceso, desde la fase de análisis y diseño instruccional pasando por la producción hasta la implementación de los objetos de aprendizaje con estudiantes.

**Keywords:** e-Learning, diseño instruccional, foros, producción objetos de aprendizaje, comunidades, dotLRN, .LRN

## 1 Introducción

La implementación de e-Learning conlleva una producción previa de objetos de aprendizaje, los cuales contienen usualmente una diversidad de elementos y recursos tales como animaciones, gráficas, videos, audios, etc. Y por otra parte una serie de actividades a desarrollarse dentro y fuera del LMS. El modelo expuesto es el de la Universidad Galileo, y que ha sido utilizado y perfeccionado continuamente en más de 35 cursos durante los últimos 2 años (2007-2008), produciendo más de 250 unidades didácticas y 750 animaciones interactivas, videos o similares. La utilización del LMS de código abierto .LRN ha sido tanto en la producción de los cursos como en la implementación de los mismos.

## 2 El modelo ADDIE en .LRN

El proceso que conlleva la realización de un programa o un curso, se ve apoyado en el Modelo ADDIE el cual hace énfasis en las fases del **Análisis**, **Diseño**, **Desarrollo**, **Implementación** y **Evaluación**, de donde se deriva este nombre. El modelo ADDIE es un modelo muy simple, este modelo puede crear una visión general del proceso que se debe seguir y muestra las relaciones entre cada una de las fases. [\[1\]](#)

La fase de Análisis constituye la base para las demás fases del DI (Diseño Instruccional), en ésta fase, se define el problema, se identifica la fuente del mismo y se determinan las posibles soluciones, es aquí donde se analiza el público objetivo.

En la fase del Diseño se utiliza el producto de la fase de Análisis para planificar una estrategia y así producir la instrucción, es aquí donde se hace un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales.

En la fase de Desarrollo se elaboran los planes de la lección y los materiales que se van a utilizar.

En la fase de de Implementación se divulga eficiente y efectivamente la instrucción y por último en la fase de evaluación se evalúa la efectividad de la instrucción.

## **2.1 Una comunidad para el Análisis, el Diseño y el Desarrollo**

El área de e-Learning trabaja con varias entidades académicas de la Universidad Galileo, además de proyectos externos a través de convenios con diferentes entidades privadas o públicas del país, lo que trae como consecuencia tener un flujo de trabajo continuo desarrollando varios cursos en forma simultánea con volúmenes considerables de información de todo tipo, documentos Word, pdf's, flash, imágenes, ppt, etc., como resultado de la etapa de análisis y diseño. Lo anterior ha requerido desarrollar procedimientos y formas de almacenar la información con la ayuda de .LRN que nos permita manejar de una forma eficiente y centralizada la información.

Actualmente se manejan tres formas: por comunidades, curso por grupo y cursos de pruebas individuales:

### **Comunidades:**

Se crea una comunidad por proyecto, por entidad, o grupo de trabajo afín, en ésta, usando el file storage, se crea una carpeta con el nombre del curso o del experto que está desarrollando el material asignándole los permisos necesarios para que suba sus archivos en forma ordenada, siguiendo una estructura de carpetas definida previamente por el equipo de DI de GES.

### **Curso por grupo:**

Los cursos al igual que las comunidades hacen uso del file-storage además de brindar la posibilidad de compartir información para todos, uso de foros, y todas las herramientas que ofrece un curso.

### **Cursos individuales:**

Se crean cursos de prueba que les permiten a los expertos almacenar sus materiales, usar la herramienta de contenido, manejar el calendario etc., incluso pueden configurar el curso de tal manera que les permite simular el funcionamiento del curso a la hora de implementarlo con los alumnos. La característica principal de esta opción es la posibilidad de usar la herramienta de contenido.



Este esquema de trabajo permite un mejor control de la información



### **3 Herramienta para producción de contenidos en .LRN**

Se utiliza para la producción de contenidos la herramienta de creación de contenidos de .LRN [2], la cual es una herramienta siempre y sencilla que ayuda al autor a crear contenidos, enfocándose en el contenido y dejando a la herramienta la creación automática de plantillas y elementos de navegación. Adicionalmente permite un mantenimiento fácil del contenido y su consecuente publicación, lo que facilita todo el proceso de creación de material de una forma progresiva.

#### **3.1 El Desarrollo de materiales en .LRN**

La utilización de la herramienta de contenidos para producción de materiales ha sido esencial, como parte de la etapa de Desarrollo del modelo ADDIE. Esta herramienta se utiliza como elemento central para toda la etapa de desarrollo. Puede ser tanto el profesor como el ensamblador quien ingresa los contenidos que serán publicados, organizando en unidades didácticas según este diseñado el curso.

Al tener listo el material en la herramienta, se traslada al área de diseño gráfico, en donde se trabaja la parte visual del contenido, desarrollando una línea de diseño que se utilizará a lo largo de todo el curso, donde incluye diseño de infografías, elementos multimedia, iconos, etc. Como paso previo se considera el uso de estilos por parte de los ensambladores, los cuales pueden ser utilizados para ambientar el material con recursos gráficos.

#### **3.2 Material multimedia**

El proceso de creación de material multimedia está a cargo del DI (Diseñador instruccional) y el DG (Diseñador gráfico) los cuales en conjunto desarrollan los primeros bosquejos para la creación de elementos audiovisuales. Dentro del proceso de creación de recursos existen diferentes categorías, caracterizadas por el nivel de interacción que estas requieran.

Conscientes de que los estudiantes tienen diversos estilos de aprendizaje [r1], se desarrollan diferentes elementos multimedia, desde las simples animaciones secuenciales, hasta los elementos interactivos que permiten el ingreso de valores por parte del usuario final; ésto impacta enormemente en la estrategia de diseño instruccional que se haya decidido tomar. Como resultado de crear este tipo de elementos se obtiene una mejor estructuración, reducción de cantidad de material de lectura (presentado de la forma tradicional-bloques de texto) y brinda una gama extensa de opciones para realizar actividades en línea (asociación de términos, arrastrar y pegar, complementación de frases, etc.)

#### **3.3 Implementación**

Al terminar las etapas de análisis, diseño y desarrollo se procede a la etapa de implementación, la cual consiste en montar el curso completo dentro de .LRN, un curso posee tres secciones importantes: Salón de clase, Docente/compañeros, Calificaciones, en el primero encuentran la bienvenida, tablón de anuncios, material de aprendizaje y foros de discusión, en la segunda sección tienen el calendario, los datos del equipo docente y compañeros de clase y finalmente en la sección 3 tienen la ponderación del curso y ahí pueden ir monitoreando las notas que el docente ingresa conforme va avanzando el curso.

Cada semana de acuerdo a la dosificación del contenido del curso, se publica una unidad de estudio la cual posee contenido escrito, multimedia, tiene actividades de diferentes tipos, ejercicios interactivos, tareas individuales y grupales, comprobaciones de lectura, lecturas complementarias, y cada semana se abre un foro de discusión referente al tema de estudio de la semana en el cual el docente y los estudiantes intercambian ideas, conceptos e información.

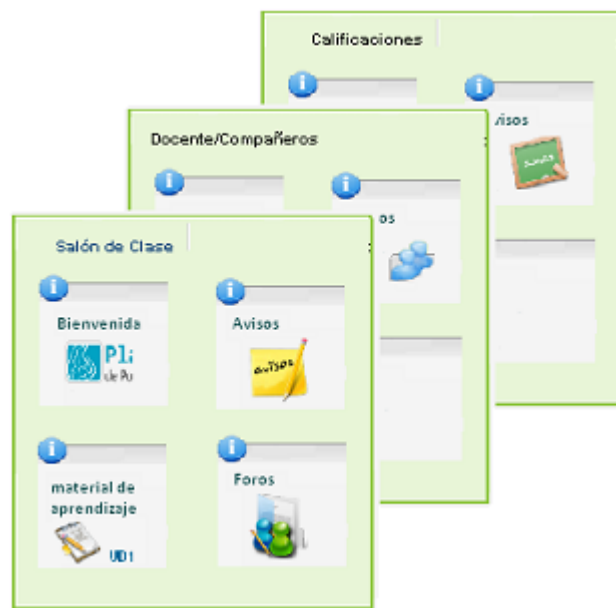
En el salón de clases se debe hacer mención especial en cuanto a que existen tres foros que se colocan siempre aparte de los foros de discusión de cada semana, los cuales son:

**Foro Técnico:** Es un espacio en el cual se puede consultar cualquier problema técnico que se le presenta al estudiante con el uso de la plataforma.

**Foro General:** Aquí el estudiante puede consultar cualquier duda relacionada a los temas del curso o problemas con la entrega de tareas.

**Foro de Cafetería:** Este foro tiene como objetivo crear un espacio alternativo al curso, que nos permite crear un ambiente agradable para la discusión de temas que sean de interés al estudiante, no precisamente relacionados al curso.

Los foros son el principal medio de comunicación entre el Docente y sus alumnos, así como entre los mismos compañeros de clase.



#### 4 Evaluación en .LRN

Nuestra experiencia en e-Learning nos convence que la evaluación rigurosa de los cursos virtuales, docentes y plataforma tecnológica es una herramienta fundamental para generar información adecuada y válida para la planeación y toma de decisiones. La retroalimentación que tanto docentes como estudiantes nos proporcionan nos permite identificar áreas de reto y acciones correctivas o innovaciones que se traducen en mejoras en el desempeño global del

curso/proyecto de e-Learning, comprendiendo mejor las necesidades de nuestro público objetivo y de esta manera mejorar el servicio que brindamos.

Como instrumento de medición y retroalimentación hemos formulado dos tipos de encuestas / evaluaciones: una versión dirigida a evaluar el curso con un enfoque fuerte en si se alcanzaron o no las metas instruccionales planteadas y al desempeño del docente y la segunda encuesta que evalúa la plataforma. Dependiendo de los cursos que tomó el estudiante así será el número de encuestas que deberá responder.

Al final se generan reportes por curso, docente, plataforma, comparación entre cursos con datos estadísticos como media y desviación estándar, comentarios, sugerencias, aspectos positivos, negativos. Etc.

## **5 Conclusiones**

El proceso ha demostrado ser eficiente, aunque todavía existen mejoras que se pueden realizar, tales como una automatización de la carga de contenidos en el caso de que estén producidos en un procesador de palabras como Word, también tener elementos gráficos / didácticos para poder ser utilizados y personalizados y así proveer elementos adicionales para representar en los cursos. Adicionalmente simplificar el uso de la herramienta de creación de contenidos a través de brindar patrones y plantillas de diseño instruccional en conjunto con elemento didácticos interactivos y visuales que puedan ser configurados por cualquier profesor. Por último, es necesario contar con una herramienta que apoye la gestión de proyectos de e-Learning y su seguimiento dentro de un ambiente colaborativo y de alta interacción.

Aún representa un reto para muchos participantes acoplarse a un ambiente de colaboración de este tipo y requerirá más experiencias para incrementar la adopción de estos procesos.

## **6 Referencias**

- [1] <http://ges.galileo.edu/fs/download/poster?file%5fid=911428>
- [2] Memorias 2a. Conferencia Internacional de E-Learning Integral y 6ta. Conferencia de OpenACS y .LRN, Universidad Galileo 2008, pag 113.



TÍTULO:

**DSPACE EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

AUTORES:

**RAFAEL CARRERES PAREDES**

Administrador del Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante (RUA)  
Unidad de Administración de Sistemas, Servicio de Informática, Universidad de Alicante  
Ap.de Correos, 99  
03080, Alicante  
[rcp@ua.es](mailto:rcp@ua.es)

**JAVIER GÓMEZ CASTAÑO**

Coordinador del Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante (RUA)  
Vicerrectorado de Tecnología e Innovación Educativa, Universidad de Alicante  
Ap.de Correos, 99  
03080, Alicante  
[javier.gomez@ua.es](mailto:javier.gomez@ua.es)

## RESUMEN

Los repositorios institucionales se han convertido en el medio empleado por las universidades para la preservación y difusión de la literatura científico-técnica y docente generada por los profesionales universitarios. En esta comunicación se presenta el Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante (RUA), el contexto en el que surgió el proyecto, la elección de un sistema de gestión de repositorios basado en software libre, las características técnicas del mismo y su adaptación a las necesidades de la Universidad de Alicante. Como conclusión se da cuenta de los resultados del proyecto y del trabajo a desarrollar a corto y medio plazo.

**Palabras clave:** Repositorios institucionales; Archivos digitales; Software libre; DSpace; Open Access

## RESUM

Els repositoris institucionals s'han convertit en el mitjà que utilitzen les universitats per a preservar i difondre la literatura científic-tècnica i docent generada pels professionals universitaris. En aquesta comunicació es presenta el Repositori Institucional de la Universitat d'Alacant (RUA), el context en el qual ha sorgit el projecte, l'elecció d'un sistema de gestió de repositoris basat en programari lliure, les seues característiques tècniques i la seua adaptació a les necessitats de la Universitat d'Alacant. Com a conclusió es dóna compte dels resultats del projecte i del treball que està previst desenvolupar a curt i a mitjà termini.

**Paraules clau:** Repositoris institucionals; Arxius digitals; Programari lliure; DSpace; Open Access

## ABSTRACT

Institutional repositories have become the means used by universities for the preservation and dissemination of scientific and technical literature and teaching generated by the academics. This communication presents the Institutional Repository of the University of Alicante (RUA), the context in which emerged the project, the choice of a repositories management system based on free software, their technical characteristics and its adaptation to the needs of the University of Alicante. In conclusion, we present the results of the project and work to develop the short to medium term.

**Key words:** Institutional repositories; Digital archives; Free software; DSpace; Open Access

## DSPACE EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

### 1. INTRODUCCIÓN

Son cada vez más las instituciones que toman conciencia de la importancia de la documentación generada por sus miembros y de la necesidad de dar a conocer esa documentación como uno de sus valores estratégicos y de servicio. En los últimos años, gracias a las nuevas tecnologías desarrolladas con este fin, han surgido distintas herramientas capaces de satisfacer las necesidades de las distintas instituciones en materia de almacenamiento, preservación y difusión de su documentación. En este contexto, surgen los llamados *repositorios institucionales*, siendo las universidades las organizaciones más activas e interesadas en su creación y desarrollo. Los repositorios institucionales se han convertido en el medio utilizado por las universidades y centros de investigación para almacenar, organizar y dar visibilidad a la producción científica y docente desarrollada por su personal (investigadores, docentes y personal de administración y servicios), en formato digital a través de Internet. Según *Clifford A. Lynch* (Lynch 2003), "a university-based institutional repository is a set of services that a university offers to the members of its community for the management and dissemination of digital materials created by the institution and its community members. It is most essentially an organizational commitment to the stewardship of these digital materials, including long-term preservation where appropriate, as well as organization and access or distribution."

### 2. CONTEXTO

La creación de un repositorio institucional en la Universidad de Alicante (UA) parte de una idea desarrollada por el Vicerrectorado de Tecnología e Innovación Educativa en colaboración con la Biblioteca Universitaria, dentro del [proyecto COPLA](#) (Coneixement Obert i Programari Lliure a la Universitat d'Alacant). El proyecto COPLA es una iniciativa que "nace con la idea de impulsar iniciativas para promover el conocimiento abierto y el software libre en el entorno de la universidad". En este sentido, la UA se compromete en el año 2006 a contribuir al acceso abierto al conocimiento firmando la *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*.

A su vez, el repositorio de la UA se enmarca dentro de la iniciativa [www.ua.es 2.0](http://www.ua.es 2.0), "denominación bajo la que se agrupan una serie de nuevos proyectos y portales caracterizados por estar inspirados en la filosofía y principios de la web 2.0, es decir, basados en las comunidades de usuarios, las redes sociales, la interactividad, la participación y colaboración, el contenido multimedia y las herramientas de edición sencillas y fáciles de usar".

El proyecto de creación de un repositorio institucional comienza en mayo de 2006 con el estudio y evaluación de los distintos sistemas de gestión de repositorios existentes en el mercado (Open Society Institute 2004). En la selección del software se establecieron dos condicionantes:

1. Software libre: el sistema de gestión de repositorios, siguiendo las directrices del Proyecto COPLA, debía usar una *licencia open source*.
2. OAI-PMH: el sistema debía soportar el *protocolo OAI-PMH* (Open Access Initiative-Protocol for Metadata Harvesting), para asegurar la *interoperabilidad* del repositorio.

En esta primera fase se seleccionaron tres sistemas de gestión de repositorios: [DSpace](#), [Eprints](#) y [Fedora](#). Después de realizar un estudio de las características técnicas de los tres sistemas, se eligió DSpace, en base al número de instalaciones en todo el mundo, el nivel de desarrollo del software y su facilidad de instalación,

uso y adaptación a las necesidades específicas de la UA.

### **3. DSPACE**

DSpace es un software creado por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) y HP Labs. Es una plataforma de código abierto (licencia BSD) que permite capturar ítems en cualquier formato (texto, video, audio, datos...) y sus metadatos, distribuir los ítems archivados por la red, indizar, buscar y recuperar la información y preservar a largo plazo los contenidos digitales. La última versión estable liberada es la 1.5.1. En la UA, actualmente se utiliza la versión 1.4.2.

Algunas de las razones principales para usar DSpace son:

- Tiene una gran cantidad de desarrolladores y usuarios en todo el mundo.
- Es software libre.
- Se puede adaptar para ajustarlo a nuestras necesidades.
- Utiliza y almacena todo tipo de contenidos digitales (texto, imágenes, vídeos, etc.).
- Usado por instituciones educativas, gubernamentales, comerciales, etc.

DSpace permite a los autores poner su trabajo inmediatamente después de su creación a disposición de los usuarios y motores de búsqueda mediante el autoarchivo, permite almacenar material docente que puede reutilizarse en gestores de contenidos (ej. OpenCourseWare UA), crea un lugar “referencia” para archivar materiales que en otro caso se archivarían en páginas personales, blogs, etc. y permite seguir la pista de los trabajos propios y ajenos mediante referencias duraderas en el tiempo y estadísticas de uso.

DSpace también presenta algunos inconvenientes, como son su menor compatibilidad y código desarrollado para otras bases de datos (Oracle), no incluye un módulo de estadísticas avanzado y presenta ciertas limitaciones en cuanto al manejo de signos diacríticos y multilinguaje (DSpace 1.4).

#### **3.1. Dspace. Generalidades**

DSpace usa una interfaz web de fácil navegación basada en una estructura jerárquica para almacenar y recuperar la información en 5 niveles:

- 1.- Comunidades: conjunto de colecciones y subcomunidades. Ej: Departamentos, Laboratorios, Centros de Investigación...
- 2.- Colecciones: conjunto de ítems.



3.- Ítems: es el elemento básico. Se compone de bundles o paquetes de archivos.

4.- Bundle: compuesto por bitstreams o archivos.

5.- Bitstreams (archivos). Ej: ORIGINAL, THUMBNAIL, TEXT, LICENCE, CC\_LICENSE

6.- Bitstreams (información técnica. ej. formato). Ej: PDF, JPEG, etc.

El autoarchivo se hace mediante un sencillo formulario web personalizable para cada repositorio que guía a los investigadores paso a paso para facilitar y animar a que archiven sus trabajos. Esta estructura normalmente reproduce la propia estructura de la organización en la que se ubica. En RUA existen tres comunidades principales: Docencia, Investigación y Revistas.

### **3.2. Comunidades y Colecciones**

Cada comunidad contiene información adicional en forma de metadatos que describen a la comunidad y a las colecciones incluidas en ella. A su vez, cada colección tiene sus propios metadatos que nos dan más información sobre los ítems que contiene y sobre sí misma (Ej. Título de la comunidad/colección, descripción, texto introductorio, información de copyright, texto de la barra lateral, logo, licencia, procedencia). Además, cada comunidad/colección tiene unos permisos para determinar quién puede ver, modificar y borrar la comunidad/colección y sus metadatos. Dado que cada comunidad o colección tiene distintos metadatos, el formulario web usado para autoarchivo es diferente en función de la colección donde se realice el archivado.

### **3.3. Ítems**

El ítem es un concepto fundamental en DSpace. Es la unión de archivos de datos y sus metadatos que forman un objeto atómico. Un ítem está compuesto por metadatos, bundles y archivos. Los metadatos son necesarios para describir el ítem, para entender qué es. Un bundle es una colección de archivos, algunos enviados por el investigador y otros añadidos por el repositorio (Ej. ORIGINAL, contiene los archivos enviados; LICENCE contiene información con la licencia aceptada en el proceso de envío; CC-LICENCE, contiene información sobre la licencia Creative Commons; TEXT, contiene el texto usado para ser indexado obtenido a partir del original; THUMBNAIL, contiene una miniatura). Un bitstream es cada uno de los archivos enviados o generados por DSpace, es decir, una mera sucesión de ceros y unos sin información adicional.

Para enviar un ítem los pasos habituales son: Elegir la colección; Introducir los metadatos obligatorios; Subir ficheros; Comprobar el envío; Aceptar las licencias (Universidad y Creative Commons). *[FIGURA 1]*

### **3.4. Metadatos**

En DSpace poseen metadatos las comunidades, colecciones, ítems y bitstreams. Existen dos tipos de metadatos: administrativos y descriptivos, que se codifican mediante esquemas de metadatos. En DSpace se usa el esquema de metadatos Dublin Core por defecto, el cual puede modificarse añadiendo, borrando o editando los metadatos.

En RUA no se permite el archivo de un ítem sólo con metadatos, necesita al menos un bitstream original.

La siguiente tabla detalla los metadatos usados en RUA asociados a un ítem. [TABLA 1]

### 3.5. Identificadores URI (Uniform Resource Identifier)

Son una parte fundamental para asegurar la identificación de recursos y la preservación de los materiales a largo plazo. Resuelven el problema de los URL (Error 404-Not found) puesto que su identificación no depende del lugar físico en que se encuentre. En RUA se usa el sistema de identificadores mediante HANDLE, que se divide en dos partes. Una parte es resuelta en un servidor externo (prefijo handle) y la parte local en el servidor de RUA (identificador local). El identificador base de RUA es: <http://hdl.handle.net/10045> (Ej: <http://hdl.handle.net/10045/174>, resuelve en el servidor RUA a <http://rua.ua.es/dspace/10045/174>).

Cuando se haga referencia a un ítem de RUA debe hacerse mediante su URI. Por ejemplo, en el OpenCourseWare de la UA se organizan los materiales docentes publicados en RUA en forma de asignatura y se referencia a los materiales con el URI. [FIGURA 2]

El sistema Handle no utiliza DNS, por tanto, cualquier cambio en el dominio o nombre del servidor no influye a la hora de resolver los handles, siempre que no cambie la IP del mismo. (Ej.: el dominio de RUA cambió de [rua.ua.es:8080](http://rua.ua.es:8080) a [rua.ua.es](http://rua.ua.es) sin ser necesario notificárselo al sistema Handle.net).

Para comprobar que el handle server redirige al lugar correcto, hay una herramienta llamada Handle System Proxy Server que nos dice a donde redirige: <http://rua.ua.es:8000/>.

## 4. EI SERVIDOR RUA

El servidor RUA usa el motor de DSpace 1.4, cuya arquitectura fundamental está compuesta por:

- Una interfaz web basada en Java Servlet Pages y Java Servlets (próxima migración a 1.5 con interfaz web Manakin-XMLUI).
- Un contenedor de aplicaciones web, Apache Tomcat 5.5.
- Un servidor web, Apache HTTPD, 2.2.
- Un almacén de archivos en disco, *assetstore*, con capacidad actualmente para 80 GB, escalable en función del crecimiento del repositorio.
- Una base de datos (Oracle 10) en un servidor dedicado a base de datos.

Todo ello corriendo bajo un sistema operativo Debian Linux 4 (excepto la base de datos).

### 4.1. Infraestructura Hardware

- Servidor con CPU Intel Xeon de 3,2 Ghz
- HD RAID 146 GB SCSI 10.000 rpm
- 2 GB RAM
- Fuente de alimentación redundante
- Copias de seguridad integradas con el sistema de copias de seguridad corporativo. Biblioteca de cintas con robot y almacenamiento de las copias en armario ignífugo. En caso de catástrofe, el tiempo de recuperación del assetstore sería entre 45 y 60 minutos.
- Grupo electrógeno de apoyo en caso de interrupción del fluido eléctrico.

La combinación de software y hardware elegida ha demostrado ser muy robusta a lo largo de los meses que RUA está funcionando con una disponibilidad del 99,9%.

La disponibilidad del sistema se comprueba mediante un sistema de monitorización de aplicaciones mediante el software NAGIOS, de forma que si se produce alguna caída en el servicio RUA o en la infraestructura de red, se desencadena un protocolo para resolver el problema, que incluye el envío de mensajes de correo y SMS al administrador del mismo.

#### **4.2. Mantenimiento de usuarios y seguridad**

- Autorización: Lo que un usuario puede y no puede hacer. Cada administrador de colección determina los permisos de los usuarios.
- Autenticación: Identificar al usuario. Normalmente se autentican los usuarios con password-login; en RUA se utiliza LDAP para la autenticación.

De esta forma, todo usuario perteneciente a la UA puede registrarse automáticamente en RUA únicamente con su nombre de usuario y password de email corporativo. Además, las contraseñas no se almacenan en la BD de DSpace. Estas credenciales se utilizan también en otros servicios de la UA para no tener que usar múltiples contraseñas. No obstante, para los usuarios no pertenecientes a la UA se sigue usando el tradicional mecanismo de usuario/contraseña.

El software DSpace incorpora en su código fuente la autenticación por LDAP. En teoría, según la documentación, para que funcione este mecanismo hay que:

- 1) Modificar el archivo de configuración de DSpace [dspace]/config/dspace.cfg
- 2) Importar el certificado del servidor LDAP

### 3) Recompilar DSpace y reiniciar Tomcat

En la práctica, el funcionamiento no ha sido el esperado y ha habido que modificar el código fuente para que el módulo LDAP de DSpace se adapte a nuestras necesidades.

### 4.3. Interoperabilidad con OAI-PMH

RUA proporciona soporte para el protocolo OAI-PMH (Open Archives Initiative-Protocol for Metadata Harvesting v2.0) y sirve sus metadatos en formato Dublin Core a cualquier recolector que cumpla con ese interfaz a través de su URL <http://rua.ua.es/dspace-oai/request>. Sin embargo, en ocasiones puede ocurrir que se necesite proporcionar metadatos en otros formatos. Aunque DSpace no soporta todos los esquemas de metadatos existentes, hay herramientas que nos permiten exportar a otros esquemas. Por ejemplo, MarcEdit, de Terry Reese, permite importar metadatos Dublin Core de cualquier servidor OAI-PMH y exportarlos a formato MARC.

### 4.4. Estadísticas de acceso

Una de las carencias de DSpace es que no incorpora unas estadísticas detalladas y que se integren bien con el entorno. Para incentivar el autoarchivo y para un mejor seguimiento de los trabajos publicados en RUA se consideró necesario añadir unas estadísticas que nos permitieran saber los accesos y descargas de los trabajos y desde donde se efectuaban. Para ello RUA ha adaptado el módulo de estadísticas de ePrintStats para DSpace de la Universidad de Tasmania (Suzuki 2008).

Características:

- Datos a nivel ítem.
- Datos almacenados en la base de datos (datos reusables).
- Provee información de origen de los accesos.
- Se excluyen robots y recolectores de búsqueda.
- Las estadísticas se actualizan diariamente de forma automática.

La implementación de este módulo permite que las estadísticas proporcionadas por RUA sean reutilizadas en otras páginas web de la UA (ej. Journal of human sport and exercise. <http://www.jhse.ua.es/>).

El módulo recoge las estadísticas de uso del repositorio desde el 13 de septiembre de 2007. En la vista general, la información se divide en 'Total general', 'Ítems más visitados' e 'Ítems más descargados'. La diferencia entre estas dos últimas es que en ítems más visitados se contabilizan los accesos a la descripción (metadatos) del ítem, mientras que en ítems más descargados se contabilizan los accesos al fichero o archivo propiamente dicho. [FIGURA 4]

Dentro de estas dos secciones se recogen los 50 ítems más visitados o descargados en el último mes, el último año, el año anterior o en todos los años. A su vez, se pueden consultar estadísticas por cada ítem, tanto de visitas como de descargas, por mes y año, así como la localización geográfica de las mismas. [FIGURA 5]

## 5. CONCLUSIONES

El Repositorio de la Universidad de Alicante se puso en producción hace menos de dos años y en este tiempo se han obtenido unos resultados muy satisfactorios.

Hasta octubre de 2008 se han dado de alta 100 Grupos de Investigación de la Universidad de Alicante, 19 revistas editadas por alguna unidad perteneciente a la Universidad, más de 600 materiales docentes en acceso libre y más de 6.000 materiales de investigación. Al mismo tiempo, a finales de octubre de 2008, se contabilizaban más de 173.000 visualizaciones y 214.000 descargas (desde septiembre de 2007, fecha en que se empezaron a registrar los accesos), con más de 1.400 personas registradas.

RUA está siendo recolectado por los principales *harvesters* y buscadores de objetos digitales a nivel mundial, como Google y Google Scholar, OAIster, Scientific Commons, etc., y a nivel español, como Recolecta o el Directorio y Recolector del Ministerio de Cultura.

Por estas razones, RUA se ha consolidado como el quinto repositorio por volumen de documentos, el segundo según el [Ranking Web de Repositorios Mundiales](#) de Webometrics, entre las universidades españolas.

La elección del software DSpace es una pieza clave en todo este proceso debido a su flexibilidad y capacidad de adaptación a las necesidades concretas de nuestra institución, aunque somos conscientes del esfuerzo extra que supone el seguimiento día a día del proyecto. No obstante, esto nos permite tener el control del código fuente y responder en un corto espacio de tiempo a las demandas que requiere el repositorio.

Estos logros nos animan a continuar mejorando cada día, y ello implica algunas acciones que deben facilitar y agilizar el trabajo de nuestros investigadores y docentes, entre ellas la migración a DSpace 1.5, la adaptación al nuevo protocolo OAI-ORE (Object Reuse and Exchange), la integración del Repositorio con el Campus Virtual de la Universidad de Alicante, etc.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Barton, Mary R.; Waters, Margaret M. (2004). Creating an Institutional Repository: LEADIRS Workbook. MIT Libraries, <http://hdl.handle.net/1721.1/26698> Fecha de consulta, 12.10.2008

Lewis, Stuart; Yates, Chris. (2008). The Dspace Course, <http://hdl.handle.net/2160/617>. Fecha de consulta, 20.10.2008

Lynch, Clifford A. (2003). Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age. *ARL: A Bimonthly Report*, 226, pp. 1-7. <http://www.arl.org/bm~doc/br226ir.pdf> Fecha de consulta, 12.10.2008

Open Society Institute (2004). A Guide to Institutional Repository Software v 3.0. <http://www.soros.org/openaccess/software/> Fecha de consulta, 12.10.2008

Rodrigues, Eloy; Baptista, Ana Alice; Ramos, Isabel; Sarmiento e Souza, M. F. (2004) RepositóriUM : implementing DSpace in portuguese : lessons for the future and research pathways. *ELPUB2004. Building Digital Bridges: Linking Cultures, Commerce and Science: Proceedings of the 8th ICC/IFIP International Conference on Electronic Publishing held in Brasília - DF, Brazil 23-26 June 2004* / Edited by: Jan Engelen, Sely M. S. Costa, Ana Cristina S. Moreira. Universidade de Brasília, 2004. <http://hdl.handle.net/1822/603>

Fecha de consulta, 12.10.2008

Rodrigues, Eloy; Almeida, Matilde; Miranda, Ângelo; Guimarães, Augusta Xavier; Castro, Daniela (2004). RepositóriUM : criação e desenvolvimento do Repositório Institucional da Universidade do Minho. *Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, 8, Estoril, 2004 - "Nas encruzilhadas da informação e da cultura : (re)inventar a profissão" : actas*. [CD-ROM]. Lisboa : Associação Portuguesa de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, 2004. <http://hdl.handle.net/1822/422> Fecha de consulta, 12.10.2008

Rodrigues, Eloy (2005). El Repositorio Institucional y la política de auto-archivo de la Universidade do Minho. V Workshop REBIUN sobre Proyectos Digitales: "La biblioteca digital y el acceso a nuevos contenidos", Barcelona, España, 17-19 Octubre 2005. <http://hdl.handle.net/1822/3479> Fecha de consulta, 12.10.2008

Salo, Dorothea; Donohue, Tim (2006). DSpace how-to guide: tips and tricks for managing common DSpace chores. <http://hdl.handle.net/1920/1045> Fecha de consulta, 12.10.2008

Salo, Dorothea; Donohue, Tim (2006). Making DSpace your own. Joint Conference for Digital Libraries in Chapel Hill, NC. <http://hdl.handle.net/1920/1046> Fecha de consulta, 12.10.2008

Serrano, Jordi; Prats, Jordi (2005). Repertorios abiertos: el libre acceso a los contenidos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2 (2), <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/serrano.html> Fecha de consulta, 12.10.2008

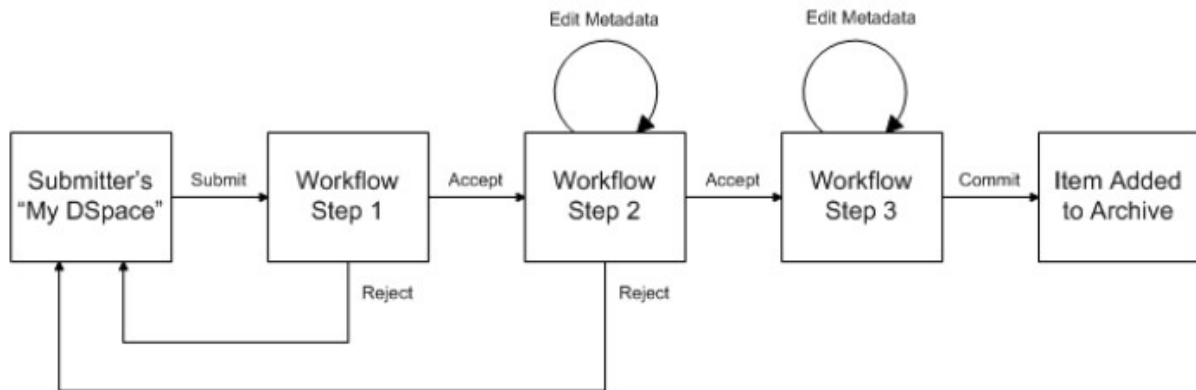
Suzuki, Keiji; (2008) A Porting Package of ePrintsStats (v. 2.1) - the Tasmania Statistics Software for EPrints to Dspace <http://www12.ocn.ne.jp/~zuki/Japanization/others/es-stats.html> Fecha de consulta, 20.10.2008

Technical Evaluation of Selected Open Source Repository Solutions on behalf of CPIT (2006). <https://eduforge.org/docman/view.php/131/1062/Repository%20Evaluation%20Document.pdf> Fecha de consulta, 12.10.2008

Tramullas, Jesús; Garrido Picazo, Piedad (2006). Software libre para repositorios institucionales: propuestas para un modelo de evaluación de prestaciones. *El profesional de la información*, 15 (3), pp. 171-181

## 8. ANEXOS

[FIGURA 1]. Control de flujo en DSpace



[TABLA 1]. Metadatos en las colecciones de RUA

VISTA SIMPLE METADATOS COLECCIONES RUA				
METADATO	COLECCIÓN			
	REVISTAS	TESIS	DOCENCIA	INVESTIGACION
DC.CONTRIBUTOR				5
DC.CONTRIBUTOR.ADVISOR		4		
DC.CONTRIBUTOR.AUTHOR	3	3	3	3
DC.CONTRIBUTOR.OTHER		5	4	4
DC.DATE.CREATED DATE	5	8	10	8
DC.DATE.ISSUED DATE	6	9	11	9
DC.DATE.SUBMITTED DATE		10		
DC.DESCRPTION	10	15	16	14
DC.DESCRPTION.ABSTRACT	9	14	14	13
DC.DESCRPTION.SPONSORSHIP	11	16	15	15
DC.IDENTIFIER		22		21
DC.IDENTIFIER.CITATION	8	12	13	11
DC.IDENTIFIER.DOI	15	20		19
DC.IDENTIFIER.ISBN	13	18	18	17
DC.IDENTIFIER.ISSN	14	19	19	18
DC.IDENTIFIER.OTHER	16	21	7	20
DC.IDENTIFIER.URI LINK	12	17	17	16
DC.LANGUAGE	17	23	20	22
DC.PEERREVIEWED				25
DC.PUBLISHER	7	11	12	10
DC.RELATION				6
DC.RELATION.ISPARTOF			5	
DC.RELATION.ISPARTOFSERIES		13		12
DC.RIGHTS	19	25	22	24
DC.SUBJECT	4	6	8	6
DC.SUBJECT.OTHER		7	9	7
DC.TITLE	1	1	1	1
DC.TITLE.ALTERNATIVE	2	2	2	2

[FIGURA 2]. Referencia a materiales de RUA desde OCW-UA

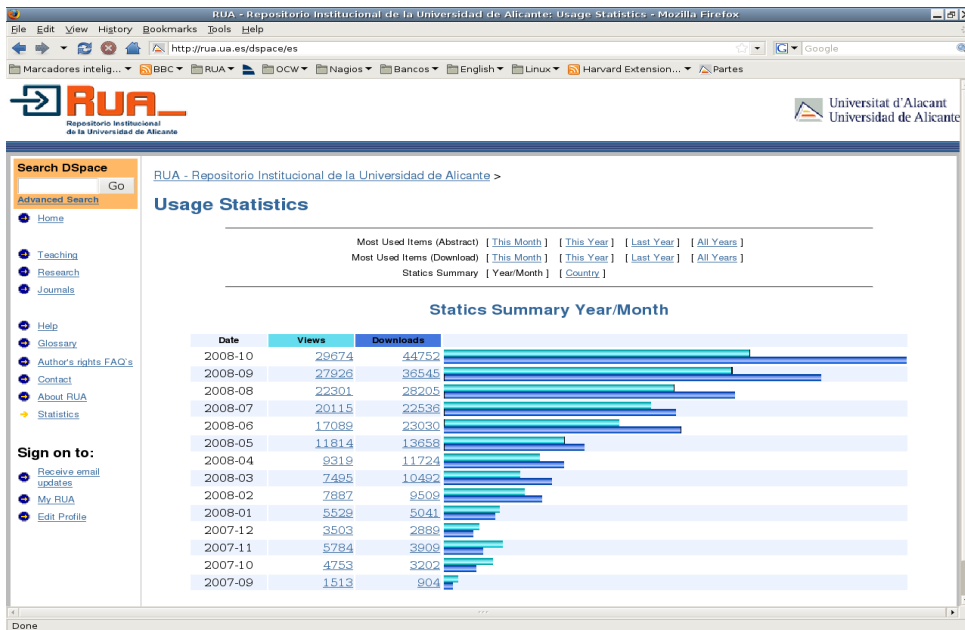
The screenshot shows a web browser window displaying the OpenCourseWare website. The address bar shows the URL: <http://ocw.ua.es/Humanidades/analisis-y-redaccion-de-textos/materiales-de-clase-1/>. The page features a navigation menu with links for 'inicio', 'cursos', 'ayuda', 'sobre ocw', and 'feedback'. A sidebar on the left lists 'Contenidos de los cursos' with sub-items like 'Análisis y redacción de textos', 'Programa', 'Objetivos', 'Metodología', 'Materiales de clase', 'Lectura de referencia', 'Recursos en Internet', 'Evaluación', and 'Download this Course'. The main content area displays the title 'Materiales de clase' and a breadcrumb trail: 'inicio » humanidades » análisis y redacción de textos » materiales de clase'. Below the title, it states: 'Todos los materiales se encuentran disponibles en los siguientes IDENTIFICADORES UNIFORMES DE RECURSO del Repositorio de Objetos de Aprendizaje de la Universidad de Alicante (RUA):' followed by the URL <http://hdl.handle.net/10045/4023>. A Creative Commons license notice is present: 'Carmen Marimón, Carmen Marimón. [Cite/attribute Resource](#). Esta obra se publica bajo una licencia [Creative Commons License](#).' with a CC BY-NC-SA logo. At the bottom, there are links for 'Terms of Use' and 'Privacy Policy', and technical specifications like 'Sección 508', 'WCAG', 'XHTML válido', 'CSS válida', 'EDUCATION POWERED', and 'FLORIS POWERED'.

[FIGURA 3]. Formulario de autoarchivo en las colecciones de docencia

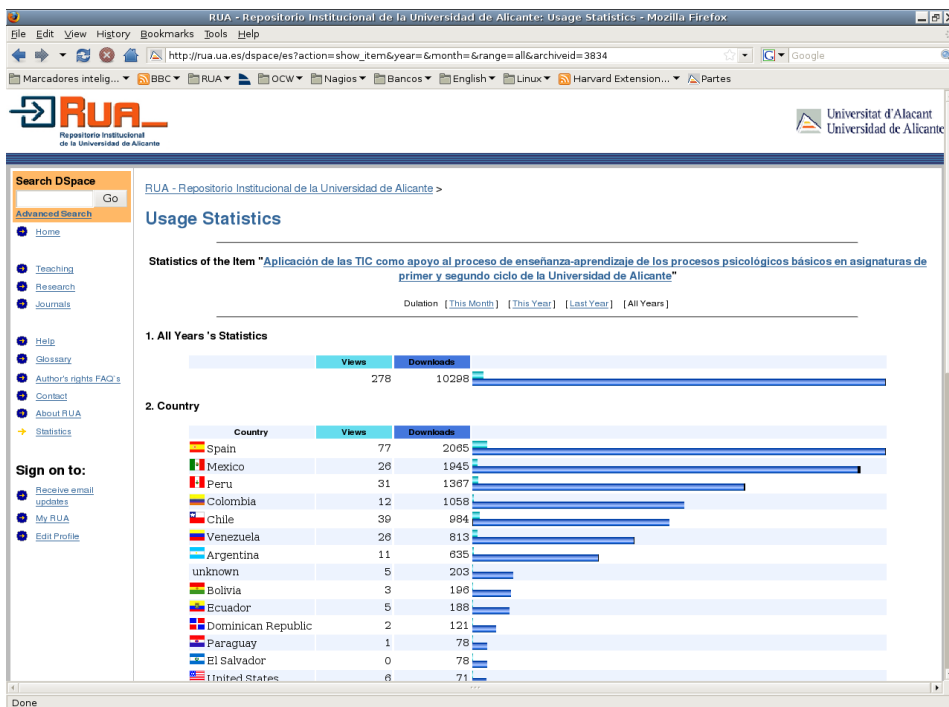
The screenshot shows the 'Submit: Describe this Item' form on the RUA website. The form is titled 'Submit: Describe this Item' and includes a navigation bar with buttons: 'Describe', 'Describe', 'Describe', 'Upload', 'Verify', 'License', 'License', 'Complete'. Below the title, there is a note: 'Please fill in the requested information about this submission below. In most browsers, you can use the tab key to move the cursor to the next input box or button, to save you having to use the mouse each time. [More Help...](#)'. The form contains several input fields: 'Autores' (with sub-fields for 'Last name' and 'First name(s) + "Jr"'), 'Titulo', 'Fecha de creación' (with sub-fields for 'Month', 'Day', and 'Year'), 'Es parte de', and 'Identificadores' (with sub-fields for 'ISSN' and '1698-9899'). There are also 'Add More' and 'Remove This Entry' buttons. The RUA logo and 'Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante' are visible at the top left, and the 'Universitat d'Alacant' logo is at the top right.



[FIGURA 4]. Estadísticas de uso de RUA (nivel general)



[FIGURA 5]. Estadísticas de uso de RUA (nivel de ítem)





# Implementation of The Open Source Campus Project at UOC

## *Implantación del proyecto CAMPUS en Software Libre en la UOC*

Francesc Santanach, Jordi Casamajo, Magí Almirall

*Departamento de Tecnología Educativa*

*Universitat Oberta de Catalunya*

*Av. Tibidabo, 39-43 08035 Barcelona*

*{fsantanach, jcasamajo, malmirall}@uoc.edu*

**Abstract**

*Today there is a whole series of e-learning platforms available in both the open source and proprietary software fields. However, choosing the right option in every situation raises many doubts, since many factors are involved in. This paper will focus on the use of standards to facilitate e-learning tools and platforms integration.*

*The Campus Project, promoted by the Government of Catalonia, grew out of the agreement signed by the majority of Catalan universities in order to have an open source virtual campus, which make it possible for them to provide higher education, both online and semi face-to-face.*

**Resumen**

*En la actualidad, un gran número de plataformas de aprendizaje se hallan disponibles en los ámbitos del software libre y del software propietario. No obstante, la elección de la mejor opción en cada situación genera dudas por los muchos factores a tener en cuenta. Este artículo se centra en el uso de estándares que permiten la integración entre herramientas de aprendizaje y plataformas.*

*El proyecto Campus, promovido por el Gobierno de Catalunya, nace del acuerdo suscrito por la mayoría de universidades catalanas para disponer de un campus virtual basado en código abierto y que permita impartir la enseñanza superior tanto en línea como en semipresencial.*

**Keywords**

*OKI OSID, Open Source, interoperability, Learning Management Systems, Service Oriented, moodle, sakai.*

**Palabras clave**

*OKI OSID, Software libre, interoperabilidad, plataformas de aprendizaje, orientación a servicios, moodle, sakai.*

## 1 Introduction

The choice of platform has taken up significant efforts in e-learning projects. Typically, choosing a platform represents a future commitment, as its high installation, configuration and learning costs need to be offset. The type of doubts raised by the choice of platform has evolved as the e-learning sector has evolved.

To solve that problems, an evolution in e-learning products has been taking place in recent years towards e-learning frameworks. The majority of products not only offer a certain functionality but allow this to be expanded by the addition of new tools, reprogramming or adapting parts, or accessing a programming API. For example, Moodle<sup>1</sup> offers an entire API for programming new activities or changing certain behaviour, such as the Authentication service. In such a changing and diverse environment as that of e-learning, the advantages of a framework with regard to a product are evident. So why a specific framework? Why not a abstract and generic e-learning framework? OKI<sup>2</sup> is a commitment to providing e-learning services with a standard interoperability layer, a layer that allows connections to many tools and systems like academic management, repositories and others.

The Campus Project<sup>3</sup> comes under the Digital University program fostered by the Catalan government STSI department. The Open University of Catalonia (UOC)<sup>4</sup> is in charge of coordinating and leading the project, which is carried out using the knowledge and experience of each associated university. Each member, therefore, contributes tools and resources to the project, which is organised according to a development community in open source. Today, the project has over 15 partners who share the development functions of the Campus Project and the observation and monitoring tasks. The project officially began on 1 April 2006 and delivers its results to the community in 2008.

The aim is to develop a technological infrastructure with open source tools to provide online training. The project requirements are: open source and open standards, user-centred design, interoperability between tools and with other systems, scalability of the solution, high concurrence of users and processes, OKI OSIDs<sup>5</sup> as a mechanism of interoperability, which can be executed and integrated into Moodle and Sakai<sup>6</sup> platforms and with a service-based architecture solution.

On a functional level, Campus Project is a solution designed for virtual learning that contemplates the common functions of an LMS<sup>7</sup>, but which also offers tools that can be executed and integrated into the Moodle and Sakai platforms (through OKI) bringing added value to the functionality offered by such platforms. In particular, tools are added to the project if they are not present in Moodle and Sakai, they are similar tools but with different pedagogical approaches, or contribute to another type of differential value.

---

1 Moodle. <http://www.moodle.org>

2 OKI. Open Knowledge Initiative. <http://www.okiproject.org>

3 The Campus Project. <http://www.campusproject.org>

4 Open University of Catalonia. Translated from the original name (in catalan): Universitat Oberta de Catalunya – UOC. <http://www.uoc.edu>

5 OKI OSIDs. Open Knowledge Initiative Open Service Interface Definitions.

6 Sakai. <http://www.sakaiproject.org>

7 LMS. Learning Management System.

## 2 OKI based Architecture and interoperability

The software and educational institution infrastructures have been historically very heterogeneous, which has been a disadvantage for the interoperability among institutions, even inside their own organisations.

When it comes to selecting an e-learning product, institutions not only consider the installation and training needed for its utilisation. It is also important for them to carry out a number of developments in order to integrate the e-learning platform into the software of the institution. Thus, if institutions have an academic management tool at their disposal for the student registration process, it will be then necessary to build a bridge that helps them transfer the information relating to the courses and students registered in each course to the e-learning platform.

Therefore, choosing an e-learning platform will determine the roadmap to the development of an institution to a large extent, and will often compel to maintain a clear direction with regard to the tools and resources to be used.

As a response to this situation, e-learning products are not a product any longer but have evolved in frameworks. A framework offers a set of APIs, mechanisms to incorporate plug-ins, and other elements that enhance both the extensibility and personalisation of the platform. Frameworks can solve the problems about integration with third party tools. With this approach, the loose coupling degree (Constantine 1968) (Constantine *et al.* 1974: 115-139) is still not enough to facilitate a fine interoperability between systems and tools. In fact, a framework does not allow to break certain dependencies, such as the programming language that is to be used, and the utilisation of specific code libraries, programming and design rules. To put an example, let's assume an e-learning Java framework platform. The integration solutions should be Java programs and follow the guidelines set by the platform. Using frameworks, the achievement of interoperability often needs time and in-depth knowledge.

The Campus Project started under the assumption that the next step to achieve a real interoperability would rely on adopting a service oriented model. OASIS<sup>8</sup> defines Service Oriented Architecture (SOA) as a “paradigm for organizing and utilizing distributed capabilities that may be under the control of different ownership domains. It provides a uniform means to offer, discover, interact with and use capabilities to produce desired effects consistent with measurable preconditions and expectations” (OASIS 2006). In SOA, the system is modelled around a set of modules with a public functionality and responsibility and a set of mechanisms that allow interaction between the services. When these services implement a very clear-cut interface, then it is possible to isolate the interaction mechanisms in a unique layer (see OKI Bus layer further on), facilitating the control of the loose coupling across the systems. If a loose coupling is pursued, the layer can be implemented using web services. This is the case with the Campus Project, in which heterogeneous tools (Java and PHP) interact with some services of an also heterogeneous platform: moodle (PHP) or Sakai (Java).

The best way to illustrate the above is to think about a system of blocks or pieces that fit together, see Fig. 1. Each piece is a black box that performs an activity within its limits and is invisible to the others (The Open Group 2005: Chapter 32).

The tools connect to the system using the base services, which act as a bridge and a link. Each tool has its

---

8 OASIS. The Organization for the Advancement of Structured Information Standards. <http://www.oasis-open.org>

own internal architecture and the most appropriate technology to solve its business logic. In turn, the learning platform tools want to use should have an OKI Gateway. An OKI gateway is an adapter that translates the requests of the base services using the tools into calls to the specific platform's API. Each platform has its own gateway. To integrate a new platform, the corresponding OKI gateway must be used. One final piece to take into account is the OKIBus. This component is a middle layer that resolves all of the problems relating to the communication between tools and platform.

This architectural model has been constructed with the objective to allow the use of any e-learning platform as the central system basis. The current implementation about moodle and sakai has to get along with technologically very different platforms as an evidence of the capacity of interoperability of the system. The decision to choose very different platforms is not arbitrary – moodle is a PHP program with a very clear-cut and directed architecture; sakai is a Java product with an architecture based on J2EE, hibernate and Spring. The adaptation carried out during year 2008 so that UOC's LMS may have OKI OSIDs defined services, is another sample of this concept. The UOC's LMS is a self made product and has been used as e-learning platform at UOC for more than 10 years. At present, the UOC has over 45000 students, an average level of concurrence over 2500 users connected simultaneously and 6000 users maximum connected simultaneously at peak times like delivery of activities and the beginning of semester.

In favour of this architecture the UOC pursues two objectives: to share its e-learning tools with other institutions and to integrate and use e-learning tools from other institutions at UOC. For the time being, it is already possible, using the Campus Project middleware, to deploy UOC's e-learning tools in moodle and sakai while integrating the Campus Project developed tools into UOC.

## 2.1 Basic services

Specifications such as OKI OSIDs and IMS Abstract framework (IMS 2003) define in detail the services that an e-learning platform should offer. In spite of this, it has been decided to use quite a reduced set of these services. This is because the project focuses on:

- Simplicity
- Developing in a distributed teams
- Reducing lines of code
- Keeping the timeline (less than 2 year) and the investment (2 million euros)

Furthermore, a limited number of services facilitates the integration of external tools. It has been estimated that the average development time needed for tool integration programming through such a set of services is roughly a month.

The criteria to decide the basic services are as follows:

- The minimum set of services
- All of them must be OKI OSIDs
- Those mandatory for the system to work (authentication and authorization)
- Those enabling the system to be administered and managed as though it were a single product (logging, locale and configuration)

Therefore, the tools developed can communicate with the base platform using a maximum of five services:

authentication, authorization, logging, locale (internationalisation) and configuration.

- The **authentication** service not only allows the user to log into the system but also finds out if the user is logged in. This is a mandatory service in any computer program with user registration.
- The **authorization** service allows to know if the user is authorised to act on certain resources and contexts. This is mandatory in any system in which the users play different roles.
- The **logging** service allows program activity data to be stored. It is very useful for finding out what is happening in a system and how it is working.
- The **internationalisation** service permits the language of a program to be changed and new languages to be added.
- The **configuration** service allows to create and change the configuration parameters of a computer application.

These services implement the following OKI OSIDs: all Authentication osids, all Authorization osids, all logging osids, all dictionary osids (used to implement the locale and configuration services), Agent, Id and Group.

In the following sections it is detailed how some of these services have been implemented and what they allow to make. However, it is necessary to make one more remark before.

The OSIDs are interface to a service layer, they are not programming APIs in the application layer (Coppeto 2007). This means a certain number of inconveniences for using OSIDs from a application. The OSIDs imply a series of hardly justifiable mechanisms from the API point of view as: the OSIDs initialization procedure and the OSID context and type agreements. So, it is advisable to create a component library to be used as a programming API that isolates the programmer of all this complexity, and that encapsulates all the semantics and the implementation decisions (to be explained in the following sections). The Campus Project's components library consists of the following classes: AuthenticationComponent, authenticationAdminComponent, AuthorizationComponent, AuthorizationAdminComponent, ConfigurationComponent, ConfigurationAdminComponent, LocaleComponent, LocaleAdminComponent and LoggingComponent.

## 2.2 Users, Courses and Tools

LMS basically allows to manage users, courses, resources and tools. The users are assigned to a course to play a specific role and so are tools and resources. These elements become available as a means for the users to attain the competencies related with such a specific course.

OKI have three elements that should be used to represent the information managed by LMS: Qualifiers, Agents and Groups. Fig. 2 shows the mapping between the basic elements of a LMS and OKI structure. All the tree elements are Qualifiers and some of them are also Agents and Groups. The fact that all of them are qualifiers denotes the possibility of any element of the hierarchy able to potentially be used as an object of authorization rule. The elements on the left part represent a hierarchy of system agents.

Navigating along the middle branch of the tree, the academic taxonomy is followed through the course. A course also represents a OKI Group with roles as members. The roles are Groups too and have users (Agents) as members. Moreover, a tool and resource in a course is a Qualifier child to the course Qualifier.



Each type of Group in the system is identified by an OKI Type. The used types are: COURSE, USER, TEACHER, STUDENT, ADMIN and GUEST. The four last ones correspond to user course roles.

## 2.4. Tool Management

From the platform's point of view, the Campus Project tools are seen like an internal tool. The objective is that the platform users do not notice significant differences in case that a external tool is incorporated into the platform. This is especially important for the administrators, who are to a large extent responsible to carry out the most complex tasks in a platform. Let's consider the following situations:

- An administrator wants to configure a tool, for example indicating in which language the tool interface needs to be shown.
- The teachers use a tracking tool that shows the use the students have been making of the tools available in the course.
- An administrator wants to translate the tool language tags to another language.

These users know already the way to do these tasks with the e-learning platform they have been using for a long time, therefore the incorporation of new tools into the platform, even if they are external tools, should not change the way these tasks are done. It is very important that the users perceive the system as unique from both the administration and the management's view. The Configuration, locale and logging services are the key to achieve this goal.

Let's consider the lifecycle of a tool in an e-learning platform:

- **Installation:** registering the application in the platform.
- **Configuration:** Adjusting the parameters needed for a fine tool functioning in the platform.
- **Activation:** making a tool instance visible to a group of users. Typically to the users registered to a course.
- **Use:** The authorized users make use of the tool functionality.
- **Delete:** tool deletion and all of its instances.

The mechanisms enabling an external tool to be managed in the same way as internal tool is done are based on the interoperability model described by the "IMS Tools Interoperability Guidelines" document (IMS 2006).

The idea is about generating a "proxy tool" which represents the external tool into the platform. Thus, when users want to install a Campus Project tool, the gateway component will provide an installation screen in which the tool name, an initialization URL and an execution URL will be specified. With this, the gateway generates a "proxy tool", a platform internal tool acting as proxy to the external tool. The proxy tool is then a real e-learning platform tool and is managed as such. For instance, it is possible to display this proxy tool in a course. Combined with the use of OKI configuration and authorization services, this allows the parameter interchange and the transfer of necessary data between the external tool and the platform.

### 2.4.1. Installation

Fig. 3 and Fig. 4 show the Campus Project installation tool. This page is a part of the OKI platform gateway. Their purpose is allowing to register the external tools in the platform.

The initialization URL allows to execute the tool in initialization mode. The Campus Project tool developers have to provide an URL that allows to execute whatever is needed to initialize the application. For example, a tool describes here all the parameters needed via the Configuration service – i.e. the user language and the CSS look and feel. Via the authorization component it is possible to declare the functions that the users will be able to execute upon the tool, or through locale component, to define all the language tags that the tools uses.

The execution URL is the link to the tool. Once the data are introduced, a call to the initialization link is performed in order to execute the tool initialization code. After that, the "proxy Tool" is created in the platform.

### **2.4.2. Configuration**

Once a tool is registered in a platform it is often necessary to get it configured. Moodle, for example, shows a full list of available tools and a link going to a form that contains all the tool configuration parameters. Sakai does the same yet the configuration is not based on a form but on a XML document. The OKI gateway should enable the Campus Project tools' configuration parameters to be introduced in the same way, so the administrator does not need to learn to do it in a way other than the one offered by every platform. The configuration parameters have been defined previously via Configuration service in the tool initialisation code. In the configuration phase are configured and when the tool is executed their values are consulted from the code via Configuration service.

### **2.4.3. Activation**

A registered tool can be activated to be used by the platform users. In an e-learning platform, the most usual situation is that a tool be activated in a course. A "proxy tool" allows the activation to be produced in the same way as it is done by the platform internal tool, as the "proxy tool" is an internal tool of the platform. When a tool is displayed in a course, it is often necessary to introduce more configuration parameters. These parameters, unlike the those ones referring to the tool, make reference only to the specific tool instance displayed in the course. They are parameters like "the course tool screen language". The proxy tool offers a mechanism to register and make them all available on the tool via the Configuration Service.

### **2.4.4. Use**

When a user executes the "proxy tool" displayed in a course, this executes the execution URL introduced at the time of installing the tool. This URL does not have parameters, since the parameters correspond actually to the configuration parameters. The tool can reach them from the Configuration service with no need to get them from the URL. In fact, it is not true that the "proxy tool" performs the execution URL directly; in fact it calls a Launcher service (IMS 2006: 3.2.7). This service must ensure that any all information needed for a correct communication between the tool and the platform is transferred properly.

The launching mechanism is just but a small tool responsible to store the needed data into the new session of the application server and just after make the call to the real tool keeping the same session on. The real tool loads the OKI Managers adding the session to the Manager Context. OSIDs implementations can retrieve the session parameters previously stored by the launcher without the tool being aware of its existence. With this information, the components can make requests via OKI Bus with what is needed so that the gateways may be able to identify which execution each request makes reference. This mechanism is

transparent for the tool and allows a re-implementation of this entire infrastructure without changing any line of the tool code.

### 3 Applicability and evolution

The Campus Project commitment is to open all the developments to the community in the form of an open source project. Therefore, the success of the project will be measured by the use that the community makes of these products and components. A great deal of effort has been invested in ensuring that the developments will be of interest to the educational community and also in providing a sufficiently modular structure that enables everyone to use what strictly interests them.

Another important factor is the desire for international projection. To achieve this, from the start we have been committed to open standards and to integrating everything possible and respecting the work lines and objectives of everyone. In this sense, the mechanisms for integration with Moodle and Sakai have been planned and discussed with the managers of these projects. We have worked closely with the MIT OKI working group to transform the project into a benchmark implementation of its specifications and have promoted the incorporation of education standards in the tools of the project.

The future plans are to develop the use of the project components, to initiate a set of pilot trials to validate developments and to secure more financing to continue working together. In this sense, UOC is working on a solution for its Virtual Campus based on these components and the architecture and principles set out by the project. In addition, many of the universities involved are interested in working on evolving tools and integrating them into their organisations.

### 4 Bibliography

Constantine, L. (1968). Segmentation and Design Strategies for Modular Programming. In Barnett and Constantine (eds.), *Modular Programming: Proceedings of National symposium*. Cambridge, MA.: Information & Systems Press.

Constantine, L.; Myers, G. and Stevens, W. (1974). Structured Design. *IBM Systems Journal*, vol. 13. (N. 2, 1974), p. 115-139.

Coppeto, T. (2007). Introduction to OSID V3 for V2 Developers. The Open Knowledge Initiative. Chapter 12: Components. <http://plectrudis.mit.edu/okicomunity/filemgmt/visit.php?lid=89> Fecha de consulta, 28.10.2008

IMS Global Learning Consortium (2003). IMS Abstract Framework: Applications, Services, and Components. Version 1.0. IMS Global Learning Consortium, Inc. <http://www.imsglobal.org/af/afv1p0/imsafascv1p0.html> Fecha de consulta, 28.10.2008

IMS Global Learning Consortium (2006). IMS Tools Interoperability Guidelines. IMS Global Learning Consortium, Inc.. [http://www.imsglobal.org/ti/tiv1p0/imsti\\_guidev1p0.html](http://www.imsglobal.org/ti/tiv1p0/imsti_guidev1p0.html) Fecha de consulta, 28.10.2008

IMS Global Learning Consortium (2006). IMS Tools Interoperability Guidelines. IMS Global Learning Consortium, Inc. 3.2.7 Tools Interoperability Runtime : Launch Service. [http://www.imsglobal.org/ti/tiv1p0/imsti\\_guidev1p0.html](http://www.imsglobal.org/ti/tiv1p0/imsti_guidev1p0.html) Fecha de consulta, 28.10.2008

OASIS (2006). Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0. <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/soa-rm.pdf>. Fecha de consulta, 28.10.2008

The Open Group (2005). TOGAF Version 8.1 Enterprise Edition. The Open Group. Chapter 32: Building Blocks.

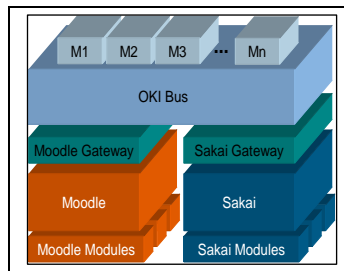


Fig. 1<sup>L</sup>. Architecture by layers.

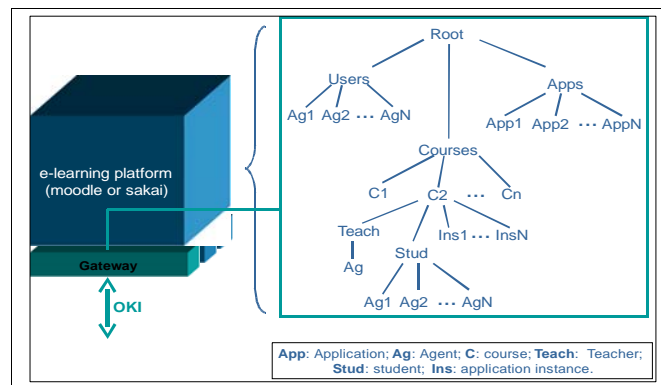


Fig. 2. mapping between LMS elements and OKI structure.

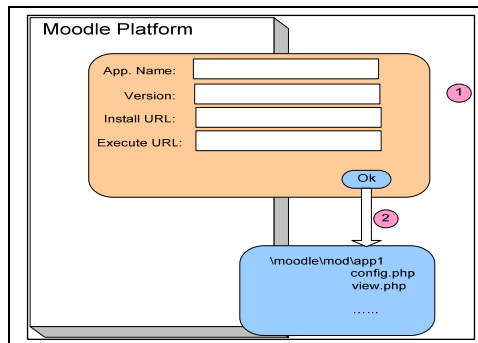


Fig3. Campus Project installation tool for moodle.

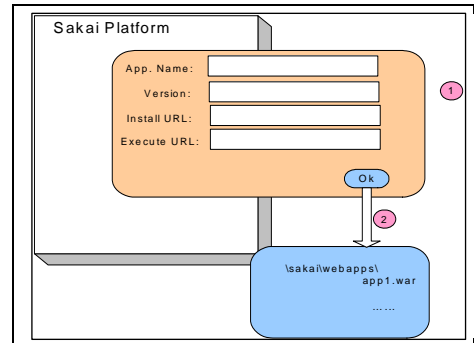


Fig4. Campus Project installation tool for sakai.





**TÍTULO:**

APUESTA DE LA VALENCIAN INTERNATIONAL UNIVERSITY (VIU) POR  
EL SOFTWARE LIBRE

**AUTOR:**

SALVADOR PELLICER ([spellicer@fundacionviu.es](mailto:spellicer@fundacionviu.es))

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN:**

FUNDACIÓN DE LA C.V. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE VALENCIA  
PLAZA DEL CARMEN, 4 46003 VALENCIA  
[www.fundacionviu.es](http://www.fundacionviu.es)

---

### **Resumen:**

El carácter 100% online de la Universidad Internacional Valenciana (VIU) convierte el diseño de infraestructura tecnológica en un gran reto, donde la VIU ha marcado una línea orientada hacia la implantación de software libre. Para cada uno de los sistemas de la Universidad se ha abierto un proceso de investigación de las mejores soluciones disponibles, tanto comerciales como libres. Esto engloba principalmente soluciones para: plataforma de eLearning, repositorio de objetos docentes, portal corporativo, comunidades de aprendizaje, webconference, ePortfolio, directorio de alumnos y mensajería instantánea.

A lo largo de la ponencia se describe el proceso de selección de soluciones para cada uno de los sistemas: las premisas de partida, dificultades encontradas, etc. y se concluye con un corolario que esperamos pueda ser de utilidad para otras universidades.

### **Palabras clave:**

SOFTWARE LIBRE, ELEARNING, PORTFOLIO. LMS, CMS, REPOSITORIO CONTENIDOS, UNIVERSIDAD, WEB 2.0

### 1. Introducción

La Valencian International University (VIU) es un proyecto impulsado por la Generalitat Valencia para la creación una nueva Universidad en la Comunidad Valencia, que puede ser definida mediante tres cualidades principales: *100% online, consorcial e internacional*.

La Ley de Reconocimiento de la VIU fue aprobada el 4 de junio de 2008, y será en 2009 cuando comiencen a funcionar los primeros programas docentes de la Universidad. La VIU tratará de aunar el importantísimo trabajo realizado por el resto de universidades de la Comunidad Valenciana con los nuevos retos de la sociedad de la información

El nacimiento de una nueva universidad es una labor a afrontar con la vista en el largo plazo, y que abarca muy diferentes niveles: pedagógico, organizativo, financiero, tecnológico y social. El equipo de la Fundación C.V. Universidad Internacional de Valencia está trabajando junto diferentes entidades en plasmar, para cada uno de los niveles, los objetivos estratégicos de la VIU.

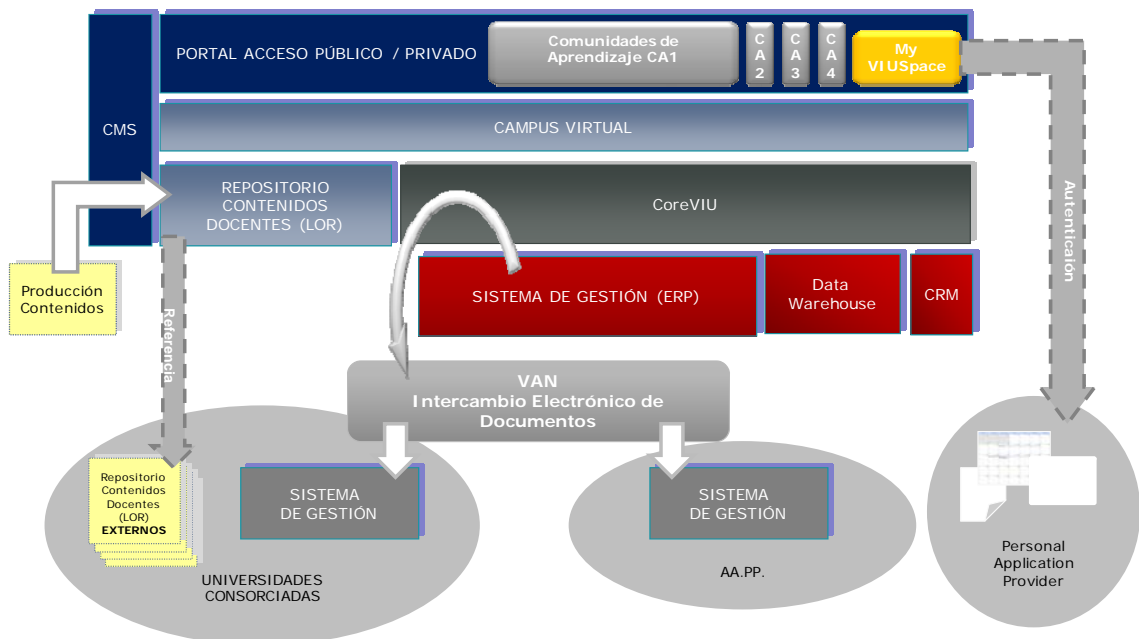
Dentro del plano tecnológico, en el que se centra esta ponencia, la VIU se enfrenta al reto de diseñar un modelo de sistemas de información que permita trasladar al entorno online las garantías y el rigor de la educación superior de carácter presencial. Los sistemas de información no dejan de ser simples herramientas que facilitan la puesta en práctica de un modelo pedagógico, y en este sentido la VIU está haciendo un gran esfuerzo en la elaboración del *Libro Blanco Pedagógico* de la Universidad que regirá las relaciones entre docentes y discentes.

A lo largo de la ponencia se describe el proceso de selección de las diferentes soluciones por las que ha optado la VIU, justificando en cada caso porqué se ha optado por soluciones de software libre o soluciones comerciales.



## 2. Método/ Datos y análisis

El primer paso adoptado para diseñar el parque de aplicaciones de la Universidad fue la aproximación conceptual de partida:



Las necesidades derivadas de los plazos de arranque de los programas de la Universidad obligan a centrar los esfuerzos de implantación en las aplicaciones directamente relacionadas con la docencia: *Portal*, *VIUSpace* (área privada del alumno), *Comunidades de Aprendizaje*, *Campus Virtual*, *Repositorio de Objetos Docentes* y *CoreVIU*, para después continuar con la implantación de los sistemas de gestión: *ERP*, *CRM* y *Datawarehouse*.

### Portal, VIUSpace y Comunidades de Aprendizaje

La visión inicial de las necesidades a nivel del *Portal* de la VIU son compartidas con el uso tradicional de portales en las organizaciones, pero tiene más importancia por el carácter 100% online de la Universidad. El objetivo es ofrecer una completa información a nuestros alumnos, pero al mismo tiempo dotar de herramientas que equiparen un entorno online a uno presencial. Esta es la justificación del *VIUSpace* y de las *Comunidades de Aprendizaje*. Podemos entender el *VIUSpace* como el espacio privado de los alumnos donde pueden hacer seguimiento de sus programas formativos, pero al mismo tiempo disponer de un área de trabajo con materiales, acceso a recursos de la Universidad, etc. lo que podríamos llamar la

“mochila” y el “despacho” del alumno. Las *Comunidades de Aprendizaje* están orientadas a facilitar la colaboración entre los alumnos, equipos docentes, licenciados y profesionales del ámbito relacionado. Se organizan por áreas de conocimiento y ofrecen foros de debate, espacios de ayuda, fuentes de documentación, etc.

El mercado ofrece muchas soluciones en el ámbito de los portales, tanto comerciales como de libre distribución, y es precisamente la madurez de este tipo de productos lo que ha llevado a la selección de un producto de software libre como es LifeRay<sup>i</sup>. En este caso, es de destacar que las herramientas necesarias para la construcción de portales pueden ser compartidas por organizaciones tan dispares como la VIU y una compañía aérea como Lufthansa (que también ha apostado por LifeRay). LifeRay está diseñado para aportar una base sobre la implantar infinidad de complementos (portlets) que pueden ser desarrollos por terceros o por la propia organización. Estos servirán para dotar al VIUSpace de un área de almacenamiento de información personal, crear foros de debate en las comunidades de aprendizaje o implantar en un futuro las novedades que la web 2.0 pueda ofrecernos.

También se han considerado otras cualidades irrenunciables como son la escalabilidad, la seguridad y la fiabilidad.

### Campus Virtual

La selección de la solución de Campus Virtual ha sido compleja porque existen infinidad de iniciativas en todo el mundo compitiendo para ofrecer servicios de formación online de calidad. Para poder focalizar la selección se marcaron las siguientes premisas básicas: implantaciones de referencia en universidades de prestigio internacional, garantías de crecimiento y actualización futuras, implantaciones con gran número de alumnos, cumplimiento de estándares de elearning, capacidad de personalización y experiencias en universidades cercanas.

Pudimos comprobar que gran parte de las soluciones disponibles se desarrollaban dentro del marco del código abierto, junto con varias soluciones comerciales con muchos años de evolución y demostrada capacidad. Las universidades están demostrando un claro interés por la formación online y esto se plasma en muchos proyectos colaborativos. Para la VIU, como universidad de reciente creación, es importante participar en estas iniciativas y tomar un papel activo en ellas, por lo tanto se orientó la decisión hacia soluciones de código abierto participadas por universidades tanto nacionales como internacionales.

La solución finalmente seleccionada fue Sakai<sup>ii</sup>. Actualmente es posible que otras soluciones sean más completas, pero la vista de la Universidad está en el medio y largo plazo,

y la participación de grandes universidades en el proyecto, junto con la colaboración directa de la VIU, nos hace ser optimistas en cuanto a las posibilidades que SAKAI podrá ofrecer en el entorno universitario.

La VIU se ha adherido a la Fundación Sakai, poniendo de manifiesto su intención de participar activamente en la evolución del producto. Los contactos con las universidades adheridas a la fundación son ya constantes, especialmente en el caso de las dos universidades que en España ya han implantado SAKAI: Universidad Politécnica de Valencia y Universidad de Lleida más otras internacionales.

### Repositorio de objetos docentes

Las diferentes iniciativas de formación online estudiadas para la puesta en marcha de la VIU han puesto de manifiesto que los contenidos digitales de soporte a la acción formativa requieren de un sistema de información dedicado que dé soporte al proceso completo de producción de contenidos. Además tiene que ser capaz de gestionar terabytes de información, asegurando las capacidades de escalabilidad y disponibilidad de la información.

Tradicionalmente los contenidos digitales se han almacenado dentro del propio *Campus Virtual*, lo que es una solución adecuada cuando la cantidad de contenidos es pequeña, pero este diseño conlleva dificultades cuando la cantidad de contenidos a tratar crece. Desde la VIU se ha apostado desde el inicio por la implantación de un repositorio avanzado de contenidos docentes.

En los estudios de las alternativas de código abierto disponibles para cubrir los requerimientos de la VIU hemos descubierto que la tendencia a crear repositorios no está todavía asentada en las plataformas que se están construyendo. Existen diferentes iniciativas que están tratando de cubrir las carencias de algunas plataformas de aprendizaje, pero sin ofrecer todavía una solución robusta. Este es el motivo por el que se ha optado por un producto comercial para la implantación del repositorio, que en este caso se trata de HarvesRoad Hive<sup>iii</sup> de la empresa Giunti Labs.

En cualquier caso la selección de este motor de repositorio se ha realizado con el conocimiento y soporte de la comunidad de desarrollo de Sakai, si bien la VIU se erige en este caso como pionero en la implantación, y el resto de universidades de la comunidad se beneficiarán de la experiencia.

### CoreVIU

En el *CoreoVIU* identificamos todos aquellos sistemas que contribuyen transversalmente con el resto de aplicaciones. Este es el caso del *Centro de Comunicaciones* formado por un compendio de utilidades para permitir la comunicación entre los usuarios de la Universidad. Se ha seleccionado el protocolo abierto Jabber y su implementación de código abierto OpenFire<sup>iv</sup> para ofrecer funciones de mensajería instantánea. También se ha seleccionado una herramienta para videoconferencia, pero en este caso tras un estudio detallado de alternativas se ha optado por la solución comercial DimDim<sup>v</sup> (que si bien ofrece una licencia limitada open source, se ha optado por su licencia comercial con servicio de hosting incluido).

Para la gestión de usuarios se ha seleccionado el producto de código abierto OpenLDAP<sup>vi</sup>, junto con la herramienta abierta de control de sesiones de usuario (SSO-Single Sign On) CAS<sup>vii</sup>. Y el motor de envío de correos electrónicos SMTP será el producto abierto PostFix<sup>viii</sup>.

También es de destacar que el sistema operativo sobre el que se desplegarán todas las aplicaciones será la distribución de Linux Red Hat, y como servidor web se empleará Apache junto con el servidor de aplicaciones Tomcat. La tecnología de desarrollo preferida será Java, que se empleará para los desarrollos a medida que también es el motor tecnológico de LifeRay y de Sakai.

La Universidad también ha adoptado herramientas de código abierto para uso interno como dotProject<sup>x</sup> y FlySpray<sup>x</sup> como soporte para las labores de gestión de proyectos.

Como resumen se puede apreciar que la Universidad ha seleccionado productos de código abierto porque ofrecen una potencia, fiabilidad y escalabilidad en la línea de los productos comerciales, excepto en casos específicos donde las comunidades de desarrollo todavía no ofrecen soluciones de alto nivel, como ha sido el caso de la videoconferencia y del repositorio de objetos docentes.

### 3. Conclusión/ Resultados

Como resultado de los trabajos descritos anteriormente, la VIU extrae las siguientes lecciones:

- El marco ideal para implantar una solución de código abierto, y además participar activamente en su evolución, es aquel ámbito que podemos considerar como el núcleo de la actividad de nuestra organización. Para la VIU: el Campus Virtual donde se desarrolla la acción docente.
- Antes de adentrarse como participante activo en una comunidad de desarrollo es necesario asegurar que la comunidad es extensa y se encuentra razonablemente activa. La decisión será más acertada cuando se cuente con alguna de las siguientes circunstancias: alguna organización cercana también participa en la comunidad o si se identifican empresas colaboradoras con experiencia en el desarrollo.
- En otras circunstancias puede ser positivo emplear los desarrollos de las comunidades pero sin participación activa en su evolución. Esto se ha decidido así en la VIU para el caso de las herramientas que no son tan críticas, y en aquellas áreas específicas donde existen desarrollos maduros que encajan adecuadamente en las necesidades de la organización.
- La implantación de productos comerciales se ha planteado cuando aparecen fundados riesgos de posibles problemas de fiabilidad y escalabilidad, o simplemente cuando no existen soluciones de código abierto para áreas específicas de la organización. Otra razón para la adopción de productos comerciales es simplemente beneficiarse de las condiciones ventajosas que en algunos casos se ofrecen a instituciones educativas. En el caso de la VIU, la licencia del gestor de base de datos Oracle.

Como resultado podemos concluir lo siguiente:

- Existen grandes oportunidades en implantación de productos de código abierto, donde ofrecen una solución muy competitiva frente a productos licenciados. El entorno universitario es pionero en este sentido.
- La participación en las comunidades de desarrollo implica una constante coordinación entre los diferentes agentes, y no siempre los objetivos de la comunidad serán los mismos que los de la organización. Es necesario ser flexibles y pacientes.
- Inequívocamente las comunidades las forman personas, más allá de las organizaciones, es fundamental establecer contactos personales con la comunidad y demostrar implicación continua.
- Es preciso velar para que las contribuciones de la propia organización a la comunidad sean incorporadas las versiones finales para facilitar las labores de actualización de versiones.
- Las labores de pruebas funcionales y de carga son siempre críticas para asegurar el éxito en cualquier tipo de implantación, pero en el caso de productos de código abierto más aun.
- La selección de herramientas libres no implica obligatoriamente una reducción de costes, pero si asegura una enorme capacidad de evolución.
- Evitar en lo posible las dependencias interproyecto, ya que las comunidades de desarrollo pueden disolverse abruptamente y esto no debe suponer un riesgo para el resto de aplicaciones de la organización.

La VIU se enfrenta en los próximos meses a la puesta en marcha de los sistemas de información y esta labor se alargará durante los próximos cuatro años.

El éxito del proyecto de la VIU se podrá valorar en el futuro en la medida en la que contribuyamos a socializar el acceso a la formación equiparándola literalmente con cualquier otro suministro, tal y como se describe en la siguiente cita:

*"La Formación no se basa en objetos y contenidos almacenados como si de una biblioteca se tratase, sino que es una utilidad (como la electricidad o el agua) que fluye a través de una red y de la que podemos tomar cuando queremos."*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Roberto Bardolet (La segunda estrella a la derecha- Educación y Mundos Virtuales 3D)

---

<sup>i</sup> <http://www.liferay.com>

<sup>ii</sup> <http://sakaiproject.org>

<sup>iii</sup> [http://www.gjuntlabs.com/HarvestRoad\\_Hive/index.php](http://www.gjuntlabs.com/HarvestRoad_Hive/index.php)

<sup>iv</sup> <http://www.igniterealtime.org/projects/openfire/index.jsp>

<sup>v</sup> <http://www.dimdim.com/>

<sup>vi</sup> <http://www.openldap.org/>

<sup>vii</sup> <http://www.ja-sig.org/products/cas/>

<sup>viii</sup> <http://www.postfix.org/>

<sup>ix</sup> <http://www.dotproject.net/>

<sup>x</sup> <http://flyspray.org/>





# Integración de Desktop Rich Internet Applications (RIA) a herramientas para el desarrollo de objetos de aprendizaje en el e-Learning

Alvaro Rodríguez, Darvin Orozco, Rocael Hernández  
Universidad Galileo, Guatemala C.A.  
{alvrodriguez, daruser, roc}@galileo.edu

## Resumen

Considerando el alto crecimiento [0] e impacto del internet en el área de aprendizaje a través de lo que conocemos como e-Learning, es necesario analizar/revisar los procesos de visualización e interacción con el contenido para el e-Learning.

Este documento es un análisis enfocado hacia la usabilidad [1] (utilizando tecnologías RIA [2]) que debe poseer cualquier sistema de aprendizaje, permitiendo que el usuario trabaje de manera natural o transparente con el contenido mientras se está aprendiendo.

La mejora en la interacción con el contenido se logra a través de la integración de un sistema de aprendizaje (LMS) con una Rich Internet Application (RIA), la cuál permite configurar completamente la forma de manipular el contenido y la interfaz en la que se muestra.

## Palabras clave

crecimiento, internet, aprendizaje, escritorio, visualización, interacción, natural, contenido, e-learning, tecnología, estudiante, ria, lms.

## 1 Introducción

La necesidad de tener una mejor interactividad de la forma más natural posible con los contenidos e-Learning, es primordial para el aprendizaje de los usuarios. Se busca mejorar la rapidez con la que el contenido e-Learning es desplegado actualmente por los navegadores web, ya que muchas ocasiones con una navegación / conexión lenta en el contenido formativo, se pierde un elemento primordial en el aprendizaje, la atención del usuario. De igual manera se pretende que el usuario interactúe con el contenido por medio de anotaciones y asociación de archivos locales.

## 2 Estado Actual de la Tecnología

### 2.1 e-Learning

Los sistemas e-Learning tienen su base en dos componentes esenciales, los LMS[3] (*Learning Management System, por sus siglas en inglés*), que ayudan con la automatización de actividades como registro, permisos y asignación de cursos para usuarios, y de los CMS[4] (*Content Management System, por sus siglas en inglés*) que proveen toda la estructura necesaria para crear fácilmente los contenidos formativos. Los dos anteriores componentes forman el LCMS[5], que tiene como tarea ayudar a la *creación, aprobación, publicación y administración* de los cursos formativos que pueden ser accedidos a través de internet. Del lado del usuario, este interactúa con los contenidos formativos hasta donde se lo permiten las interfaces de los Navegadores web.

### 2.2 Rich Internet Applications

Las Rich Internet Applications (RIA) son aplicaciones web que tienen funcionalidades y características de una aplicación de escritorio. Las RIAs ofrecen una rica experiencia que mejora la satisfacción del usuario y aumenta la productividad, transfiriendo el procesamiento necesario para la interfaz del usuario del lado del cliente y sólo se obtiene la información del servidor.

Existen múltiples herramientas actualmente para desarrollar RIAs, entre ellas están: Adobe AIR[6], Google Gears, Microsoft Silverlight, entre otros.

### 3 Solución Propuesta

Se propone una Rich Internet Application que abarque principios fundamentales de usabilidad, que tenga las ventajas de la web y que posea una interfaz amigable para el usuario de manera que interactúe de la forma más natural con el contenido y que pueda hacer las siguientes tareas: **subrayar** contenido con diversos colores, agregar **comentarios** al contenido, agregar **enlaces** para referencia, y realizar **tachones** sobre el texto. Además, poder obtener el contenido de manera asíncrona del sistema para evitar perder la concentración del usuario en las constantes recargas de las páginas en un navegador web.

Dentro del área de e-Learning existen ciertas desventajas con los manejadores de contenido que son vistos desde un web browser, ya que para el usuario puede ser muy lenta la interacción con el contenido dependiendo de su conexión a internet, el constante recargo de toda la interfaz y los distractores dentro del browser .

#### 3.1 Rich Internet Applications (RIA)

Este tipo de aplicaciones aprovechan al máximo la funcionalidad en la interfaz para el usuario de las aplicaciones de escritorio con la facilidad de producción de los sitios web y tiene la ventaja de ser multi-plataforma. Como resultado se tiene una aplicación que provee al usuario una experiencia más intuitiva, interactiva y efectiva.

##### 3.1.1 Trabajando Offline

Debido a que el contenido es almacenado localmente, la aplicación trabajará transparente aunque no exista conexión a internet, de esta forma no se afecta la interacción del usuario con el contenido.

##### 3.1.2 Descargas Asíncronas

Aprovechando el acceso local hacia los recursos se puede obtener el contenido por medio de descargas asíncronas y almacenarlo localmente para luego poder accederlo más rápidamente. Esto reduciría los tiempos de espera y la distracción del usuario.

##### 3.1.3 Como RIA se Selecciona Adobe AIR

Es un entorno de ejecución multi-plataforma utilizado para la construcción de RIA (Rich Internet Applications), utilizando Adobe Flash, Adobe Flex, HTML, y Ajax, las cuales pueden usarse como aplicaciones de escritorio. Adobe lo posiciona como un entorno de ejecución sin navegador para que las RIA se puedan desplegar en el escritorio, en lugar de una plataforma de aplicaciones.

Los usuarios interactúan con las aplicaciones de AIR de la misma forma que interactúan con aplicaciones nativas de escritorio. El entorno es instalado una vez en la computadora del usuario y luego las aplicaciones AIR son instaladas y ejecutadas como cualquier otra aplicación de escritorio.

##### 3.1.4 Ventajas de Adobe AIR

- *Balance de carga entre Cliente/Servidor:* La demanda de cómputo entre el cliente y el servidor está mejor balanceada.
- *Comunicación asíncrona:* Permite descargar contenido asíncronamente, guardarlo temporalmente para mostrarla más adelante.
- *Eficiencia en la red:* El cliente puede ser más inteligente que un explorador browser tomando decisiones en cuánto a cuando es necesario obtener información del servidor y cuando no.
- *Certificados:* Permite que el proveedor de cada aplicación firmada digitalmente para mayor seguridad.

##### 3.1.5 Aplicación de Escritorio

Después de haber analizado las ventajas que poseen las aplicaciones de escritorio y las aplicaciones web, se ha decidido utilizar una aplicación de escritorio para el manejo del contenido e-Learning ya que se presentan las siguientes ventajas:

- *Aplicación estable:* en la interacción entre el usuario y el browser pueden existir múltiples ventanas simultáneamente y mucha carga para el browser por lo cual puede fallar, y en una aplicación de escritorio es de propósito específico y tiene una buena estabilidad.
- *Interacción con los recursos locales:* se aprovecha la interacción de cada sistema operativo con los recursos locales.
- *Interfaz especializada:* es posible manipular la interfaz completa de la aplicación sin tener las limitaciones de la interfaz de un web browser.

## 3.2 Usabilidad para Contenidos e-Learning

Es un tema que va cobrando más relevancia cada día, destacándose como un atributo fundamental para el éxito del sistema. El proyecto esta orientado a cumplir con ese aspecto importante, no se trata solamente de mejorar la interfaz del usuario, se extiende a principios[7] que rigen al sistema para hacer satisfactoria la interacción sistema-usuario. Por tanto, es muy importante construir un sistema que sea fácil de usar[8] y atractivo para el usuario final. El proyecto prototipo esta orientado a cumplir con objetivos importantes relacionados a la usabilidad, la cual involucra cumplir los siguientes principios [9]: Velocidad de Desempeño, Facilidad de Aprendizaje, Robustez, Satisfacción Subjetiva, y Flexibilidad. Una de las bases fundamentales de la usabilidad es trabajar para que los sistemas cumplan su objetivo primordial, de esa manera el proyecto prototipo esta diseñado en centrar de manera eficaz la atención del usuario en el contenido e-Learning sin ninguna distracción como la que presentan los web browser, para poder concentrarse eficazmente el el contenido. Desde la interfaz del proyecto prototipo hasta la interacción con el contenido e-Learning, se trabaja bajo la persepctiva de la usabilidad, hacer fácil y natural la interacción del sistema con el usuario.

### 3.2.1 Atención del Usuario

Es importante evitar la distracción del usuario en las recargas continuas de páginas completas como sucede normalmente en el navegador, perdiendo el enfoque del el usuario por unos segundos en el contenido y aunque no haya cambiado toda la interfaz, la vista del usuario toma unos segundos adicionales en volver a ubicar el contenido.

### 3.2.2 Interacción Natural con el Contenido

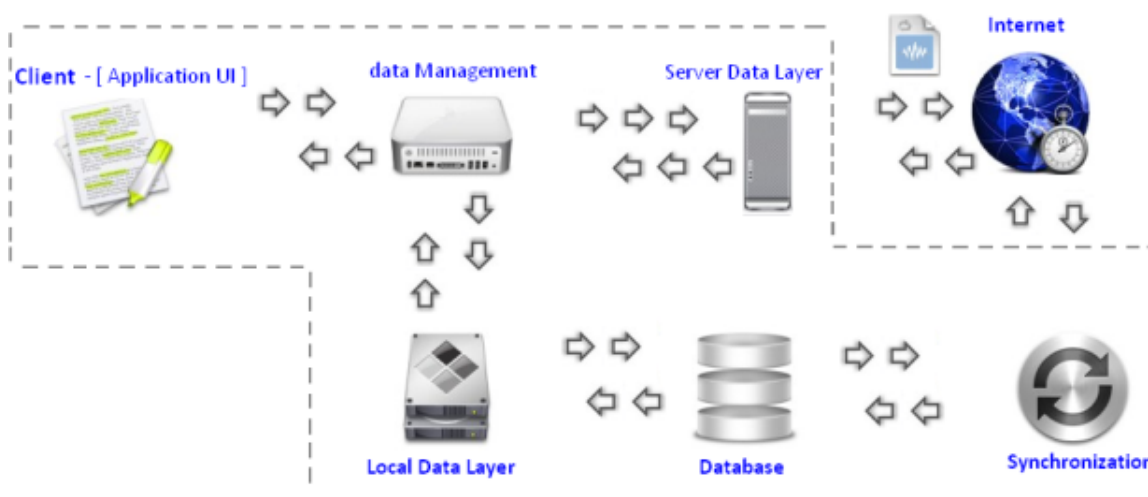
La aplicación provee una interacción con el contenido por medio de anotaciones hechas por el usuario, dando una experiencia más natural con el manejo del contenido.

### 3.2.3 Aplicación Prototipo

La aplicación como propuesta de solución esta basada en Adobe AIR, una herramienta para construir *RIA* s que utiliza tecnologías web actuales, para poderlas implementar como aplicación de escritorio.

## 4 Integración del LMS con una Rich Internet Application de Escritorio

Por medio de Adobe AIR se logra una integración de la herramienta para manejo de Contenido de .LRN con una aplicación de escritorio. Adobe AIR provee todas las herramientas para construir una interfaz que pueda manipular toda la información de un servicio web por medio de requests asincrónicos. La herramienta de contenido trabaja dentro del entorno de la plataforma de .LRN por lo cuál son necesarios ajustes para que pueda devolver la información en un formato XML. La aplicación prototipo posee la capacidad de trabajar offline por medio de una base de datos local que permite crear el modelo de datos en tiempo de ejecución. Esto permite una mejor interacción con el usuario dándole la posibilidad de modificar y almacenar localmente el contenido.



### 4.1 Base de Datos Local

Se utiliza la Base de datos local que provee Adobe AIR para guardar el contenido obtenido para luego poder interactuar con el mismo sin depender de la conexión a internet. Se ha creado un modelo de datos con el que se pueda interactuar localmente de la misma forma que en el servidor.

## 4.2 Comunicación con el Servidor

Se han hecho modificaciones en los archivos en la herramienta para manejo de contenido de la instalación de .LRN[10], para que la aplicación pueda obtener solamente la información necesaria sin ningún formato o contenido visual adicional.

La información sobre el árbol del contenido es obtenida del servidor en un formato XML[11] a partir del cual se empieza a obtener la información de cada página usando requests asíncronicos y la información es guardada en la BD local.

## 4.3 Diseño

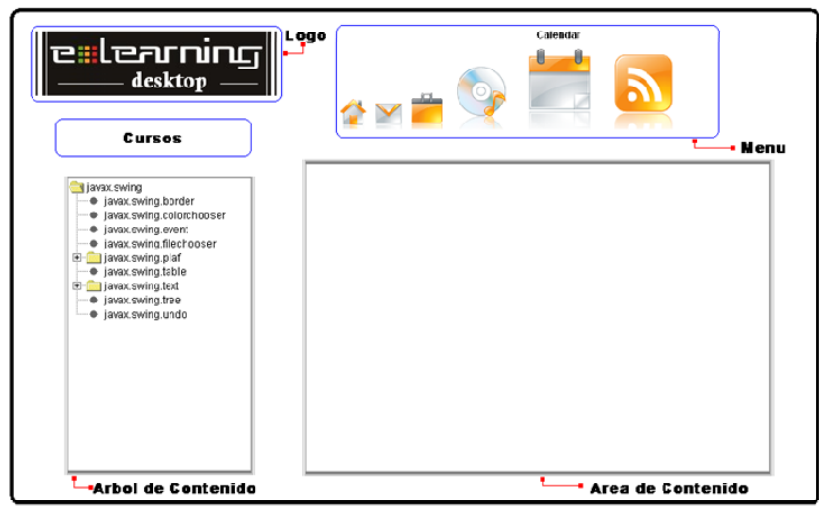
El principal interés para la interfaz de la aplicación prototipo es que posea un diseño **fácil, intuitivo** y que **no posea ninguna distracción** para el usuario, centrando toda su atención en el contenido desplegado. Básicamente, la aplicación se divide en 3 grandes áreas, siendo las siguientes:

**Árbol de Contenido:** Esta sección se encuentra del lado izquierdo de la aplicación y ayudará al usuario a poder navegar en todos los subtemas que posee el contenido.

**Área de Contenido:** Esta área permite visualizar el contenido al usuario previamente seleccionado en el árbol de contenido.

**Menú:** Esta sección permite al usuario poder seleccionar otras funcionalidades del sistema.

La Interfaz gráfica ha sido construida con archivos CSS[12] y posee el siguiente esquema como base:



## 5 Conclusiones y Trabajo Futuro

La implementación de una RIA para contenidos e-Learning es muy prometedora, ya que aún se pueden explorar campos tales como la edición de los mismos, y la utilización del contenido, ambos con herramientas y facilidades de colaboración alrededor del contenido, y a su vez contar con la robustez de una aplicación local para manipular los elementos. Adicionalmente, el poder contar con un contenido fácilmente transportable, permite su utilización en una diversidad de dispositivos, en especial los móviles.

## 6 Referencias

- [0]<http://www.internetworldstats.com/emarketing.htm>
- [1]<http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/quees/usab.htm>
- [2][http://www.adobe.com/resources/business/rich\\_internet\\_apps/](http://www.adobe.com/resources/business/rich_internet_apps/)
- [3]<http://mykme.com/blog/2007/04/01/que-es-un-lms-una-definicion/>
- [4]<http://cms-hispano.org/index.php?s=content&p=cms>
- [5][http://www.edudigital.unellez.edu.ve/portal/index.php?option=com\\_content&task=view&id=31&Itemid=59](http://www.edudigital.unellez.edu.ve/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=59)
- [6]<http://www.adobe.com/products/air/>
- [7]<http://www.masterdiseny.com/master-net/usability/0006.php3>
- [8][http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=56](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=56)
- [9]<http://is.ls.fi.upm.es/xavier/papers/usabilidad.pdf>

[10]<http://www.dotlrn.org/>

[11]<http://www.desarrolloweb.com/articulos/449.php>

[12]<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/introcss/>



Título: FAVS, una herramienta para la creación y gestión de planetas de blogs docentes

Autores: Jesús Moreno<sup>1</sup>, Gregorio Robles<sup>2</sup> y Jesús M. González Barahona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>I.E.S. Gonzalo Nazarano. C/ Las Botijas, 10. Dos Hermanas. Sevilla.

<sup>2</sup>Grupo GSyC/Libresoft. Universidad Rey Juan Carlos. c/Tulipán s/n 28933 Móstoles. Madrid

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea bajo el proyecto FLOSSMetrics del programa IST, número de contrato FP6-IST-5-033982, y Qualipso, FP6-IST-034763, y por el CICYT, proyecto SobreSalto, TIN2007-66172.

## Resumen

En este artículo se presenta FAVS, una herramienta que facilita el uso docente de blogs. FAVS es una aplicación pensada y diseñada para que cualquier docente, sin apenas conocimientos informáticos, pueda crear, mantener y gestionar un sitio web, el planeta, donde aparezcan los artículos escritos por sus estudiantes en sus bitácoras. Los alumnos podrán inscribirse en el planeta de la asignatura, leer los escritos de sus compañeros, votar las historias más interesantes -de manera que, si así lo deseara el docente, pudiera utilizar esta información para evaluar esta actividad (heteroevaluación)- y consultar las estadísticas de votos emitidos y recibidos.

## Abstract

This paper introduces FAVS, a tool that makes teaching of blogs easier. FAVS is a web application designed and developed with the aim that teachers, even with barely some computer knowledge, can create, keep and manage a web site, the planet, where posts written by students in their blogs are shown. Those pupils may add their blogs to the planet of the course, read their classmates' documents, vote for the most interesting stories -so the teacher could use this information to evaluate the activity (heteroevaluation) - and check the statistics about emitted and received votes.

Palabras clave: blog, RSS, agregadores, web social, web 2.0

Keywords: blogs, RSS, aggregators, social web, web 2.0



## FAVS, una herramienta para la creación y gestión de planetas de blogs docentes

### 1. Introducción

Las bitácoras (o blogs) han supuesto una revolución en Internet, y también en las aulas de todo el mundo [2, 6, 7]. Blogs institucionales, profesionales, de estudiantes o de aula son una herramienta utilizada en todos los niveles educativos [1].

En los últimos tiempos han surgido sitios web que enlazan historias de varios blogs, popularmente denominados planetas, y otras herramientas que permiten que aparezcan artículos, noticias e historias publicadas en diferentes bitácoras en una única página web. De esta manera, se pueden encontrar planetas de las más diversas temáticas (p.ej., sobre la crisis financiera) o de colectivos (p.ej., personas que trabajan en la misma empresa).

Profesores de todo el mundo han comenzado a utilizar estas aplicaciones para sus clases, intentando aprovechar las posibilidades que ofrecen como herramientas didáctica. Sin embargo, todas estas aplicaciones presentan ciertas limitaciones para ser usadas en un aula docente, ya que no se crearon pensando en esta labor. Algunas requieren conocimientos sólidos de informática, otras exigen mucho tiempo para su puesta en marcha y mantenimiento, e incluso, algunas de ellas, requieren contar con un servidor web.

FAVS es una aplicación pensada y diseñada para que cualquier docente, sin apenas conocimientos informáticos, pueda crear, mantener y gestionar un sitio web donde aparezcan los artículos escritos por sus estudiantes en sus bitácoras. Los alumnos podrán inscribirse en el planeta de la asignatura, leer los escritos de sus compañeros, votar las historias más interesantes -de manera que, si así lo deseara el docente, pudiera utilizar esta información para evaluar esta actividad (heteroevaluación)- y consultar las estadísticas de votos emitidos y recibidos.

Los aspectos relacionados con la propiedad intelectual y el conocimiento libre entrarán en el aula de forma natural, ya que cuando los alumnos se inscriban en el planeta de la asignatura se les explicará la situación legal actual y serán invitados a utilizar una licencia Creative Commons para los contenidos publicados en sus bitácoras.

Esta aplicación puede ser usada en cualquier asignatura de cualquier disciplina, ya que propiciará la creación y el intercambio de conocimiento, potenciará las habilidades escritoras de los estudiantes y motivará una sana competición por escribir los artículos más interesantes.

### 2. Experiencias docentes con blogs

Los blogs permiten [5] llevar a cabo actividades de e-learning que pueden desarrollarse en asignaturas de titulaciones técnicas y no técnicas en cursos universitarios de grado y post-grado, en las que los propios estudiantes participan en la evaluación de los contenidos aportados por los compañeros [3, 4].

El funcionamiento de la actividad es el siguiente [6]: cada estudiante se creará un blog donde escribirá entradas relacionadas con la temática de la asignatura (aclaraciones, comentarios de noticias, anécdotas...). Todos los blogs serán enlazados desde el planeta de la asignatura. Los estudiantes podrán puntuar positivamente las entradas de los compañeros que consideren más interesantes.

El alumnado deberá escribir periódicamente en el blog (semanal o bisemanalmente), de forma que al final del cuatrimestre se tenga al menos una docena (o media docena) de artículos por alumno. Los blogs han de tener contenidos propios, y no se permitirán las entradas sin valor añadido que simplemente copien noticias de Internet.

Para la evaluación de la actividad se tendrá en cuenta los votos recibidos por los compañeros en el blog (por escribir) y los votos emitidos (por leer); por tanto, los estudiantes estarán motivados para escribir buenas entradas y para leer y votar las historias publicadas por el resto de alumnos. Los profesores de la asignatura podrán valorar positivamente otros elementos adicionales.

### 3. FAVS, un agregador de blogs docente

FAVS es una aplicación que ha sido diseñada con el objetivo de ser usada por docentes de cualquier disciplina sin grandes conocimientos informáticos, y, por tanto, la usabilidad ha sido una prioridad desde el comienzo del desarrollo. Al comenzar a diseñar la aplicación se estudiaron las alternativas libres que podían ser utilizadas, y se decidió que Feevy - un agregador de blogs personal, licenciado bajo los términos de la GPL y programado en Ruby on Rails - sería la base de nuestra aplicación.

Para crear un planeta con FAVS, el profesor tan sólo debe registrarse en la web, eligiendo un nombre de usuario y una contraseña y proporcionando su dirección de correo electrónico. En ese momento FAVS genera una etiqueta HTML que el profesor colocará en su blog o en su página web. A continuación, el planeta puede personalizarse, eligiendo el idioma (inglés o español), los artículos mostrados (decidiendo si se mostrarán todos los post de cada alumno o sólo el último) y el estilo y los colores.

Una vez que el docente ha pegado la etiqueta HTML en su sitio web, los estudiantes de la asignatura podrán darse de alta en el planeta, introduciendo la URL de su blog, su nombre y su correo electrónico. Al registrar su blog, FAVS pregunta al alumno si ha elegido una licencia para los contenidos de su bitácora, y lo anima a utilizar una licencia Creative Commons. A partir de ese momento, en la web del profesor aparecerá un resumen de los artículos que escriba cada estudiante en su bitácora, junto con su fecha de publicación, un enlace para leer el post completo y un enlace para votar esa historia.

Cuando un estudiante decide votar una historia, FAVS solicita su correo electrónico y comprueba que el alumno pertenece a esa asignatura, que no ha votado ya por ese artículo y que no se está votando a sí mismo. Con el objetivo de detectar posibles votos falsos, la aplicación envía un comprobante por correo electrónico en el que se indica que se acaba de votar una noticia y se insta a contactar con los profesores en el caso de que no sea así.

Tanto los estudiantes como el docente pueden consultar en cualquier momento las estadísticas de votos acumuladas. Estas estadísticas muestran los votos recibidos por cada blog, los votos recibidos por cada artículo y los votos emitidos por cada alumno.

#### 4. Conclusiones

Los bitácoras y los planetas de blogs son herramientas que permiten la creación y el intercambio de conocimiento y que presentan grandes oportunidades como herramienta didáctica. FAVS es una aplicación web que permite que cualquier docente, sin apenas conocimientos informáticos, pueda crear, mantener y gestionar un planeta que enlace las historias publicadas por sus alumnos en sus bitácoras, y que los estudiantes valoren positivamente los artículos más interesantes de sus compañeros.

#### 5. Bibliografía

- [1] Orihuela, José Luis (2006). *La revolución de los blogs*. Madrid, La Esfera de los Libros.
- [2] Ganley, Barbara (2004). Blogging as a dynamic, transformative medium in an American liberal arts classroom. *BlogTalks 2.0: The European Conference on Weblogs, Vienna, Austria*.
- [3] Gewerc Barujel, Adriana (2005). El uso de weblogs en la docencia universitaria, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4 (1), pp 9-23.
- [4] Matellán Olivera, Vicente; González Barahona, Jesús María; Centeno Gonzalez, José; de las Heras Quiros, Pedro (2000). Libre software environment for robot programming, *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 2000 Volume 1, pp:718 - 723.
- [5] Robles, Gregorio, González Barahona, Jesús María y de las Heras Quirós, Pedro (2008). Experiencia de uso de blogs en e-learning. *Tercera Jornada de Innovación Pedagógica del Proyecto ADA Madrid, Fuenlabrada, España*.  
[http://moodle.upm.es/adamadrid/file.php/1/web\\_III\\_jornadas\\_ADA/Comunicaciones/Robles%20Martinez.pdf](http://moodle.upm.es/adamadrid/file.php/1/web_III_jornadas_ADA/Comunicaciones/Robles%20Martinez.pdf), fecha de consulta, 28.10.2008.
- [6] Orihuela, José Luis y Santos, María Luisa (2005). Los weblogs como herramienta educativa: experiencias con bitácoras de alumnos. *Quadernsdigitals.net*,  
<[http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=7751](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7751)>. Fecha de consulta, 28.10.2008
- [7] Downes, Stephen (2004). Educational Blogging. *EDUCAUSE Review*, vol. 39, no. 5 (September/October 2004): pp 14–26. <<http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0450.pdf>> Fecha de consulta, 28.10.2008.



*EXPERIENCIA EN FILOLOGÍA INGLESA: PORTAFOLIO ELECTRÓNICO Y RELATO DIGITAL*

Autora: María Alcantud Díaz.

Profesora Asociada de la Facultat de Filologia Anglesa. Departament de llengua Anglesa.

Universitat de València

Maria.alcantud@uv.es

Dirección postal: Facultad de Filología. Despacho 007 6ª planta. Blasco Ibáñez 32. 46010 Valencia

Marco del proyecto: TIC *Diseño y creación de materiales multimedia y profundización en la enseñanza semipresencial* del departamento de lengua inglesa de la Facultat de Filologia Anglesa de la Universitat de València

## ABSTRACT

Estilística del inglés es la asignatura en la que he puesto en marcha una parte de nuestro programa de TIC *Diseño y creación de materiales multimedia y profundización en la enseñanza semipresencial* de la Facultad de Filología Inglesa de Valencia. Es una asignatura optativa de segundo ciclo con alrededor de 100 estudiantes y en la que hay un 75% de asistencia a clase, debido a este programa de innovación a través del aula virtual. La base de esta asignatura está compuesta por tres ejes fundamentales: Innovación, motivación y desarrollo sostenible.

- Innovación porque he usado portafolio electrónico, relato digital, y test auto correctivos – a través nuestra plataforma aula virtual- y presentaciones multimedia como parte del programa de la asignatura
- Motivación porque casi todos los estudiantes se sienten atraídos por sistemas de docencia nuevos sobre todo si tienen algo que ver con ordenadores, como es el trabajo en proyectos por medio de portafolio electrónico que hemos utilizado en clase.
- Desarrollo sostenible porque no usamos papel para imprimir exámenes, ni para entregar trabajos. No usamos tinta para imprimir, ni la energía que hace falta para ello. Queremos colaborar con el medio ambiente.

## PALABRAS CLAVE

Aula virtual, portafolio electrónico, relato digital, trabajo en proyectos, escritura creativa desarrollo sostenible.

## **EXPERIENCIA EN FILOLOGÍA INGLESA: PORTAFOLIO ELECTRÓNICO Y RELATO DIGITAL**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La transformación tanto en los fines como en los métodos es imprescindible para equiparar nuestras universidades al Espacio Europeo de Educación Superior y además internacionalizarlas, según el acuerdo al que se llegó en Bolonia en 1999. La enseñanza no puede permitirse el lujo de quedarse atrás a la hora de ofrecer alumnos bien preparados a las empresas, no sólo nacionales, sino también internacionales, inmersas en una imparable carrera tecnológica y en las cuales aspiran nuestros estudiantes a trabajar. Esta transformación, representada en parte por el uso de las TICs (tecnologías de la información y de la comunicación), que incorpora nuevos programas informáticos a la docencia, reporta muchos beneficios tanto para los estudiantes como para profesores: para los estudiantes, en primer lugar, en forma de motivación añadida, que deriva directamente de la innovación, puesto que es sabido que todo lo nuevo llama la atención. En segundo lugar en forma de una mejor preparación de cara al mundo laboral, como he mencionado, un mundo laboral que es ya una realidad internacional. El profesorado, por su parte tendría la opción de mejorar la calidad de la enseñanza y, por supuesto, obtendría más posibilidades de innovación pedagógica.

Por otro lado, es sabido que el sistema de créditos europeos (ECTS) valora el trabajo, ya sea individual o en grupo del alumno tanto dentro como fuera del aula. El trabajo con el portafolio electrónico cubre los requisitos exigidos por ECTS y, al mismo tiempo, es un factor de motivación indiscutible para el alumnado. En la asignatura de Estilística del inglés, asignatura optativa de segundo ciclo en la Facultad de Filología Inglesa de Valencia, hemos ofrecido una experiencia práctica con este fin: basándonos en la enseñanza mixta (blended learning), es decir, más trabajo para los alumnos fuera del aula metodología que, a priori, parece más impersonal, pero que hemos demostrado que tiene a los estudiantes mucho más en contacto con nosotros, los profesores, ya que ese contacto no termina cuando el estudiante sale por la puerta del aula. Además del portafolio electrónico es la estrella de nuestra asignatura, realizado únicamente con software libre, he incluido el relato digital y un foro de colaboración entre estudiantes para que puedan realizar sus proyectos electrónicos con mayor calidad, ambos cubren los requisitos exigidos por ECTS en cuanto a innovación pedagógica pero además, son un factor de motivación añadida: cuanto más involucrado esté un estudiante en un proyecto, más probabilidades hay de que lo lleve hasta el final y de que obtenga un beneficio de él. En mi opinión, el profesor está en el aula no sólo para impartir clases magistrales, sino también para proponer, ayudar, ser consultado, revisar y corregir.

### **2. MÉTODO**

La asignatura Estilística del inglés es una asignatura con un total de 100 alumnos matriculados, de los que alrededor de un 80% son parte del programa de innovación que les ofrezco, programa que requiere más participación de los estudiantes tanto en las horas de contacto con ellos, en el aula y tutorías como desde casa, biblioteca o cualquier otro lugar desde el que puedan trabajar. La asistencia a clase en las facultades es considerablemente inferior, por lo que este alto porcentaje de asistencia se debe a nuestra metodología de enseñanza, basada en tres pilares básicos: innovación, motivación y desarrollo sostenible.

Estilística del inglés ha sido diseñada de la siguiente manera:

- A. Parte de teoría por medio de test auto correctivos (realizados con demos de Respondus y Aula virtual). 40% de la nota final.
- B. Portafolio electrónico compuesto por 10 proyectos de escritura creativa, usando software libre (Aula virtual, Power Point, Word, Internet...). 40% de la nota final
- C. Relato digital sobre historias de detectives usando software libre (Photo story 3, Flash Media Player, Audacity, Internet...) 15% de la nota final.
- D. Asistencia y participación en clase 5% de la nota final.

## A. Test auto correctivos

Los estudiantes han realizado cinco test, cada uno de ellos sobre una parte de teoría de nuestra asignatura. Cada test se realizó con el programa "Respondus" y luego se cargó en la sección de cuestionarios (por medio de la pestaña de administración) del Aula Virtual (ver figura 1). Fueron diseñados como controles de lectura con diez preguntas y con respuestas de opción múltiple. Los test estaban programados para activarse durante 24 horas, los estudiantes tenían el dossier con toda la parte de teoría en el servicio de reprografía de nuestra facultad, lo leían y respondían a los test dentro del plazo previsto desde cualquier ordenador que tuvieran a mano. Ellos podían encontrar los test en la sección de actividades del aula virtual.

## B. Portafolio electrónico

La base fundamental de nuestro portafolio electrónico ha sido el trabajo en proyectos de escritura creativa. En mi opinión, el trabajo en proyectos es el "puente" que puede unir el aprendizaje de lenguas y el uso diario que los estudiantes van a hacer de dicho aprendizaje. Estudios recientes sobre el aprendizaje de lenguas, como los realizados por Community Language Learning, han resaltado la importancia de este sistema de trabajo como factor de aprendizaje y motivación adicional. El trabajo con el portafolios electrónico hace que los estudiantes sean más independientes, más capaces de investigar y de poner en práctica lo aprendido en clase. La metodología ha sido la siguiente: En la sección de actividades el aula virtual, he cargado 10 proyectos con el nombre "Project 1, Project 2..." (Ver figura 2), Dichos proyectos tienen como finalidad elaborar una revista electrónica compuesta por 10 proyectos de escritura creativa cuya base central son los siguientes temas:

1. Realizar la portada de la revista y una noticia siguiendo las pautas de "Newspaper reporting" visto en clase
2. Blurb
3. Advertising slogans
4. A sonnet
5. Figurative language: Sime and metaphor in Dickens
6. Womens poetry, same or different?. Sylvia Plath
7. The effect of education and the nature of Comedy
8. How to write a dialogue
9. Characterization through dialogue
10. Lexical repetition

La mecánica era la siguiente: los estudiantes hacían su primer proyecto en algún programa como Power Point, Word, etc, y lo subían al apartado de actividades correspondiente a *Project 1* (en este caso la portada de la revista y la primera noticia). Cuando tenían que hacer el siguiente proyecto, debían hacerlo en el mismo documento que el anterior, en la página siguiente, y subirlo todo junto a *Project 2* (en este caso la realización de una reseña de un libro", y así sucesivamente, de manera que cuando subieron el *Project 10* la revista estaba completada y toda en un documento. Había un periodo de quince días para realizar cada proyecto, cuando finalizaba el plazo correspondiente, la casilla correspondiente se bloqueaba automáticamente, por lo que los alumnos no podían dejarse todo el portafolio electrónico para el final. Yo, como profesora, sólo les iba a corregir el *Project 10*, es decir, el proyecto acabado, con lo que les permitía ir mejorando y corrigiendo sus portafolios. Esta metodología tiene las siguientes ventajas

- Trabajo acumulativo: Tan sólo un documento de Word (o de cualquier otro programa) con todos los proyectos. Los estudiantes estaban autorizados a corregir, mejorar o modificar los proyectos anteriores,
- Seguimiento individualizado de los proyectos, que los estudiantes han trabajado de forma individual con lo que hay un mayor contacto con profesor, sobre todo porque todos los sistemas nuevos generan muchas dudas.
- Trabajo pautado: Cada proyecto tenía fecha de inicio y final, de esta manera, el trabajo se extendía a lo largo de todo el cuatrimestre, no sólo la noche de antes de la fecha



### C. Relato digital

Otra parte de nuestra signatura ha sido la incorporación del relato digital que se define como la combinación de los medios tradicionales de contar relatos o historias, es decir la escritura, con el regalo de una voz y el poder del sonido por medio de las nuevas tecnologías, es decir, digitalización de fotografías, selección y manipulación de imágenes y video. Con este sistema, los estudiantes combinan algunas herramientas multimedia básicas: Gráficos y animación, con destrezas tales como investigación, escritura, presentación oral tecnología, entrevistas.... (Gregori 2008). En esta ocasión, los estudiantes tenían que trabajar en equipo y poner en práctica los conocimientos referentes a "Detective novel" para planear y crear un relato digital, escribir los guiones para la voz en off, seleccionar imágenes y música apropiadas que mejoren los relatos, demostrar su habilidad para comunicar ideas visualmente y luego exponerlo en clase. Para este fin han usado software gratis: Microsoft photo story 3, Windows Movie Maker, Apple iMovie, Adobe Photoshop element. Para iniciarlos en esta metodología, se les organizó en el aula un taller de aprendizaje de Digital Storytelling

### D. Desarrollo sostenible

Unos de nuestros objetivos ha sido colaborar con el cuidado del medio ambiente. Hemos conseguido colaborar con el desarrollo sostenible ya que los test se han realizado on line y los portafolios de los estudiantes han sido digitales, y la mayor parte de la bibliografía aconsejada se puede encontrar en las páginas de consulta de la biblioteca de nuestra universidad o simplemente en internet, lo que elimina la posibilidad de tener que imprimir o fotocopiar textos. Por todo esto usamos muy poco papel, nada de tinta y muy poca energía lo que nos permite colaborar modestamente con la preservación del medio ambiente.

## 3 CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de la enseñanza, este proyecto ha merecido la pena no sólo porque los estudiantes han mejorado su conocimiento práctico de Estilística del inglés y sus competencias en cuanto al uso del ordenador. Los alumnos han estado completamente involucrados en la asignatura, tal y como el alto porcentaje de asistencia y participación en el proyecto (sobre 75%) puede certificar. También han estado en contacto con la profesora durante sus horas de tutorías y por correo electrónico más de lo habitual.

Al existir una actividad constante del alumno a lo largo del cuatrimestre, los trabajos han sido de una mayor calidad, con una mayor profundización en los temas y un menor índice de fracaso en la asignatura.

Al haber aplicado la teoría de a la práctica de manera innovadora, los estudiantes se sienten mejor preparados para el mercado laboral, están más motivados debido a las nuevas tecnologías

## 4. BIBLIOGRAFÍA

- Fried-Booth, Diana ;(1986) *Project work*. Oxford;. OUP  
Crystal, David & Derek Davy (1969) *Investigating English Style*. London: Longman  
Calvo , Clara; Weber, J.J. *The literature Workbook*. Routledge  
Bradford, Michael (1997) *Stylistics*. London/New York: Routledge  
Gregori, Carmen. 2008.  
[http://www.uv.es/gregoric/Publications\\_Gregori\\_Carmen.html](http://www.uv.es/gregoric/Publications_Gregori_Carmen.html)

Figura 1

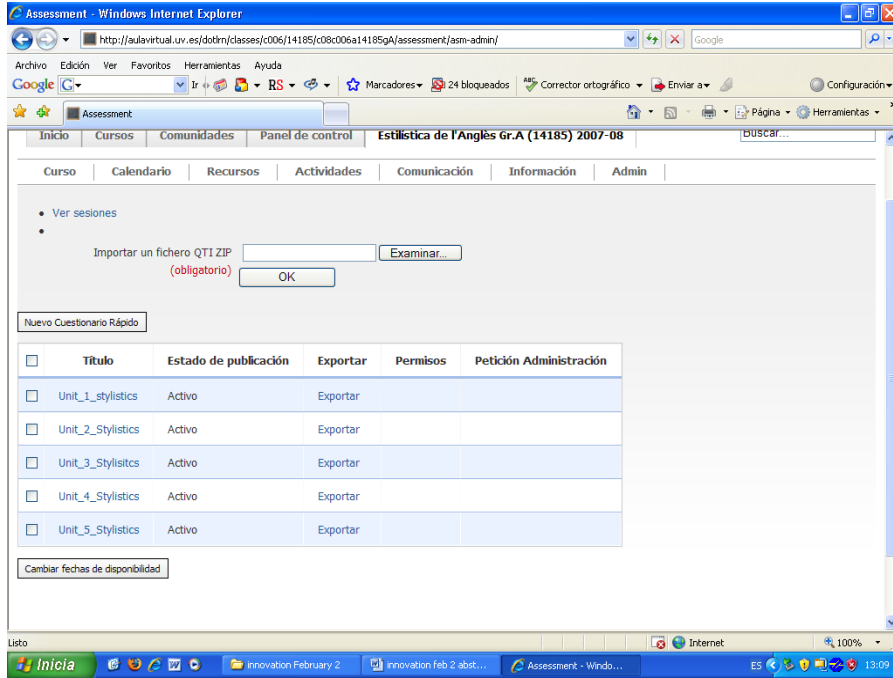
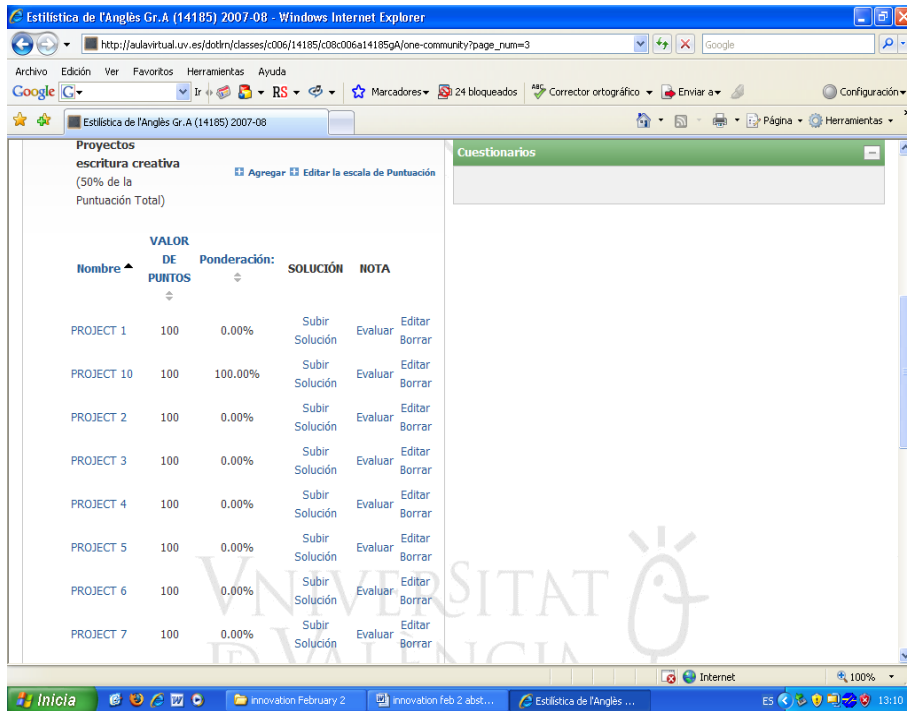


Figura 2





**Análisis del uso universitario de plataformas de gestión del aprendizaje y su relación con la innovación educativa y la calidad docente en el marco del EEES. Resultados en la Universitat de València y procedimientos para la generalización.**

**Paloma Moreno, Vicente Cerverón  
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria  
Universitat de València  
Vicent Andrés Estellés, s/n  
46100 Burjassot  
[www.uv.es](http://www.uv.es)**

*Becas o Proyectos competitivos en cuyo marco se ha desarrollado el trabajo.*

La implantación de planes de innovación educativa ligados a la convergencia europea, y la introducción de plataformas universitarias de aprendizaje virtual, imponen análisis exhaustivos de su utilización. El caso de estudio de la Universitat de València, y su LMS, *AulaVirtual*, analiza los cursos académicos 2004-05/2005-06.

El objetivo es conocer como se contribuye a mejorar procesos de enseñanza-aprendizaje, planes de innovación y el acercamiento a objetivos del EEES. Asimismo, plantear bases y procedimientos para la automatización del análisis inicial de innovación ligada a calidad educativa y al uso de TICS en cualquier universidad en la fase de implantación de estas plataformas.

La implantació de plans d'innovació educativa lligats a la convergència europea, i la introducció de plataformes universitàries d'aprenentatge virtual, imposen anàlisis exhaustives de la seva utilització. El cas d'estudi de la Universitat de València, i la seva LMS, *AulaVirtual*, analitza els cursos acadèmics 2004-05/2005-06.

L'objectiu és conèixer com es contribuïx a millorar processos d'ensenyament-aprenentatge, plans d'innovació i l'acostament a objectius del EEES. Així mateix, plantejar bases i procediments per a l'automatització de l'anàlisi inicial d'innovació lligada a qualitat educativa i a l'ús de TICS en qualsevol universitat en la fase d'implantació d'aquestes plataformes.

The implantation of plans of educative innovation tied to the European convergence, and the introduction of university platforms of virtual learning, impose exhaustive analyses of his utilization. The case of study of the Universitat of València, and his LMS, *AulaVirtual*, analyses the academic courses 2004-05/2005-06.

The aim is to know as it contributes to improve processes of education-learning, plans of innovation and the acercamiento to aims of the EEES. Likewise, pose bases and procedures for the automatización of the initial analysis of innovation tied to educative quality and to the use of TICS in any university in the phase of implantation of these platforms.

### ***Palabras clave***

Plataformas de Gestión del Aprendizaje, Innovación educativa, Espacio Europeo de Educación Superior, Calidad educativa, Evaluación

Learning Management System, Innovation in education, European Espace in Superior Education, Quality in education, Systems evaluation

Plataformes de Gestió de l'Aprenentatge, Innovació educativa, Espai Europeu d'Educació Superior, Qualitat en Educació, Avaluació

## **Análisis del uso universitario de plataformas de gestión del aprendizaje y su relación con la innovación educativa y la calidad docente en el marco del EEES. Resultados en la Universitat de València y procedimientos para la generalización.**

### **1. Introducción**

La creciente implantación de planes de innovación educativa ligados a la convergencia europea [Matas et al., 2004], así como la introducción progresiva de plataformas universitarias de aprendizaje virtual, complementarias a la enseñanza presencial [McFarlane, 2001], demandan estudios rigurosos y análisis profundos del uso de las mismas [Barajas y Gannaway, 2007], en su fase de implantación y consolidación. Se considera como tal período dos cursos académicos completos. En el caso de estudio del presente trabajo, la Universitat de València, y su LMS, Aula Virtual, los cursos referidos son 2004-05 y 2005-06. El objetivo fundamental es conocer en qué medida la implantación y utilización del LMS en los diferentes centros de la Universitat de València contribuye a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, los planes de innovación y el acercamiento a los objetivos marcados vía EEES. Asimismo, esta mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, debería reflejarse también en los indicadores de calidad de los centros [Mauri et al., 2007]. Se pretende que el estudio de caso en la Universitat de València sea una particularización de un proceso para la evaluación de la implantación de las plataformas de aprendizaje virtual y su relación con la innovación educativa y la calidad de la enseñanza. Así, como objetivo de la misma magnitud, se plantean las bases y se fijan los formatos y procedimientos para la generalización y automatización del proceso de análisis inicial de innovación ligada a la calidad educativa y con el uso de TICS en cualquier universidad en su fase de implantación de plataformas de gestión del aprendizaje. Con este procesado automático se pretende tanto conocer el grado de implantación de las plataformas, como mantener y mejorar la calidad de la docencia universitaria, incidiendo en la mejora de los indicadores adecuados.

En la Universitat de València se han evaluado diversas plataformas y tecnologías entre la amplia gama de herramientas para el e-Learning, y se ha seleccionado e implantado el Aula Virtual, que es el resultado de la adaptación de la plataforma .LRN [Essa et al., 2005] a las necesidades propias de la institución. Al tratarse de una plataforma de gestión del aprendizaje basada en soluciones de software libre, es factible adaptarla a las demandas organizativas, y sobre todo pedagógicas, y también mejorarla con el desarrollo de nuevos módulos [Cubero et al., 2006], [López, 2007]. Con el Aula Virtual, además, se establecen metodologías y parámetros para planificar y valorar la incorporación del aprendizaje virtual en el conjunto de procesos de enseñanza-aprendizaje, según los criterios de convergencia europea, y se fomenta la colaboración tecnológica y pedagógica, basada en la transferencia y reutilización de materiales docentes y recursos formativos, tanto con las universidades españolas como con las que conforman el Espacio Europeo de Educación Superior, y con el resto del mundo.

### **2. Método/ Datos y análisis**

El análisis de la plataforma a partir de su uso y su relación con los programas de innovación y la calidad educativa se plantea a partir del correspondiente estudio estadístico. La realización de los análisis estadísticos utilizados se ha desarrollado teniendo en cuenta las características de las variables, que en su mayoría son cuantitativas.

Para los detalles del diseño de la investigación se ha tomado como referencia Pedhazur y Pedhazur-Schmelkin(1991), [Pedhazur y Pedhazur-Schmelkin, 1991], y las necesidades que podrían ser suficientemente generales como para coincidir con el estándar que se pretende:

- Contrastar si existen asociaciones significativas entre variables y cuál es su magnitud. Para ello se han utilizado coeficientes de correlación lineal de Pearson, y considerando significativas las correlaciones con  $p < 0.05$ .
- Obtener pronósticos en las variables relevantes, siendo para ello necesario identificar modelos de regresión lineal simple y múltiple que respondan a modelos significativos con  $p < 0.05$ ; muestren una capacidad predictiva en términos de varianza explicada adecuada, valorado con  $R^2$  o  $R^2_{ajustada}$  para regresión simple o múltiple, respectivamente.
- Resumir un elevado número de variables disponibles para un conjunto relativamente reducido, como es el del número de centros.
- Estudiar si existen diferencias significativas entre las medias en variables como el uso de las distintas herramientas del aula virtual en función del campus, o cualquier variable que pertinentemente conlleva una separación en grupos. Para ello, son utilizadas pruebas t de Student si se trata de comparar dos grupos o para más de dos Análisis de Varianza unifactoriales y factoriales. Este último caso, allá donde se desea estudiar la existencia de interacción.

En el estudio se manejan tres tipos de datos. Primeramente, los referentes a la utilización del LMS y su evolución durante los dos primeros cursos de implantación, que engloban por tanto la fase de implantación. En segundo lugar, para analizar en profundidad este uso y su relación con el EEES, la nueva forma de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje y la progresiva implantación de TICS en la enseñanza se incluyen datos referentes a los proyectos de innovación educativa, y su evolución durante estos mismos dos cursos. Por último, y relacionando ambos tipos de datos, se detallan los indicadores de calidad empleados, que en este caso coinciden con algunos de los indicadores de financiación ligada a objetivos. Los indicadores de calidad utilizados recogen datos como la tasa de abandono de los estudiantes, el índice de satisfacción del mismo, o la aceptación de las titulaciones que se incluyen en un centro; todo ello considerando su evolución durante tres cursos académicos, los dos anteriores a la fase de implantación del LMS y el primero de la implantación. De modo que la relación de este tipo de datos con los dos anteriores puede ayudar a analizar el uso de las TICs en general, y del LMS en particular, en el marco de la Convergencia Europea, y los resultados obtenidos desde el punto de vista de los estudiantes.

El eje de medidas, para su posterior comparación son los centros en que se organiza la

Universitat de València; la unidad en que pueden agruparse varias titulaciones relacionadas entre ellas por áreas de conocimiento, departamentos involucrados, o tipo de asignaturas impartidas. El segundo modo utilizado para comparar las medidas es el campus universitario en que se encuentra cada uno de los centros. La Universitat de València cuenta con campus. Los tres campus agrupan los centros de estudios por áreas de conocimiento afines. Así, en el Campus de Blasco Ibáñez se estudian Humanidades, ciencias básicas y técnicas en el Campus de Burjassot-Paterna-, y ciencias sociales en el Campus de Tarongers.

El primer grupo de medidas utilizadas son:

*Profesores:* N° total de personas dadas de alta con el “rol” de profesor en las distintas asignaturas del aula virtual de cada centro el curso académico. Cada profesor del centro se contabilizará tantas veces como asignaturas tenga dadas de alta en el AULA VIRTUAL.

*Alumnos:* N° total de personas dadas de alta con el “rol” de alumno en las distintas asignaturas del aula virtual de cada centro el curso académico. Cada estudiante se contará tantas veces como n° de asignaturas del centro esté cursando.

*Asignaturas:* N° total de asignaturas cargadas en el Aula Virtual en cada uno de los centros que fel curso académico.

Se incluyen en este grupo de medidas la utilización de las herramientas más representativas del Aula Virtual. Los módulos medidos son: Documentos, Foros, Noticias, Correos, y Actividades.

El segundo grupo comprende las medidas de los indicadores de calidad educativa y corresponden a la evolución durante tres cursos académicos de algunos de los indicadores de financiación ligada a objetivos de la Universitat de València. Estos indicadores están organizados por titulaciones. Para realizar el análisis comparativo con el resto de medidas ha sido necesario transformarlos y organizarlos por centro de estudios. Los indicadores que se utilizan han sido recogidos por el SAP: Servei d'Anàlisi i Planificació de la Universitat de València. Se puede acceder a ellos, con acceso autorizado, vía LDAP a través de la página web institucional [SAPIENCIA, 2008], como puede observarse en la Figura 1: Acceso a los indicadores de calidad de la U.V.

En tercer lugar se recogen las Medidas de Innovación Educativa. Se incluyen en este grupo el número total de proyectos de innovación educativa para la convergencia europea, los cursos de cada centro en que se realizan, y el número de coordinadores, profesores y alumnos involucrados en los mismos; así como su evolución durante los cursos académicos estudiados. La recopilación de medidas se ha realizado en el GADE: Gabinet d'Avaluació i Diagnòstic Educatiu. Los datos sobre las actividades que se realizan en cada uno de los cursos ligados a innovación educativa son visitables en la página web de la Universitat: [OCE, 2008], como puede observarse en la Figura 2: Proyectos de Innovación Educativa en la U.V.

Por último, para la generalización del proceso de análisis inicial de innovación ligada a la calidad educativa y al uso de TICS en la fase de implantación de plataformas universitarias de



gestión del aprendizaje, se propone la automatización de parte del estudio, utilizando el programa propietario de análisis estadístico para el que tiene licencia la Universitat de València, el spss [Norusis, 2003] a partir del diseño de una herramienta informática específica.

### 3. Conclusión/ Resultados

Es de destacar la importancia de la experiencia con una herramienta de código abierto y la colaboración en una comunidad mundial de desarrolladores. La Universitat de València es la mayor en España que ha adoptado de manera generalizada para el conjunto de su docencia una plataforma LMS de código abierto ligada a la innovación educativa [Cerverón y Moreno, 2006], siendo además la mayor implementación mundial de .LRN sobre PostgreSQL [Hillar, 2006], con un sistema completamente basado en código abierto.

El análisis descriptivo ha mostrado estadísticas del uso de los distintos módulos de los que cabe destacar: Mayor utilización de la plataforma en las áreas de Ciencias Básicas y Técnicas; mayor utilización de la plataforma en centros con mayor número de proyectos de innovación educativa; la herramienta más utilizada es la de Documentos y la menos utilizada es la de Actividades-Evaluación, como puede observarse en la Figura 3: Comparativa de herramientas. Curso 2004- 05 y en la Figura 4: Comparativa de herramientas. Curso 2005- 06; mayor uso del módulo Foros en las áreas de Humanidades; mayor uso del módulo Actividades en centros con mayor número de proyectos de innovación educativa; el módulo Documentos no presenta diferencias significativas de uso entre los distintos tipos de estudios.

El análisis inferencial, del grueso de variables estudiadas, sólo han sido descartadas dos, *nº de proyectos de innovación educativa por centro de estudio y tasa de admisiones en primera o segunda preferencia por centro de estudio*; por su comportamiento no lineal, hecho que da idea de la validez general de las medidas, puesto que aun teniendo en cuenta el bajo tamaño muestral, el comportamiento de los indicadores arroja resultados claros. Se ha encontrado evidencia de que el uso de la informática aplicada como innovación tecnológica a la educación superior, con el paso del tiempo lleva a que se aprecie un mayor uso de las herramientas de Aula Virtual, una mayor implantación de la plataforma, aumento en la incidencia de los programas de innovación (PIES) en los centros y una tendencia a mejorar en aquellos aspectos medidos como indicación de financiación ligada a objetivos [Moreno y Cerverón, 2007].

Las medidas se han podido agrupar en nuevas variables resumen para su uso compactado a la hora de crear nuevos instrumentos de evaluación tanto del uso de herramientas informáticas como de la innovación.

Finalmente, respecto a la automatización del proceso de análisis de innovación ligada a la calidad educativa y al uso de TICS en la fase de implantación de plataformas universitarias de gestión del aprendizaje, el método realizado consiste en:

El diseño del esquema para documentos XML que permita que los análisis se realicen de manera automática; el documento instancia de dicho esquema que contiene los datos de la universidad; la transformación XSLT que convertirá los datos introducidos en la instancia en un

fichero de texto plano apto para su introducción en el programa estadístico.; y la parte de los análisis automatizados con el programa estadístico.

#### 4. Bibliografía

Barajas, M. y Gannaway G. (2007) *Implementing E-learning in the Traditional Higher Education Institutions*. Higher Education in Europe, Volume 32, October 2007 , pp. 111 – 119

Cerverón, V. y Moreno, P. (2006) « *Aula virtual* » : *an e-learning management platform of Universitat de València development based on Open Code and Collaborative Software*. M-ICTE, IV Conferencia Internacional sobre Multimedia y Tecnologías de la Información y Comunicación en Educación, noviembre, Sevilla

Cubero, S, López, A., Roig, D., Roca, S.(2006) *Implantación de .LRN en la Universitat de València Estudi general. Integración de la plataforma y desarrollos propios*. Foro e-learning integral: Estrategias y experiencias. Universidad Galileo. Guatemala

Essa, A., Cerverón, V., Blessius, C.(2005) *.LRN: An Enterprise Open-Source Learning Management System*. Educause 2005. Orlando (USA)

Hillar, G. (2006) *PostgreSQL 8.1.4: robusto y fácil de administrar*. Mundo Linux: Sólo programadores Linux, ISSN 1577-6883, Nº. 86, 2006 , pags. 52-56

López, A. (2007) *Últimos desarrollos para dotLRN en Aula Virtual*. International Conference and Workshops on Community Based Environments de OpenACS bajo el marco de la OpenACS and .LRN Spring Conference. Vienna, 2007

Matas, A.; Tójar, J.C. y Serrano, J. (2004) *Innovación educativa: un estudio de los cambios diferenciales entre el profesorado de la Universidad de Málaga*. Revista electrónica de Investigación Educativa, 6, 1

Mauri, T., Coll, C. y Onrubia, J. (2007) *La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista*. Red U. Revista de Docencia Universitaria, número 1. en [http://www.redu.um.es/Red\\_U/1/](http://www.redu.um.es/Red_U/1/)"

McFarlane, A. (2001) *El aprendizaje y las tecnologías de la Información*. Aula XXI Santillana. Madrid

Moreno, P. y Cerverón, V. (2007) *Enhanced Learning Through Blended Learning: Educative Innovation at the Universitat de València*. iNEER- ICEE2007. International Conference on Engineering Education. Coimbra, Portugal

Norusis, M. (2003) *Spss 12.0 Statistical Procedures Companion*. New Jersey: Prentice Hall

OCE (2008) *Proyectos de Innovación Educativa de la Universitat de València*. Oficina de Convergencia Europea de la U.V. Disponible: <http://www.uv.es/~oce/web%20castellano/convocatoriaspropias.htm>

Pedhazur, E.J. y Pedhazur Schmelkin, L. (1991) *Measurement, Design and Analysis: An integrated approach*. Hillsdale, New Jersey: LEA

SAPIENCIA, (2008) *Servei d'Anàlisi i Planificació de la Universitat de València*. Disponible: <http://www.uv.es/sapiencia/>

5. Si se desea, los autores/as podrán sugerir dos o tres posibles evaluadores para su texto.



**Creación de cuestionarios de evaluación en código abierto y su  
integración en una plataforma de gestión del aprendizaje. Experiencia  
en la Universitat de València**

Autores: Jose Ramón Carrillo, Paloma Moreno, Darío Roig  
Universitat de València, Spain

## RESUMEN

La plataforma de gestión del aprendizaje de la Universitat de València es una personalización de la herramienta dotlrn. Uno de sus módulos, es el de assesment. Permite crear cuestionarios para ser realizados por alumnos y así poder evaluarlos. Permite exportar dichos exámenes a un ZIP con información en formato XML para posteriormente importarlo en otra plataforma.

Para mejorar la herramienta se decidió ampliar una herramienta de escritorio, de código libre Java, llamada QAED para que ésta permita crear cuestionarios sin conectividad y exportar cuestionarios a un formato que posibilitara importarlos en la plataforma de la Universidad y el proceso contrario.

## SUMMARY

The Universitat de València's learning management platform is a customization of dotlrn. It's assesment module allows for the creation of assesments which will be carried out by students, in order for them to be evaluated. These assesments may be exported to a ZIP file, containing information in an XML format, so that they can subsequently be imported to other platforms.

In order to improve the module's use, the decision was made to extend a Java open source application called QAED, so that it would be able to create assesments without connectivity and also be able to export these assesments into a format that would allow for them to be imported into the University's platform and vice versa.

## PALABRAS CLAVE

E-learning, dotlrn, importación, exportación, Java, ims qti, cuestionario

## KEY WORDS

E-learning, dotlrn, import, export, Java, ims qti, assesment

# CREACIÓN DE CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN EN CÓDIGO ABIERTO Y SU INTEGRACIÓN EN UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL APRENDIZAJE. EXPERIENCIA EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

## 1-INTRODUCCIÓN

Se parte de la idea de conseguir una mejora en el uso de la herramienta web de la Universidad de Valencia en el ámbito del *eLearning* ([Acceso a Aula Virtual](#)).

En el año 2003, tras un proceso de evaluación de los requisitos necesarios (fiabilidad, escalabilidad, adopción de estándares de *eLearning*, código abierto y experiencias anteriores) se decidió que dicha plataforma se construya utilizando dotLRN ([Proyecto de evaluación de plataformas e-learning](#)), un LMS completo de código libre que implementa los módulos necesarios para la creación de una plataforma de *eLearning* en la Universidad de Valencia ([Página web de dotLRN](#)).

Uno de los módulos más interesantes de dotLRN es la herramienta de evaluación (Assesment) que permite la creación de cuestionarios por parte de los profesores para la posterior realización de dichos cuestionarios por los alumnos de los distintos cursos.

A grandes rasgos las características de este módulo permiten que dichos cuestionarios tengan preguntas de distinto tipo (test, respuesta corta, subidas desde un fichero externo o de respuesta abierta), y sean mostradas de distinta forma (orden, cantidad de preguntas por página), realizadas de forma anónima, y con un límite de tiempo, de realización y de intentos, permitiendo la reutilización de sus componentes (preguntas, secciones y respuestas) así como la importación o exportación de los mismos.

Tras analizar este módulo, se ha llegado a la conclusión de que debe ser mejor aprovechado por la plataforma web de la Universidad de Valencia, ya que permite una evaluación continua del alumno (tanto por parte del profesor como del propio alumno), facilitando en gran medida este trabajo ya que tanto uno como el otro pueden trabajar desde sus propias casas en el momento que mejor les convenga.

Para poder aprovechar mejor este módulo se ha pensado en facilitar la tarea de creación de exámenes por parte del profesorado y así estimular el uso de la propia. Se consideró que la parte que necesita mayor atención es la de importación y exportación de cuestionarios ya que en estos momentos su aprovechamiento es prácticamente nulo. Para poder aprovechar esta función es necesario que exista una herramienta externa a la plataforma web que permita la importación y exportación de cuestionarios así como la creación y manipulación de los mismos.

Hasta hoy, la herramienta que se utilizaba con este fin en la Universidad de Valencia era el Respondus que es una herramienta de pago con el inconveniente económico del desembolso de licencia que supone ([Página web de Respondus](#)). Para ahorrar se pensó que dicha herramienta debería ser sustituida por una de código libre que hiciera las mismas funciones.

Dicha herramienta debe ser una herramienta de escritorio que sea independiente de conectividad web para que se pueda trabajar en cualquier lugar con un ordenador que contenga la herramienta instalada y que si se dispone de dicha conectividad el trabajo sea más veloz que la que se produzca en la aplicación web ya que no depende de la línea contratada o de la saturación del servidor web de la Universidad de Valencia en un momento determinado.

La Universidad Pompeu Fabra proporcionó una herramienta de código libre en Java llamada QAED ([Página web de QED](#)), que permite la creación de exámenes sencillos de tipo test que puedan ser importados y exportados siguiendo la especificación ims-qtí en su versión 2 utilizando una librería Java

propia denominada qti-lite. Para facilitar el trabajo se decidió hacer una ampliación de dicha herramienta para que se adaptara a las necesidades de la Universidad de Valencia. Ése es el objetivo de este proyecto.

## 2-MÉTODO / DATOS Y ANÁLISIS

Una vez decidido el objetivo del proyecto se realizó un estudio extenso de las dos herramientas implicadas (el módulo de cuestionarios de dotLRN y QAED).

### 2.1. Análisis previo

El estudio del módulo de cuestionarios proporciona los requisitos que debe cumplir la ampliación de QAED para adaptarse a las necesidades de la Universidad de Valencia. En primer lugar se vio que este módulo proporciona varios tipos de preguntas al contrario del QAED original. Los exámenes creados por la plataforma web de la Universidad de Valencia tienen múltiples opciones que pueden ser activadas o modificadas por el profesor para que se ciña a la evaluación que necesita.

Otro factor a tener en cuenta de la herramienta web de la Universidad de Valencia, es que a la hora de exportar un examen, crea un fichero XML que sigue la especificación ims-qti en su versión 1 y que se encuentra comprimido en un fichero ZIP. Por tanto nuestra ampliación de QAED debe exportar los exámenes comprimidos de esta forma (QAED no lo hace y ofrece 3 posibilidades: Archivo XML IMS QTI-Lite, HTML y Archivo ZIP con el XML IMS QTI-Lite más imágenes asociadas dentro) y siguiendo la especificación indicada que no es la que usa QAED en su estado original (ims-qti Versión 2 a través de la librería qti-lite). A la hora de realizar la importación de un examen en la aplicación web si no sigue el formato adecuado no lo importa. Por tanto, deberemos implementar la exportación de cuestionarios en QAED de tal forma que estas dos premisas se cumplan ([Especificaciones ims-qti](#)).

El último factor a tener en cuenta es que los cuestionarios de dotLRN están compuestos de tres componentes principales. La unidad básica de un cuestionario es la pregunta. Las preguntas de dotLRN pueden ser de varios tipos como se explicó anteriormente y tienen varias opciones. En QAED nos encontramos con que las preguntas son simples de tipo test y que éstas se encuentran directamente dentro de los cuestionarios. En dotLRN esto no ocurre, ya que existe un componente intermedio entre el cuestionario y la pregunta, que se denomina sección. En dotLRN una pregunta no se puede encontrar en un cuestionario al no ser que ésta esté asociada a una sección que a su vez se encontrara ligada al cuestionario. Las secciones tienen múltiples opciones asociadas a ellas que indican cómo se deben realizar, especifican su presentación (a través de un modo de visualización), su puntuación y el tiempo requerido para su finalización. El nivel más alto de extracción se encuentra en el cuestionario que contendrá las secciones dentro de sí. Por tanto, tendremos que adaptar nuestra ampliación de tal forma que los cuestionarios generados no sólo tengan preguntas sino que también contengan secciones y que además sólo se permita incluir preguntas en un examen a través de éstas.

### 2.2. Punto de partida

Una vez decididos los requisitos de la ampliación de QAED se procede a evaluar esta herramienta para ver de que disponemos y que podemos implementar y cómo.

Para empezar, QAED está desarrollado utilizando código Java con lo que se siguió desarrollando en este lenguaje. Al ser una aplicación de escritorio, utiliza javax.Swing para implementar la interfaz gráfica ([Documentación de swing](#)). Esta interfaz está constituida por tres partes. En la parte superior nos encontramos con la barra de menús, dónde se eligen las operaciones a realizar sobre los cuestionarios y sus componentes. Debajo de esta barra se encuentran, dos paneles. El de la izquierda es un árbol que

muestra la estructura de los exámenes creados. El de la derecha muestra las opciones y los contenidos de los componentes seleccionados en el árbol. (Ver anexo A.1)

Aparte de la utilización de Swing, cabe destacar en la versión original de QAED, las librerías que contiene que son JDOM ([Enlace JDOM](#)), Xerces ([Enlace Xerces](#)), Xalan ([Enlace Xalan](#)) y jQTI-Lite ([Enlace jQTI-Lite](#)). Estas librerías son las que más nos puedan interesar ya que se utilizan para el manejo de documentos XML y por tanto serán las librerías que tendremos que tener en cuenta para la exportación e importación. JDOM, Xerces, Xalan contienen clases que permiten generar documentos XML para la exportación desde cero, así como extraer información de ellos para la importación. En cuanto a jQTI-Lite es la librería que se usa para la exportación e importación de ficheros que siguen la especificación de ims-qtí en su versión 2.

### 2.3. Estructura de datos

Primero decidimos cómo va a ser nuestra estructura de datos para poder soportar los nuevos componentes y todos los atributos que nos ofrece dotLRN. Obviamente será necesario crear una clase para cada tipo de componente que tenemos. Estas serán las clases `AssesmentUVCompleto` para cuestionarios, `SeccionUVCompleta` para secciones y `QuestionUVCompleta` para las preguntas. A su vez, al existir cuatro tipos de preguntas, decidimos crear una clase para cada una de éstas que son clases hijas de `QuestionUVCompleta` (`QuestionUVCompletaTest`, `QuestionUVCompletaCorta`, `QuestionUVCompletaLarga` y `QuestionUVCompletaSubir`) que contendrán los atributos específicos de esas preguntas. Estas clases que hemos creado servirán para almacenar la información correspondiente al componente en sí. Estará formada principalmente por getters y setters (estructura muy parecida a la de una Java bean de un desarrollo web). Los valores se introducirán mediante setters a través de los cuestionarios swing rellenados por el usuario o al importar los valores desde un fichero XML. Los getters se utilizarán para devolver la información y serán usados para la recuperación de datos para los formularios de edición así como para crear ficheros XML para la exportación. En el caso de `AssesmentUVCompleto` y `SeccionUVCompleta` además de los atributos propios del componente tendrán un atributo adicional de tipo lista que contiene la lista de componentes que cuelgan de él (preguntas en el caso de secciones y secciones en el caso de cuestionario). De esta forma enlazamos los componentes entre sí. Además estas clases tendrán también clases propias que se utilizarán cuando se realizan operaciones sobre los elementos (por ejemplo, conversiones de datos para que se adapten a lo que se necesite para una posterior exportación y viceversa). Toda esta estructura tiene como raíz, el componente repositorio (propio de QAED y que hemos modificado añadiendo clases para que acepte también los componentes de la Universidad de Valencia y crea sus id's), del cual colgaran todos los exámenes y secciones además de carpetas dentro de las cuales también pueden colgar más exámenes y secciones. Estos repositorios posteriormente se pueden guardar en nuestro PC en un fichero.

### 2.4. Barra de menú

El siguiente paso consiste en decidir cómo y en qué lugar ubicaremos los componentes de las operaciones de la ampliación dentro de la interfaz gráfica. Dentro de la barra de menús podemos ver que se pueden realizar acciones sobre los componentes de los cuestionarios de la Universidad de Valencia de dos formas distintas.

La primera se trata de ir desplegando los menús de la parte superior de la ventana principal y seleccionando la acción indicada. Por tanto, incluimos las acciones sobre los cuestionarios de la Universidad de Valencia



creando un nuevo menú que se llamara "UV". Al desplegar éste se nos abren tres nuevos menús que son "Cuestionario UV", "Sección UV" y "Pregunta UV" (Ver anexo A.2). Para cada uno de estos tendremos varias acciones a realizar que se activaran en el caso de tener seleccionado el componente en cuestión o cuando exista la posibilidad de crear éste (en el caso de "nuevo") (Ver anexos A.3, A.4, A.5).

En la barra de menú también tenemos varios conjuntos de botones. Añadiremos un conjunto más de botones que servirán para realizar acciones sobre cuestionarios de la Universidad de Valencia y algunos de sus componentes. Desde este conjunto de botones se pueden generar Cuestionarios UV, Secciones UV y Preguntas UV pulsando el botón que contiene el icono de cada uno de estos componentes. El botón en X se utiliza para eliminar el componente seleccionado en el árbol mientras que las dos flechas son para exportación e importación de ficheros (la de exportación solo se habilitara cuando hay un examen seleccionado). Tanto en el menú como en los botones se llama a métodos escuchadores de eventos (Listeners) que se encuentran en la clase principal de la interfaz de la aplicación (QTILiteAppMainFrame) donde se encuentran todos los objetos necesarios con sus correspondientes métodos para la creación de la ventana principal del proyecto. (Ver anexo A.6)

## 2.5. Formularios de creación

Una vez que se tiene completado la barra de menú, es necesario crear los formularios para poder tanto crear como editar los distintos componentes de la Universidad de Valencia.

Para los formularios de creación usamos JDialogs que se irán concatenando hasta poder rellenar toda la información necesaria. En todos los casos la primera ventana servirá para seleccionar la ubicación (o el componente padre) del componente que queremos crear.

En este cuadro sale un árbol con la estructura del repositorio creado para que seleccionemos la ubicación. Dependiendo del componente que se esté creando se podrá ubicar dentro de solo unos determinados componentes (las preguntas en secciones, las secciones en cuestionarios, repositorios y carpetas y los cuestionarios en repositorios y carpetas). (Ver anexo A.7)

En el caso de no seleccionar una ubicación o de seleccionar una ubicación inválida, al pulsar sobre el botón de aceptar, saltará un cuadro de error (Ver anexo A.8).

### 2.5.1. Formularios de creación de cuestionarios

En el caso de la creación de un cuestionario nuevo, tenemos un conjunto de diálogos que se irán rellenando de forma secuencial según vamos introduciendo los datos y aceptándolos. Estos diálogos son los siguientes (con sus respectivas clases entre paréntesis): Título y Descripción (NuevoCuestionarioTitDescUVDIALOG), Instrucciones (NuevoCuestionarioInstUVDIALOG), Opciones de respuestas (NuevoCuestionarioOpRespUVDIALOG), Páginas (NuevoCuestionarioPagUVDIALOG), Opciones de tiempo (NuevoCuestionarioOpTiempoUVDIALOG) y por último, Otros (NuevoCuestionarioOtrosUVDIALOG).

El diálogo de Título y Descripción es el único que contiene tres botones que son los de Cancelar, Completo y Aceptar. La explicación de esto es que existen dos tipos de examen que son el sencillo y el completo. Si pulsamos sobre Aceptar elegimos un examen sencillo y si pulsamos sobre Completo nuestro examen será de tipo experto y seguiremos introduciendo datos. (Ver anexo A.9)

En cualquiera de estos dos casos se realizara en el listener del botón en cuestión, un control sobre el valor del campo titulo ya que es el único de la creación del cuestionario que es obligatorio y por tanto nos aseguraremos que tiene algún valor (Si no fuera así se abre un diálogo de error indicándole al usuario de la situación para que lo solucione).

El cuadro de diálogo de Instrucciones contiene un área de texto donde introduciremos las instrucciones del cuestionario en el caso que sean necesarias.

El cuadro de diálogo de Opciones de Respuestas tiene 3 campos numéricos y por tanto en el listener del botón de aceptar tenemos controles para verificar que son valores numéricos enteros.

El cuadro de diálogo de Páginas contiene un conjunto de pestañas (objeto JTabbedPane) a través de las cuales podemos ir navegando y pasando a las distintas páginas a rellenar. Aquí podemos ver que en las páginas de entrada y salida tenemos un editor de texto rico que a la hora de introducir los datos en la clase CuestionarioUVCompleto le introducirá el código HTML que genera. (Ver anexos A.11, A.12, A.13, A.14, A, 15)

Para crear esto utilizamos Ekit, una librería jar externa de código libre que sirve para crear applets con un editor de texto rico y que utilizamos para incrustar el editor dentro de nuestro diálogo de páginas ([Enlace Ekit](#)).

En el Cuadro de diálogo de Opciones de Tiempo también usamos un Jar externo, que es el JCalendar ([Enlace JCalendar](#)), con el cual conseguimos incrustar 2 calendarios dentro del cuadro de diálogo para seleccionar la fecha de comienzo y fin del cuestionario. Además tenemos campos de texto para seleccionar la hora y minuto de comienzo y fin del examen que se rellenan mediante una lista desplegable para evitar que se introduzcan valores erróneos. Pero para poder introducir cualquier valor, primero hay que habilitar el checkbox para cualquiera de ellos y en el caso de que tanto el final como el comienzo estén habilitados, en el listener del botón de Aceptar realizaremos un control, para verificar que la fecha y hora de finalización es posterior a la de comienzo. (Ver anexo A.16)

Por último, el cuadro de dialogo de otros, presenta el problema de que se le pueda introducir una máscara IP sin sentido. Para evitar esto introducimos un control en el botón de aceptar para comprobar que la máscara IP introducida tiene valores validos. (Ver anexo A.17)

### 2.5.2 Formulario de creación de secciones

Para crear una sección UV nueva y una vez seleccionada su ubicación, sólo se necesita un cuadro de diálogo. Este cuadro contiene un conjunto de pestañas (JTabbedPane) donde podemos ir seleccionando los valores que nos interesen. (Ver anexos A.18, A.19, A.20) En el listener del botón de aceptar tendremos controles para verificar que se introdujo un título (ya que es obligatorio) y que los valores numéricos sean válidos. Por otra parte la última pestaña es la de Modos de Visualización que es un tipo de dato (TipoVisualizacionUV) que crearemos nosotros para decidir el aspecto de la sección (Ver anexo A.21). Dentro del repositorio que estemos usando, se tiene una lista de todos los Modos de Visualización creados para ese repositorio, del cual podemos seleccionar uno para nuestra sección dentro de la lista desplegable que aparece en el panel de esta pestaña. Sin embargo si seleccionamos nuevo, al hacerlo abriremos un nuevo cuadro de diálogo que es el de creación de un Modo de Visualización (NuevoModoVisualizacionDialog). Este cuadro de dialogo está compuesto por dos pestañas en el que los campos de la primera son obligatorios y los de la segunda son opcionales (Ver anexos A.22, A.23). Entre los opcionales nos encontramos con un campo numérico y por tanto en el listener del botón de aceptar no solo se debe controlar que los campos obligatorios estén completados sino que si el numérico tiene valor, que éste sea válido.

### 2.5.3 Formulario de creación de preguntas

En el caso de crear una Pregunta UV nueva, sólo se necesita un cuadro de diálogo. Éste contiene un

conjunto de pestañas (JTabbedPane) donde podemos ir seleccionando los valores que nos interesen (Ver anexos A.24, A.25). Existen 2 campos obligatorios que son la descripción y el tipo de pregunta, que es una lista desplegable que se encuentra en el último panel. Al seleccionar un tipo de pregunta, aparecerá un panel dentro de la pestaña en el que podemos ver el tipo en cuestión y seleccionar los valores necesarios, como pueden ser, por ejemplo, en el caso de una respuesta de tipo test, si esta es única o no, los valores de las opciones a elegir y cual o cuales de ellas son ciertas (Ver anexos A.26, A.27, A.28, A.29, A.30). Por tanto al pulsar aceptar, el listener de este botón controlara que los campos obligatorios tienen valor así como que todos los demás tengan valores validos. Además de esto, el listener se encargara de almacenar los valores en el tipo de objeto pregunta adecuado.

## 2.6. Formulario de edición

Una vez explicados los diálogos de creación de nuestros componentes, debemos prestar atención a los diálogos de edición. Éstos son prácticamente iguales que los de creación pero con algunas excepciones. En primer lugar, el cuadro de diálogo que se utiliza es interno (hereda de JInternalFrame) y se incrusta dentro del panel derecho de la ventana principal. En segundo lugar la edición de un cuestionario, ya no está formada por muchos diálogos sino que éstos se sustituyen por pestañas. (Ver anexos A.31, A.34) En último lugar encontramos que en el caso de los cuestionarios y secciones hay una pestaña nueva que es secciones y preguntas respectivamente. En esta pestaña podemos ir modificando la lista de preguntas y secciones de una sección o cuestionario respectivamente. Esta pestaña está formada por una lista desplegable en la que aparecerán un conjunto de preguntas o secciones y por seis botones: Editar, Eliminar, Añadir, Mover y Nuevo. (Ver anexos A.32, A.35)

Vamos a explicar los botones uno a uno:

El botón de Editar abre el cuadro de dialogo de edición de la pregunta o sección seleccionada y nos permite editar todos sus atributos.

El botón de Eliminar elimina la pregunta o sección seleccionada de la lista de preguntas o secciones del componente en cuestión.

El botón de Añadir abre un diálogo en el que aparece el árbol del repositorio y nos permite añadir una pregunta o sección desde cualquier parte del repositorio. Tiene 2 botones, uno de mover que elimina el componente de su ubicación anterior para ponerlo en la ubicación nueva y el botón de copiar que lo deja en su lugar original además de copiarlo en el nuevo lugar.

El siguiente botón es el de Mover que es análogo al de Añadir y mueve o copia el componente seleccionado en la lista a la ubicación seleccionada dentro del árbol del repositorio del cuadro de diálogo. (Ver anexos A.33, A 36)

Por último el Botón Nuevo abre el cuadro de dialogo de creación del componente en cuestión (O una pregunta o una sección).

Si se pulsa el botón de Aceptar del diálogo de edición se acepta la nueva lista y todos los cambios realizados. Sin embargo, si se cancela los cambios no se guardan ya que se dispone en cada componente de una lista auxiliar en la que se guardan los cambios hasta que esta se acepta en cuyo caso la sustituye por la original. Si se cancela no las intercambia y se queda en su estado original.

## 2.7. Importación y exportación de cuestionarios

Finalmente, sólo nos queda por explicar las clases de importación y exportación de ficheros.

Para estas clases utilizaremos la librería JDOM que se encuentra en un jar. Esta librería contiene clases para manejar de forma sencilla documentos XML para pasarlos a objetos java así como el proceso

contrario, es decir, en base a un conjunto de objetos java, crear un documento XML válido.

Al intentar exportar un cuestionario UV, se abrirá un cuadro de diálogo para seleccionar donde queremos que se guarde el fichero ZIP que contiene el XML que generamos y además para que le demos un nombre. Una vez seleccionado la ubicación pasaremos a la generación del fichero XML ejecutando el método `doExportAssesmentUV`. Este método hace varias llamadas consecutivas a distintos métodos que desembocan en una llamada al método `doZIPEXportAction` que cuando el cuestionario es de la Universidad de Valencia se encarga de llamar a la clase `AssessmentUVXMLHelper` y más en concreto el método `store` para que genere el fichero XML del cuestionario UV en cuestión. Una vez creado el fichero XML lo empaqueta dentro de un ZIP dentro del método `doZIPEXportAction`. Para generar el fichero XML se van creando uno a uno los distintos elementos de JDOM siguiendo la especificación `ims-qtI` versión 1 e introduciendo los valores obtenidos del cuestionario en el lugar adecuado. (Ver anexos A.36, A.37)

El proceso de importación es el contrario al anterior. En este caso cogemos un fichero ZIP del cual sacaremos el fichero XML comprimido y utilizando la librería JDOM recorreremos la estructura del árbol XML para obtener la información necesaria para poder crear el árbol de un cuestionario UV dentro de la aplicación de QAED.

Al intentar importar un cuestionario UV, se abrirá un cuadro de diálogo para seleccionar el fichero ZIP que queremos importar. Una vez seleccionado dicho fichero procederemos a la generación del cuestionario UV ejecutando el método `doImportAssesmentUV`. Este método hace varias llamadas consecutivas a distintos métodos que desembocan en una llamada al método `doZIPImportAction` que descomprimirá el fichero ZIP y llama a la clase `AssessmentUVXMLHelper` y más en concreto el método `load` para que mediante el fichero XML obtenido de la importación recorrer el árbol XML generado para obtener los valores de los atributos del cuestionario y crear el árbol dentro de la aplicación. Lo situara en la raíz del repositorio.

### 3-CONCLUSIÓN

Ofrecemos una herramienta de escritorio, sencilla de utilizar y de código libre que cumple el objetivo de crear, exportar e importar exámenes propios del módulo de cuestionarios de dotLRN.

Presenta varias ventajas tales como no necesitar una conexión a internet y trabajar simplemente teniendo la herramienta instalada en el ordenador, aumentando así la libertad y portabilidad del trabajo.

También como ventaja hay que tener en cuenta que la herramienta es de un acceso más sencillo que la de la aplicación web ya que no tiene que seguir una ruta de enlaces para llegar hasta ahí porque se instala en el escritorio y éste es más veloz, además no hay necesidad de pagar licencias, con el ahorro de dinero que eso supone.

Se puede decir que el uso de la ampliación de QAED mejora en gran medida las probabilidades de uso de la herramienta de cuestionarios de la Universidad de Valencia debido a las facilidades expuestas anteriormente.

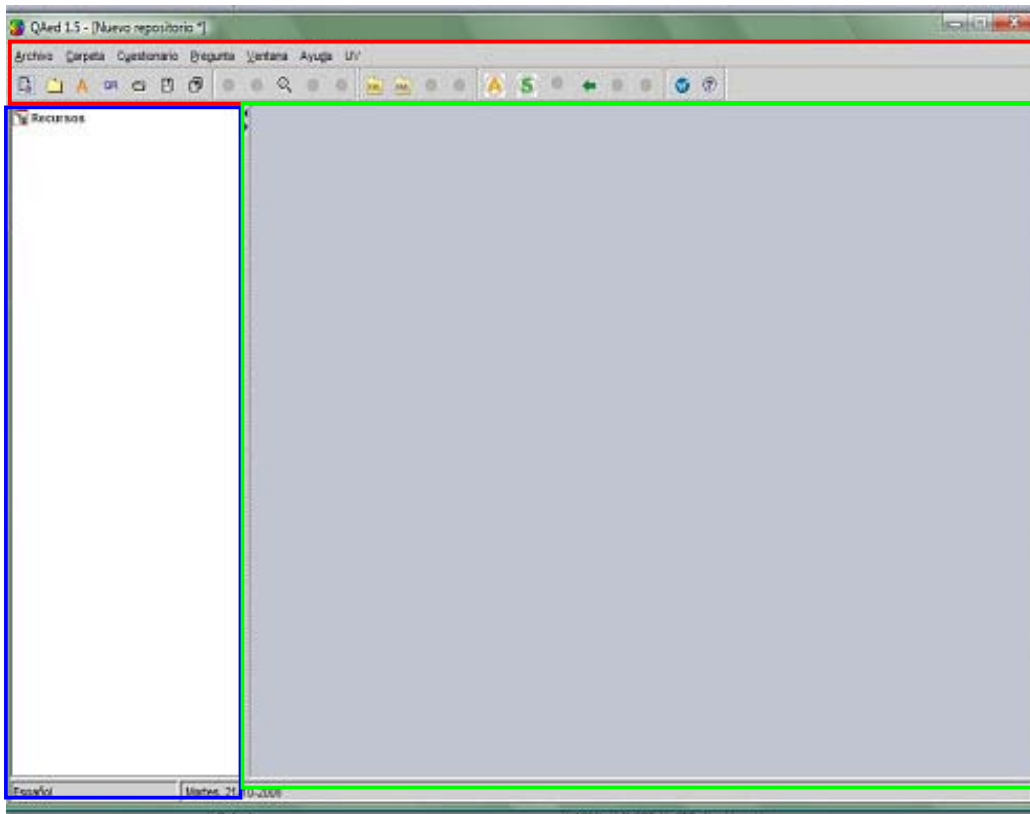
### 4-BIBLIOGRAFIA

- <http://dotlrn.org/>. Año de consulta 2008. Página web .LRN.
- <http://www.imsqlobal.org/question/> . Año consulta 2008. Especificación `ims-qtI`.
- Martínez, Juanjo (2005). JQTI-Lite Library: Developer's Guide (1). [http://www.tecn.upf.es/~ssayag/leteos/jQTILite/docs/jQTILite10\\_Devel\\_Guide.pdf](http://www.tecn.upf.es/~ssayag/leteos/jQTILite/docs/jQTILite10_Devel_Guide.pdf). Año de consulta 2008
- Roig García, Darío (2003). Proyecto de Evaluación de Plataformas de Teleformación para su Implantación en el Ámbito Universitario (1). <http://www.uv.es/ticape/docs/dario/mem-dario-v8.pdf>. Año de consulta 2008.

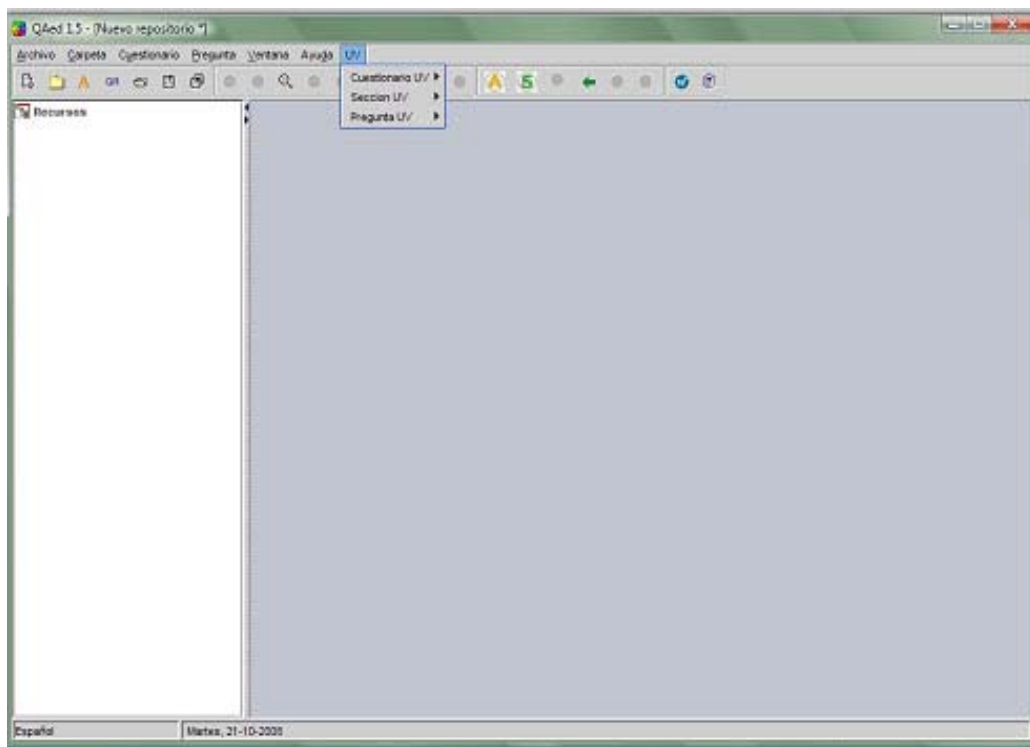
- <http://gti.upf.edu/leteos/newnavs/qaed.html>. Año de consulta 2008. Página web QAED
- <http://www.respondus.com/>. Año de consulta 2008. Respondus.
- Sayago, Sergio (2005). User Manual v1.0 QAED: Assessments and Question editor (1.0).  
[http://www.tecn.upf.es/~ssayag/QAed10\\_User\\_Manual.pdf](http://www.tecn.upf.es/~ssayag/QAed10_User_Manual.pdf). Año de consulta 2008

## ANEXOS

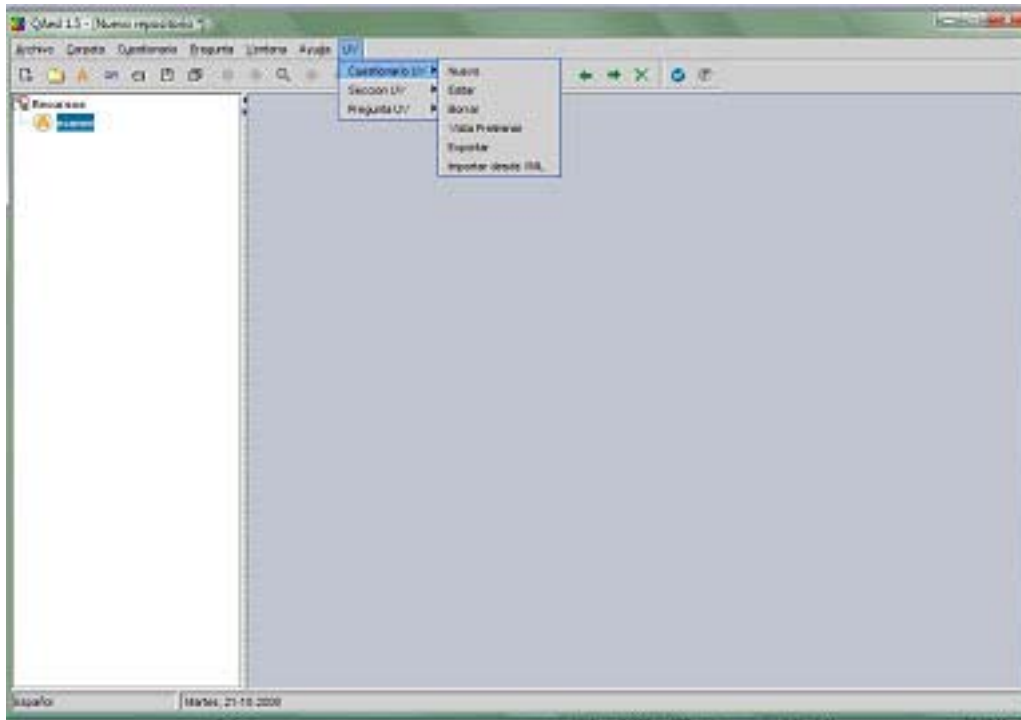
### A.1-Captura de la interfaz gráfica



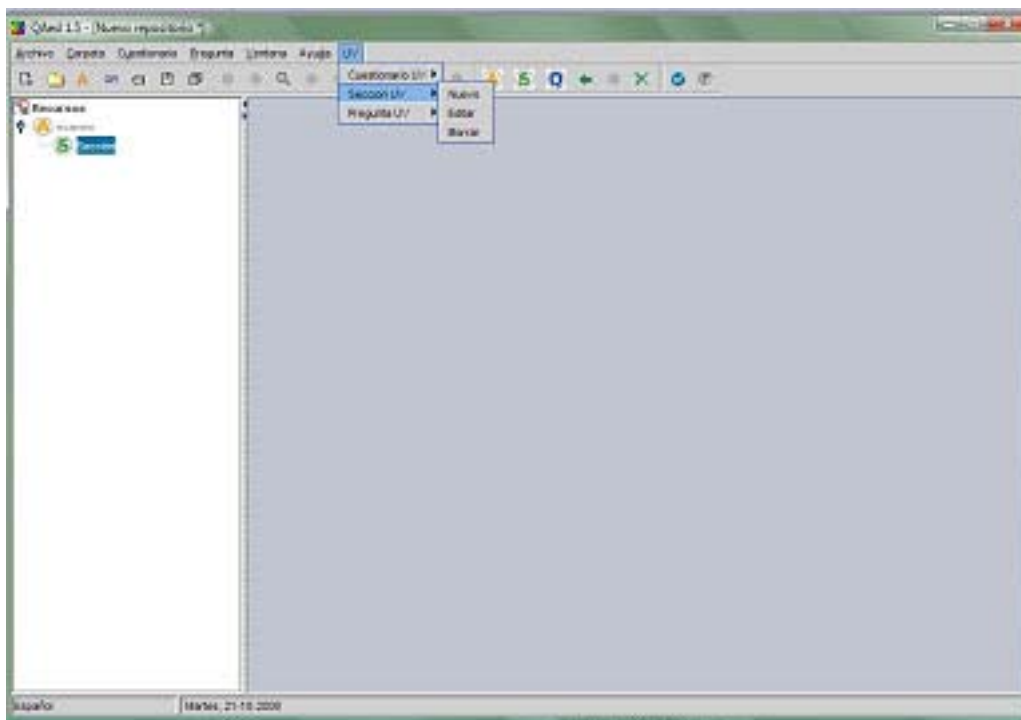
### A.2-Captura del menú UV básico



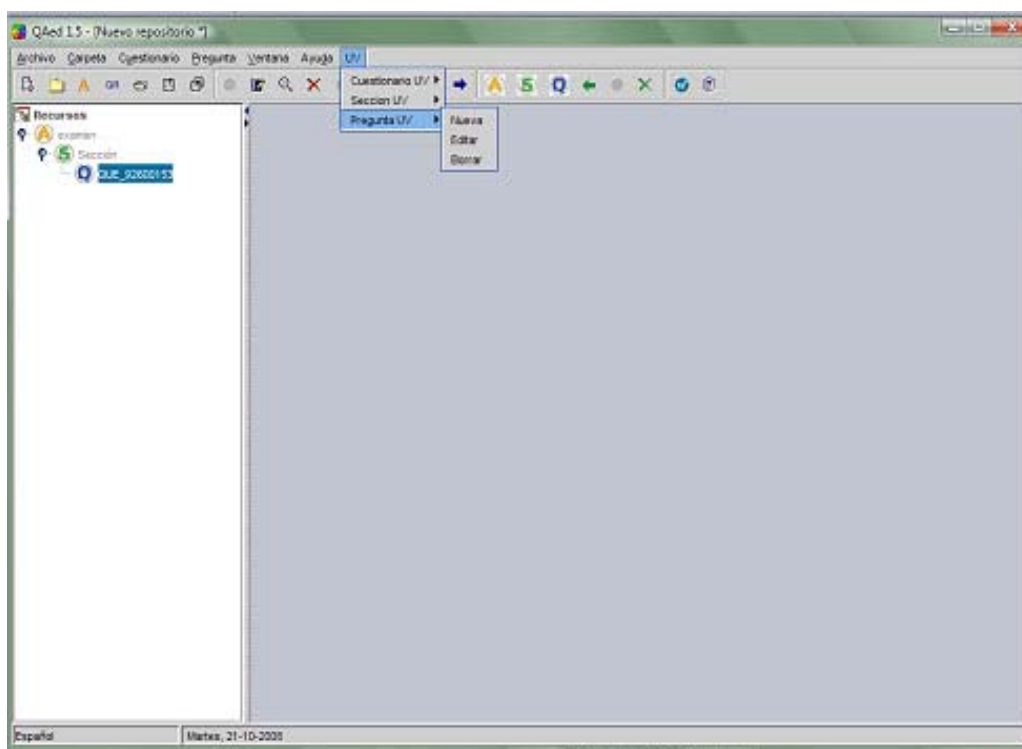
### A.3- Menú Cuestionario



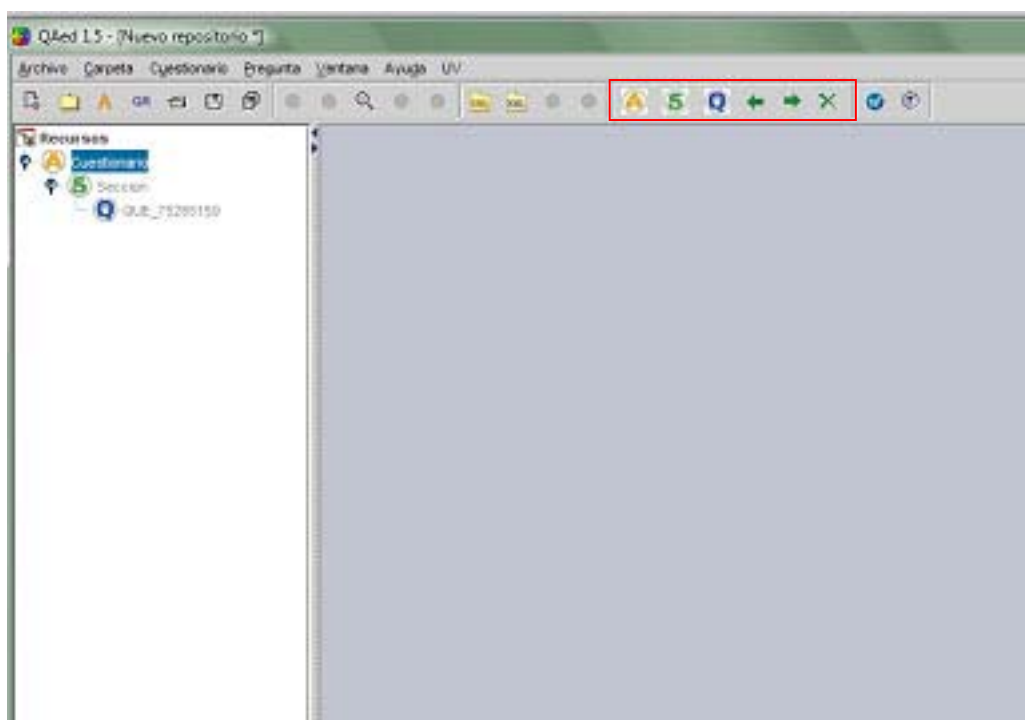
### A.4- Menú Sección



## A.5- Menú Preguntas

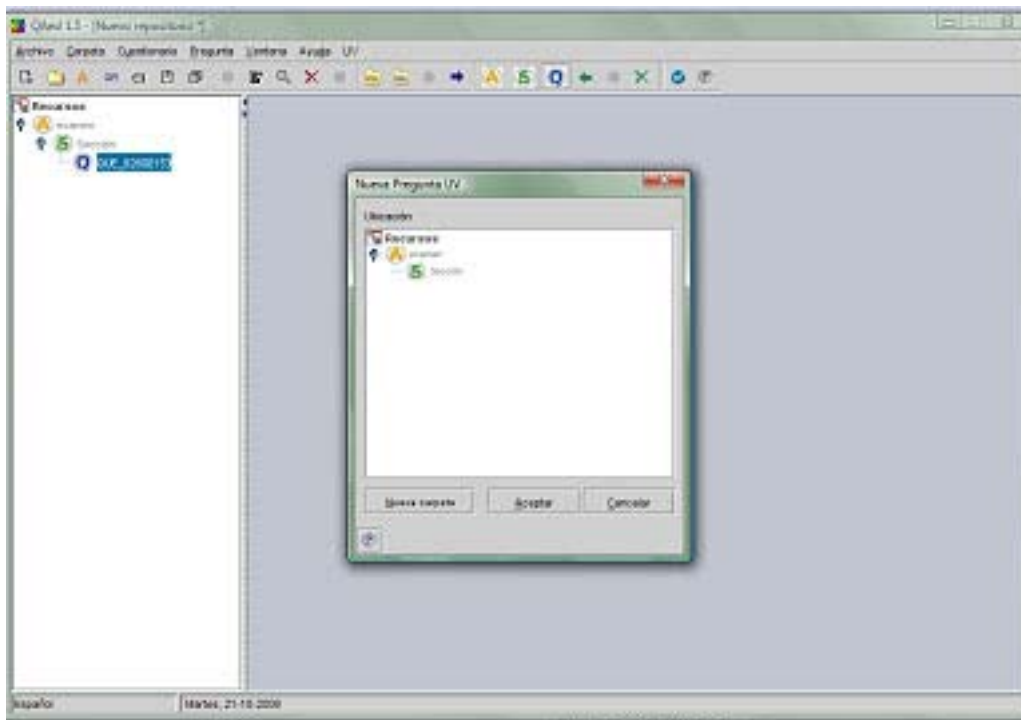


## A.6- Botones Menú UV

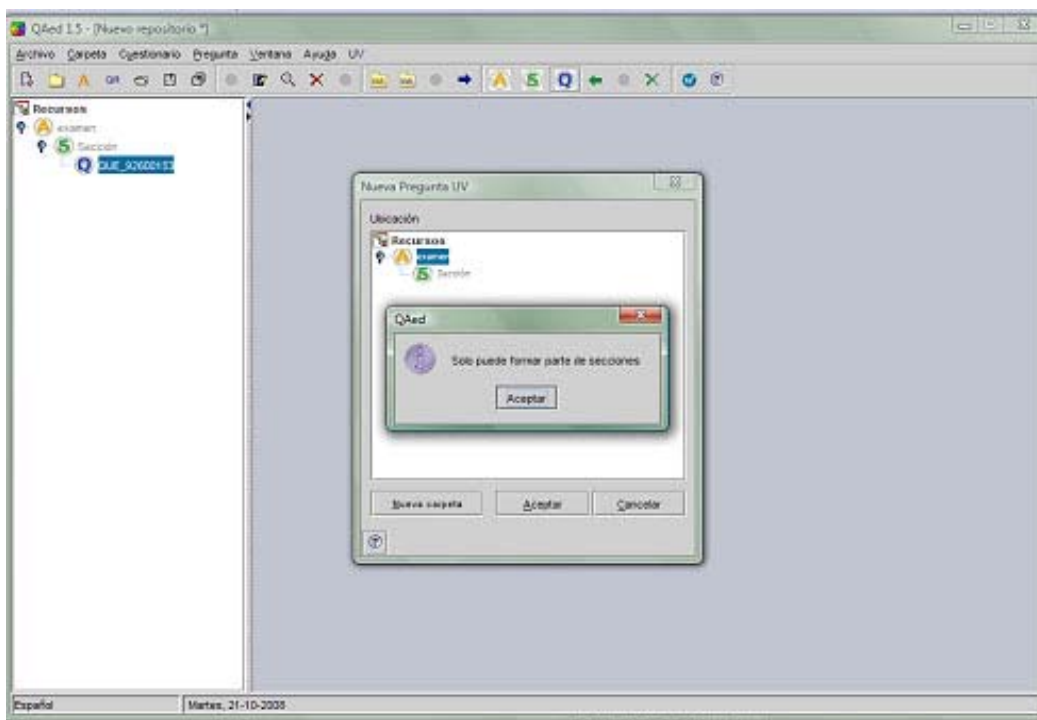




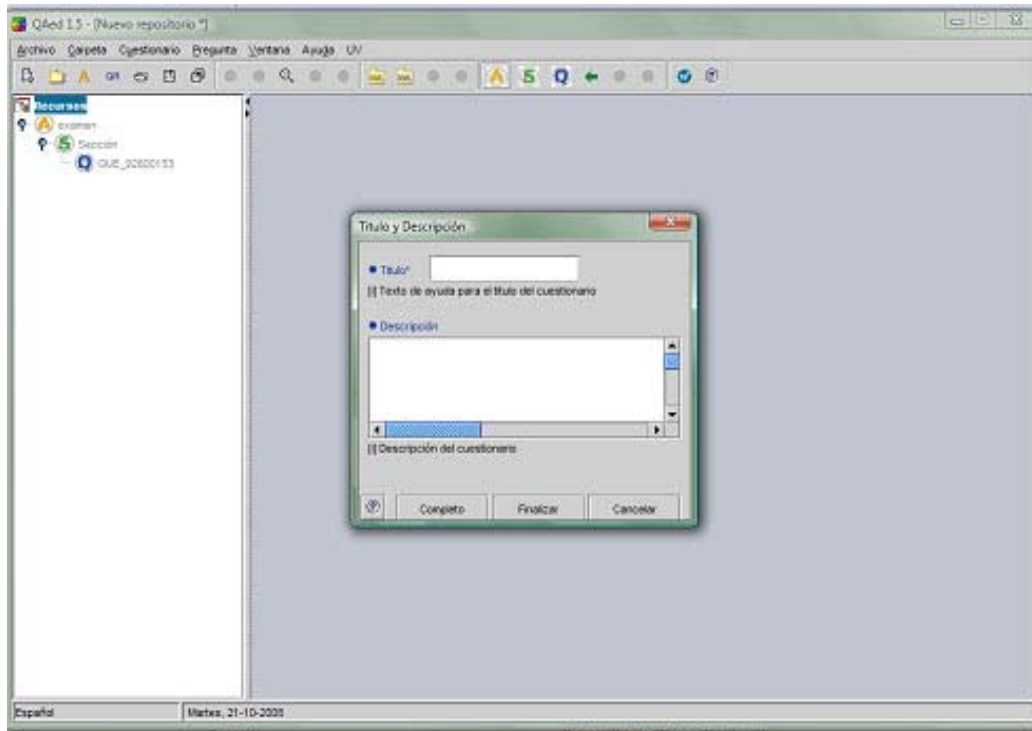
### A.7-Primer diálogo de creación



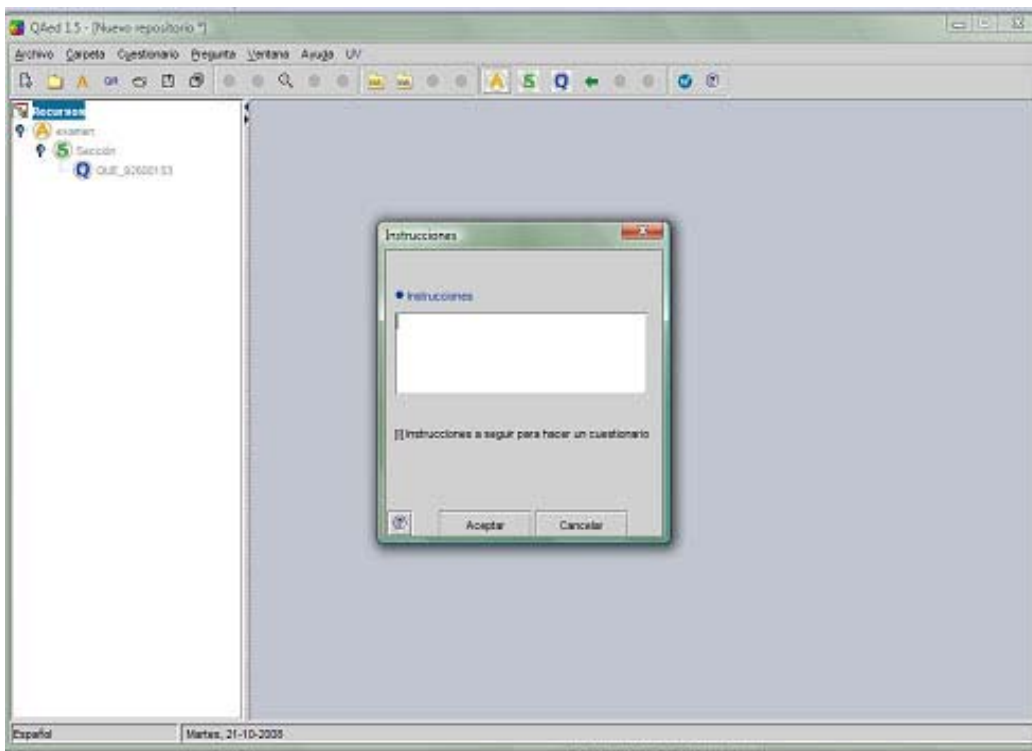
### A.8- Ejemplo Mensaje de Error



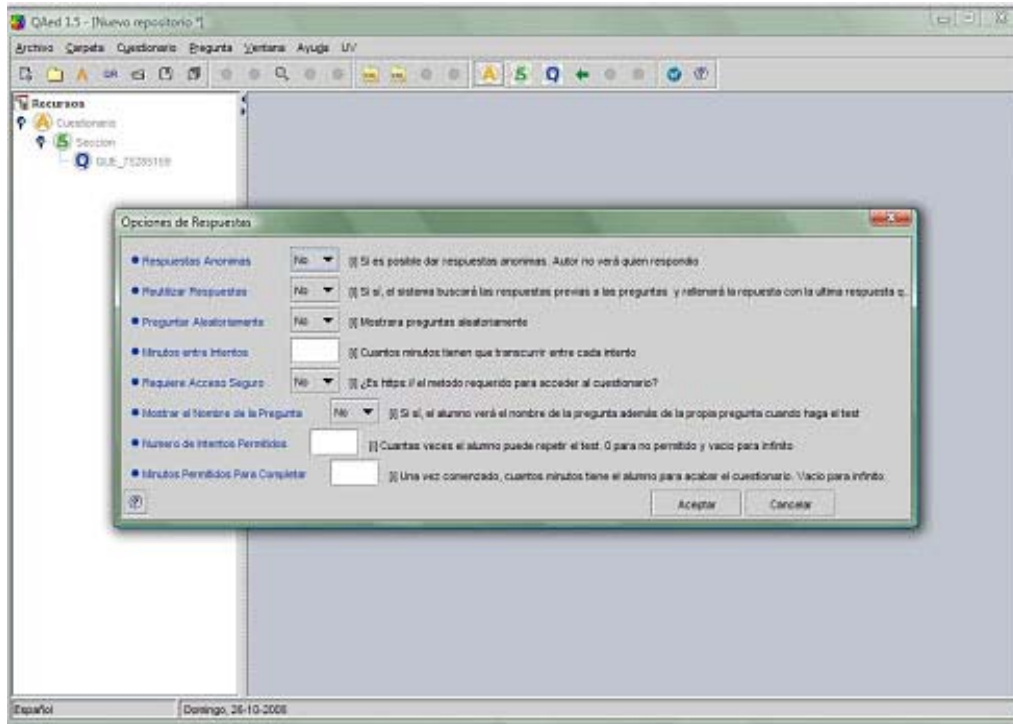
### A.9- Diálogo de Título y Descripción de un Cuestionario



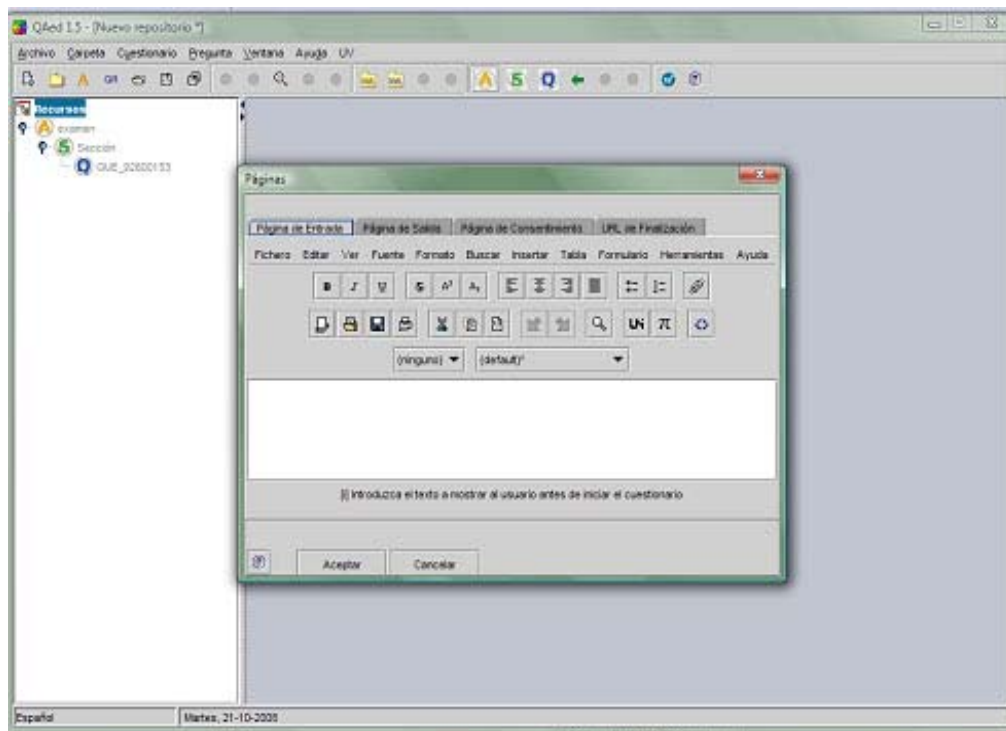
### A.10- Diálogo de Instrucciones de un Cuestionario



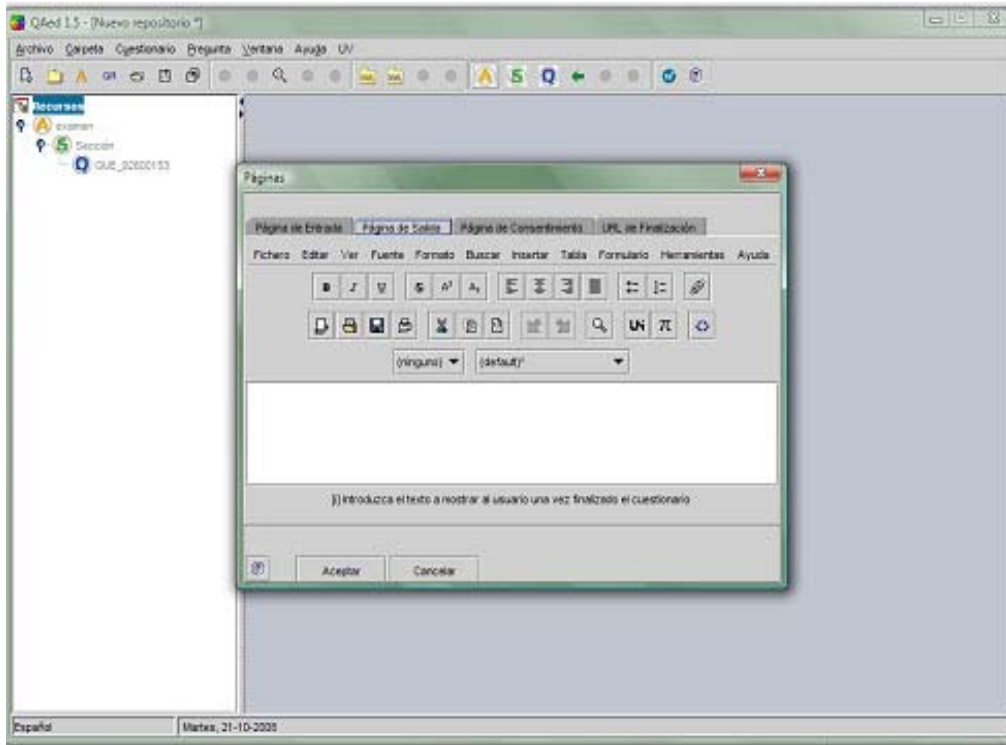
### A.11- Diálogo de Opciones de Respuestas de un Cuestionario



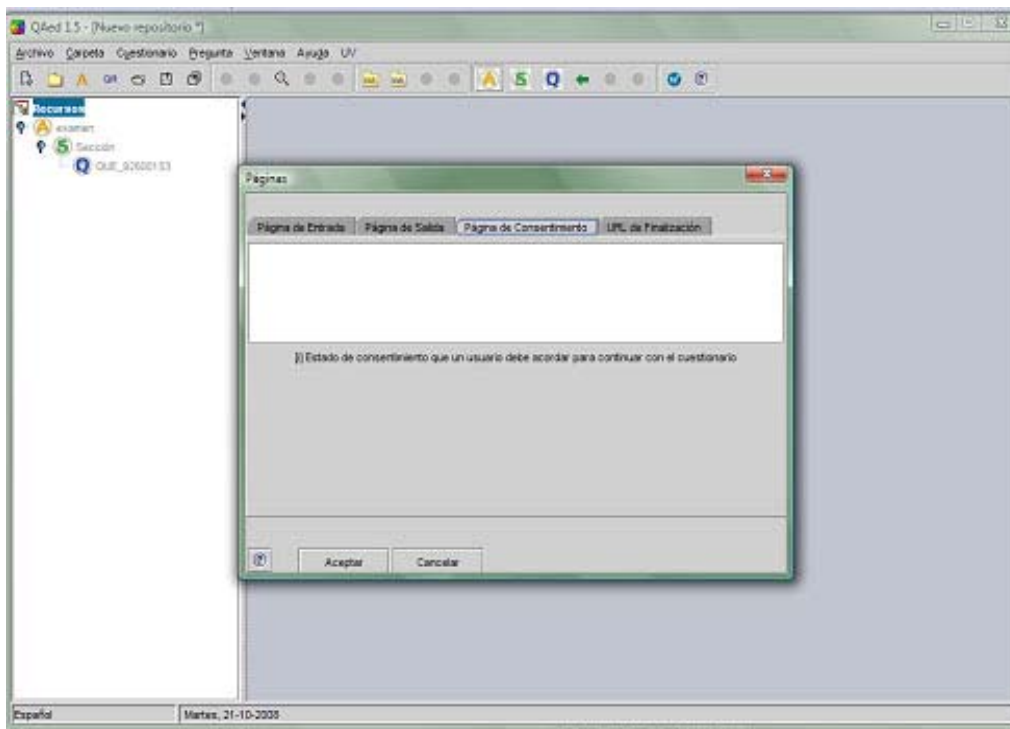
### A.12- Diálogo Páginas de Cuestionarios: Entrada



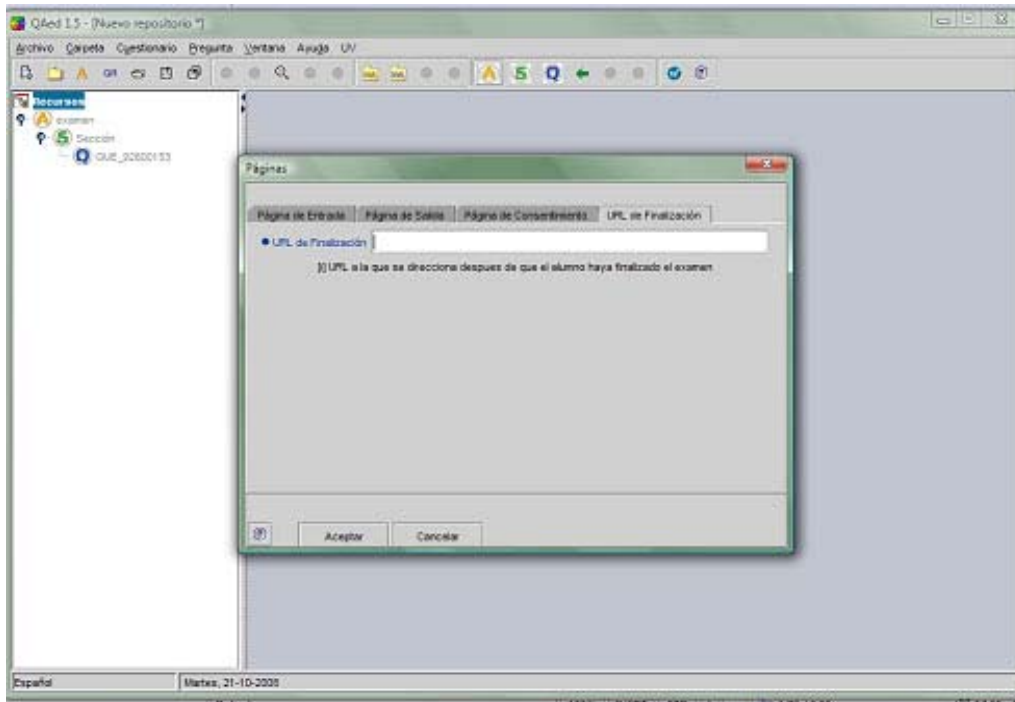
### A.13 – Diálogo Páginas de Cuestionarios: Salida



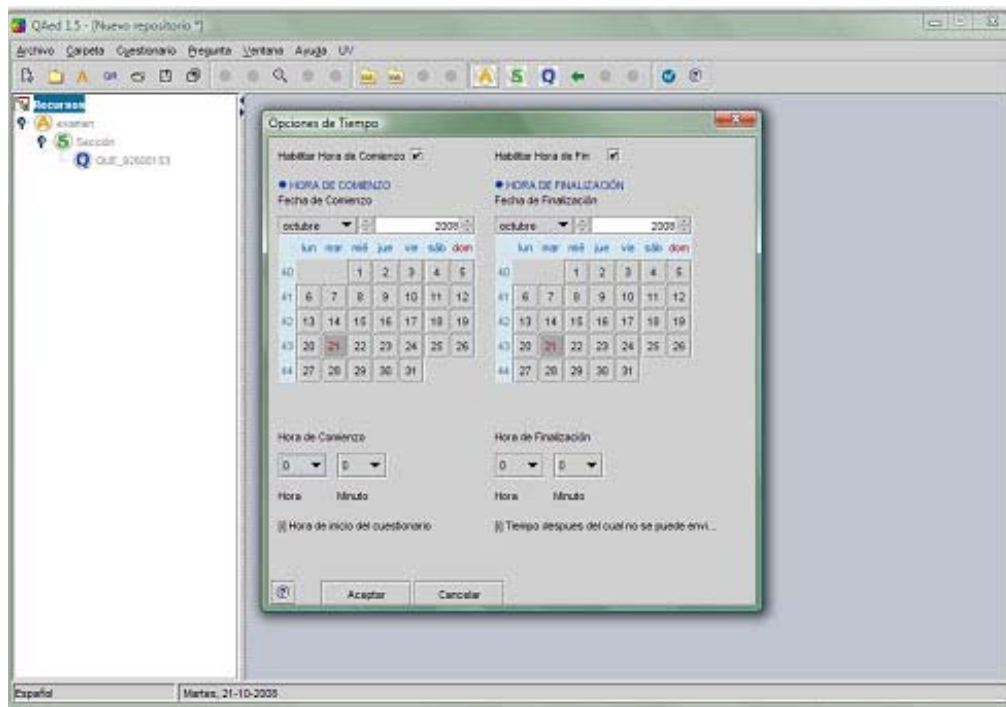
### A.14- Diálogo Páginas Cuestionario: Consentimiento



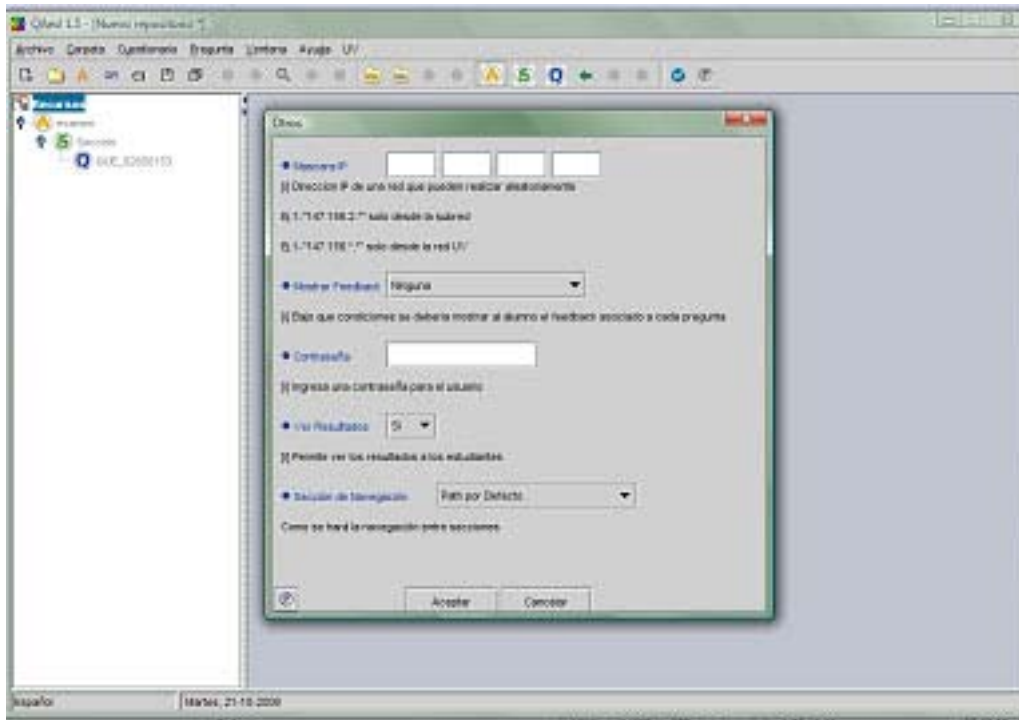
### A.15- Diálogo Páginas de Cuestionarios: URL finalización



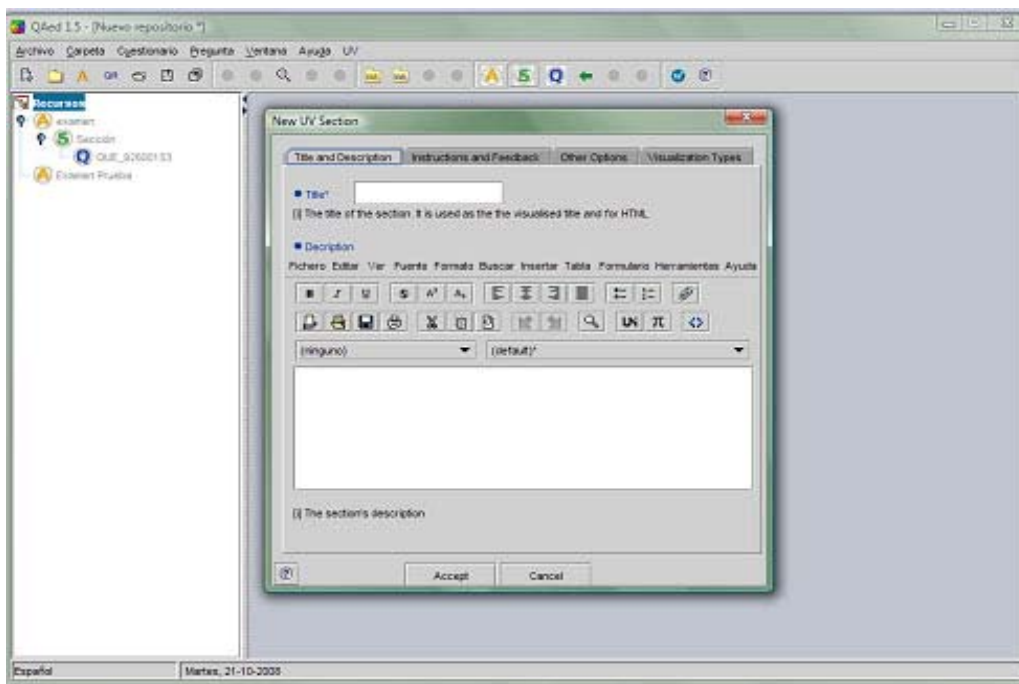
### A.16 – Diálogo de Opciones de Tiempo de Cuestionarios



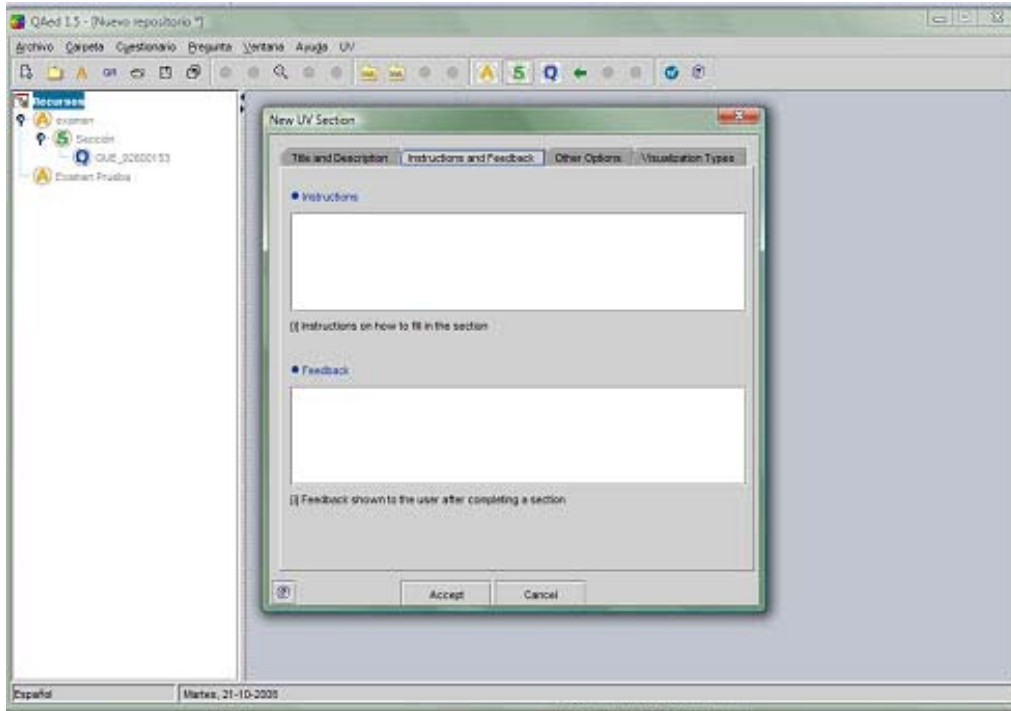
### A.17- Diálogo de Otros de Cuestionarios



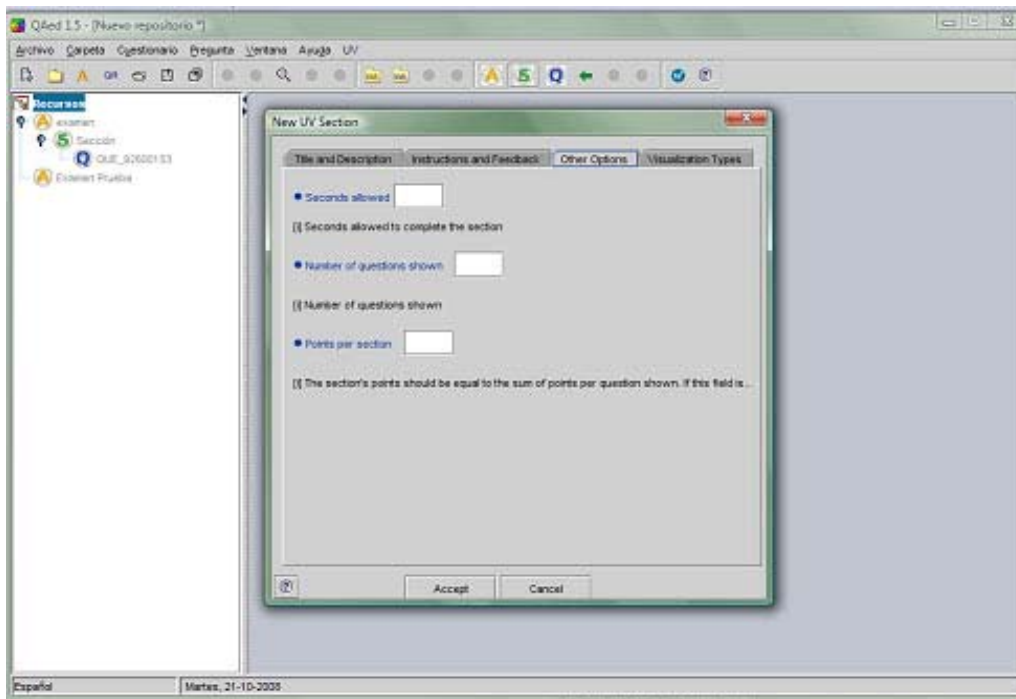
### A.18- Pestaña Título y Descripción de Secciones



### A.19- Pestaña Instrucciones y Feedback de Secciones

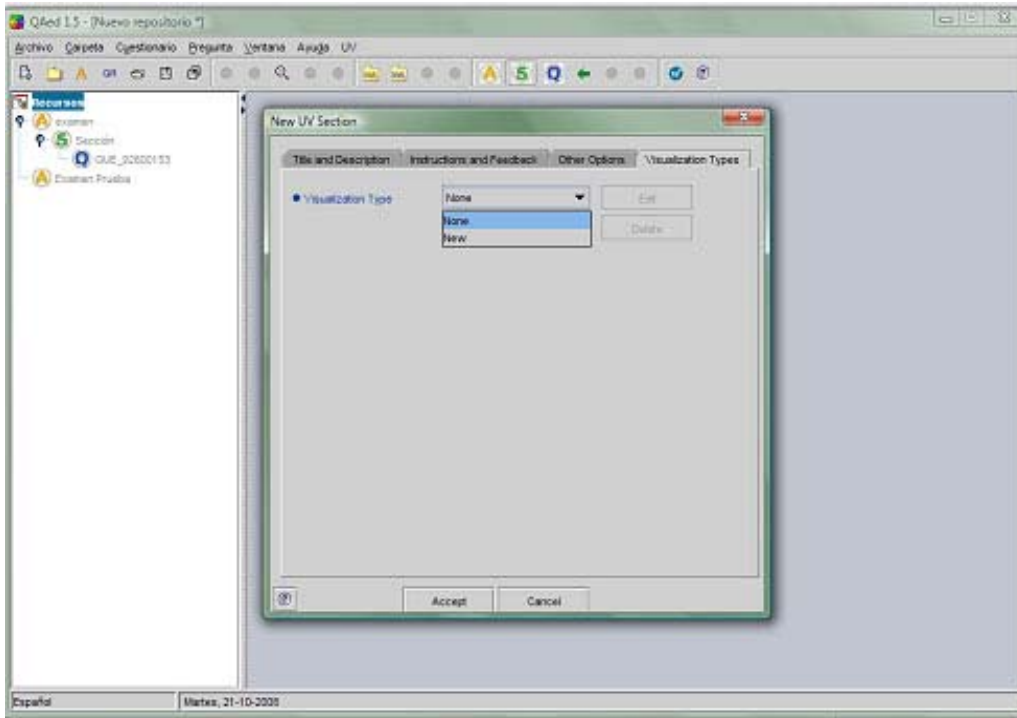


### A.20- Pestaña Otras Opciones de Secciones

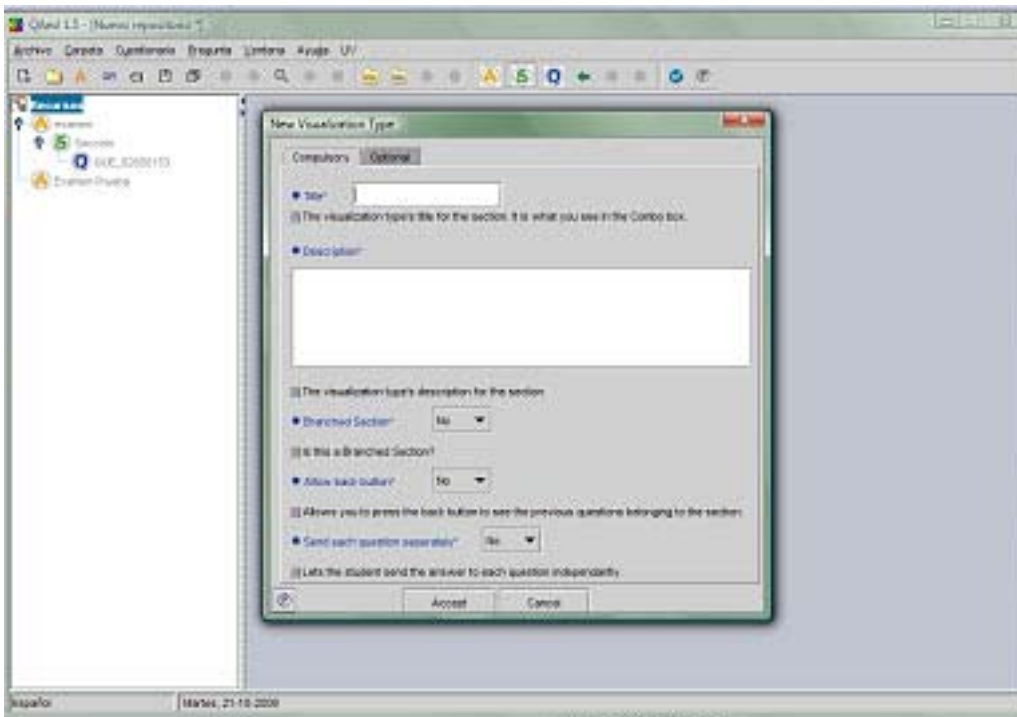




## A.21- Pestaña Tipos de Visualización de Secciones

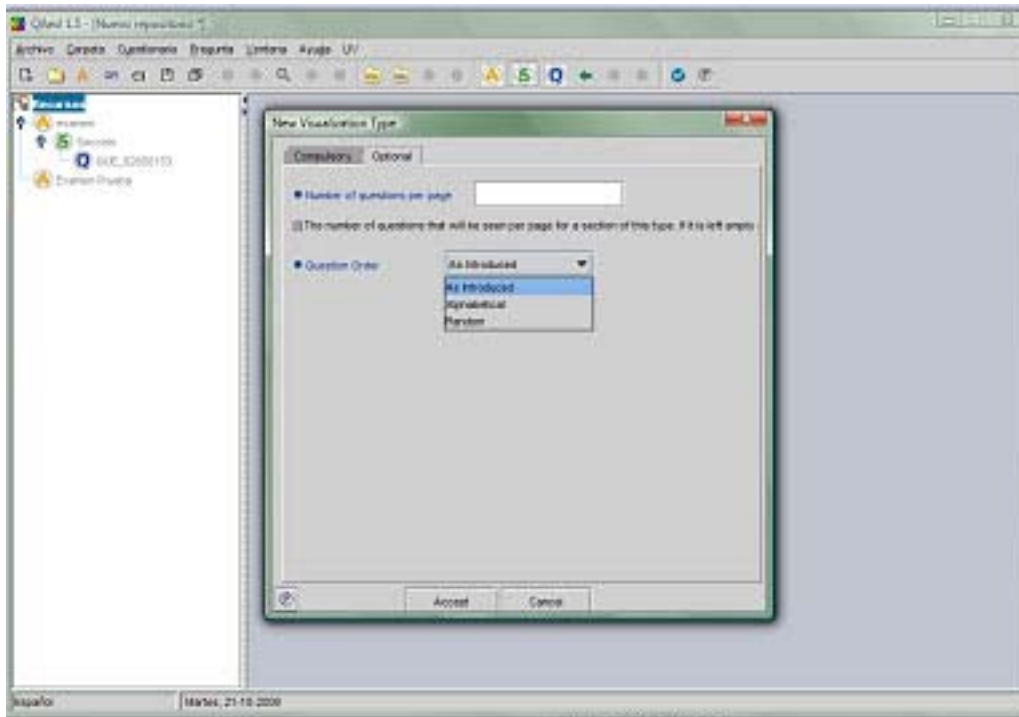


## A.22- Diálogo Nuevo Tipo de Visualización: Obligatorio

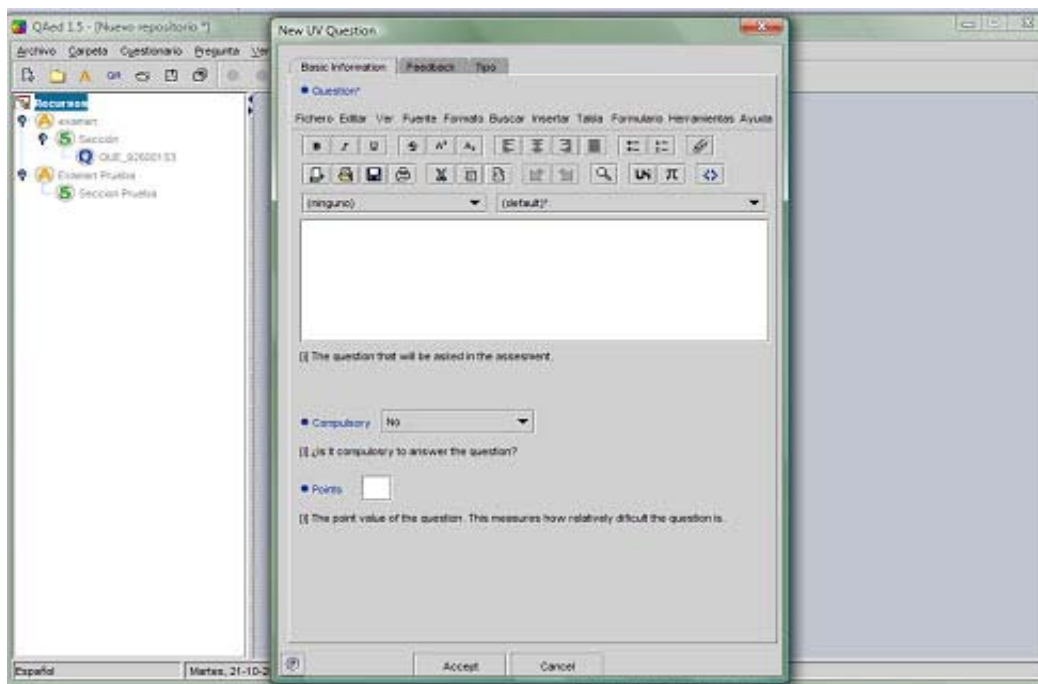




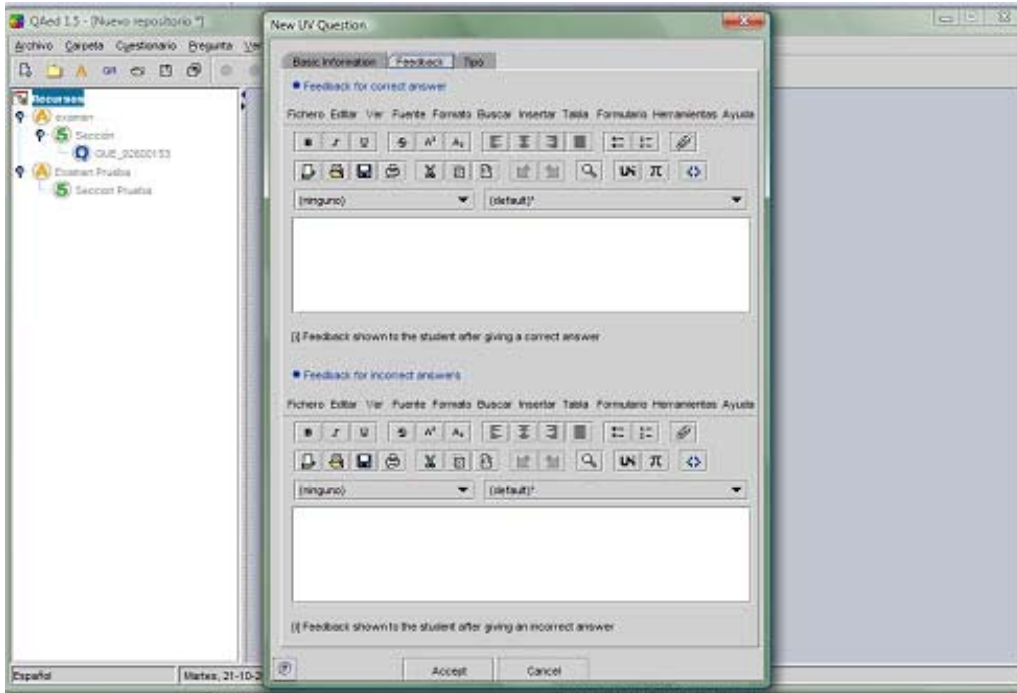
### A.23- Diálogo Nuevo Tipo de Visualización: Opcional



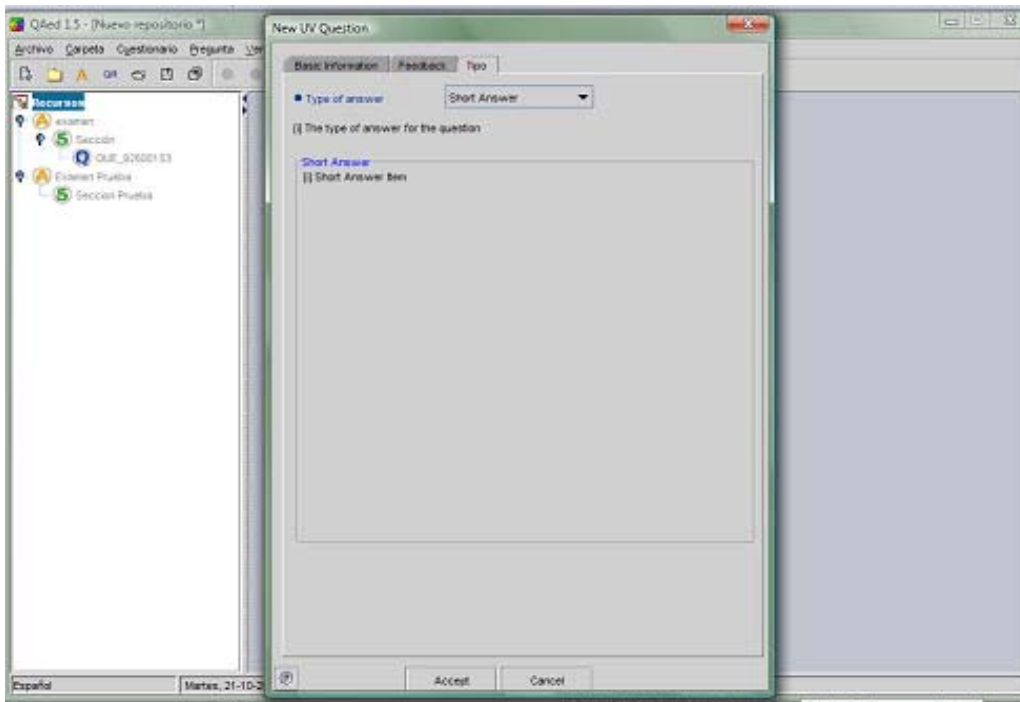
### A.24- Diálogo de Información Básica de una Pregunta



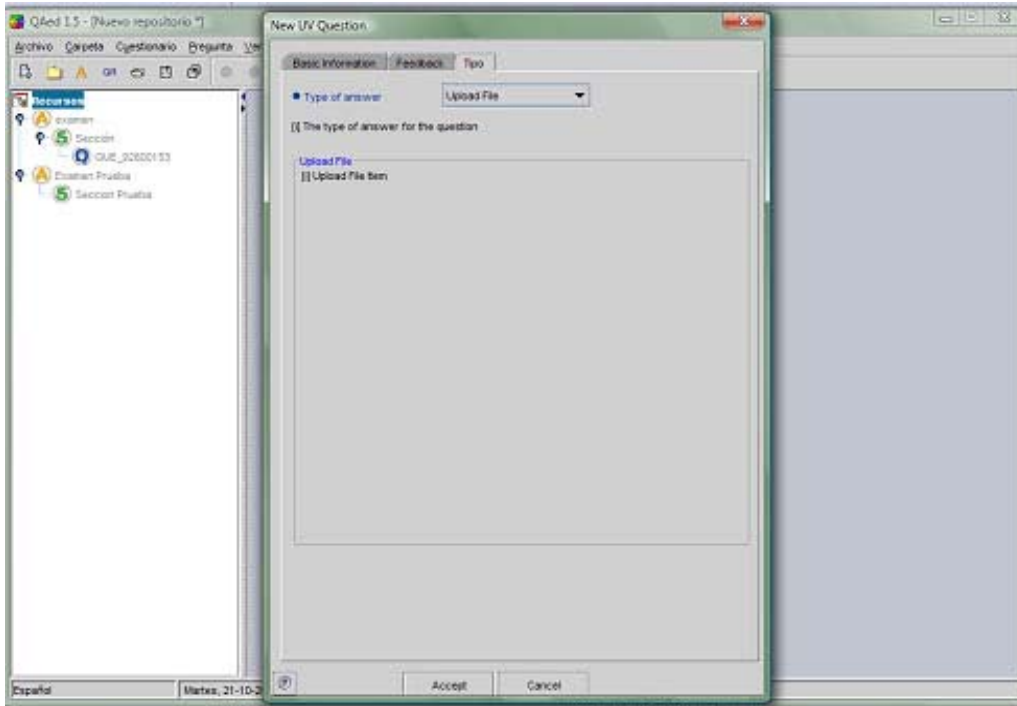
## A.25– Diálogo de Feedback de una Pregunta



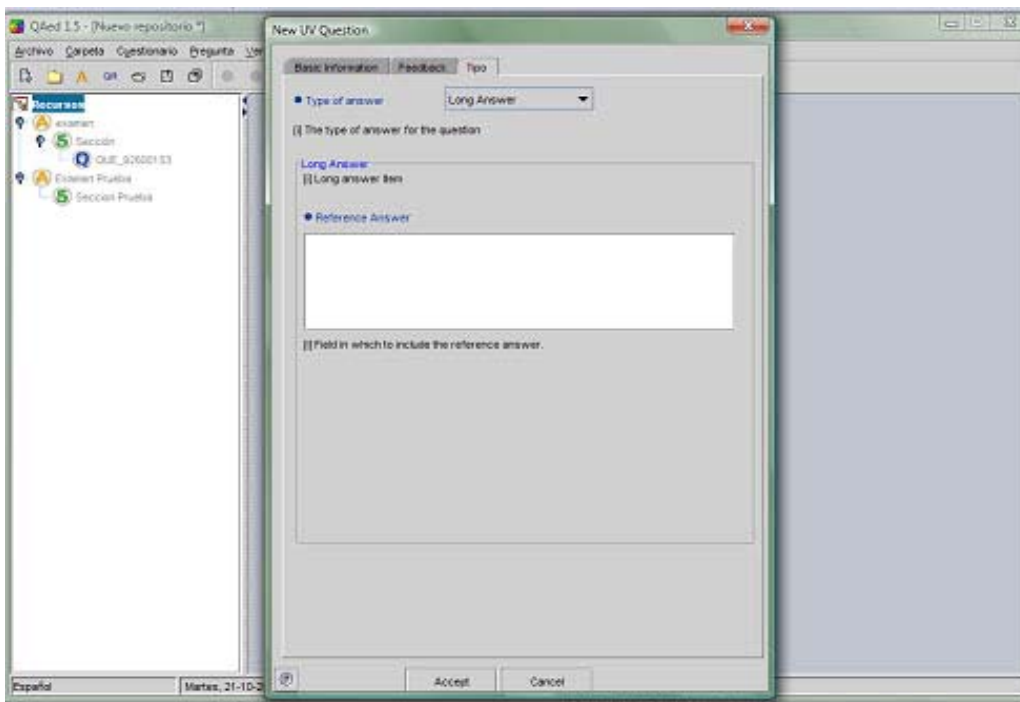
## A.26– Diálogo de Tipo de una Pregunta Corta



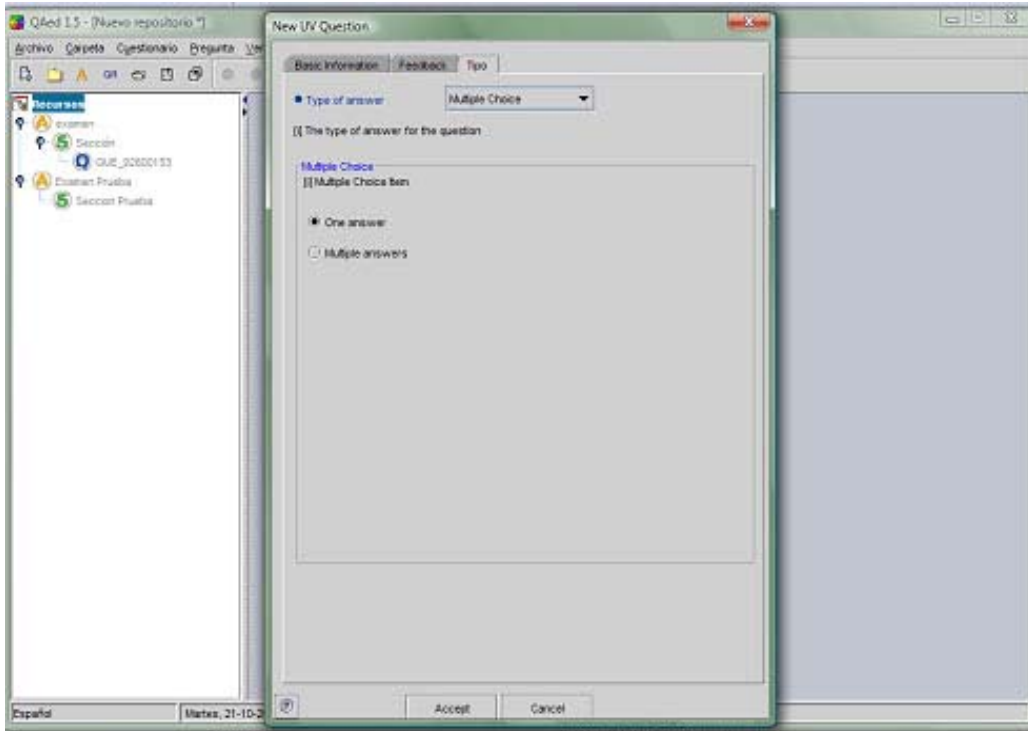
### A.27- Panel Pregunta Tipo Subir



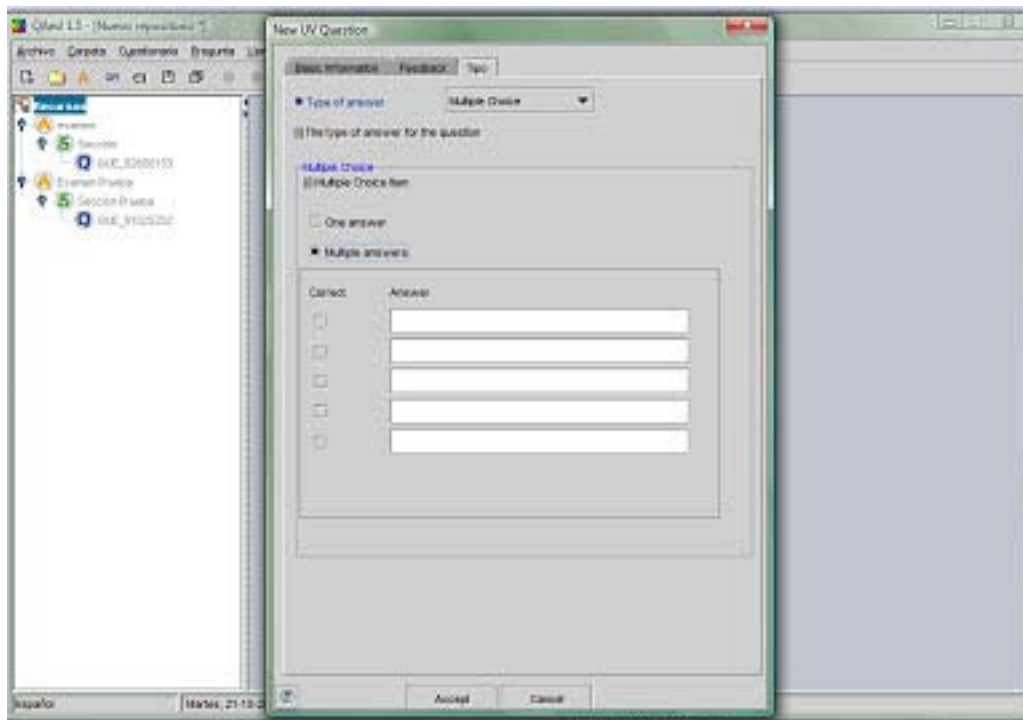
### A.28- Panel Pregunta Tipo Largo



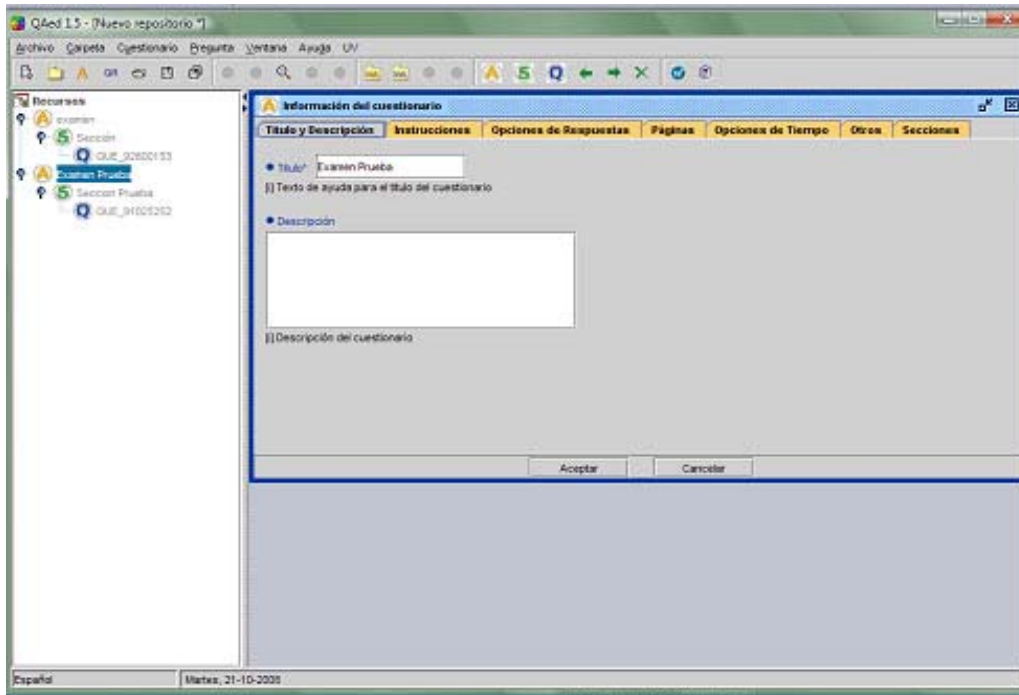
### A.29- Panel Pregunta Tipo Test



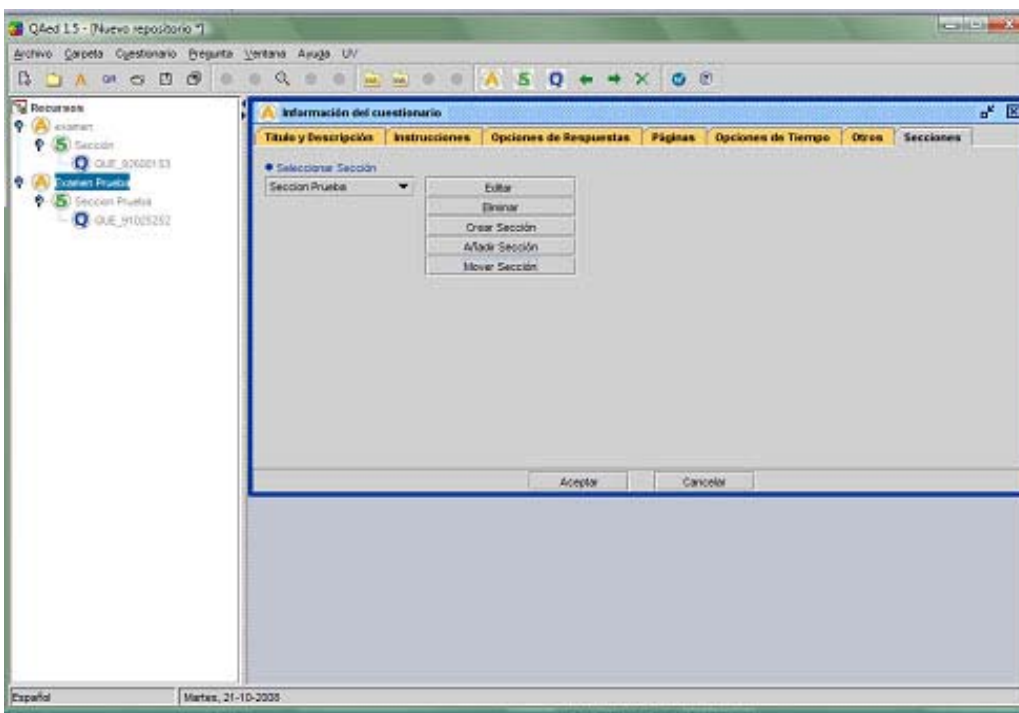
### A.30- Panel Pregunta Tipo Test - Panel de Rellenar Respuestas



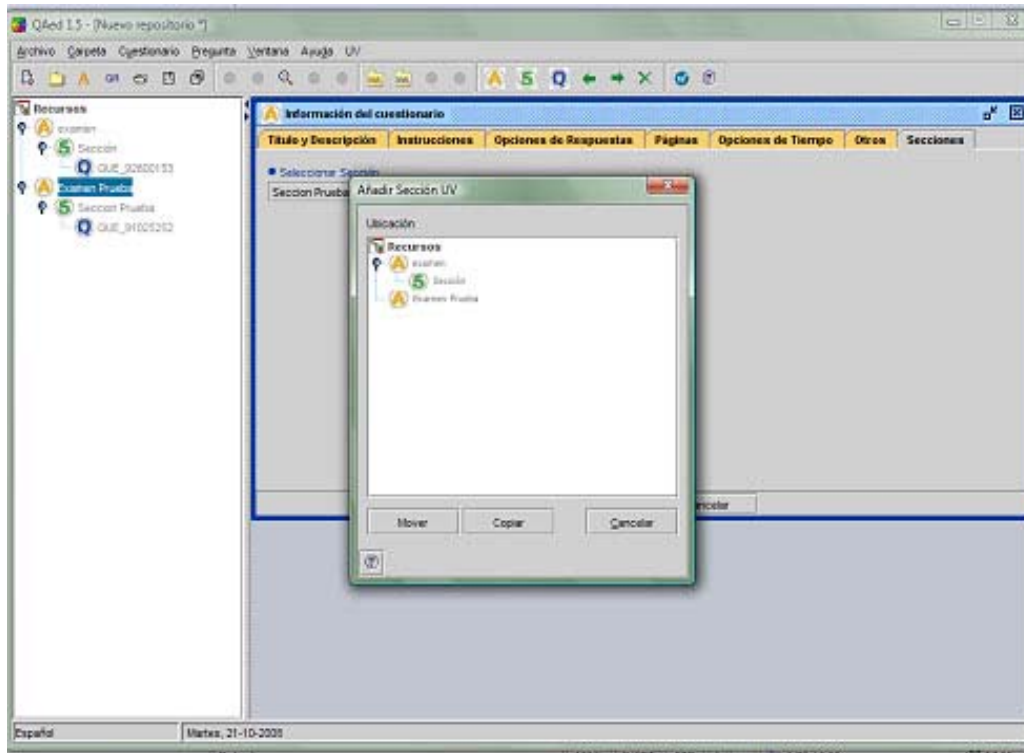
### A.31- Edición de Cuestionarios



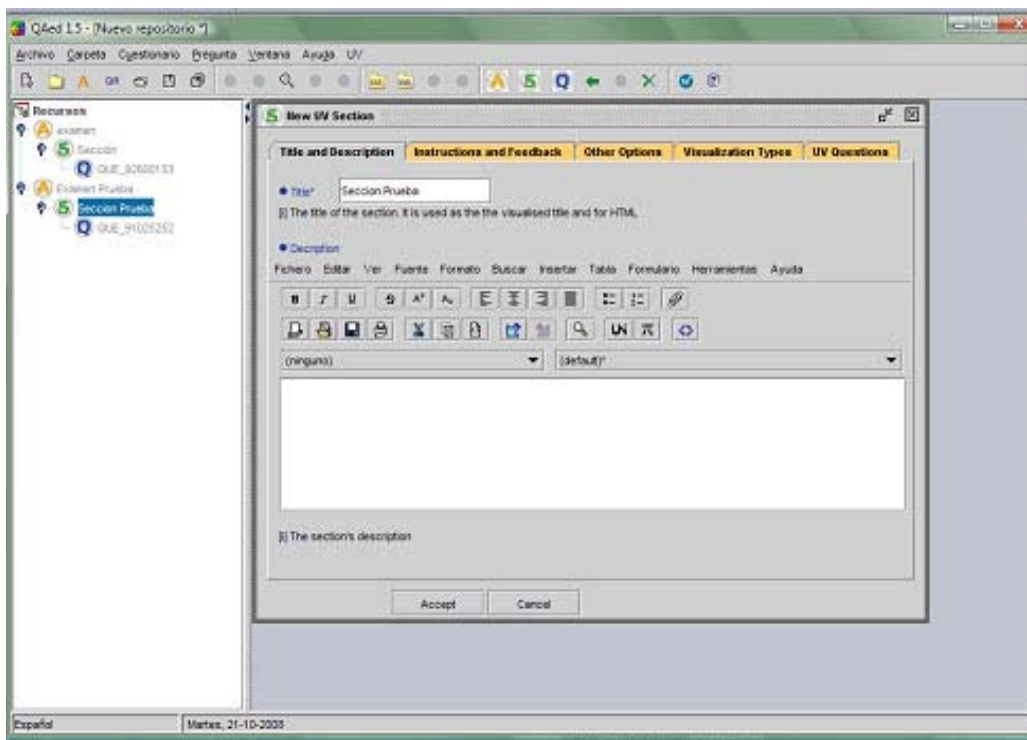
### A.32 – Edición de Cuestionarios Pestaña Secciones



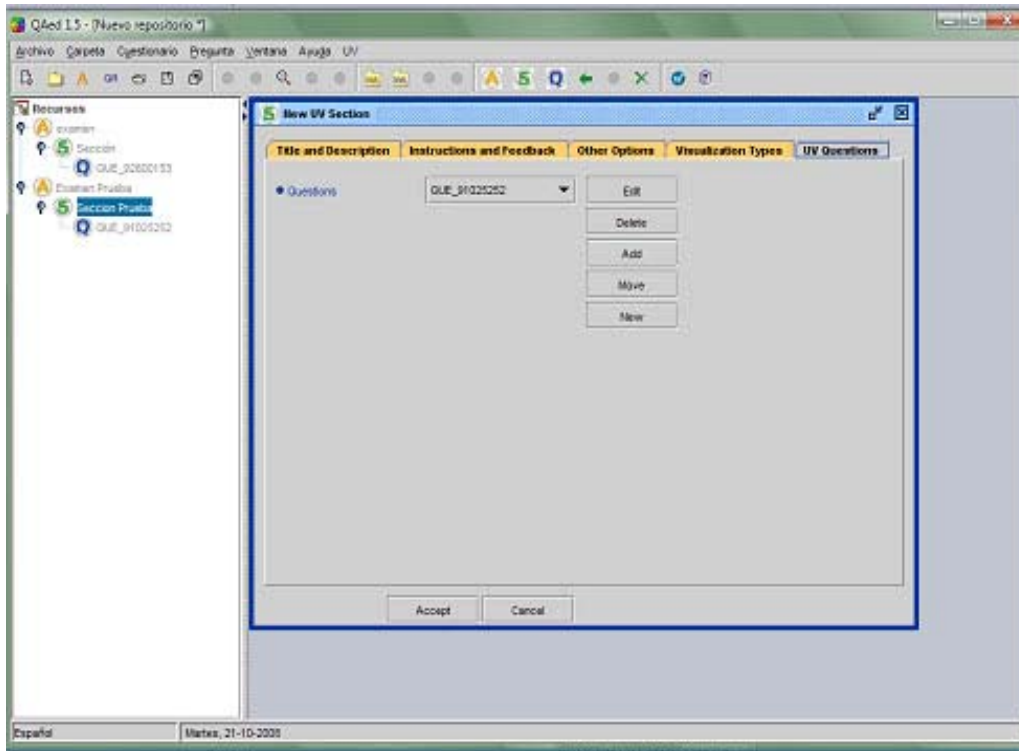
### A.33 – Edición de Cuestionarios: Diálogo de Añadir o Mover Secciones



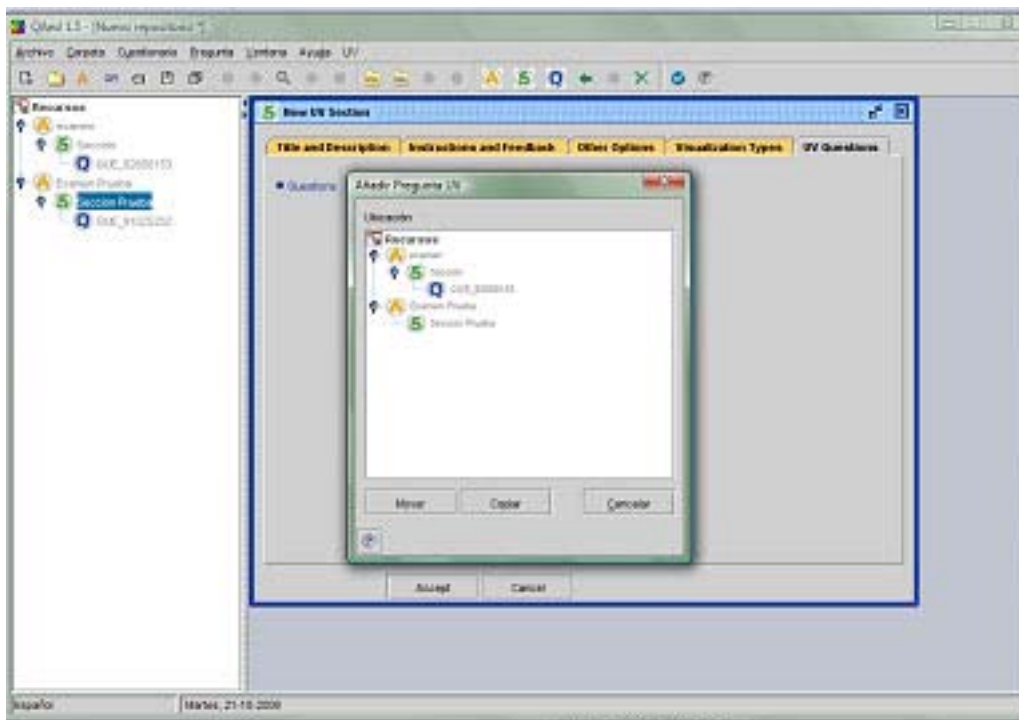
### A.34- Edición de Secciones



A.35- Edición de Secciones: Pestaña Preguntas

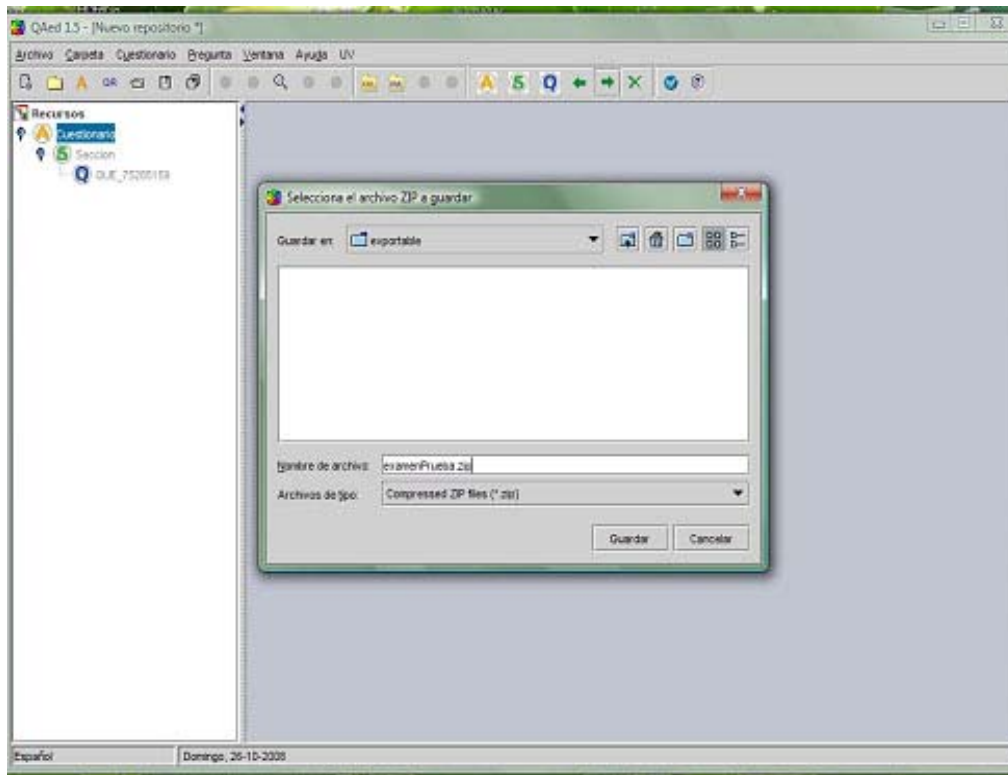


A.36- Edición de Secciones: Diálogo de Añadir o Mover Preguntas

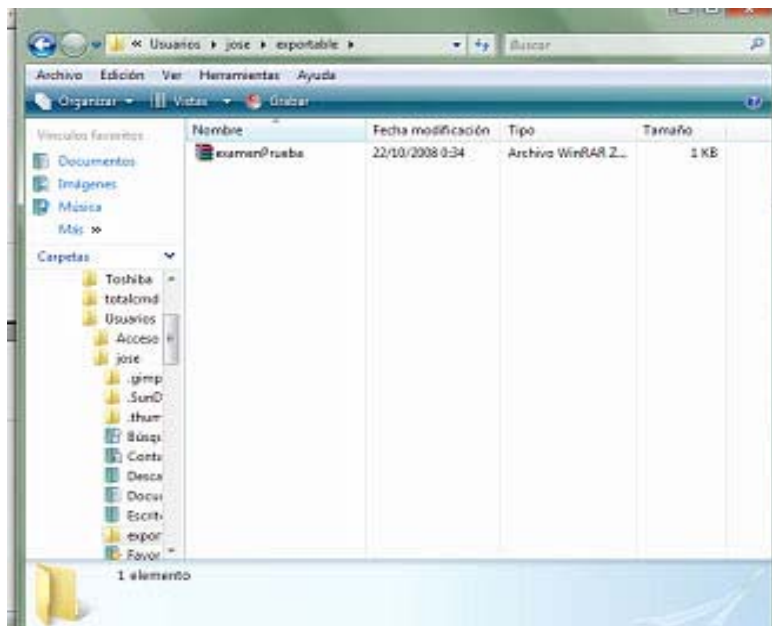




### A.37- Exportación de Cuestionarios



### A.38 – Cuestionario Exportado







***Sing a Song, Learn along*: Cómo utilizar la música pop para llegar a nuestros estudiantes de Filología a través de una página web.**

**Begoña Clavel Arroitia<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Goretti Zaragoza Ninet<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Filología Inglesa y Alemana, Facultat de Filologia, Traducció i Comunicació, Universitat de València, Avda Blasco Ibáñez, nº32 (46010), Valencia, [begona.clavel@uv.es](mailto:begona.clavel@uv.es)

<sup>2</sup> Departamento de Filología Inglesa y Alemana, Facultat de Filologia, Traducció i Comunicació, Universitat de València, Avda Blasco Ibáñez, nº32 (46010), Valencia, [gora.zaragoza@uv.es](mailto:gora.zaragoza@uv.es)

Proyecto: *Diseño y creación de materiales multimedia y profundización en la enseñanza semipresencial*, financiado por la Universidad de Valencia y dirigido por el Dr. Barry Pennock Speck

***Sing along, Learn along: un ejemplo de cómo utilizar la música pop para llegar a nuestros estudiantes de Filología a través de una página web.***

Nuestra presentación muestra un proyecto consistente en una página web basada en canciones de la historia del pop que contiene una serie de actividades de diversa índole diseñadas para ser utilizadas dentro y fuera del aula.

Este proyecto se enmarca dentro de un proyecto más amplio de creación de material multimedia financiado por la Universidad de Valencia.

Demostramos cómo nuestro planteamiento metodológico se ha visto transformado por la implementación del PIE y cómo la utilización de las TIC en el aula supone un cambio importante en el tipo de enseñanza. Esto lo conseguimos a través de plataformas y software libres.

***Sing along, Learn along: how to use pop music to get to our students in the degree of English Studies through a web page.***

Our presentation shows a project consisting of a web page focusing on pop songs and containing a series of varied activities which have been designed in order to be used inside and outside the classroom.

This project belongs to a wider project sponsored by the University of Valencia and based on the creation of multimedia material.

We demonstrate how our teaching approach has been transformed due to the implementation of the IPE methodology and how the use of ICT in the classroom brings about a great change in methodology. We achieve this through the use of free software and platforms.

**Palabras clave:** Proyecto de Innovación Europea (PIE), TIC, actividades multimedia, metodología.

**Key Words:** Innovation in Education Programme (IPE), ICT, multimedia activities, methodology.

## ***Sing along, Learn along: cómo utilizar la música pop para llegar a nuestros estudiantes de Filología a través de una página web.***

### 1. Introducción

Nuestra presentación pretende dar a conocer nuestra experiencia en cuatro asignaturas de la especialidad de Filología Inglesa: Lengua II, Adquisición del Inglés como Segunda Lengua y Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, Variedades Dialectales del Inglés y Fonología cuyo planteamiento y desarrollo metodológico se han visto transformado por la implantación del PIE y, por tanto, por la implementación de las TIC en la docencia (Zaragoza y Clavel, 2008). Esta nueva manera de concebir y enseñar estas y otras asignaturas se ve enmarcada dentro de un proyecto que estamos desarrollando en la universidad desde hace dos años, cuyo nombre es *Diseño y creación de materiales multimedia y profundización en la enseñanza semipresencial*, y que está dirigido por el Dr. Barry Pennock Speck. El grupo de profesores de la Facultat de Filologia que pertenecemos a este proyecto estamos trabajando en el desarrollo de nuevos materiales que puedan ser utilizados en el aula y también fuera de ella y que transformen el punto de vista desde el cual consideramos la enseñanza hoy en día. Esta nueva metodología por la que abogamos no podría existir si no fuera por la utilización de plataformas y software libres: nuestra plataforma *Aula Virtual*, nuestra página web *Sing a Song, Learn Along*, el programa *JCLIC* para creación de ejercicios multimedia, el programa *Audacity* para realizar clips de sonido y video así como otras actividades, el programa *Gimp* para tratamiento de imágenes, el uso de *Open Office Impress* para las presentaciones que utilizamos en clase y más tarde subimos a *Aula Virtual*, etc. También hemos recurrido al uso de software libre para visualización de videos, como, por ejemplo, *VLC* y hemos optado por la utilización de *Mozilla* como servidor web.

La implementación de las nuevas tecnologías en la docencia no es algo que hagamos únicamente de manera intuitiva, sino que, como filólogos y docentes, sabemos de la importancia de una base metodológica y científica que sustente nuestra nueva perspectiva de cara a la enseñanza. Dicha base metodológica es explicada en el punto 2.1 de nuestra ponencia. A continuación, en el punto 2.2 detallamos los dos ejes principales sobre los que gira nuestra aportación: en primer lugar explicamos de qué maneras hacemos uso de estos programas y actividades en nuestras asignaturas en general y comentaremos detalladamente el proyecto *Sing a Song, Learn Along*, en particular. Y, en segundo lugar, defendemos el uso del software libre porque creemos que la enseñanza pública ha de sustentarse en la filosofía que este tipo de software promueve. Por último, en el apartado de resultados y conclusiones, ofrecemos un resumen de los aspectos más importantes de la presentación, comentamos algunos de los aspectos más positivos que resultan de la implementación de este tipo de metodología, así como algunas propuestas de mejora.

## 2. Método

### 2.1. Base empírica

La implementación de nuestra metodología está sustentada en unos principios teóricos y una serie de teorías metodológicas descritas a continuación. Siguiendo a la teoría *Monitor Model* de Krashen (1982) podemos decir que existen dos procesos bien diferenciados en cuanto a aprendizaje de lenguas que este autor define en la primera de las hipótesis de su modelo: adquisición y aprendizaje. Por un lado, el aprendizaje es un proceso de tipo consciente en el que normalmente nos centramos en varios aspectos de la lengua misma y suele ocurrir dentro de la clase, mientras que el proceso de adquisición tiene lugar de manera natural y subconsciente mientras recibimos mensajes que entendemos: lo que él denomina *comprehensible input*. Este concepto es clave en su teoría, ya que según él este tipo de input es la única fuente de todo el lenguaje adquirido. Gracias al proceso de adquisición, los estudiantes son capaces de desarrollar tanto su propia lengua como una lengua extranjera y tiene por tanto un papel vital en su proceso de aprendizaje lingüístico. Así pues, esta manera de aprendizaje es la que nosotros perseguimos para nuestros alumnos: que puedan aprender a través de una serie de actividades de todo tipo, correspondientes a distintas materias y que tratan diversos temas y que supongan la exposición a la lengua que necesitan para adquirirla. Intentamos que nuestros alumnos aprendan lengua en particular y conceptos en general sin ser totalmente conscientes de que lo están haciendo, mientras que en el marco tradicional de aprendizaje únicamente en el aula, todo estaba mucho más premeditado y más controlado de manera que suponía un ambiente artificial que sí propiciaba el aprendizaje, pero no la adquisición.

Añadiremos, siguiendo a Gee (1992) que adquirimos una lengua subconscientemente cuando somos expuestos a un modelo y pasamos por un proceso de ensayo y error, y preferiblemente cuando es practicado en un grupo social, sin enseñanza formal. Esto precisamente es lo que intentamos propiciar con nuestra metodología: que nuestros alumnos puedan practicar con actividades de toda índole en las que se les ofrece la oportunidad de realizar cuestionarios, contestar preguntas, facilitar información concreta, etc. y reciben feedback inmediato respecto a sus respuestas, con lo cual se les da la oportunidad de pasar por un proceso de ensayo y error. Además, estas actividades suelen estar relacionadas con un contexto inmediato concreto que supone para el estudiante una forma de conocimiento significativo, real y útil, aplicable a funciones específicas. Y dado que el estudiante puede realizar la mayoría de estas actividades en el momento y lugar elegidos por él, y en algunas ocasiones las actividades requieren el trabajo en grupo, estará aprendiendo sin la presión propia del contexto formal del aula e interactuando socialmente.

Para nosotros es muy importante el concepto de conocimiento significativo, ya que como explica Mayer (1997), el aprendizaje de tipo significativo tiene lugar cuando el estudiante es capaz de seleccionar la información más relevante, es capaz de organizarla lógicamente en su mente y de integrarla a la información ya almacenada con anterioridad en su cerebro. Si

además tenemos en cuenta que este tipo de conocimiento se puede ver potenciado por el uso de las TIC, podremos afirmar que, siguiendo la teoría *Generative Theory of Multimedia Instruction* de Mayer (1997), aplicando distintos tipos de enseñanza de conocimiento a través de medios diferentes (textos, gráficos, audio, vídeo, animación, etc.) estaremos ofreciendo a nuestros alumnos diferentes modos de emplear procesos cognitivos para adquirir conocimiento. Podremos decir, así pues, que el aprendizaje de tipo multimedia ocurre cuando los estudiantes son capaces de construir representaciones mentales a partir de palabras e imágenes que les han sido presentadas en formato texto acompañado y mejorado por ilustraciones, narraciones y animaciones. Este tipo de aprendizaje prueba el hecho de que los estudiantes aprenden mejor cuando los mensajes que reciben son material multimedia con un buen diseño que cuando el material al que están expuestos es más tradicional y basado únicamente en textos. Según Mayer (2003), un mensaje educativo de tipo multimedia es una presentación que incluye tanto palabras como imágenes y que ha sido diseñada para potenciar el aprendizaje significativo. En nuestra metodología perseguimos precisamente ese tipo de presentaciones y actividades: material diseñado para que contenga y transmita un mensaje y que a la vez potencie el tipo de aprendizaje que resulta más beneficioso para nuestros estudiantes. Mayer (2003), tras investigar en este campo, llega a la conclusión de que los estudiantes aprenden mejor bajo ciertas circunstancias, es decir, cuando son capaces de acceder a representaciones visuales y verbales y las hacen funcionar simultáneamente en la memoria. Según lo que él denomina *Multimedia effect*, los estudiantes obtienen más beneficios de una explicación de tipo multimedia acompañada de imágenes, que de los casos en que las explicaciones únicamente contienen texto escrito. Nosotras intentamos conseguir este efecto en las cuatro asignaturas que describimos a continuación a través de, por ejemplo, las presentaciones creadas con *Open Office Impress* que ayudan a nuestros estudiantes a comprender mejor los contenidos teóricos cuando les son explicados en clase y también a repasarlos y asentarlos cuando los revisan en casa a través de *Aula Virtual*.

Un autor que sigue a Mayer en su línea de investigación es Sweller (1999) quien explica que los productos multimedia utilizados en el ámbito educativo pueden ser beneficiosos siempre y cuando sean diseñados metódicamente y no supongan un exceso innecesario de procesamiento de información. No podemos pretender que el uso de las nuevas tecnologías sea la panacea de la enseñanza y hemos de ser conscientes de que el abuso de ellas en el aula puede llegar a suponer una sobrecarga de información para nuestros alumnos. Hemos de intentar complementar y combinar métodos más tradicionales de enseñanza junto con los aspectos positivos que supone el uso de las TIC.

No hay duda de que en los últimos años las actividades de *listening comprehension*, así como las que refuerzan el resto de las destrezas, diseñadas en el marco de los recursos multimedia, han evolucionado de un enfoque meramente basado en la escucha tradicional a un enfoque más multisensorial. Las actividades diseñadas hoy en día van desde pasajes de audio reales acompañados de imágenes de vídeo, a CD ROMs interactivos o incluso actividades incluidas en el marco general de una página web (como es el caso de nuestro proyecto *Sing a Song*,

*Learn Along*). Los estudiantes hoy en día tienen acceso a materiales y actividades diseñados por especialistas en educación que aprovechan los numerosos recursos que ofrecen hoy en día las nuevas tecnologías. Esto supone que los docentes ven incrementado su abanico de posibilidades con todo tipo de actividades, como los cuestionarios autocorrectivos, por ejemplo, que permiten que los estudiantes comprueben su nivel de aprendizaje y reciban feedback inmediato, y que nosotras utilizamos de manera habitual en varias de nuestras asignaturas y que después pasamos a describir más detalladamente. Ahora es el momento, pues, mientras avanzan las nuevas tecnologías, de que los investigadores intenten averiguar de qué manera específica el uso de las nuevas tecnologías puede llegar a mejorar la adquisición de vocabulario y gramática, así como de la comprensión lectora y auditiva.

Un hecho importante que conlleva el uso de las nuevas tecnologías en el aula es que esta nueva perspectiva de aprendizaje supone un cambio total de punto de vista respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula: de un modelo tradicional orientado hacia el producto final y centrado en el profesor, hemos pasado a un modelo orientado hacia el proceso y centrado en el estudiante. En este nuevo modelo de aprendizaje y enseñanza, la interacción ya no se da únicamente entre profesor y alumno, sino que la interacción entre los mismos alumnos es también muy importante: es lo que diferentes autores vienen a denominar *collaborative learning*, concepto que explica que los estudiantes aprenden más y de mejor manera cuando se encuentran activamente involucrados en el proceso y que los alumnos que trabajan en pequeños grupos aprenden más y lo retienen durante más tiempo que los alumnos que trabajan en el contexto de otras dinámicas más pasivas. Por tanto, uno de los objetivos que perseguimos en nuestra metodología es proponer a nuestros estudiantes actividades y tareas que hayan de ser resueltas en grupo, realizadas a través de software libre, y dónde la negociación, diálogo y participación supongan la base principal para poder desarrollarlas. Debemos promover por tanto la interacción entre alumnos, o lo que Toussaint Clark & Clark (2008) denominan *peer interaction*, que, como ellos explican, es un concepto cuya importancia fue reconocida en la convención de 1972 de la *International Communication Association* (ICA) y que ha experimentado una notable evolución desde entonces. Los beneficios del *peer interaction* han sido demostrados por diferentes investigadores y docentes. Toussaint Clark & Clark (2008) añaden que grupos de cinco o seis alumnos son ideales para *discussion groups* y no más de tres alumnos deberían constituir un grupo dedicado a resolver una tarea o realizar un *project work*. Explican estos autores que este tipo de dinámicas de grupo actúan como catalizadores para conseguir mejoras en el producto final de la tarea, en la relación interpersonal de los alumnos y en la salud psicológica de éstos. Es por esto que nosotras proponemos este tipo de actividades en grupo dentro y fuera del aula, ya que suponen una mejora en la tarea propia de la asignatura, pero también promueven una serie de capacidades importantes para nuestros alumnos.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el hecho de que nuestros alumnos pueden ser considerados adultos y responsables en parte de su propio proceso de aprendizaje, y así como la enseñanza a niños o a adolescentes supone una serie de factores concretos, también la

enseñanza a adultos debe conllevar unas características específicas. La teoría de *Andragogy* de Knowles (1984) ofrece un contexto específico de enseñanza a adultos y resalta el hecho de que este tipo de alumnos pueden autodirigir su proceso de aprendizaje y deben asumir responsabilidades y decisiones importantes dentro de este proceso. Así pues, los docentes hemos de tener en cuenta estos aspectos a la hora de planificar nuestras actividades en el aula. En nuestra metodología, hemos de tener en cuenta que los adultos necesitan aprender a partir de la experiencia, también necesitan saber porqué han de aprender algo en particular, necesitan aprender cosas que tengan un valor inmediato y, por último, necesitan un tipo de aprendizaje basado en la resolución de problemas. Todo ello afecta directamente al diseño de nuestros materiales, a nuestra metodología y a nuestra docencia, los cuales deben adaptarse a estas características concretas de nuestro alumnado. No deberemos basarnos tanto en el producto final, como en el proceso mismo. Por tanto, estrategias de tipo *role-play*, resolución de problemas, actividades de autoevaluación, etc. han de ser consideradas, de manera que el profesor deja de ser mero instructor y pasa a ser mediador o facilitador del proceso de aprendizaje. Nosotras intentamos conseguir este efecto a partir de cuestionarios autocorrectivos que colgamos en *Aula Virtual*, a través de actividades para Fonología creadas con el programa *JCLIC*, a través de actividades de audio y de vídeo creadas con *Audacity* para Lengua II y para Variedades y con otro tipo de actividades que comentamos en el próximo apartado.

## 2.2. Implementación de TIC en la docencia y uso de software libre

La finalidad de la web *Sing a Song, Learn Along* (véase Figura 1) es crear material de apoyo para los estudiantes de Lengua Inglesa, si bien debido a la naturaleza del mismo, se puede utilizar como herramienta de interconexión con otras asignaturas y, de ese modo, emplearlo de manera transversal. El material se estructura a partir de "fichas técnicas" que sirven como base para diversas actividades. Cada una de estas fichas tiene como base una canción que es el punto de partida y cohesión para elaborar las actividades en torno a la misma. Intentamos diseñar material que fuera lo más atemporal posible. Por ese motivo, a la hora de seleccionar las canciones, tuvimos en cuenta tanto los objetivos que queríamos que desarrollaran o practicasen los estudiantes como el entorno cultural, social e histórico de las canciones. Las canciones que se eligieron son "clásicos", canciones-protesta que pueden utilizarse tanto ahora como en un futuro. Los temas se centran en algún acontecimiento relevante en la historia de un país (*Sunday Bloody Sunday*), o de la humanidad misma (*A Hard Rain's A-Gonna Fall*), como legado socio-cultural (*American Pie*), o incluso representativo de problemas sociales como el consumismo, la conformidad y ausencia de lucha (*Pretty Fly for a White Guy*). Una segunda y tercera fase de este proyecto se basará en conceptos más abstractos y que servirán como punto de partida para desarrollar discusiones en grupo o investigación previa a la realización de trabajos escritos (canciones que hablen del amor, guerra, amistad, etc., en sentido más general).



El tipo de actividades que hemos desarrollado es principalmente transversal, puesto que se han diseñado para ser utilizadas desde varias asignaturas y suponen una combinación de actividades de carácter más tradicional (como pueden ser gramática, vocabulario, traducción, escritura, etc.) y actividades multimedia (web quests, actividades de video y *listening*, etc). Al diseñar el material se tuvo en cuenta que se pudiera utilizar tanto como tarea *online*, como tarea tradicional (fotocopias, etc.,) y como ejemplo *blended learning* (algunas actividades guiadas en el aula y otras de trabajo autónomo). Estaría disponible tanto para el profesor como para el alumno para utilizarlo de las tres formas posibles. Este aspecto determinó claramente el diseño del material.

El aula virtual es esencial para este proyecto en concreto, sobre todo el Servidor Multimedia del Aula Virtual que nos permite dejar las canciones y todo el material necesario. El software utilizado es principalmente el programa de edición de sonidos y el de videos. Para la combinación de videos con letras de canciones hemos utilizado <http://www.chizmax.com>. En cuanto a material tradicional, hemos hecho uso de *Open Office Writer* y *Acrobat reader*. Este tipo de material está diseñado para poder ser utilizado inmediatamente: existe una versión para el estudiante (por ejemplo: WQ\_historia) y otra para el profesor (WQ\_historia\_Key). De esta forma se simplifica también la tarea del profesor al asignar la actividad al estudiante. La combinación de ambos tipos de actividades se realiza de la siguiente manera: cada documento tiene un link a la página de cada canción individual donde siempre se ofrecerá la versión para imprimir sin colores básicamente y comprimida en cuanto a espacios etc., para hacerla factible como fotocopia para el aula.

Nuestra página web general del proyecto se organiza en cuanto al título y carátula de las canciones, listado por asignaturas y una serie de links a los ejercicios concretos de las diferentes canciones. Cada canción tiene a su vez una página individual dividida en tres partes: en la primera columna aparece la letra y el video(s) de la canción, en la segunda las asignaturas y en la tercera las diferentes actividades correspondientes a cada asignatura. En el caso de la primera de las canciones (*American Pie*) la distribución es la siguiente:

Historia y Cultura: una web quest sociocultural, otra de cultura popular y otra musical.

Lengua Inglesa: un bloque de actividades de *listening*, otro de comprensión lectora, ejercicios de vocabulario y actividades de *writing*.

Por último, cabe destacar que hemos diseñado las actividades de manera que sean guiadas y se ha reflexionado de antemano si son atractivas para el estudiante. Intentamos que no sean cuestiones demasiado generales que quizás pueden desmotivar al estudiante. También tenemos en cuenta que no todas las canciones se prestan a elaborar los mismos tipos de ejercicios, por lo tanto se ha estudiado cuidadosamente qué se puede diseñar para cada canción.

Otra posibilidad que tenemos a nuestro alcance es la de crear actividades multimedia auto-correctivas para que los alumnos puedan practicar los distintos aspectos gramaticales,

fonéticos, léxicos relacionados con el aprendizaje de la lengua inglesa. Uno de los programas que nos ayudan a crear una diversidad de actividades de este tipo es el programa *JCLIC*, adscrito a la Generalitat de Catalunya que puede ser incorporado tanto para el software de Windows o bien como parte de software libre como *Linux* en sus diferentes versiones, como por ejemplo, *Lliurex* en la Comunidad Valenciana, que lo incluye en el propio sistema operativo. *JCLIC* es un programa que no reviste demasiada dificultad y que permite crear una variedad de actividades de distinto tipo y que resultan especialmente atractivas para el alumnado. Similar a *Hot Potatoes*, el profesor determina qué tipo de ejercicio quiere elaborar dependiendo del objetivo de aprendizaje y se van introduciendo los datos de la actividad en particular en las diversas pantallas de la aplicación hasta obtener la actividad deseada, que puede ser editada con una variedad de colores, archivos de audio, etc., (véase Figura 2).

Uno de los problemas que presenta *JCLIC* es su dificultad a la hora de integrar las diversas actividades en Aula Virtual, ya que sólo pueden realizarse los ejercicios multimedia creados dentro del propio programa, de ahí la necesidad, de cara al futuro, de encontrar una manera sencilla de crear actividades multimedia que puedan ser transferidas más tarde al aula virtual para que los alumnos puedan realizarlas y auto-corrigerse de forma online.

Por otra parte, y tal y como hemos señalado anteriormente, desde el Departamento de Filología Inglesa de la Universidad de Valencia, y, sobre todo, los docentes que formamos parte del proyecto “Diseño y creación de materiales multimedia y profundización en la enseñanza semipresencial”, apostamos por el uso de software libre en nuestra docencia. Así, hemos empleado *Audacity*, *Gimp*, *VLC* para el tratamiento y visionado de material audiovisual en nuestra docencia, así como *Open Office* para la elaboración de archivos de texto y para las presentaciones de clase (véase Figura 3) que posteriormente hemos cargado en la plataforma para facilitar la adquisición de conceptos por parte del alumnado (véase Figura 3). *Audacity* ha sido particularmente útil en la elaboración de cuestionarios de audio, de especial relevancia en la asignatura de Variedades socio-geográficas del inglés contemporáneo. Estos cuestionarios formaban parte de la evaluación y dado que pueden cargarse y auto-corrigerse desde el Aula Virtual resultan especialmente atractivos para los alumnos a la vez que fomentan la adquisición de contenidos disciplinares prácticos y disminuyen la labor correctiva del profesor.

### 2.3. El desarrollo de competencias adicionales en el alumnado por medio de las TIC

Tal y como hemos señalado anteriormente (Pennock-Speck et al., 2008), uno de los objetivos de los profesores que trabajamos dentro del Proyecto de Innovación Educativa es la adquisición de competencias por parte de los alumnos, de ahí su incorporación en los planes de estudios en EEES y, por tanto, en nuestras guías docentes. Su incursión supone un cambio de modelo educativo de gran trascendencia en nuestro sistema universitario. Los planes de estudios se entienden ahora de manera integral como “el conjunto de objetivos, estrategias, actividades, contenidos y criterios de evaluación que orientan la acción docente para que el estudiante tenga una formación específica previamente determinada, para que alcance las competencias de los perfiles profesionales elegidos”.

[<http://www.upv.es/miw/infoweb/pace/GDC.PDF>]. Un factor básico es, pues, el desarrollo de competencias en el alumnado.

La enseñanza de competencias se suma a la defensa de un método de enseñanza transversal, otro de los cambios originados por la implantación de una metodología PIE es, por poner un ejemplo, la asignatura de Variedades socio-geográficas del inglés ha brindado a los estudiantes la oportunidad de practicar las cuatro competencias que componen la competencia comunicativa de cualquier hablante en lengua extranjera (Canale y Swain, 1980). Los alumnos han mejorado su competencia gramatical (palabras y normas) a través de la lectura de artículos y la creación de presentaciones en equipo y la elaboración de síntesis por escrito. Además, su competencia sociolingüística (adecuación) se ha ejercido a través de un estudio de los diferentes registros relacionados con las distintas variedades del inglés. La competencia discursiva (cohesión y coherencia, atención a las necesidades del lector) se puso de relieve durante la realización de sus presentaciones y la confección de sinopsis destinadas a proporcionar a los estudiantes las líneas generales de cada presentación. Por último, hemos intentado garantizar la competencia estratégica (uso adecuado de estrategias de comunicación) a través de las presentaciones orales de. En breve, ya que la atención se centra en la transmisión de contenido, los estudiantes son menos conscientes de que están utilizando una lengua extranjera y están más preocupados por transmitir sus ideas, lo que, creemos, fomenta la adquisición de vocabulario inglés, estructuras, pronunciación y aspectos prosódicos.

Además, el Proyecto de Innovación Educativa ha sido una herramienta útil en el desarrollo de nuevos estudiantes competencias y habilidades. Por ejemplo, las presentaciones de equipo han ayudado a adquirir competencias interpersonales, como una actitud crítica y de respeto hacia las opiniones de los demás estudiantes, así como competencias sistémicas (aprendizaje autónomo, capacidad de síntesis y de transmisión de ideas). Además, los cuestionarios, Aulavirtual y otro tipo de software ha demostrado ser útil en el desarrollo de competencias instrumentales o técnicas, tales como el manejo del ordenador y del material de audio y vídeo. Por último, la prueba final ha facilitado el desarrollo de competencias académicas y disciplinares, tales como la aptitud para la comunicación oral, así como habilidades profesionales, como, por ejemplo, la capacidad para identificar problemas o seleccionar temas de investigación.

### 3. Resultados y Conclusiones

En este apartado, aunque brevemente, nos gustaría transmitir aquellos resultados observados por nosotras como docentes, así como los comentarios que los alumnos nos han facilitado en diversas entrevistas realizadas a final de cada curso y que nos sirven como feedback.

Podemos decir que los resultados académicos en todas las asignaturas han mejorado considerablemente tras la implementación de la nueva metodología, que también hemos observado una mejora en la adquisición de competencias, y por último un incremento en la interacción entre profesoras y alumnos.

En cuanto a aquella información facilitada por nuestros alumnos, podemos afirmar que ellos prefieren la nueva metodología, que según su percepción las asignaturas resultan más prácticas y útiles que cuando eran impartidas desde un método tradicional, que las diferentes actividades creadas en el proyecto son consideradas útiles, amenas e interesantes y en general podemos afirmar que la opinión de nuestros alumnos respecto a la implementación de las nuevas tecnologías en el aula es altamente satisfactoria.

Obviamente, este es un camino que no ha hecho más que comenzar: queda mucho que investigar en el campo y muchas actividades y recursos que aún no hemos explotado lo suficiente. Esperemos que futuros proyectos y grupos de trabajo, así como jornadas como la presente nos ayuden en esta tarea.

#### 4. Referencias

Canale, M. y Swain, M. (1980) Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics* 1, pp.1-47.

Gee, J.P. (1992). *The Social Mind: Language, Ideology and Social Practice*. New York: Bergin & Garvey.

Knowles, M. (1975). *Self-Directed Learning*. Chicago: Follet.

Krashen, S. (1982). *Principles and Practice in Second Language Acquisition*. New York: Pergamon Press.

Mayer, R. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32 (1),pp.11-19.

Mayer, R. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13 (2),pp. 125-139.

Pennock-Speck, B., B. Clavel Arroitia, M. Alcántud Díaz, C. Gregori Signes, M<sup>a</sup> G. Zaragoza Ninet, M. Fuster Márquez y B. Cardona i Prat (2008). La profundización en el uso de las TIC en Filología Inglesa en la UVEG (en prensa).

Sweller, J. (1999). *Instructional design in technological areas*. Camberwell, Australia: ACER Press.

Toussaint Clark, C and I. Clark. (2008). Exploring and Exposing the Gap in L2 Research: How Socio-Linguistic Roles and Relationships Facilitate or Frustrate Second Language Acquisition. *Atlantis. Journal of the Association of Anglo-American Studies*, 30 (1),pp. 101-113.

Zaragoza Ninet, M<sup>a</sup> G. y B. Clavel Arroitia (2008). El papel de las TIC en la enseñanza del inglés en el seno de la convergencia europea. Castellón: Jornada Nacional sobre estudios universitarios. Universitat Jaume I, 15-17 de septiembre de 2008.



Figura 1: *Sing a Song, Learn Along*

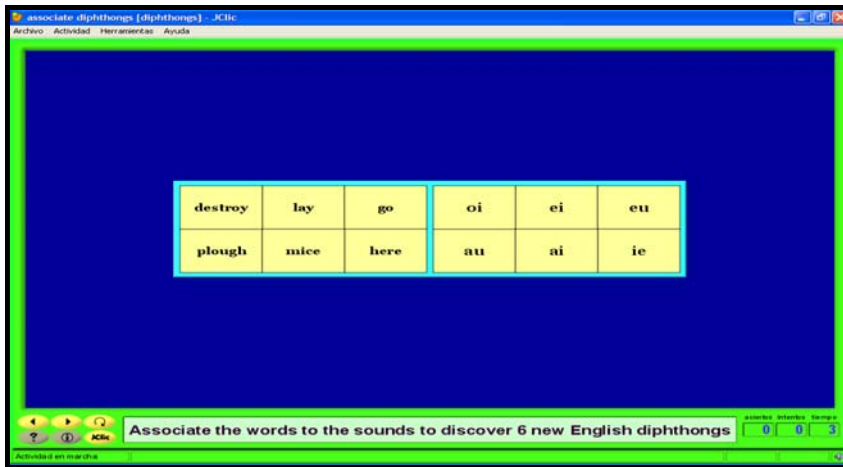


Figura 2: *JCLIC*, un ejemplo de programa para la creación de actividades multimedia

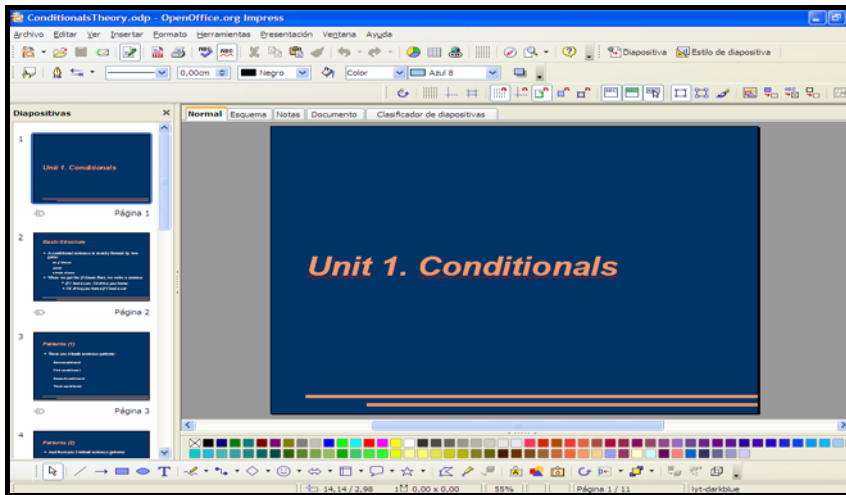


Figura 3: *Open Office Impress* para la elaboración de presentaciones de clase

