

GRIAL (GRupo de investigación en InterAcción y eLearning), USAL

Francisco J. García, M^a José Rodríguez, Antonio M. Seoane, Miguel Ángel Conde, Valentina Zangrando, Alicia García

Instituto de Ciencias de la Educación (IUCE)
Paseo de Canalejas, 169
37008 Salamanca
{fgarcia,mjrconde,aseoane,mconde,vzangra,aliciagh}@usal.es

Resumen: El GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL) de la Universidad de Salamanca nace en 2006 como resultado de la unión de tres ámbitos de investigación bien diferenciados que encuentran en este contexto una extraordinaria complementariedad (la Ingeniería Informática, la Educación y la Teoría de la Comunicación). De estas sinergias surgen siete líneas de investigación estrechamente vinculadas entre sí de manera transversal. Estos ámbitos son sistemas interactivos para el aprendizaje, las tecnologías para el aprendizaje, la ingeniería web y la arquitectura del *software*, la metodología del aprendizaje *online*, la calidad y evaluación en educación, la teoría de la comunicación y la gestión estratégica del conocimiento de la tecnología. Estas líneas dan lugar al desarrollo de un gran número de proyectos de investigación, tanto nacionales como internacionales, los más relevantes de los cuales se detallan en estas páginas. Por último, GRIAL desarrolla una ingente labor de transferencia cuyas principales líneas se ilustran en el último apartado.

Palabras clave: Informática Educativa, Interacción Persona-Ordenador, Tecnologías para el aprendizaje, Ingeniería del Software, Servicios Web, Web Semántica, eLearning, Tutoría *Online*, Teoría de la Comunicación, Metodología de la Formación, Evaluación y Calidad de la Educación, Sistemas de Gestión del Aprendizaje, Desarrollo de Contenidos, Gestión del Conocimiento, Gestión de la Tecnología.

Abstract: The Research GRoup on InterAction and eLearning (GRIAL) at the University of Salamanca emerged in 2006 as a result of the union of three distinct research areas. Such research fields (Computer Engineering, Education and Communication Theory) find in this context a remarkable complementarity and produce, as a consequence of their respective synergies, seven lines of research closely related in a transversal way. These areas are Interactive Learning Systems, Learning Technologies, Web Engineering and Software Architecture, Online Learning Methodology, Quality and Evaluation in Education, Communication Theory and Strategic Knowledge and Technology Management. These lines of research give rise to the development of a large number of research projects, both national and international. The most relevant of them are described in these pages. Finally, GRIAL carries out excellent transfer activities whose main lines are illustrated in the last paragraph of this article.

Key words: Educational Computing, Human-Computer Interaction, Learning Technologies, Software Engineering, Web Services, Semantic Web, eLearning, Online Tutoring, Communication Theory, Training Methodology, Quality and Evaluation in Education, Learning Management Systems, Content Development, Knowledge Management, Technology Management.

1. Presentación



El GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL,

<http://grial.usal.es>) se constituye en 2006 como *Grupo de Investigación Reconocido* de la Universidad de Salamanca y, un año después, consigue la mención de *Grupo de Excelencia* de la Junta de Castilla y León (GR-47). Se trata de un

equipo interdisciplinar producto de las sinergias entre tres ámbitos estrechamente relacionados entre sí, pero que no suelen colaborar con frecuencia de manera estable en otras instituciones. Por un lado, el grupo está dirigido por el Dr. Francisco José García Peñalvo, Profesor Titular del Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Salamanca. Esta área de conocimiento aporta la componente tecnológica y permite la aplicación e implementación de las soluciones metodológicas, teóricas y estratégicas desarrolladas por otras líneas y miembros del grupo de investigación. En segundo lugar, GRIAL tiene una clara vocación de promoción de la innovación y la tecnología aplicadas a la formación, de ahí que exista un ámbito de investigación, liderado por la Dra. M^a José Rodríguez Conde, Profesora Titular del Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación de la Universidad de Salamanca, orientado al desarrollo de métodos, estrategias didácticas y, en definitiva, al estudio de todos los elementos relacionados con el aprendizaje en los cuales la tecnología tenga una presencia relevante. Se da continuidad así a la labor iniciada por el Dr. Joaquín García Carrasco, Catedrático de Teoría e Historia de la Educación de la Universidad de Salamanca, recientemente jubilado. Por último, y no menos importante (de hecho, el responsable de esta línea fue el primer director del Grupo de Excelencia GRIAL hasta su fallecimiento), otra de las señas de identidad de GRIAL procede de los estudios relacionados con la teoría de la comunicación. La comunicación, como elemento fundamental de la didáctica que adquiere una especial dimensión en el ámbito de la interacción en línea, ha sido el área liderada por el Dr. Antonio López Eire, Catedrático de Filología Griega de la Universidad de Salamanca.

Así pues, este carácter interdisciplinar y abierto de GRIAL (puesto que en él figuran como investigadores también expertos de otras universidades y profesionales del ámbito empresarial, no solo de España sino también de muchos países) le otorgan un carácter de grupo en la frontera entre la Ingeniería Informática, la Teoría de la Educación y la Didáctica, la Metodología de la Investigación y de la Evaluación Educativa y la Filosofía, la Teoría de la Comunicación y otros aspectos relacionados con el *marketing*, elementos de carácter legal y de gestión del conocimiento y la tecnología aplicables tanto a la

empresa como a la educación, especialmente en el ámbito universitario.

GRIAL posee una vocación internacional claramente marcada en su estrategia de desarrollo. Además de las iniciativas de colaboración con empresas e instituciones y los proyectos de investigación de ámbito regional y nacional desarrollados en los últimos años, GRIAL lidera y participa en un buen número de proyectos internacionales con socios principalmente de la Unión Europea, pero también de fuera de la Unión y de América Latina. El factor común a todos estos proyectos, que inciden en ámbitos muy diferentes entre sí, consiste en el valor añadido que aporta la innovación tecnológica y la metodología de investigación y docente desarrollada por GRIAL en dichos proyectos.

Actualmente, GRIAL lleva a cabo su investigación a través de dos subgrupos. En primer lugar, el Grupo de *Evaluación Educativa y Orientación (GE2O)* centraliza los estudios relacionados con la metodología de evaluación y el análisis de resultados de aprendizaje basados en competencias. En segundo lugar, el grupo de *Interacción y eLearning* concentra su labor en los elementos tecnológicos, metodológicos y en el concepto de interacción persona-ordenador con una visión novedosa, enriquecida por los estudios lingüísticos y teóricos sobre teoría de la comunicación humana. En cuanto a los recursos humanos, GRIAL cuenta actualmente con 55 investigadores/colaboradores de diferentes áreas (Ingeniería Informática, Educación, Filología, Derecho, Economía, Filosofía, etc.) y con diferentes perfiles (Catedráticos, Titulares y otros roles docentes universitarios, incluidos becarios, pero también profesionales en la empresa y diferentes administraciones públicas). Sus miembros proceden de diferentes países, especialmente de Europa y América Latina.

Desde un punto de vista orgánico, precisamente por su composición interdisciplinar, el grupo forma parte de la estructura del primer Instituto de Investigación en España de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca. Este instituto, que por su propia naturaleza aglutina investigadores de todas las áreas de conocimiento, constituye un entorno ideal para el desarrollo de las labores de investigación de un grupo de estas características.

Las líneas de investigación del grupo GRIAL se extienden hasta ámbitos tan variados como lo es la propia composición de los miembros que lo integran. No obstante, dicha variedad no constituye en absoluto una heterogeneidad de áreas de conocimiento, sino que todas ellas contribuyen a consolidar un único *leit motiv* consistente en la búsqueda de la excelencia en la innovación tecnológica aplicada a la educación, la investigación, la producción y distribución de conocimiento, la gestión estratégica y los procesos de calidad en todos estos ámbitos.

A continuación se detallan las líneas de investigación que poseen mayor relevancia. En la siguiente sección se describirá con mayor detalle cada una de ellas.

- Sistemas interactivos para el aprendizaje.
- Tecnologías para el aprendizaje.
- Ingeniería web y arquitectura del *software*.
- Metodología del aprendizaje *online*.
- Calidad y evaluación en educación.
- Teoría de la comunicación.
- Gestión estratégica del conocimiento y de la tecnología.

2. Principales líneas de investigación

A continuación se detallan las líneas de investigación que poseen mayor relevancia en el seno del grupo, acompañadas de una breve descripción sobre cómo GRIAL aborda dichos ámbitos, así como de los hitos más recientes y relevantes asociados a cada una de ellos. Por último, se ilustran estas líneas con algunas de las referencias bibliográficas más destacadas de los miembros del grupo GRIAL.

2.1. Sistemas interactivos para el aprendizaje

Esta primera línea de investigación representa y aúna los dos aspectos nucleares que dan origen al grupo. Por un lado, la Interacción Persona-Ordenador, que soporta todos los flujos de trabajo interactivos que se encuentran presentes en los sistemas de información automatizados que se desarrollan en el grupo; por otro lado, en un alto porcentaje de casos, dichos sistemas tienen como dominio de aplicación los procesos de enseñanza/aprendizaje con un sustento tecnológico, es decir, lo que de una manera general se va a denominar *eLearning*.

Diversos trabajos, que de una forma transversal se relacionan con el resto de las líneas del grupo, acaban

tomando la forma de sistemas interactivos con fines educativos. La usabilidad de estos sistemas se convierte en un aspecto fundamental de cara a su adopción en contextos reales. Por otro lado, la cantidad de información que se puede llegar a manejar y proporcionar requiere de técnicas de visualización de la información que faciliten al usuario final su comprensión e incluso su interacción con dichas representaciones para un descubrimiento de conocimiento no explícito y un mejor apoyo a la toma de decisiones, en lo que se viene a conocer como analítica visual y que enlaza esta línea de investigación con la línea de gestión estratégica del conocimiento y de la tecnología

El grupo de investigación posee una excelsa producción científica en este campo. A modo de resumen se destacan la organización del Congreso Internacional *Interacción 2001* [Abascal et al. 01], la organización del 2007 *IFIP TC 13 Seminar* [Gil et al. 07] y la edición de los números especiales *Human-Computer Interaction. Research and Development Challenges* en JUCS [García-Peñalvo & Abascal 08]; *Advanced Human-Computer Interaction* [García-Peñalvo et al. 12e]; *Discovering knowledge through highly interactive information based systems* en JISE [García-Peñalvo et al. 12c]; *LMS – Evolving from Silos to Structures* [García-Peñalvo et al. 12a].

Como resultados concretos de esta línea de investigación cabe destacar la Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR) [Morales et al. 07]; el diseño de entornos educativos hipermedia adaptativos [Berlanga & García-Peñalvo 08]; la aplicación de analítica visual a entornos educativos [Gómez et al. 09]; o el entorno de aprendizaje con características 3.0 AHKME (*Adaptive Hypermedia Knowledge Management E-Learning*) [Rego et al. 11].

2.2. Tecnologías para el aprendizaje

Buena parte del esfuerzo investigador orientado a la tecnología tiene como objeto la aplicación de dichas soluciones a las actividades formativas. GRIAL posee una gran experiencia en el estudio y desarrollo de soluciones *software* para *eLearning*, así como en la integración de servicios web que permiten constituir auténticos *ecosistemas de aprendizaje* para formación *online* y gestión del conocimiento. Esta labor se viene

realizando, no solo como tarea de investigación teórica, sino también como investigación aplicada en diferentes contextos. Por otro lado, GRIAL estudia el diseño y desarrollo de contenidos formativos digitales de calidad aplicables a diferentes contextos y desplegados en múltiples modalidades formativas y dispositivos. Actualmente, uno de los ámbitos que suscitan mayor interés consiste en la definición y desarrollo de herramientas de autor para la producción de contenidos formativos en línea, basadas en estándares y especificaciones de *eLearning*, que permitan el almacenamiento automático de dichos contenidos en repositorios corporativos, lo que enlaza con dos aspectos importantes que sustentan transversalmente otras líneas de investigación: la interoperabilidad y la anotación semántica basada en estrategias de *open linked data*.

Obviamente, esta línea de investigación sirve de base transversal para el resto. La producción del grupo es también significativa en este ámbito. Se destaca la organización del Simposio Internacional de Informática Educativa 2008 (SIIE'08) [Velázquez et al. 08] y la edición de los números especiales *Computers in Education: Advances in Software Technology* en JUCS [Velázquez & García-Peñalvo 09a]; *Informática Educativa y Educación en Informática* en IEEE-RITA [Velázquez & García-Peñalvo 09b]; *Software Advances in Education Computing* en iJET [Velázquez & García-Peñalvo 09c]; *Outcomes of International Research Projects on Technology Applied to Education* en JUCS [García-Peñalvo et al. 12d].

Algunos resultados relacionados con esta línea de investigación son la aplicación de especificaciones y estándares de *eLearning* [Berlenga & García-Peñalvo 05], [Rego et al. 06]; el desarrollo de herramientas de autor [García-Peñalvo & García-Carrasco 05], [Barbosa et al. 10]; la calidad de los metadatos [Morales et al. 09]; o aspectos relacionados con repositorios, la web semántica y el *open linked data* [López & García-Peñalvo 06], [García-Peñalvo et al. 10c], [García-Peñalvo et al. 11a].

2.3. Ingeniería Web y Arquitectura del *software*

Esta línea de investigación proporciona el soporte de

ingeniería para el desarrollo de los sistemas educativos y su aplicación práctica. Aspectos de Ingeniería del *Software*, Inteligencia Artificial, Ingeniería de la Usabilidad, Web Semántica, Ingeniería Web, Arquitectura *Software* o Calidad de *Software*, entre otros, se encuadran dentro de esta línea de trabajo, de forma que permite conciliar los aspectos de investigación aplicada y básica propia de una rama de ingeniería. La investigación más básica en estos campos siempre acaba incidiendo, directa o indirectamente, en la investigación aplicada al terreno educativo. Dado el carácter de este monográfico, se va a incidir fundamentalmente en aquellos tópicos más relacionados con la Informática Educativa, como pueden ser el modelado conceptual de aplicaciones web, el soporte a los procesos de desarrollo de ontologías o, fundamentalmente, las arquitecturas de *software* basadas en servicios, campo en el que cabe destacar la colaboración con el grupo SUSHITOS (*Services for Ubiquitous Social and Humanistic Information Technologies and Open Source*) de la Universidad Politécnica de Cataluña para la definición de la capa de servicios de Moodle 2.0.

Muchos de los eventos y números especiales relacionados con esta línea se han ubicado en otras líneas de investigación por su orientación más aplicada. No obstante, cabe destacar el número especial *Service Oriented Architectures, Cloud Computing Applications, Services and Interoperability* en JUCS [García-Peñalvo et al. 12b].

Se destacan como resultados los relacionados con Ingeniería Web [Moreno et al. 04a]; Ingeniería de Ontologías [García-Peñalvo et al. 11c]; Evolución de *software* [González-Torres et al. 12]; Arquitecturas orientadas a servicios y servicios web [Conde et al. 09], [García-Peñalvo et al. 11b], [Conde et al. 11a], [Conde et al. 11b].

2.4. Metodología del Aprendizaje *Online*

Buena parte de la investigación que lleva a cabo GRIAL tiene como objeto el estudio, desarrollo y explotación de soluciones y procesos de innovación tecnológica aplicados a la formación. Sin embargo, el carácter específico del *eLearning* requiere el estudio de métodos, dinámicas de comunicación, nuevos roles docentes y estrategias de aprendizaje y

enseñanza desarrollados *ad hoc* para esta modalidad formativa. Así pues, GRIAL desarrolla una intensa labor de investigación en estas áreas, que revierte y alimenta a todas las demás con el propósito común de favorecer el desarrollo de contextos de excelencia formativa, tanto desde el punto de vista tecnológico, estratégico y metodológico como en términos de interacción, adquisición de competencias y destrezas y calidad en los procesos de evaluación. Particularmente, GRIAL es reconocido internacionalmente por sus estudios, iniciativas de formación y transferencia relacionadas con los procesos de formación *online* y la cualificación de perfiles docentes de *eLearning*. De hecho, el grupo GRIAL fue galardonado con el I Premio Iberoamericano a la Excelencia en *eLearning*, otorgado por la Asociación de Proveedores de *eLearning* (Apel) por la calidad de las iniciativas formativas que desarrolla.

Entre las muchas referencias bibliográficas que GRIAL ha producido en relación con esta línea temática, se destaca por su relevancia la coordinación y publicación de un buen número de artículos sobre cuestiones relacionadas con la metodología de la formación *online* en eventos como eUniverSALearning 2007 [López-Eire et al. 08] y eUniverSALearning 2008 [García-Peñalvo et al. 10d]. En relación con el ámbito específico de la tutoría en línea destaca el monográfico publicado en la revista TESI [García-Carrasco & Seoane 07]. Así mismo, la *Encyclopedia of Networked and Virtual Organizations* incluye la definición de *Online Tutoring* propuesta por GRIAL [Seoane & García-Peñalvo 08]. GRIAL ha sido responsable del monográfico de IJCEELL sobre *eLearning: Covering lifelong learning in the European Space for Higher Education* [García-Peñalvo 07]. Asimismo, el grupo ha sido responsable de la edición de un libro por IGI Global sobre experiencias y metodologías de *eLearning* [García-Peñalvo 08a].

2.5. Calidad y evaluación en educación

Las investigaciones de esta línea de GRIAL, desarrolladas íntegramente por el subgrupo GE2O, se centran en aspectos tales como la formación basada en competencias, evaluación de programas educativos, procesos de formación y evaluación en

entornos virtuales, orientación educativa y profesional o medición y evaluación educativa. La mayor parte de su producción se financia por medio de convocatorias nacionales, autonómicas y locales y a través de la concesión de sucesivos proyectos de investigación en el Plan Nacional de Investigación (I+D+i, área de Educación). Los investigadores mantienen estrechos vínculos con otros grupos que desarrollan proyectos de la convocatoria Nacional de Estudios y Análisis el Ministerio de Educación y de convocatorias de grupos de excelencia de otras Comunidades. En este ámbito, GRIAL desarrolla la mayoría de sus proyectos de innovación docente universitaria, ámbito en el que ha contado con numerosas distinciones en los últimos años.

En una selección de las publicaciones más recientes, se puede observar la interrelación entre los distintos miembros que componen GRIAL. Así, se destacan entre otras [González et al. 12], [Rodríguez et al. 11], [Rodríguez et al. 12], [Olmos & Rodríguez 11].

2.6. Teoría de la Comunicación

Aunque el origen de esta línea de investigación se remonta a los estudios de varios investigadores del grupo sobre Retórica y Poética en la Antigua Grecia, pronto se combinan también con otras investigaciones relacionadas con la oratoria y la teoría de la comunicación modernas y, finalmente, terminan por especializarse en los procesos de comunicación que acontecen en los contextos de interacción en línea. Puesto que la Web 2.0 y, particularmente, el aprendizaje que se desarrolla en estos contextos, tiene en las dinámicas de interacción y comunicación uno de los elementos cruciales, el desarrollo de métodos, soluciones tecnológicas y herramientas de evaluación deben tener en cuenta las potencialidades de los modos y procesos de comunicación subyacentes. Además, el estudio de los diversos estilos de aprendizaje y su consiguiente transformación en estrategias formativas adecuadas a estos estilos se fundamenta también en los paradigmas de comunicación que sustentan cada uno de ellos.

Buena parte de la labor de investigación del grupo en relación con la Teoría de la Comunicación quedó bien reflejada en *Logo. Revista de Retórica y Teoría*

de la Comunicación, dirigida por Antonio López Eire. Otros trabajos específicamente relacionados con la comunicación y la enseñanza [López-Eire 02a] y con la relación entre retórica y otras manifestaciones de la cultura humana [López-Eire 02b], así como con la estrecha vinculación entre comunicación, política e ideología [López-Eire et al. 98] forman parte de la producción de investigación en la materia por parte del grupo.

2.7. Gestión estratégica del conocimiento y de la tecnología

Las decisiones de carácter tecnológico, tanto como la investigación y desarrollo de productos y servicios TIC, deben estar presididas por una adecuada estrategia para su planificación e implementación. En este sentido, GRIAL posee una enorme experiencia, puesto que su director y varios de sus miembros fueron responsables de las políticas de innovación tecnológica de la Universidad de Salamanca, aplicadas tanto al aprendizaje como a la gestión del conocimiento. Fruto de esa experiencia, el grupo desarrolla actualmente una línea de investigación específicamente destinada al análisis de diferentes contextos de gestión de la tecnología y el conocimiento, la planificación de estrategias adecuadas, el desarrollo de productos y servicios conducentes a la satisfacción de los requisitos de diferentes escenarios y el establecimiento de políticas de seguimiento y gestión de la calidad para garantizar una eficiente gestión de los recursos tecnológicos y una adecuada toma de decisiones en relación con el conocimiento atesorado por cualquier institución.

Muy relacionados con esta línea de investigación se encuentran los números especiales *Towards eLearning 2.0 University* en ILE [Berlanga et al. 10] y *Open knowledge management in higher Education* en OIR [García-Peñalvo et al. 10a].

Se ha producido un buen número de publicaciones que avalan esta línea de investigación en relación con el conocimiento abierto y la gestión del conocimiento y de la tecnología en el ámbito universitario [García-Peñalvo 08b], [García-Peñalvo et al. 10b], [Suárez & García-Peñalvo 11]; emprendedurismo e innovación [Gomes et al. 12]; soporte a la toma de decisiones [Moreno et al. 04b], [Moreno et al. 08].

2.8. Proyectos de investigación destacados

Todos los ámbitos de investigación desarrollados por GRIAL presentan, aun en su diversidad, un marcado carácter transversal entre sí. En efecto, buena parte de las iniciativas de investigación, formación y transferencia desarrolladas por el grupo abarcan varias de estas líneas. En esta sección se presenta una selección de los hitos de investigación más relevantes de los últimos cinco años, divididos en proyectos de investigación, en primer lugar, y eventos desarrollados por GRIAL que han gozado de trascendencia en este mismo periodo.

Los proyectos de investigación más importantes desarrollados por GRIAL en los últimos cinco años son:

Plataforma de eLearning basada en la gestión del conocimiento, bibliotecas de objetos de aprendizaje y sistemas adaptativos (KEOPS), financiado por el MEC y desarrollado de 2006 a 2008, permitió un acercamiento a los sistemas educativos adaptativos, planteando soluciones para solventar algunos de los problemas de las plataformas *eLearning* tradicionales.

Modelo de evaluación y desarrollo de competencias clave implícitas en la ESO: TIC, Lectura y Convivencia Escolar (E-TELECO) proyecto I+D+i (SEJ2006-10700) desarrollado entre 2006 y 2009, proyecto que se continúa con *Evaluación de competencias clave y formación de profesorado de Educación Secundaria: TIC, ALFIN y Convivencia Escolar (EF-TALCO)* (EDU2009-08753). Estos proyectos giran en torno a la evaluación de competencias clave en Educación Secundaria y la formación de profesorado para esta etapa formativa.

Sistemas adaptativos e interacción humana: Diseño de un portfolio digital para entornos eLearning, de la Junta de Castilla y León, desarrollado desde 2007 a 2009 (SA056A07). En este proyecto de investigación se acometió el diseño, desarrollo, experimentación e implementación de un portfolio digital basado en competencias y destrezas.

eLearning sin barreras: Nuevos paradigmas de comunicación, servicios y modalidades de interacción para la formación en línea. Es el proyecto de excelencia financiado por la Junta de Castilla y León y marco de referencia para la actividad del grupo desde 2008 (GR47). Este proyecto se orientó al desarrollo de soluciones

tecnológicas, paradigmas de comunicación y estrategias didácticas que faciliten la adaptación a cualquier tipo de usuario destinatario de formación, independientemente de la tecnología de interacción que se utilice o de las eventuales limitaciones físicas o de alfabetización tecnológica que dicho usuario pudiera poseer.

Cabe destacar el importante papel desarrollado por el grupo en la planificación, implementación y explotación de la Universidad Virtual de la Universidad de Salamanca, entre 2008 y 2009. Durante este periodo se puso en marcha el Campus Virtual corporativo, *Studium* (<http://studium.usal.es>), que actualmente cuenta con más de 60.000 usuarios activos, dependiente de un servicio encargado del soporte y desarrollo tecnológico, asesoramiento metodológico y formación, que acompañó a la comunidad universitaria proporcionando servicios tecnológicos (tanto en el propio Campus como mediante productos de valor añadido), asistencia y un exhaustivo programa de formación a demanda.

Layers4Moodle (TSI-020302-2009-35) ha sido un proyecto Avanza I+D que permitió la formalización de la colaboración entre el Grupo GRIAL y el Grupo SUSHITOS, y que ha facilitado obtener un conocimiento muy amplio de la plataforma Moodle como proveedor de servicios de *eLearning*.

Recientemente, en el marco del proyecto *European Language Virtual Network (ELVIN)*, del *Lifelong Learning Programme* (LLP) de la Unión Europea (505740-2009-LLP-ES-KA2-KA2MP), GRIAL desarrolló un *Personal Learning Environment* para el aprendizaje informal y en comunidad de idiomas. El proyecto concluyó a finales de 2011, pero la red social continúa disponible en <http://myelvin.usal.es>.

Multicultural Interdisciplinary Handbook: Tools for Learning History and Geography in a Multicultural Perspective (MIH), proyecto Comenius perteneciente al LLP liderado por GRIAL (502461-2009-LLP-ES-COMENIUS-CM), consolidó una red de socios interesados en el desarrollo de contenidos digitales, metodologías e innovaciones didácticas aplicadas a la enseñanza en las áreas de Geografía e Historia en Enseñanza Secundaria desde una perspectiva multicultural. Los resultados del proyecto están disponibles en <http://mihproject.eu>.

oiPLE: Entorno abierto, integrado y personalizado para el aprendizaje. Hacia una nueva concepción de los procesos de aprendizaje basados en tecnología, es un proyecto I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación de tres años de duración (TIN2010-21695-C02) compuesto por dos subproyectos, dedicados respectivamente al desarrollo de una arquitectura basada en servicios para el despliegue de las funcionalidades de Moodle en entornos abiertos y personalizados de aprendizaje y a la creación de un Entorno Personalizado de Aprendizaje Integrado basado en Moodle.

Teaching and eLearning Advances in European Mobility Space (TALARIA), (<http://talaria-project.eu>) es una iniciativa del subprograma Leonardo da Vinci – Mobility VETPRO dentro del LLP que se desarrolla desde septiembre de 2011 a diciembre de 2012 (2011-1-PL1-LEO03-18641).

Entrepreneurship Education for European Students (E3S), proyecto Erasmus dentro del LLP desarrollado entre 2011 y 2012 (2011-1-PT1-ERA10-08645), se dedica a la promoción de iniciativas emprendedoras a través de la innovación tecnológica dirigida a los estudiantes universitarios.

Por último, el más reciente de los proyectos liderados por GRIAL es un proyecto ICT (KA 3) que se ha iniciado en enero de 2012 y se extiende hasta 2014, con el título *Tagging, Recognition and Acknowledgment of Informal Learning Experiences (TRAILER)*, (<http://trailerproject.eu>). Se trata de una iniciativa multilateral del LLP que tiene como principal objetivo la elaboración de una herramienta para la gestión de competencias adquiridas mediante aprendizaje informal, tanto desde la perspectiva del usuario como de la institución o empresa.

3. Transferencia de resultados de investigación al tejido productivo

Como consecuencia de la intensa labor de investigación desarrollada por GRIAL y de su interés por la aplicación y transferencia de sus resultados, se cuenta con una nutrida red de beneficiarios entre los que figuran instituciones, administraciones públicas, grandes empresas y otras entidades.

Por una parte, además de la gran oferta de cursos y eventos de formación que van desde iniciativas de 8 horas hasta Máster Universitarios (en todas las modalidades de formación) abiertos a la comunidad universitaria y al público en general (<http://grial.usal.es/cursos>), el grupo provee formación a demanda a instituciones, empresas y otros colectivos sobre todos los ámbitos relacionados con el *eLearning*, la gestión del conocimiento y la tecnología, TICs aplicadas a la educación, etc. Entre los receptores de esta formación se encuentran organismos internacionales como la Organización de Estados Americanos, entidades nacionales como el Ministerio de Defensa, Diputaciones y Ayuntamientos, Universidades, Empresas Públicas y Privadas, Colegios Profesionales, Escuelas de Administración Pública, Organismos Sanitarios, etc.

Por otro lado, mediante la figura contractual del art. 83 LOU, GRIAL ha desarrollado labores de transferencia hasta un total de 66 proyectos en los últimos años. Estos proyectos han abarcado desde la producción de contenidos digitales hasta el desarrollo, gestión y mantenimiento de entornos de formación en línea, consultoría y asesoramiento integral en gestión de la tecnología y *eLearning*, evaluación y gestión de proyectos, análisis y evaluación de iniciativas formativas, etc.

Referencias

- [Abascal et al. 01] J. Abascal, F.J. García-Peñalvo, A.B. Gil (Eds.), "Interacción'2001". Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Aquilafuente, Nº 19, 2001.
- [Barbosa et al. 10] H.G. Barbosa, F.J. García-Peñalvo, M^aJ. Rodríguez, "Defining Adaptive Assessments Using Open Specifications". In *Technological Developments in Education and Automation*, Springer, 2010, pp.189-193.
- [Berlanga & García-Peñalvo 05] A. Berlanga, F.J. García-Peñalvo, "Modelling Adaptive Navigation Support Techniques Using the IMS Learning Design Specification". In *HT'05: Proc. of the 16th ACM Conference on Hypertext and hypermedia*, 2005, pp.148-150.
- [Berlanga & García-Peñalvo 08] A. Berlanga, F.J. García-Peñalvo, "Learning Design in Adaptive Educational Hypermedia Systems", *Journal of Universal Computer Science*, Vol.14, No.22, 2008, pp.3627-3647.
- [Berlanga et al. 10] A. Berlanga, F.J. García-Peñalvo, P.B. Sloep, "Towards eLearning 2.0 University", *Interactive Learning Environments*, Vol.18, No.3, 2010, pp. 199-201.
- [Conde et al. 09] M.Á. Conde, F.J. García-Peñalvo, M^aJ. Casany, M. Alier, "Adapting LMS architecture to the SOA: an Architectural Approach". In *ICIW 2009: Proc. of the 4th International Conference on Internet and Web Applications and Services*, 2009, pp.322-327.
- [Conde et al. 11a] M.Á. Conde, D.A. Gómez, A. del Pozo, F.J. García-Peñalvo, "Web services layer for Moodle 2.0: A new area of possibilities in web based learning". *International Journal of Technology Enhanced Learning*, Vol.3, No.3, 2011, pp.308-321.
- [Conde et al. 11b] M.Á. Conde, A. del Pozo, F.J. García-Peñalvo, "e-Learning Services in Moodle 2.0", *CEPIS Upgrade*, Vol.XII, No.2, 2011, pp. 43-50.
- [García-Carrasco & Seoane 07] J. García-Carrasco, A.M. Seoane, "Tutoría Virtual y e-moderación en red", *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, Vol.8, No.2, 2007.
- [García-Peñalvo 07] F.J. García-Peñalvo, "eLearning: Covering lifelong learning in the European Space for Higher Education. Editorial", *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, Vol.17, No.6, 2007, pp.403-405.
- [García-Peñalvo 08a] F.J. García-Peñalvo (Ed.), "Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies". *Information Science Reference*, 2008.
- [García-Peñalvo 08b] F.J. García-Peñalvo, "Docencia", En *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*, Ariel. Colección Fundación Telefónica. Cuaderno 11, 2008, Capítulo 2, pp.29-61.
- [García-Peñalvo & Abascal 08] F.J. García-Peñalvo, J. Abascal, "Human-Computer Interaction. Research and Development Challenges", *Journal of Universal Computer Science*, Vol.14, No.16, 2008, pp.2597-2598.
- [García-Peñalvo & García-Carrasco 05] F.J. García-Peñalvo, J. García-Carrasco, "Educational Hypermedia Resources Facilitator", *Computers & Education*, Vol.44, No.3, 2005, pp.301-325.

- [García-Peñalvo et al. 10a] F.J. García-Peñalvo, C. García de Figuerola, J.A. Merlo, "Open knowledge management in higher education", *Online Information Review*, Vol.34, No.4, 2010, pp.517-519.
- [García-Peñalvo et al. 10b] F.J. García-Peñalvo, C. García de Figuerola, J.A. Merlo, "Open knowledge: Challenges and facts", *Online Information Review*, Vol.34, No.4, 2010, pp. 520-539.
- [García-Peñalvo et al. 10c] F.J. García-Peñalvo, J.A. Merlo, T. Ferreras, A. Casaus, L. Albás, M^a.L. Atienza, "Qualified Dublin Core Metadata Best Practices for GREDOS", *Journal of Library Metadata*, Vol.10, No.1, 2010, pp.13-36.
- [García-Peñalvo et al. 10d] F.J. García-Peñalvo, A.M. Seoane, E.M. Morales (Eds.), "eUniverSALearning 2008. Post-proceedings of the II International Conference on Technology, Training and Communication. Extended Papers", *CEUR* Vol. 562, 2010. Available from <http://CEUR-WS.org/Vol-562>.
- [García-Peñalvo et al. 11a] F.J. García-Peñalvo, R. Colomo, P. Soto, E. Serradell, "SemSEDoc: Utilización de tecnologías semánticas en el aprovechamiento de los repositorios documentales de los proyectos de desarrollo de software", *Information Research*, Vol.16, No.4, 2011, paper 504. Available from <http://InformationR.net/ir/16-4/paper504.html>.
- [García-Peñalvo et al. 11b] F.J. García-Peñalvo, M.Á. Conde, M. Alier, M^aJ. Casany, "Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments", *Journal of Universal Computer Science*, Vol.17, No.9, 2011, pp.1222-1240.
- [García-Peñalvo et al. 11c] F.J. García-Peñalvo, J. García, R. Therón, "Analysis of the OWL ontologies: A survey", *Scientific Research and Essays*, Vol.6, No.20, 2011, pp. 4318-4329.
- [García-Peñalvo et al. 12a] F.J. García-Peñalvo, M. Alier, M.D. Lytras, "LMS – Evolving from Silos to Structures", *Interactive Learning Environments*, In Press, 2012.
- [García-Peñalvo et al. 12b] F.J. García-Peñalvo, M. Alier, M.D. Lytras, "Service Oriented Architectures, Cloud Computing Applications, Services and Interoperability", *Journal of Universal Computer Science*, In Press, 2012.
- [García-Peñalvo et al. 12c] F.J. García-Peñalvo, R. Colomo, J.Y. Hsu, "Discovering knowledge through highly interactive information based systems", *Journal of Information Science and Engineering*, In Press, 2012.
- [García-Peñalvo et al. 12d] F.J. García-Peñalvo, R. Colomo, M.D. Lytras, "Outcomes of International Research Projects on Technology Applied to Education", *Journal of Universal Computer Science*, Vol.18, No.1, 2012, pp.1-4.
- [García-Peñalvo et al. 12e] F.J. García-Peñalvo, M.D. Lytras, P. Ordóñez, "Advanced Human-Computer Interaction", *Computers in Human Behavior*, In Press, 2012.
- [Gil et al. 07] A.B. Gil, J. Abascal, F.J. García-Peñalvo (Eds.), "IFIP TC 13 Seminar: Trends in HCI Proceedings". Dpto de Informática y Automática, U. de Salamanca, 2007.
- [Gomes et al. 12] J.A. Gomes, F.J. García-Peñalvo, J.H. Marinho, R.M^a Martínez, "Framework entrepreneurship process", In *Academic Entrepreneurship and Technological Innovation: A Business Management Perspective*, IGI Global, In Press, 2012.
- [Gómez et al. 09] D.A. Gómez, R. Therón, R., F.J. García-Peñalvo, "Semantic Spiral Timeline as a Support for e-Learning". *Journal of Universal Computer Science*, Vol.15, No.7, 2009, pp.1526-1545.
- [González et al 12] A.B. González, M^aJ. Rodríguez, S. Olmos, M. Borham, F.J. García Peñalvo, "Experimental evaluation of the impact of b-learning methodologies on engineering students in Spain", *Computers in Human Behavior*, In Press, 2012.
- [González-Torres et al. 12] A. González-Torres, F.J. García-Peñalvo, R. Therón, "Human-computer interaction in evolutionary visual software analytics", *Computers in Human Behavior*, In Press, 2012.
- [López-Eire 02a] A. López Eire, "Enseñanza y comunicación", *Logo. Revista de Retórica y Teoría de la Comunicación*, Vol.3, No.3, 2002, pp.65-102.
- [López-Eire 02b] A. López Eire, "Mito, Retórica y Poética", *Logo. Revista de Retórica y Teoría de la Comunicación*, Vol.2, No.2, 2002, pp. 51-84.
- [López-Eire et al. 98] A. López Eire, J.M. Labiano, A.M. Seoane, F. Cortés (Eds.). "Retórica, política e ideología: Desde la antigüedad hasta nuestros días". Logo, 1998.
- [López et al. 08] A. López Eire, F.J. García-Peñalvo,

- A.M. Seoane, E.M. Morales (Eds.), "eUniverSALearning 2007. Post-proceedings of the International Conference on Technology, Training and Communication. Extended Papers", CEUR Vol. 361, 2008. Available from <http://CEUR-WS.org/Vol-361/>.
- [López & García-Peñalvo 06] C. López, F.J. García-Peñalvo, "Repositorios de Objetos de Aprendizaje: Bibliotecas para Compartir y Reutilizar Recursos en los Entornos e-Learning", *Biblioteca Universitaria*, Vol.9, No.2, 2006, pp.99-107.
- [Morales et al. 07] E.M. Morales, F.J. García-Peñalvo, Á. Barrón, "Improving LO Quality through Instructional Design Based on an Ontological Model and Metadata", *Journal of Universal Computer Science*, Vol.13, No.7, 1007, pp.970-979.
- [Morales et al. 09] E.M. Morales, F.J. García-Peñalvo, H. Rego, T. Moreira, "Learning Objects Quality Management for eLearning Systems", *International Journal of Technology Enhanced Learning*, Vol.1, No.3, 2009, pp.193-204.
- [Moreno et al. 04a] M^aN. Moreno, F.J. García-Peñalvo, M^aJ. Polo, V.F. López, "Using Association Analysis of Web Data in Recommender Systems", In *EC-Web 2004: E-Commerce and Web Technologies, Lecture Notes in Computer Science*, Springer Verlag, Vol. LNCS 3182, 2004, pp.11-20.
- [Moreno et al. 04b] M^aN. Moreno, L.A. Miguel, F.J. García-Peñalvo, M^aJ. Polo, "Building Knowledge Discovery-driven Models for Decision Support in Project Management", *Decision Support Systems*, Vol. 38, No.2, 2004, pp.305-317.
- [Moreno et al. 08] M^aN. Moreno, I. Ramos, F.J. García-Peñalvo, M. Toro, "An Association Rule Mining Method for Estimating the Impact of Project Management Policies on Software Quality, Development Time and Effort", *Expert Systems with Applications*, Vol.34, No1, 2008, pp.522-529.
- [Olmos & Rodríguez 11] S. Olmos, M^aJ. Rodríguez, "El profesorado universitario ante la e-evaluación del aprendizaje", *Estudios Sobre Educación*, Vol.20, 2011, pp.181-202.
- [Rego et al. 06] H. Rego, T. Moreira, F.J. García-Peñalvo, "Learning Object Management and Evaluation. Working with IMS Specifications and Metadata on AHKME LOM Tool". In *WEBIST 2006: Proc. of the 2nd International Conference on Web Information Systems and Technologies*, 2006, pp.213-220.
- [Rego et al. 11] H. Rego, T. Moreira, F.J. García-Peñalvo, "AHKME eLearning Information System: A 3.0 Approach", *International Journal of Knowledge Society Research*, Vol.2, No.2, 2011, pp.73-81.
- [Rodríguez et al. 11] M^aJ. Rodríguez, S. Olmos, F. Martínez, M^a Pinto, B. García, "Informational Literacy and ICTs Use by Secondary Education Students in Spain: A Descriptive Study", *Contemporary Issues in Education Research Journal*, Vol.4, No.4, 2011, pp.1-12.
- [Rodríguez et al. 12] M^aJ. Rodríguez, S. Olmos, F. Martínez, "Propiedades métricas y estructura dimensional de la adaptación española de una escala de evaluación de competencia informacional autopercibida (IL-HUMASS)", *RIE. Revista de Investigación Educativa*, In Press, 2012.
- [Seoane & García-Peñalvo 08] A.M. Seoane, F.J. García-Peñalvo, "Online Tutoring and Mentoring". In *Encyclopedia of Networked and Virtual Organizations*, Science Reference, 2008, pp.1120-1127.
- [Suárez & García-Peñalvo 11] C. Suárez, F.J. García-Peñalvo (Eds.), "Universidad y Desarrollo Social de la Web", Editandum, 2011.
- [Velázquez & García-Peñalvo 09a] J.Á. Velázquez, F.J. García-Peñalvo, "Computers in Education: Advances in Software Technology", *Journal of Universal Computer Science*, Vol.15, No.7, 2009, pp.1423-1426.
- [Velázquez & García-Peñalvo 09b] J.Á. Velázquez, F.J. García-Peñalvo, "Informática Educativa y Educación en Informática", *IEEE-RITA*, Vol.4, No.3, 2009, pp.171-173.
- [Velázquez & García-Peñalvo 09c] J.Á. Velázquez, F.J. García-Peñalvo, "Software Advances in Education Computing", *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol.4, Special Issue 1, 2009, pp.4-5.
- [Velázquez et al. 08] J.Á. Velázquez, F.J. García-Peñalvo, A.B. Gil (Eds.), "X Simposio Internacional de Informática Educativa - SIIE'08". Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Aquilafuente, N^o 141, 2008.