

Enseñanza por Internet: Creación de una biblioteca digital de objetos de aprendizaje accesibles, reutilizables e interoperables , orientados a la formación en las Tecnologías de la Información.

- ? Jesús Arriaga García de Andoaín - Dpto. Sistemas Electrónicos y Control – Universidad Politécnica de Madrid – España.
- ? Albrecht Zwick – Dpto. de Tecnologías de la Información – Fachhochschule Mannheim – Alemania.
- ? María Manuela Vieira – Dpto. de Engenharia de Electrónica e Telecomunicacoes e de Computadores – Instituto Superior do Engenharia de Lisboa – Portugal.
- ? Gerardo Aranguren Aramendia – Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones – Universidad del País Vasco – España.
- ? José Miguel Páez Jiménez – Fac. de Ingeniería Escuela de Ingeniería Eléctrica – Universidad de Costa Rica – Costa Rica.
- ? Pablo Javier Belzarena García – Instituto de Ingeniería Eléctrica – Universidad de la República – Uruguay.
- ? Edwin Renan Barriga Alemán – Dpto. de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de Información – Escuela politécnica Nacional – Ecuador.
- ? Jorge Eduardo Sinderman – Dpto. de Ingeniería Electrónica – Universidad tecnológica Nacional – Argentina.
- ? César Alberto Collazo Ordóñez – Dpto. de Sistemas – Universidad de Cauca – Colombia.
- ? Paulo Roberto Brero Campos – Dpto. de Electrónica – Centro Federal de Educacao Tecnológica do Paraná – Brasil.
- ? Gisela Esperanza Clunie Torres – Centro de Investigación, Postgrado y extensión UTPVirtual – Panamá.

1.- Introducción.

En 1996, diez Universidades (7 Latinoamericanas y 3 Europeas) iniciamos el Proyecto *Innovación Educativa y Nuevas Tecnologías en la Enseñanza de la Electrónica* en el marco de la Red Alfa: *Red para promover la Aplicación de las Tecnologías a la Enseñanza*. Durante los dos años que duró el Proyecto fueron muchas las actividades desarrolladas pero cabe destacar la actividad central de este proyecto en el que participaron 64 Universidades. Esta actividad fue la celebración del *Certamen Iberoamericano de Tecnologías Aplicadas (CITA98)* al que concurren 120 productos: software educativo, entrenadores, videos didácticos, y en general, diferentes recursos didácticos para la enseñanza de la Electrónica Universitaria desarrollados con diferentes tecnologías no convencionales.

Los ecos de aquellas actividades y los contactos entonces establecidos se han prolongado durante todos estos años con resultados concretos en diferentes ámbitos de la vida académica. Esto ha permitido concurrir de nuevo al programa Alfa con un nuevo Proyecto que, por una parte se plantea como una continuación del trabajo iniciado en 1996, y por otra se propone dar un importante salto cualitativo en el momento adecuado: cuando la tecnología está madura, la experiencia acumulada es

suficiente y los estándares garantizan la compatibilidad y la agregación de contenidos elaborados por diferentes profesores.

Un rasgo que ha caracterizado los años anteriores desde el punto de vista del desarrollo de contenidos educativos para la formación por Internet ha sido la falta de interoperabilidad que dificultaba su reutilización y consiguientemente la falta de eficacia de las personas que trabajan en estas actividades.

En los últimos años el panorama está cambiando. La reciente aparición de especificaciones y estándares en la tecnología educativa crea un nuevo marco de trabajo y una oportunidad para encauzar mucho del trabajo que se está realizando. Desde hace aproximadamente diez años se viene trabajando en crear mecanismos que permitan la interoperabilidad en los sistemas de gestión del aprendizaje, los contenidos formativos, las estructuras de los cursos y los sistemas de evaluación por Internet. Inicialmente los trabajos estuvieron muy guiados por el AICC (*Aviation Industry CBY Committee*) pero a partir de 1997 surgieron nuevos proyectos y organismos: ADL (*Advanced Distributed Learning Initiative*), IMS Global Consortium, ARIADNE (*Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe*), IEEE Learning Technology Standards Committee,... que dieron un nuevo impulso a estos trabajos. En este sentido se puede señalar el año 2003 como una de las fechas claves con la publicación de las versiones de trabajo 1.3 de los modelos de referencia SCORM.

En el entorno universitario hispanoamericano y particularmente en las áreas de conocimiento del entorno de las “Tecnologías de la información y Comunicación” es muy frecuente la generación propietaria de recursos didácticos para Internet, por profesores preocupados por mejorar la calidad de sus enseñanzas o por llegar a nuevos alumnos a través de la implementación de cursos a distancia. En la mayoría de las ocasiones estos recursos se caracterizan por dos factores:

- a) Requieren un notable esfuerzo en su desarrollo porque son en general productos de calidad.
- b) Sólo son utilizados en un entorno muy reducido debido a que no son conocidos por otros colegas de otras universidades y porque no son interoperables con otros sistemas. Sin duda otro factor que puede influir es el tradicional “individualismo” de los profesores universitarios a la hora de reutilizar recursos generados por otras personas.

La consecuencia de ambos factores es que la rentabilidad de estos esfuerzos es muy baja. El medio propuesto para mejorar la eficacia es incorporar el uso de los estándares que favorecería la localización, la reusabilidad y la interoperabilidad. Esto supone la adopción de una nueva metodología de trabajo y nuevas herramientas de desarrollo que inicialmente supondrá un esfuerzo “extra” para quien adopte estos estándares, pero sin duda con unos beneficios a medio y largo plazo incuestionables.

Es el momento de hacer un pequeño alto en el camino para reorientar el esfuerzo, adoptar unos modelos de referencia que están inicialmente avalados por organismos internacionales y obtener una mayor rentabilidad garantizando la interoperabilidad de los desarrollos y la reutilización de los recursos. En la generación y aplicación de recursos para Internet hay actualmente condiciones objetivas para iniciar un crecimiento sostenible.

2.- Objetivos

Los objetivos de este Proyecto se plantean en tres niveles:

1.- Gestión Institucional:

- ✍ Coordinar políticas Institucionales de incorporación de Internet a la enseñanza superior (e-learning y b-learning).
- ✍ Adoptar los mismos modelos de referencia (de información, agregación y secuenciamiento) que optimicen el ciclo de vida de los contenidos educativos (para formación por Internet) y garanticen un desarrollo sostenible.
- ✍ Compartir un espacio virtual homogéneo de contenidos y profesores posibilitando la transferencia de créditos.

2.- Aprender haciendo:

- ✍ Compartir experiencias y conocimientos sobre:
 - ? Los estándares en el ámbito de la tecnología educativa.
 - ? Modelos de aprendizaje en la formación por Internet.
- ✍ Generar cooperativamente (en español y portugués) repositorios interoperables de objetos de aprendizaje y elementos de evaluación en los campos científicos de la Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones.
- ✍ Intercambiar información sobre el uso de Sistemas de Gestión del aprendizaje (plataformas) y sobre buenas prácticas de innovación educativa basadas en el uso de las posibilidades ofrecidas por Internet como medio y recurso didáctico.

3.- Difundir el conocimiento:

- ✍ Enriquecerse con la diversidad de conocimientos de los especialistas en Ingeniería Electrónica y de Telecomunicación de cada Universidad participante.
- ✍ Rentabilizar el esfuerzo realizado en la generación de recursos, posibilitando su difusión, identificación y reutilización.
- ✍ Establecer en un futuro programas de formación continua y de postgrado en base a la agregación de los contenidos depositados en la biblioteca digital y a una red de tutores de las Instituciones participantes.

3.- Desarrollo del Proyecto.

El proyecto, desarrollado en el marco de los programas europeos Alfa, tiene prevista una duración de dos años: Desde Abril del 2004 a Mayo del 2006. Inicialmente formarán la red las 11 universidades que han solicitado dicho proyecto y que actualmente son:

De América Latina:	Nombre	País
1	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
2	Universidad de la República	Rep. O. del Uruguay
3	Escuela Politécnica Nacional	Ecuador
4	Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
5	Universidad del Cauca	Colombia
6	Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná	Brasil
7	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá
De la Unión Europea:	Nombre	País
1	Universidad Politécnica de Madrid	España
2	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Portugal
3	Fachhochschule Mannheim	Alemania
4	Universidad del Pais Vasco	España

El Proyecto tiene **carácter abierto**, tanto para la incorporación de nuevas Universidades como para la búsqueda de nuevas fuentes de financiación o colaboración con organismos y entidades interesadas en el ámbito de la aplicación de las tecnologías de la Información y Comunicación a la enseñanza universitaria. De hecho, la difusión y presentación a Congresos de este Proyecto tiene como principal objetivo el hacer partícipes a otros centros y grupos universitarios que deseen adherirse a los objetivos del Proyecto.

La metodología de trabajo prevé una primera fase de intercambio, discusión y formación sobre metodologías, herramientas y experiencias relativas a las especificaciones, estándares y servicios de acreditación y autotest disponibles al día de hoy. El objetivo es seleccionar conjuntamente similares modelos de referencia.

Las fuentes de las especificaciones y estándares a estudio más importantes se pueden encontrar en:

Aviation Industry CBT Committee (AICC)

- ✍ All AICC Specifications/Publications
- ✍ CMI001 Version 3.5
- ✍ CMI Test Suite

Advanced Distributed Learning (ADL)

- ✍ SCORM 1.2 and 1.3 (Current version and preliminary next version - All relevant files)
- ✍ Older versions of SCORM
- ✍ Conformance Test Suite version 1.2.5
- ✍ SCORM certification testing information

IMS

- ✍ Question & Test Interoperability Specification Version 1.2.1
- ✍ Simple Sequencing Specification Version 1.0 - Final
- ✍ Content Packaging Specification Version 1.1.3 Final
- ✍ Learning Resource Meta-data Specification Version 1.2.1 Final/1.2.2 Public Draft
- ✍ Reusable Definition of Competency or Educational Objective Version 1.0
- ✍ Learning Design Specification Version 1.0 - Final

ARIADNE

IEEE/LTSC

ISO JTC1/SC36

Posteriormente, cada Universidad participante incorporará los modelos de referencia de información, agregación y seguimiento y en base a ellos propondrá subproyectos en aquellas áreas temáticas de su especialidad que serán desarrollados de forma coordinada. Los subproyectos tendrán como objetivo elaborar un conjunto de recursos didácticos: Objetos de aprendizaje, Elementos de evaluación y Laboratorios virtuales. La elección de los temas se realizará por consenso respetando la autonomía de cada universidad pero buscando la máxima coherencia y mínimo solapamiento.

Los recursos desarrollados serán compartidos en una biblioteca digital (repositorio) de contenidos (que sustituyan al antiguo “Centro de recursos” del TAEE) en el área de la Electrónica y las Telecomunicaciones. Dicho repositorio estará disponible en “portales formativos” para toda la comunidad internacional y particularmente la iberoamericana. En fases previas se deberá establecer vínculos y relaciones con organismos y empresas comerciales con intereses en el entorno iberoamericano con el fin de que hospeden o den acceso a la biblioteca creada

El proceso de trabajo propuesto en este Proyecto también supondrá un enriquecimiento para las Universidades participantes en varios campos:

- a) Modelos de aprendizaje en la formación por Internet
- b) Sistemas integrados de aprendizaje
- c) Conocimientos técnicos en los campos de la especialización propia de cada universidad.

La posterior agregación de contenidos del repositorio por parte de las Universidades participantes dará lugar a cursos generados con recursos de diferentes universidades. Un paso más es posible y es la agregación de cursos para la elaboración de una oferta de formación de postgrado internacional. En este caso, la creación de una estructura de tutores y centros asociados posibilitaría la impartición de formación de postgrado por profesores de diferentes países y alumnos de Latinoamérica o Europa.

Actualmente existen herramientas de autor que permiten elaborar recurso didácticos para Internet sin hacer el énfasis en el aprendizaje de complejos lenguajes de programación. Exclusivamente los desarrollos de soluciones de laboratorios virtuales exigirá un desarrollo de herramientas software.

4.- Conclusiones: Relevancia del Proyecto:

Los aspectos que justifican el interés de este proyecto se pueden resumir en:

- ✍ La formación en las Tecnologías de la Información (Electrónica, Comunicaciones e Informática) es relevante desde el punto de vista de la demanda formativa en países industrializados o en vías de desarrollo.
- ✍ Un común reto de la política educativa de todas las Universidades es la explotación de las posibilidades que ofrecen las Nuevas tecnologías y particularmente Internet.
- ✍ Actualmente el esfuerzo por generar recursos por Internet es poco eficiente debido a la no adopción de modelos comunes de referencia.
- ✍ La reciente definición de especificaciones y publicación de estándares en la Tecnología educativa hacen posible el etiquetado, identificación y compatibilidad de los objetos de aprendizaje a las principales Plataformas (LMS).
- ✍ La creación de bibliotecas digitales o “Centros de recursos” bajo estos estándares favorece la reutilización y rentabiliza el esfuerzo de generarlos, optimizando su ciclo de vida y permitiendo un desarrollo sostenible.
- ✍ La escasa oferta de repositorios de contenidos de calidad para la educación superior en las Tecnologías de la Información en español y portugués es inexistente.

- ✍ La elaboración de “objetos de aprendizaje” y “elementos de evaluación” en un campo científico se adapta a un planteamiento cooperativo entre Instituciones y grupos de profesores.
- ✍ La formación por Internet ofrece nuevas soluciones a la demanda de enseñanza presencial (b-learning) y a distancia (e-learning). El conocimiento de buenas prácticas permite mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✍ Las Universidades participantes tienen expertos con conocimientos técnicos y recursos diferenciados en la Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones posibilitando un enriquecimiento mutuo.
- ✍ La elección de plataformas (LMS) para la gestión institucional y académica y de herramientas para el desarrollo de aplicaciones para Internet se ve favorecida participando en un proyecto interuniversitario.
- ✍ La generación cooperativa de contenidos formativos y la participación de profesores tutores de las propias Instituciones posibilitarán en un futuro el establecimiento de programas conjuntos de postgrado, la armonización de los currícula y la transferencia de créditos.
- ✍ La investigación y desarrollo de soluciones para implementar laboratorios virtuales en las tecnologías de la información permite compartir el uso de instrumentación y equipos de elevado precio.
- ✍ Es un proyecto que debe ser puesto en marcha por un grupo de Universidades, pero por su naturaleza está abierto a la colaboración de otras muchas Universidades.
- ✍ Existe poca experiencia consolidada de cómo enseñar por Internet y por tanto, el trabajo coordinado de diferentes instituciones permite compartir conocimientos y experiencias sobre herramientas, metodologías,