

Arquitectura para la nueva generación de plataformas educativas

Víctor Germán Sánchez Arias¹, Francisco Cervantes Perez², Fernando Gamboa² y Eric Huesca¹

¹ Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) de la Universidad Nacional Autónoma de México

² Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen: en este trabajo presentamos una arquitectura tecnológica para la implantación de la nueva generación de plataformas educativas en el contexto de una educación abierta, personalizada, interactiva y colaborativa basada en redes de conocimiento y de comunidades educativas distribuidas a nivel mundial.

Palabras clave: educación basada TIC's, objetos de aprendizaje (OA), repositorios de OA's, *Learning Design*, Estándares (IMS, ISO, IEEE, SCORM), Organizaciones Virtuales, Servicios Web, Agentes.

1. Antecedentes: la educación hoy en día.

Hoy en día la globalización social y económica esta exigiendo nuevos paradigmas educativos para la formación de profesionistas y especialistas. A conitnuación presentamos una caracterización del estado de la educación hoy en día.

Las tendencia de la educación en el contexto de la globalización del conocimiento

- un desarrollo continuo y muchas veces acelerado de las áreas de conocimiento en particular las asociadas a las tecnologías de punta
- áreas de conocimiento cada vez más especializadas
- nuevas áreas de conocimiento multidisciplinario (bioingeniería, biomedicina, etc.)
- instituciones distribuidas a diferentes niveles geográficos (local, región e intenrnacional)
- aservos de conocimiento ampliamente dsitribuidos

La oferta educativa actual

- muy amplia y muy variada en las modalidades de
 - programas formales y de educación continua
 - presenciales y a distancia
- ofertada por diversas instituciones y empresas educativas

Las tendencias de las tecnológicas aplicadas a la educación.

- Una gran diversidad y heterogeneidad de los Administradores de sistemas de aprendizaje (LMS)
- Tendencia a la standarización para el intercambio de materiales educativos
- LMS no flexibles para la organización de los procesos de enseñanza aprendizaje personlizados
- Consolidación de nuevos modelos y tecnologías educativas mas flexibles e "inteligentes"
- Nuevas interfaces estándares para la inteconexión de servicios
- Nuevas técnicas para organizar sevicios distribuidos en interner
- Nuevos dispositivos de comunicación que se integran a internet

2. Propuesta de un ambiente de educación continua, multidisciplinaria y altamente distribuido

Apartir de todas las consideraciones anteriores un ambiente educativo a nivel global lo modelamos como:

1. Una red ampliamente distribuida de servicios de colaboración y recursos educativos virtuales y físicos ofertados por instituciones y empresas educativas (programas, cursos, bibliotecas digitales, repositorios de objetos de aprendizaje laboratorios, asesores, comunidades de estudiantes y profesores, espacios colaborativos, etc.).
2. Una interfaz que accesa a todos los servicios a través de:
 - o Espacios de trabajo modulares para apoyar a los diferentes actores (estudiantes, profesores y administradores) en la organización, generación, adquisición y administración del conocimiento que:
 - o esté abierto a todo sistema educativo (con programas formales y no formales) y de información (acceso a todas las fuentes de recursos educativos como son bibliotecas digitales, objetos de aprendizaje, librerías, etc.)
 - o faciliten el trabajo individual y en particular el colaborativo
 - o sea personalizado (que se adapte a las capacidades e historial de cada actor)
 - o su utilización no esté limitada por el espacio (que se pueda usar tanto a distancia como en presencial) ni en el tiempo
 - o que no estén limitados por el espacio de trabajo impone un computadora personal (básicamente pantalla y teclado), existen otros dispositivos que se pueden utilizar de manera integral tales como PAD's teléfonos celulares u otros dispositivos que permitan la conformación de ambientes de realidad virtual

3. Modelo de educación basado en redes [2,3,4]¹

Para la implantación de este ambiente presentamos las premisas sobre las que basamos nuestra arquitectura.

- La educación es una actividad social en la que diversas comunidades educativas participan en la generación, validación, extensión y adquisición de conocimiento.
- El principal patrimonio de una comunidad educativa es el conocimiento que debe ser ampliamente difundido, preservado y actualizado por la comunidad
- El aprendizaje es cada vez más multidisciplinario y el conocimiento se encuentra ampliamente distribuido. La generación y adquisición del conocimiento es personalizada, puede ser individual o colaborativa y ya no se limita en el tiempo ni en los espacios virtuales y físicos.



Fig. 1 El modelo propuesto se basa en un conjunto de actores y servicios distribuidos en cuatro niveles de redes: 1) la red de servicios básicos de Internet, 2) Ambientes colaborativos e interactivos en red, 3) la red de conocimiento, 4) la red de aprendizaje, y 5) la red de soporte basado en agentes. Los tipos de actores son: el profesor (P), el estudiante (E), el administrador (A) y los agentes (Ag).

¹ Este trabajo fue realizado en dos proyectos financiados el primero, "e-campus" por la UNESCO y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México, y el segundo, "Patrimonio de conocimiento basado en una red de repositorios", por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet 2 (CUDI) México.

4. Comunidades educativas (consorcios) basadas en organizaciones virtuales.

Nuestra propuesta de comunidades educativas (consorcios) se basa en nuestro modelo de redes [2,3,4] y organizaciones virtuales (OV)². Las características principales de nuestro modelo de consorcio [1] son:

- Estar compuesto por diferentes entidades educativas autónomas e independientes
- Sus entidades ofrecen conjuntamente programas educativos con el propósito de formar a sus estudiantes. Estas actividades pueden ser ejecutadas en tiempos y lugares diferentes.

Los servicios educativos de las instituciones, lo conformarían el conjunto de programas y cursos que ofrece cada institución y que los ponen a disposición de cualquier estudiante perteneciente al consorcio.

Arquitectura del consorcio:

- Un sistema **Coordinador** (cuya ubicación física podría ser en algún servidor de alguna institución o uno específico en cualquier lugar) que mantendrá básicamente:
 - El **Directorio de instituciones y servicios** educativos que ofrecen
 - Un **Repositorio** con las estructuras de los programas de cursos del consorcio
- Un sistema **Inst_virt** (Institución virtual) residente en cada uno de los servidores de las instituciones y que se comunican con el sistema Coordinador
- Un sistema **LMS** en cada uno de los servidores de las instituciones (éstos pueden ser heterogéneos pero basados en objetos de aprendizaje de acuerdo a los estándares de IMS [5], IEEE LTSC [6], ISO/IEC JTC1/SC36 [7] y SCORM [8] para poder intercambiar programas y cursos)
- **Repositorios locales**, por cada institución, de recursos educativos (programas, cursos, etc.), basados en objetos de aprendizaje de acuerdo a los estándares de IMS y SCORM.
- **Ambientes de trabajo interactivos y colaborativos en red**. Ambientes de trabajo colaborativos locales. Salas puestas a disposición de los estudiantes de una misma localidad para que lleven a cabo trabajos prácticos o sesiones de trabajo híbridas; esto es, presenciales entre los estudiantes de una misma comunidad y a distancia con estudiantes de otras comunidades. Los productos de estas sesiones de trabajo son digitales, de modo que son susceptibles de ser integrados a los repositorios y ser revisados por todos los miembros del consorcio.
- Tipos de usuario: **profesores, estudiantes y administradores**

Las funciones del Consorcio:

1. Conformación del consorcio
2. Conformación de una estructura de programa del consorcio
3. Creación de un programa del consorcio en una institución
4. Seguimiento de un curso del consorcio

² Las Organizaciones Virtuales [10,11,12,13] es una tecnología que permite la conformación de un nivel superior de organización que integra organizaciones reales. Ésta se basa a su vez en la tecnología *Web Services* [14] la cual permite un cómputo distribuido abierto e independiente de las tecnologías utilizadas en la implantación, a través de una interfaz estándar de llamadas a servicios (SOAP), de un lenguaje estándar para la descripción de servicios y de un directorio estándar para la descripción de la organizaciones y los servicios que presta (UDDI).

Un curso del consorcio

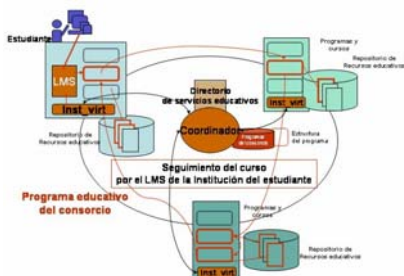


Fig. 2 Una vez creado el curso de la institución del estudiante, éste tomará su curso y el seguimiento estará a cargo del LMS de su institución. Este sistema usará estructuras y contenidos propios y el de otras instituciones. Este seguimiento distribuido se basaría en el diseño instruccional definido por IMS [5].

5. Espacios de colaboración

Un tipo particular de *servicio* que las instituciones pueden ofrecer al alumnado del consorcio son los *espacios de colaboración*, en los que estudiantes de una misma plaza pueden reunirse físicamente para trabajar de manera colaborativa los temas del curso. Estos espacios brindan herramientas computacionales que, además de facilitar la coordinación del trabajo en equipo, les ofrece la posibilidad de extender la reunión de trabajo a otros estudiantes situados en instituciones o ciudades remotas, generar y ajustar el ambiente de trabajo compartido, de modo que se seleccionen y pongan a disposición obras de consulta, ligas, ejemplos, imágenes, y todo aquello material que se considere pertinente para la sesión. Otros apoyos incluyen funciones como archivar y poner a disposición de otros estudiantes los productos de la sesión (primeros bocetos, documentos de trabajo, resultados parciales, documentos finales, etcétera), distribuir y administrar las tareas pendientes, guardar el estado de la sesión para retomarla más tarde, etcétera. Finalmente, estos ambientes pueden contar con tutores y agentes virtuales inteligentes que resuelvan un primer nivel de dudas y que informen a los tutores correspondientes del desempeño general de los estudiantes. A diferencia de un espacio de trabajo colaborativo en línea, diversos trabajos en la literatura han mostrado que estos espacios resuelven exitosamente problemas que el trabajo colaborativo a distancia no ha podido superar, en particular lo que se refiere a la *conciencia de grupo* (group awareness), lo que ha traído nuevamente la atención hacia ellos y sus beneficios en el terreno de la educación. En la siguiente figura, se muestra el “Aula del Futuro”³.



Fig. 3 Un ejemplo de estos espacios de colaboración son los laboratorios interactivos, los cuales permiten a los alumnos estudiar, a través del uso de simuladores interactivos, o de sensores conectados a una computadora, diferentes fenómenos. Si bien el trabajo es iniciado de manera local, estos sistemas aceptan la participación de usuarios remotos, brindándoles acceso no sólo a observar lo que los alumnos locales están haciendo, sino a participar en el desarrollo del trabajo.

6. Conclusiones

Resumiendo nuestra arquitectura se basa en los siguientes conceptos y tecnologías

³ Este proyecto es financiado con fondos del Programa Transdisciplinario en Investigación y Desarrollo para Facultes y Escuelas de la Secretaría de Desarrollo Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México, Proyecto "Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación", como parte del Subproyecto "El Aula del Futuro".

1. Sistema educativo concebido como una red colaborativa, flexible y adaptable de sistemas autónomos educativos abiertos organizada en cinco niveles: redes de información, espacios colaborativo e interactivos en red, redes de conocimiento, redes de comunidades educativas y redes de agentes informáticos para el apoyo a las otras redes.
2. Conformación del patrimonio de conocimiento de las comunidades educativas basado en una red distribuida de repositorios abiertos y autónomos [2,3,4] de unidades de aprendizaje (objetos de aprendizaje, basados en los estándares de IMS [5], ISO [6], IEEE [7], SCORM[8])
3. Creación de comunidades educativas a través de consorcios [1] de instituciones educativas que ofertan programas de formación modulares y distribuidos utilizando las tecnologías de organizaciones virtuales [10,11,12,13] y Servicios Web [14]
4. Creación de plataformas que personalicen la formación de acuerdo a las capacidades de los estudiantes y a las diversas técnicas de enseñanza-aprendizaje, y que faciliten la organización de un aprendizaje que se encuentra ampliamente distribuido y accesible de manera virtual o presencial. La adaptación se basará en la definición de modelos del estudiante y modelos flexibles de enseñanza-aprendizaje (entre otros el *Learning Design* de IMS) y la utilización de técnicas de inteligencia artificial, en particular la de agentes autónomos.

Referencias

- [1] V.G. Sánchez, "Comunidades virtuales educativas basadas en organizaciones virtuales y objetos de aprendizaje", Memorias Taller Objetos de Aprendizaje (editores) Memorias Taller Objetos de Aprendizaje, VII International Conference on Computer Science ENC06. San Luis Potosí, SLP, Sep 2006, pp. 394-399.
- [2] V.G. Sánchez, "[E-Campus: Modelo de educación abierto y altamente distribuido basado en redes de comunidades de aprendizaje y en un patrimonio común de conocimiento](#)". Memoria de la 5ª Conferencia Internacional de la educación y la formación basada en tecnología: ONLINE EDUCA Madrid 2005, Madrid 11-13 de mayo 2005.
- [3] V.G. Sánchez, Salvador López, Rafael, Morales, Fredy Castañeda. "[Propuesta de implantación de una interfaz interoperable para un patrimonio de recursos educativos basado en una red de acervos abiertos y distribuidos de objetos de aprendizaje](#)". Memorias Taller Objetos de Aprendizaje, International Conference on Computer Science ENC04. Colima, Col.. 20-21 Sep, 2004.
- [4] V.G. Sánchez. "Diseño de un patrimonio de recursos educativos basado en una red de acervos abiertos y distribuidos de objetos de aprendizaje". Memorias Taller Objetos de Aprendizaje, Fourth Mexican International Conference on Computer Science ENC03. Tlaxcala Mex. 8-12 Sep, 2003
- [5] IMS Instructional Management System Global Learning Consortium Inc. (<http://www.imsproject.org/>)
- [6] IEEE LTSC Learning Technology Standards Committee (<http://ltsc.ieee.org>)
- [7] ISO/IEC JTC1/SC36 – Information Technology for Learning, Education, and Training (<http://jtc1sc36.org>)
- [8] ADL-SCORM Advanced Distributed Learning – The Sharable Content Object Reference Model (<http://www.adlnet.org>)
- [9] IMS Learning Design IMS: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html>
- [10] Mowshowitz, A. (1994), Virtual Organization: A Vision of Management in the Information Age, *The Information Society*, 10, pp. 267-288.
- [11] Hale, R. and Whitlaw, P. (1997), *Towards the virtual organisation*, London: McGraw-Hill.
- [12] W. Saabeel (1) , T.M. Verduijn (2) , L. Hagdorn (1) , K. Kumar. A MODEL OF VIRTUAL ORGANISATION: A STRUCTURE AND PROCESS PERSPECTIVE. *Virtual organization Net Journal*; Vol 4, No. 1. ISSN: 1422-9331
- [13] K.M. Carley, L.Gasser. Computational Organization Theory. In G. Weiss (Ed). *Multiagent Systems. „A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence“*. MIT Press, 1999. C. Castelfranqui. Modelling social action for AI agents. *Artificial Intelligence* 103. Elsevier, 1988
- [14] Sitio Web Servicios Web: <http://www.webservices.org>