

EL PROYECTO THALES-CICA-INTERNET: INTERNET COMO RECURSO DIDÁCTICO Y COMO INFRAESTRUCTURA PARA LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

José F. Quesada

jquesada@cica.es

<http://thales.cica.es>

CICA (Centro de Informática Científica de Andalucía)
Depto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Universidad de Sevilla

Resumen:

Dentro del marco teórico interdisciplinar que define el triángulo Matemáticas-Didáctica-Computación, Internet juega un papel importante como soporte para el diseño e implementación efectiva de viejos objetivos de la Didáctica de las Matemáticas. Este trabajo presenta brevemente este marco prestando una atención especial a las últimas líneas de investigación en Ciencias de la Computación. Dentro del espíritu de este modelo, la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales y el Centro de Informática Científica de Andalucía (CICA) han puesto en marcha el proyecto Thales-CICA-Internet. El segundo gran objetivo de este trabajo consistirá en la presentación de este proyecto y de las principales actividades desarrolladas: la puesta en funcionamiento de un servidor de educación matemática y el desarrollo de varios cursos de formación a distancia para profesores.

1.- Introducción

Las denominadas “Nuevas Tecnologías de la Información” y su aplicación al mundo de la Educación, se han convertido, durante los últimos años, en uno de los principales temas de debate, organización de seminarios y congresos, publicaciones científicas, etc. Dicho interés se ha acrecentado con la difusión de Internet y su popularización. No obstante, resulta demasiado frecuente encontrar trabajos e iniciativas que abordan únicamente los aspectos más tópicos y superficiales de este campo.

Desde nuestro punto de vista, las denominadas nuevas tecnologías, incluyendo la infraestructura de comunicaciones que ofrece una red de redes como Internet, constituyen un excelente recurso, que para llegar al nivel de “recurso didáctico” debe ser estudiado y moldeado detalladamente. La generalidad de un término tal como “nuevas tecnologías de la información” distorsiona las posibilidades de aprovechamiento de las tecnologías mismas como recurso para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Por ello, en lugar de abordar el estudio genérico de dichas tecnologías, este trabajo comienza poniendo al descubierto el conjunto de tecnologías cuyo aprovechamiento creemos más interesante de cara a su aplicación como recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con este objetivo, la sección 2 de este trabajo presenta la noción de “Comunicación a través de ordenadores” (*Computer-mediated communication*), en torno al cual surgen conceptos como aprendizaje situado, estrategias cognitivas en un contexto colaborativo, soporte para tutorías basadas en casos, aprendizaje asistido por ordenador (*CAL: Computer Assisted Learning*) e interacciones de los modelos de aprendizaje con la inteligencia artificial, etc.

A continuación, la sección 3 presenta la noción de “Estudiantes Distribuidos” (*Distributed Learners*), en torno a la cual se puede centrar la discusión de conceptos tales como Campus Virtual, utilización de redes de comunicación como modelo de enseñanza, materiales didácticos sobre la Web, etc.

A grandes líneas, podemos considerar que estas dos secciones (2 y 3) se sitúan en el triángulo interdisciplinar definido por la Informática o ciencias de la computación, la Matemática y la Didáctica.

Finalmente, la sección 4 describe las principales características del proyecto Thales-Internet puesto en marcha desde 1998, haciendo un especial hincapié en la descripción del modelo de enseñanza implementado, y algunos de los elementos más interesantes del proyecto.

2.- Educación, Matemáticas, Comunicación y Ordenadores

El proceso mismo de enseñanza/aprendizaje es un proceso básicamente comunicativo. Ni las matemáticas, ni su enseñanza, aprendizaje, evaluación, etc., pueden comprenderse por completo si no se tiene en cuenta la dimensión lingüística tanto de las matemáticas como del proceso didáctico de éstas. En el libro publicado a partir de las comunicaciones presentadas en el Grupo de Trabajo sobre “Matemáticas y Lenguajes” [Quesada 1998] del ICME 8, he resumido esta idea en lo que denominé “Tesis de la radicalidad lingüística del proceso didáctico”:

“Esta dimensión heurística de la matemática cobra mayor importancia cuando nuestro interés se centra en la didáctica de la matemática. Al igual que todo proceso educativo, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es una actividad comunicativa.

Es decir, utilizando la nomenclatura de Austin y Searle, enseñar es un acto de habla....

El proceso enseñanza-aprendizaje posee una dimensión lingüística primitiva o irreductible.

Desde un punto de vista didáctico, los profesores asumen habitualmente que el conocimiento es útil si puede ser expresado en algún lenguaje convencional. Es decir, los profesores asumen que alguien conoce algo si él o ella es capaz de explicar lo que conoce. Asimismo, toda comunicación en el aula se realiza por medio de un lenguaje: los profesores explican ideas, recomiendan estrategias, ...; los estudiantes leen, calculan, escriben, preguntan, ...; los profesores oyen lo que los alumnos dicen, leen lo que escriben, ...

En suma, el lenguaje es el soporte que fija los límites de nuestra comunicación y, probablemente, los límites de nuestro conocimiento” [Quesada 1998, p. 7]

El siguiente problema que hay que enfrentar aparece cuando el proceso, radicalmente lingüístico, de enseñanza/aprendizaje está mediatizado por el uso de ordenadores, en lo que se ha denominado “Comunicación a través de ordenadores” (*CMC: Computer-mediated Communication*) [Tomie & Barbieri 1997]. Las consecuencias y características psicológicas de este tipo de procesos han sido estudiados para múltiples contextos educativos: enseñanza superior [McAteer et al 1997], cursos convencionales universitarios [Light et al 1997], escuelas de verano virtuales [Issroff & Eisenstadt 1997], etc.

Una de las aplicaciones más interesantes de este campo aparece con su integración con la telemática (redes de ordenadores). En este caso estaríamos ante entornos de comunicación a través de ordenadores en los que intervienen múltiples componentes del proceso enseñanza-aprendizaje, y la comunicación misma entre todos ellos se soporta mediante el uso de una red telemática. Uno de los proyectos más interesantes llevados a cabo a este nivel es POLARIS [Trentin 1996, 1997].

“The main aim of an on-line course is to bridge the geographical and socio-cognitive distance between individual students and all other components that are involved in the educational process –tutors, experts, other students, educational material, and so forth. The intensive use of computer conferencing in particular and computer mediated communication in general can reduce and in some cases even eliminate this distance and can make the educational process considerably more flexible.” [Trentin 1997, p. 269]

Pero quizás una de las conclusiones más importantes que la investigación llevada a cabo en esta línea está obteniendo es la necesidad de situar las tecnologías como una herramienta y no como un fin en sí mismas, y en concreto como una herramienta cuya meta fundamental es ayudar al estudiante a aprender de una forma más eficiente y efectiva. Para Brna & Dicheva [1998] ayudar a otros a aprender tiene que ver con el ofrecimiento de mejores canales de comunicación así como mejores herramientas para la exposición y la exploración del dominio que constituye el material primario para el aprendizaje, lo que sugiere que el aprendizaje tiene más que ver con la comunicación que con el contenido mismo. E indican enfáticamente estos autores en la editorial que da comienzo a un número especial del *Journal of Computer Assisted Learning* titulado *Meeting the challenge of new technologies* que “En breve, esperamos que las nuevas tecnologías sean un apoyo para el proceso de aprender a comunicarse tanto como para el aprendizaje de contenidos únicamente”.

3.- Educación a Distancia, Campus Virtuales y Estudiantes Distribuidos

La idea de educación a distancia posee más de un siglo de historia, habiéndose distinguido tres generaciones o modelos [Kearsley 1995]:

1. La primera generación de educación a distancia comienza a finales del siglo XIX asociada a la aparición de nuevas y más eficientes técnicas de impresión y al desarrollo del ferrocarril, todo lo cual facilitó la producción y distribución de materiales de estudio.

2. La segunda generación, también denominada generación multimedia, comienza en los años 50, y se caracteriza por la incorporación de diferentes medios de producción del material didáctico: material impreso, programas de radio y televisión, cintas de video, y en algunos casos, software específico. No obstante, las dos generaciones se caracterizan por estrategias de interacción profesor-alumno muy limitadas y por la

inexistencia de una interacción alumno-alumno. El principal objetivo que persiguen estos modelos de educación es la superación de la barrera geográfica.

3. Por su parte, la tercera generación de educación a distancia supone un importante cambio metodológico desde un punto de vista didáctico: la fuerza que conduce la tercera generación es la redefinición del aprendizaje como una actividad social, realizada a distancia mediante el uso inevitable de la tecnología. En terminología de educación a distancia, estos sistemas se denominan de educación en línea (*on-line*), una definición que deja clara la importancia del uso de redes de ordenadores en el proceso de aprendizaje [Trentin 1997].

Esta nueva concepción de la educación a distancia, dependiente del cambio conceptual operado sobre la noción de aprendizaje, y posibilitada por una considerable infraestructura tecnológica ha permitido la aparición de las nociones de Campus Virtual y Estudiantes Distribuidos.

Los principales temas que la investigación en esta área ha resaltado son:

- El problema de la especificación del diseño pedagógico de material multimedia interactivo y de aplicaciones telemáticas específicas desarrolladas para su uso en la educación [Koper 1998], lo que a su vez enlaza con los problemas relativos al aprendizaje situado [Choi & Hannafin 1995].
- El diseño de interfaces gráficas que aumenten la motivación del alumno [Stoney & Wild 1998].

4.- El proyecto Thales-CICA-Internet: Enseñanza a Distancia a través de Internet

Las dos secciones anteriores han presentado las características principales de lo que podemos denominar entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje a distancia mediante un soporte telemático, y se han destacado los principales puntos de interés de la investigación en este área.

Esta sección presentará sucintamente las principales características del proyecto Thales-CICA-Internet (<http://thales.cica.es>) para la formación a distancia del profesorado a través de Internet. El proyecto se sitúa en la línea de otros trabajos descritos en la literatura:

1. El proyecto JITOL (Just-in-time Open Learning) [Lewis 1995] auspiciado por la Comisión Europea y dirigido al aprendizaje ocupacional.
2. El Open University's Virtual Summer School [Issroff & Eisenstadt 1997].
3. STILE (Students' and Teachers' Integrated Learning Environment) [Wilson & Whitelock 1997].
4. El proyecto POLARIS [Trentin 1997] llevado a cabo por el Institute for Educational Technology del Consejo de Investigación de Italia.

A partir de una experiencia piloto desarrollada durante el curso académico 1997-98, la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "SAEM Thales", junto con el Centro de Informática Científica de Andalucía (CICA), ha iniciado en el curso 1998-99 el proyecto Thales-CICA-Internet, entre cuyos objetivos básicos se encuentra la formación a distancia a través de Internet para profesores (actividad realizada en colaboración con la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía).

Durante este primer año de funcionamiento del proyecto se han llevado a cabo los siguientes tres cursos:

- Diseño de Material Didáctico para Internet
 - El lenguaje de Programación Java: Diseño de Aplicaciones Interactivas para Educación en Internet
 - La Programación Funcional en la Formación del Profesor de Matemáticas

Los cursos se han dirigido a toda la comunidad docente de Andalucía. El número total de alumnos participantes para cada curso ha sido de 150, 150 y 90, respectivamente.

Desde un punto de vista operativo, los cursos han seguido el siguiente modelo:

Inscripción:

La inscripción a los cursos se realiza a través de un formulario diseñado en una página Web que envía los datos de la solicitud a un sistema informático que registra las solicitudes y envía conformaciones de recepción al solicitante y al sistema de gestión.

Páginas personales y control de acceso:

A cada alumno inscrito se le asigna un nombre de usuario y una clave que el servidor Web utiliza para controlar el acceso al material de los cursos. Asimismo a cada alumno se le crea una zona personal de publicación remota de ejercicios (con restricción de acceso para lectura y escritura para el alumno y el profesor únicamente), y una zona de prácticas (con permiso de lectura para todos los alumnos del curso, y de escritura restringida al alumno)

Material de estudio y ejercicios:

El material del curso se organiza como entregas o capítulos que se distribuyen directamente en el servidor. Los capítulos llevan asociados ejercicios propuestos que los alumnos, una vez solucionados, comunican al profesor mediante el mecanismo de publicación remota en su página personal de ejercicios.

Consultas:

Las consultas son realizadas mediante correo electrónico a la dirección del profesor, el cual puede contestar individual o colectivamente (mediante listas generales de distribución por cursos).

Prácticas y grupos de trabajo:

Cada alumno realiza una práctica. Las prácticas se organizan por grupos de trabajo mediante un sistema de tablón de anuncios montado sobre el servidor Web.

5.- Delta

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los proyectos de educación a distancia a través de Internet es el diseño y distribución de la documentación.

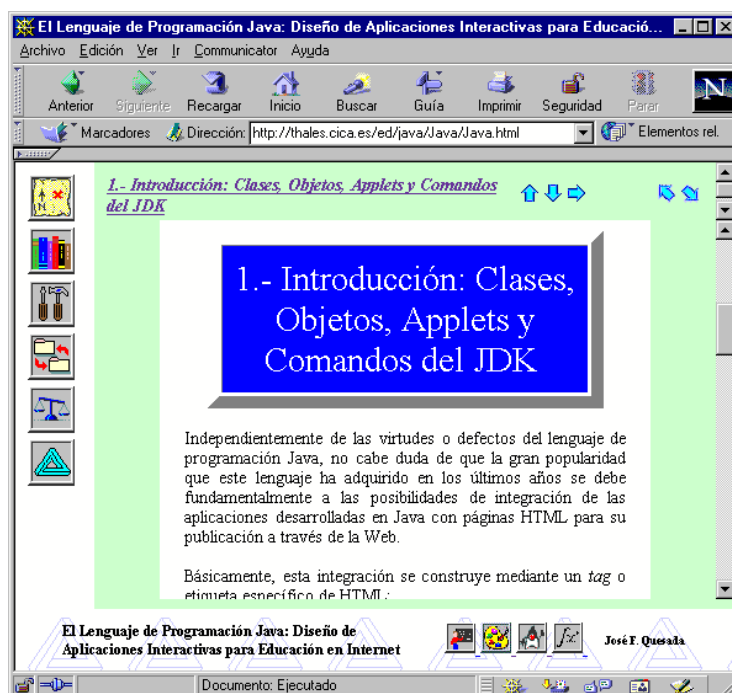
Como parte del trabajo desarrollado en el proyecto Thales-CICA-Internet se ha comenzado el desarrollo de una herramienta, denominada DELTA (*Diseño Electrónico de Libros, sistema Thales cica*). Haciendo honor a su nombre, Delta pretende facilitar el diseño de material (siguiendo la filosofía tipo libro) para su publicación y utilización por un navegador Web.

En su versión actual, Delta divide el área de escritura en varias zonas como se muestra en la siguiente figura:



La zona inferior o Título del Libro, contiene a la izquierda el título del libro, a la derecha el autor, y centrados botones de salto rápido a otras zonas del servidor. El lateral izquierdo posee enlaces a herramientas generales del curso. Desde el punto de vista de la estructura de un libro, estas herramientas se diseñan como apéndices, y los enlaces permiten un acceso rápido a estas zonas. El área correspondiente al título de la página muestra en todo momento el título (numerado según la numeración del índice) correspondiente a la página que se esté visualizando en ese momento. Además en el margen derecho de este área aparecerán una serie de flechas que permiten navegar por el libro.

Como ilustración del resultado, el siguiente gráfico muestra una sección del material diseñado mediante Delta para el curso de Java indicado más arriba:



Conclusión

Este trabajo ha abordado la utilización de la red telemática Internet como recurso didáctico (infraestructura tecnológica) para el desarrollo de actividades de formación a distancia.

En primer lugar se ha llevado a cabo un estudio de las principales líneas de investigación en este campo y se han presentado las nociones de comunicación a través de ordenador, aprendizaje asistido por ordenador, educación a distancia, campus virtuales, entornos interactivos de enseñanza-aprendizaje, etc.

La segunda parte del trabajo ha presentado las características principales de las actividades de formación a distancia a través de Internet para profesores llevada a cabo dentro del proyecto Thales-CICA-Internet.

Bibliografía

- Brna, P. & D. Dicheva. 1998. Guest Editorial: Meeting the challenge of new technologies. *Journal of Computer Assisted Learning*, **14**: 81-82.
- Choi, J. & M. Hannafin. 1995. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Research*, **18(1)**: 32-42.
- Issroff, K. & M. Eisenstadt. 1997. Evaluating a virtual summer school. *Journal of Computer Assisted Learning*, **13**: 245-252.
- Kearsley, G. 1995. Three generations of Hypertext: lessons learned from the TIP Project. *Educational Technology Review*, **4**: 33-37. (Consultar <http://gwis2.circ.gwu.edu/~Kearsley>)
- Koper, E. J. R. 1998. A method and tool for the design of educational multimedia material. *Journal of Computer Assisted Learning*, **14**: 19-30.
- McAteer, E. A. Tolmie, C. Duffy & J. Corbett. 1997. Computer-mediated communication as a learning resource. *Journal of Computer Assisted Learning*, **13**: 219-227.
- Lewis, R. 1995. The JITOL concept in the field of professional knowledge exchange. En: P. Held & W. Kugermann: *Telematics for Education and Training*. IOS Press. Pp.270-276.
- Light, P., C. Colbourn & V. Light. 1997. Computer mediated tutorial support for conventional university courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, **13**: 228-235.
- Quesada, J. F. (ed) 1998. *Mathematics and Languages: Logic, Semiotic, Social and Computational Perspectives. Matemáticas y Lenguajes: Perspectivas Lógica, Semiótica, Social y Computacional* (edición bilingüe: castellano-inglés). SAEM Thales: Sevilla.
- Stoney, S. & M. Wild. 1998. Motivation and interface design: maximising learning opportunities. *Journal of Computer Assisted Learning*, **14**: 40-50.
- Tomie, A. & S. Barbieri. 1997. Guest Editorial: Computer-mediated communication in Higher Education. *Journal of Computer Assisted Learning*, **13**: 207-209.
- Trentin, G. 1996. Internet: does it really bring added value to education? *International Journal of Educational Telecommunications*, **2(2/3)**: 97-106.
- Trentin, G. 1997. Telematics and on-line teacher training: the POLARIS Project. *Journal of Computer Assisted Learning*, **13**: 261-270.
- Wilson, T. & D. Whitelock. 1997. Monitoring a CMC environment created for distance learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, **13**: 253-260.