

REINGENIERÍA DOCENTE BASADA EN MODELOS DE CONOCIMIENTO ORIENTADOS AL CONCEPTO .

Ferran Virgós Bel^{1,2}, Jesús Marín¹, Joan Segura¹

¹ *Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona
Universitat Politècnica de Catalunya, UPC*
e-mail: {Ferran.Virgos}\Jesus.Marin-Sanchez\Joan.Segura}@upc.es

² *Universitat d'Andorra (UdA)*
e-mail: fvirgos@andorra.ad

RESUMEN: La globalización de la economía y la maduración de los mercados llega tarde al mundo universitario, pero parece que ha llegado, al fin. Los mercados cautivos cada vez lo son menos y los equipos rectorales han de buscar estrategias competitivas. Apostar por la calidad es una vía, pero no es de aplicación inmediata, no es la única y, además, ha de basarse en soportes tácticos. Entonces, se gira la vista hacia las Tecnologías y Sistemas de Información y se levanta la veda de espacios virtuales y campus extendidos con planteamiento mixto. Bien está!, ya era hora!. Pero vale la pena hacerlo bien. En este artículo, se hace notar que este planteamiento corresponde simplemente a aprovechar la cadena de valor virtual (CVV), en este caso, de la actividad educativa. Para aprovechar al máximo las sinergias, la gestión de esta cadena sólo puede hacerse de una manera integrada con la cadena de valor real (CVR) y, además, así, se facilita el trabajo en equipo. Aparece la necesidad de un modelo conceptual previo de representación del conocimiento didáctico, que permita diferentes vistas e interacciones en forma dinámica. La arquitectura de cualquier sistema deberá basarse en este modelo previo.

1.- INTRODUCCIÓN.

La globalización de la economía, junto a la internacionalización y maduración de los mercados ha llevado a los diferentes sectores industriales a un gran aumento de la competencia que ha forzado a los equipos directivos a buscar estrategias competitivas, ya sean de liderazgo en coste, diferenciación de producto (entre ellos, la calidad) o la especialización [Porter, 1985].

La aplicación de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), ha sido uno de los recursos básicos utilizados para mejorar la posición competitiva de la empresa. En este sentido, el concepto de

cadena de valor (CV) de Porter [1989] es relevante. El modelo permite describir y analizar las actividades que añaden valor en una organización. El objetivo es encontrar un marco conceptual que permita detectar las "oportunidades" de las TIC.

Históricamente la Universidad no se ha sentido tan "presionada" por el mercado, en el sentido de disponer de unos clientes locales "cautivos", junto a una cierta indiferencia ante el tema de la eficiencia o la eficacia. Pero más recientemente la globalización de la economía está trayendo la competitividad, aparecen las Universidades privadas y también a la Universidad pública se le exigen resultados a través de contratos-programa.

2.- LA CAPACIDAD INTEGRADORA DE LAS TIC.

Siempre me gusta explicar una anécdota que me sucedió en una ocasión, cuando asistiendo a un seminario, el monitor había repartido un libro de anillas (que sin duda le había costado trabajo preparar) con material didáctico relativo al tema del curso, pero utilizaba en su presentación unas transparencias "distintas" (que sin duda, también le había costado trabajo preparar).

En un descanso aproveché para acercarme a él a fin de preguntarle si era posible disponer de una copia de las transparencias. Me miró con cara entre extrañado y agredido, y me respondió simplemente "tiene lo mismo en el libro". Naturalmente no contesté y me fui cabizbajo pensando que algo estábamos haciendo mal los profesores: él había hecho el trabajo dos veces y a mí me había dado algo que apenas me servía un poco más que cualquier libro que podría comprar en una librería. Aquel día comprendí que nos faltaba disponer de un modelo conceptual único de conocimiento a efectos didácticos que permitiera diferentes entradas en la "creación" (*inputs* del profesor) y diferentes "vistas al acceder" (diferentes *outputs* en la visión alumno) a ese conocimiento. Más adelante volveremos con el tema pero es fácil adelantar que las TIC deberán tener un notable protagonismo en la solución integradora ([Virgós et al., 1997], [Virgós et al., 2000]).

3.- LA CADENA DE VALOR VIRTUAL Y SUS POSIBILIDADES EN LA UNIVERSIDAD.

La cadena de valor (CV) de Porter es una cadena de valor del mundo real (CVR) y sirve de modelo para analizar las posibilidades de las TIC mediante el diseño de un sistema de información pero no considera que éste tenga valor en si mismo. Es sólo un sistema de soporte. Aplicando el concepto a la Universidad, podríamos decir que cuando un profesor realiza unos apuntes o unas transparencias para clase con un ordenador, está usando las TIC como ayuda a su cadena de valor real (su docencia!).

Rayport & Sviokla [1995] nos recuerdan que el Sistema de información de la CVR constituye un sistema paralelo (la cadena de valor virtual, CVV) que tiene (o puede tener) valor en si mismo. El concepto de cadena de valor virtual (CVV) aparece cuando nos apercebimos de que la información de que disponemos en el sistema de Información tiene valor intrínseco.

Las actividades clásicas de los Sistemas de Información : recoger, tratar (organizar, seleccionar y procesar), almacenar y distribuir información, constituyen las bases del concepto de cadena de valor virtual.

Para crear valor en esta cadena, debemos detectar la disponibilidad de elementos que, independientemente o en su conjunto, puedan tener valor para los clientes en el mercado electrónico.

En el artículo citado, Rayport & Sviokla proponen una evolución en tres fases para incorporar los procesos de información que añaden valor: visibilidad, capacidad de replicación o dualidad (*replicate*, es el término usado en el original) y establecer nuevas “relaciones” con los clientes.

Si aceptamos que un elemento esencial de la cadena de valor virtual de la universidad es el propio conocimiento que ésta transmite, deberemos concluir que el concepto de campus extendido o la formación virtual no son más que nuevas relaciones con el cliente de esta CVV. Con ello, tendremos centrado este trabajo.

4.- NECESIDAD DE UN MODELO CONCEPTUAL.

a) Una revisión de los paradigmas habituales en entornos virtuales.

La aparición de campus extendido y modelo mixto presencial / no presencial es un intento de una auténtica “reingeniería”([Chelappa et al., 1997], [Tschritzius, 1999]). Sin embargo, la capacidad integradora de la tecnología es puramente formal. Esto es, se utiliza la tecnología en proyectos específicos y, en el mejor de los casos, sirve para integrar material didáctico heterogéneo. Sin embargo, no es habitual que exista un modelo conceptual previo de la estructura del conocimiento (didáctico).

A nuestro entender dicha situación recuerda lo ocurrido en el campo de la ingeniería del software o las bases de datos, en donde una formalización previa del problema evita la dependencia física, la duplicación de tareas, la redundancia de información (que puede generar inconsistencias) o la detección de errores conceptuales en una fase de desarrollo demasiado tardía como para poder rectificar. En el fondo, libros, transparencias y apuntes de los profesores son de algún modo como los ficheros de antaño, con los problemas de siempre: redundancias (inconsistencias), o una dependencia física demasiado acentuada que impiden la obtención de vistas específicas según la necesidad docente.

b) Requerimientos iniciales.

Una vez aparecida la necesidad de diseñar una arquitectura tecnológica basada en un modelo conceptual diseñado previamente, estableceremos unos objetivos principales:

- Simplicidad: Un modelo simple permite una implantación / implementación menos costosa, esencialmente mediante el uso de herramientas ya existentes. No pretendemos introducirnos en el mundo de la I.A.
- Capacidad integradora desde el punto de vista tecnológico.
- Capacidad incremental (ciclo de vida espiral) desde el punto de vista de recursos humanos (trabajo en equipo dinámico en el tiempo).
- “Pluri-morfismo”: Partiendo de un modelo orientado al concepto deberíamos ser capaces de obtener cierta independencia respecto al hecho de encontramos ante una enseñanza presencial o no, de desear orientar la docencia hacia el autoaprendizaje, o usar o no algún soporte tecnológico (un libro, también es material didáctico).
- Reutilización.

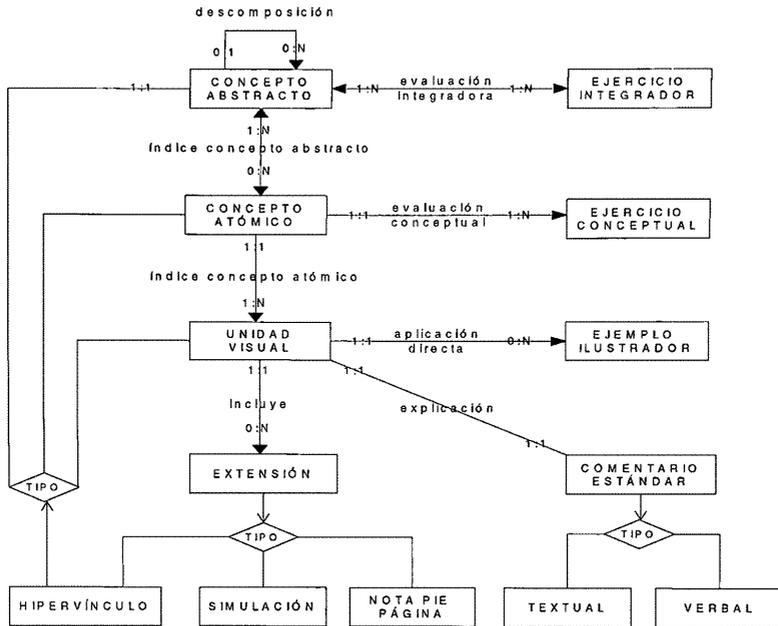
5.- IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES.

En una segunda fase, identificamos aquellos elementos indispensables que formarán parte del conocimiento que pretendemos modelizar (y que nos hemos permitido la licencia de rebautizar para evitar connotaciones):

- *Sesión básica de estudio.* Es la unidad mínima temporal de estudio que correspondería normalmente al tiempo de una clase convencional (50 minutos) o el tiempo requerido por el estudiante para el (auto)aprendizaje de un concepto atómico.
- *Concepto atómico.* Corresponde a un concepto didáctico obtenido en un último nivel de descomposición de tal forma que sea viable exponerlo en una sesión básica, y que sea posible "verificar" su asimilación según un eje de actividad o ejercicio (que hemos llamado *ejercicio conceptual*). Un concepto atómico estará compuesto por una o varias *unidades visuales*.
- *Unidad visual.* Parte del concepto clásico de pizarra, o transparencia. Puede estar dotada de un *comentario estándar*, de *extensiones* o aclaraciones, y de *ejemplos ilustradores*.
- *Extensión.* Abarca elementos como aclaraciones a alumnos, notas pie de página de un libro, hipervínculos de repaso, de relación o de definición,...
- *Concepto abstracto.* Es un concepto que no puede ser expuesto en una sesión básica de estudio. Estaría compuesta por conceptos atómicos y/o por conceptos abstractos de nivel inferior según una definición recursiva. Los *ejercicios integradores* facilitarían la verificación de la asimilación.

6.- EL MODELO CONCEPTUAL.

En una tercera fase, elaboramos un modelo conceptual usando un formalismo de modelización propio de ingeniería del software, que además nos proporciona como ventaja adicional, la facilidad para ser informáticamente implementado.



7.- CONCLUSIONES.

Orientando la arquitectura tecnológica en función de este modelo, creemos que pueden garantizarse los requerimientos ya expuestos en el epígrafe 4b, singularmente:

- Capacidad integradora.
- Capacidad incremental.
- "Pluri-morfismo" a través de diferentes "vistas".
- Fácil reutilización en diferentes cursos.

Pero, además, creemos que facilitaría:

- La construcción de material didáctico para formación bajo demanda.
- Por extensión, también facilitaría la integración de material procedente de diferentes fuentes, ya sean universidades, profesores individuales, etc, siendo la base de incorporación de recursos docentes genéricos.

Naturalmente debería dotarse al sistema de un nivel superior que facilitara un *front-end* con un motor de "módulo" para adaptarlo al nivel y otro de "alumno" para considerar su individualidad del alumno, personalizando su visión e integrando la evaluación.

8.- BIBLIOGRAFÍA.

[Candiotti & Clarke, 1998]

A. Candiotti, N. Clarke. Combining universal access with faculty development and academic facilities. Communications of the ACM. January 1998. Vol 41. N. 1.

[Chelappa et al., 1997]

R. Chelappa, A. Barua , A. B. Whinston. An electronic infrastructure for a virtual university. Communications of the ACM. Sept 1997. Vol 40. No. 9.

[Igbaria, 1999]

M. Igbaria. The driving forces in the virtual society. Communications of the ACM. Dec. 1999. Vol 42. No. 12.

[Llamas et al., 1997]

M. Llamas, M. J. Fernández, A. Gil, R. Rodríguez, A. Suarez. Cómo convertir el web en un entorno educativo. Novática, may/jun 1997 No. 127.

[Porter, 1985]

M.E. Porter. Competitive advantage. The Free Press. 1985

[Rayport & Sviokla, 1995]

J. F. Rayport, J. J. Sviokla. Exploiting the virtual value chain. Harvard Deusto Business Review. Nov-dec 1995.

[Rockart, 1975]

J. F. Rockart. Computers & the Learning process. Sloan School. CISR WP 15. 1975.

[Roxanne & Wellman, 1997]

S. Roxanne Hiltz, B. Wellman. Asynchronous learning networks as a virtual classroom. Communications of the ACM. Sept 1997. Vol 40. No. 9.

[Taylor, 1980]

R.Taylor. The computers in the school: Tutor, tool, tutee. Teaches College Press. 1980

[Telleen, 1998]

S. Telleen. Intranets: the new knowledge base. Oracle magazine. September-october. 1998.

[Tsichritzis, 1999]

D. Tsichritzis. Reengineering the University. Communications of the ACM, june 1999/Vol 42. No. 6.

[Vaquero, 1998]

A. Vaquero. Las TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje. Novática, mar./abr. 1998 no. 132.

[Virgós, 1989]

F. Virgós. Los ordenadores en el entorno educativo. II premios EPSON de divulgación informática, en el libro "Informática y Escuela". Marcombo. Barcelona, 1989

[Virgós et al., 1997]

F. Virgós, J. Segura, F. Juan. Las TI en las Escuelas de Ingeniería Técnica : ¿qué hacer para afrontar el futuro?. V Congreso Universitario de Innovación metodológica en las enseñanzas técnicas. Actas del Congreso. Barcelona, 1997.

[Virgós et al., 2000]

F. Virgós, M. García, A. Pérez, F. Pla, J. Segura. Reengineering the University through managing knowledge on virtual value chain. CIDUI 2000. Barcelona, junio 2000.

[Wulf 97]

W. A.- Wulf. Look in the spaces for tomorrow's innovations. Communications of the ACM. February 1997. Vol 40, num 2.