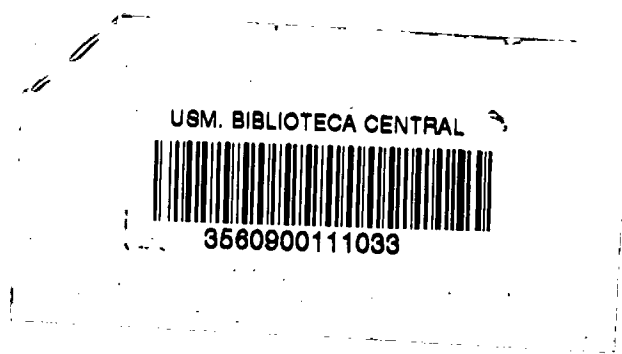
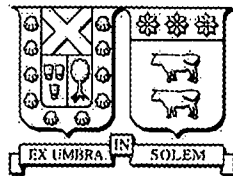




Universidad Técnica Federico Santa María

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

VALPARAISO - CHILE



“Tendencias y Perspectivas en Tecnología Educacional”

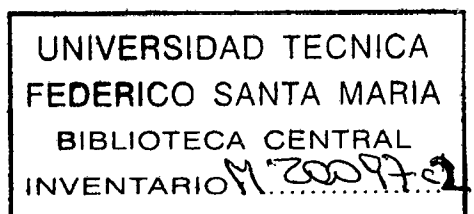
MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INFORMÁTICO

JUAN SEBASTIÁN HERRERA OJEDA

Profesor Guía:
DR. RICARDO ACEVEDO A.

Profesor Correferente:
DR. LAUTARO GUERRA

Enero de 2005



*A mi madre, y a mi padre,
porque soy lo que me han dado,
y por las innumerables veces
que han seguido apoyándome
a pesar de todo.*

A mis niños,
porque sus ojos me dan
la alegría y también la fuerza
para seguir adelante.

Socrates (on the failure of books in comparison with interactive dialogue): "Writing has one grave fault in common with painting; for the creations of the painter have the attitude of life. And yet if you ask them a question they preserve a solemn silence. And the same may be said of books. You would imagine that books had intelligence, but if you require any explanation of something that has been said, they preserve one unvarying meaning".

**"The Americans have need of the telephone, but we do not.
We have plenty of messenger boys."
Sir William Preece, Chief Engineer, British Post Office, 1876.**

*"Where a calculator on the ENIAC is equipped with 18,000 vacuum tubes and weighs 30 tons, computers in the future may have only 1,000 vacuum tubes and perhaps weigh 1 1/2 tons."
Popular Mechanics, 1949*

**"There is no reason for any individual to have a computer in his home."
Ken Olson, President, Digital Equipment Corporation, 1977.**

"The world is caught in a communications revolution, the effects of which will go beyond those of the industrial revolution of two centuries ago. Then the great advance was the invention of machines to multiply the potency of men's muscles. Now the great new advance is the invention of machines to multiply the potency of men's minds. As the steam engine was to the first revolution, so the computer is to the second. It has been said that the addition of the traditional university to the lecture room is a sign of its inability to adjust to the development of the printing press. That of course is unjust. But at least no such reproach will be levelled at the Open University in the communications revolution. Every new form of human communication will be examined to see how it can be used to raise and broaden the level of human understanding."
Lord Crowther, at the UK Open University's ceremonial inauguration, 23 July 1969.

**"Si opina que la educación es cara, piense que mucho más cara es la ignorancia."
Derek Bok**

**"El nivel de razonamiento que nos hundió en este pozo, no es el nivel de razonamiento que nos puede sacar del mismo."
Albert Einstein**

**"Technology itself does not solve the challenges of learning and collaboration."
Lipponen**

Resumen

Este trabajo es una investigación extensa sobre el dominio denominado Tecnología Educativa, desde sus raíces históricas hasta las últimas tendencias en el área, buscando una visión global. Se propone una categorización histórica que divide la historia del dominio de los últimos 20 años en tres etapas fundamentales. Dentro de las tendencias actuales, se profundiza en dos que se consideran centrales. A saber, las "Plataformas Educativas", sistemas informáticos especializados desarrollados para las organizaciones educativas, que han sufrido un fuerte auge a nivel mundial en los últimos años, en particular en la Educación Superior. Y en los "Estándares Internacionales" de Tecnología Educativa, en desarrollo actualmente por una serie de organismos de especificaciones técnicas tradicionales, entre ellos la IEEE y la ISO, y otros creados recientemente enfocados en el e-learning y la tecnología educativa. Estos estándares buscan consensuar arquitecturas informáticas abiertas para la interoperabilidad y la integración entre los proveedores de sistemas educativos, tanto de Plataformas, como de Contenidos Educativos, en pos de desbloquear un mercado educativo digital que se proyecta de un trillón de dólares al año, según la ISO. Se desarrolla un esbozo de propuesta para crear un área de trabajo interdisciplinario especializada en Tecnología Educativa y estas temáticas, al alero del Departamento de Informática de esta Universidad.

Abstract

This work is an extensive research study on Educational Technology, from its historical roots to the last trends in the domain, which aims to provide an integrated and global perspective of the field. It provides a tentative historical categorization, in three fundamental periods, of the last 20 years of the domain. It studies two particular actual trends, and studies them in detail. Namely, "Educational Platforms", specialized information systems developed for educational institutions, which have grown tremendously in the last years, particularly in the Higher Education sector. And "International Standards" on Educational Technology, being developed actually by a series of specification and standards bodies. These technical standards aim to build agreements on open information architectures so that interoperability and integration between different suppliers of educational platforms and content providers become a reality, in order to foster a rich digital educational market, estimated in a trillion dollars worldwide a year by ISO. A draft of a proposal to build a interdisciplinary research group on Educational Technology, inside the Informatics Department of this University, is presented.

Índice general

I	Tecnología Educacional: Fundamentos	3
1	Tecnología Educacional: Fundamentos	5
1.1.	Introducción	5
1.2.	Algunos comentarios previos	5
1.2.1.	Conceptualizando los ajustes experimentados en la industria	6
1.2.2.	Escepticismo frente a las visiones tecnocentristas	7
1.2.3.	Relación con otros procesos culturales	7
1.2.4.	El diseño como perspectiva de las TIC en la educación	8
1.3.	Aproximaciones al concepto y terminología	9
1.4.	Raíces Históricas (I): Diseño De Sistemas Instruccionales	12
1.4.1.	Los “9 pasos de la instrucción”	13
1.4.2.	Sistemas Instruccionales	14
1.4.3.	Desarrollo de Contenidos en Diseño Instruccional	16
1.4.4.	Críticas al Diseño de Sistemas Instruccionales	16
1.5.	Raíces Históricas (II): Computer Supported Colaborative Learning	17
1.5.1.	Teorías del aprendizaje colaborativo	18
1.6.	Historia Reciente de la Tecnología Educacional	20
1.6.1.	Primera Etapa 1985-1992	21
1.6.2.	Segunda Etapa 1993-1997: (Tiempos de Red)	22
1.6.3.	Tercera Etapa 1997-2002	23
1.7.	Tendencias Principales en la Actualidad	26
1.7.1.	Las Plataformas Educativas	26
1.7.2.	Integración con Sistemas Externos	27
1.7.3.	Desarrollo de Contenidos	27
1.7.4.	Estándares Internacionales	28
1.7.5.	Distance Learning vs. Blended Learning	28
1.8.	Relación con la industria de Capacitación	30
1.9.	Conclusiones Capítulo 1	32
II	Plataformas TIC de Soporte a la Educación	33
2	Plataformas TIC de Soporte a la Educación	35
2.1.	Introducción	35
2.2.	Antecedentes	35
2.3.	Plataformas: Concepto y Funcionalidades	36
2.4.	Terminología asociada a las Plataformas	38
2.4.1.	LMS vs LCMS	38
2.4.2.	VLE vs MLE	38
2.5.	Revision de Algunas Plataformas	41
2.5.1.	Funcionalidades Comunes Básicas	41

2.5.2. Plataformas Comerciales: Blackboard	44
2.5.3. Plataformas Libres (open source): ADECCA, Moodle, FLE3, IliAS, uPortal	45
2.6. Estrategias de Implementación en una Institución	49
2.7. Tendencias Actuales en Desarrollo de Plataformas	50
 III Estándares Internacionales	 53
3 Estándares Internacionales	55
3.1. Introducción	55
3.1.1. El escenario soñado	56
3.2. Organismos involucrados en el diseño de Especificaciones y Estándares en Tecnología Educativa	57
3.3. IMS, Instructional Management Systems	60
3.3.1. Breve recuento histórico	60
3.3.2. El Proyecto IMS (Instructional Management Systems)	61
3.3.3. Áreas Actuales de trabajo	62
3.4. SCORM	73
3.4.1. Introducción	73
3.4.2. SCORM	74
3.4.3. SCORM	75
3.4.4. Componentes de SCORM	76
3.4.5. Funcionalidades	78
3.4.6. Ventajas de implementar SCORM	78
3.4.7. Criterios para evitar el mal uso de SCORM	79
3.4.8. Críticas a SCORM	79
3.5. Conclusiones Capítulo 3	81
 IV Conclusiones	 83
4 Conclusiones	85
4.1. Problemas encontrados	86
4.2. Propuesta	86
4.2.1. Desarrollo de un Centro de Investigación en Tecnología Educa- cional	87
 Bibliografía	 91

Preámbulo

El objetivo final de investigar y profundizar en el área de la tecnología educativa, es “traer a mano” el tema, es decir, aportar a la diseminación de información y conocimiento sobre los últimos desarrollos y tendencias desarrolladas a nivel mundial. Esto, bajo la convicción de que la educación, particularmente la chilena, está en crisis [Waissbluth(2004)], pero que es crítica y estratégica para el desarrollo del país. Y que, por tanto, la investigación y el diseño en forma local y práctico de entornos educativos colaborativos por medio de la infraestructura que proveen las TIC representan no una panacea sino una herramienta que es necesario potenciar. No desde un único proyecto puntual, o con una única visión, sino en base al desarrollo de una comunidad científica atingente, con una continuidad de trabajo colaborativo en el área, donde se desarrolle una discusión abierta y tolerante, con visiones y propuestas valoradamente discrepantes. Como un fin ulterior de este trabajo, está sentar la convicción de que la tecnología educativa, desde nuestro dominio ingenieril asociada a las TIC, es una urgente discusión a abrir, sin prospectos inmediatistas sino más bien a mediano-largo plazo, con respecto a la educación que esperamos diseñar para el Chile del futuro, en base a un trabajo colectivo, colaborativo, y sin soluciones cerradas.

Como bien expresa el Learning and Instructional Development Centre, de la Universidad de Simon Fraser en Canadá [Power and Kaufman(2002)]: “El gran número y variedad de proyectos de investigación involucrados en e-Learning, sea directa o indirectamente, en curso actualmente alrededor del mundo parece amenazar una visión ordenada y comprensiva del dominio. Sin embargo, tal visión es necesaria para que los investigadores desarrollen una película clara de dónde se encuentra actualmente el e-learning y hacia adónde va. Al momento presente, ningún review comprensivo existe, a nuestro entender, sobre las varias categorías de la investigación actual en este vasto y rápidamente creciente campo.” En esa línea, el aporte de este trabajo es precisamente proponer una visión global, basada en un seguimiento cercano al área en los últimos años.

“Se necesitan constructores de segundos pisos”, declaraba Pedro Hepp (gestor de la Red Enlaces) en su blog de fines de 2004 (ver [Hepp(2004)]), haciendo referencia a que la infraestructura física en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha sido sentada ya en más del 95 % de los colegios de Chile. Y que ahora hace falta desarrollar “el segundo piso: sacarle el jugo educativo a Internet”. Propone también una visión local, arguyendo que “la inmensa mayoría de las investigaciones de TIC en educación proviene de los países desarrollados, la que obviamente aborda los problemas de esos lugares. [...] Nosotros tenemos que dar un salto que es de otro tenor al de Canadá, Japón o Finlandia, y no es otro que lograr que nuestras escuelas, de bajo capital social, se constituyan en espacios de aprendizaje efectivo”. Por eso, dice “necesitamos comprender mejor el rol educativo y social de las TIC en nuestra sociedad, necesitamos que se investigue en escuelas pobres”.

Dada la importancia entonces de desarrollar investigaciones y tecnología para la educación en Chile, es que se desarrolla este trabajo, como un aporte que pueda servir

de base o referencia a futuros trabajos.

Este trabajo se compone de 3 partes. La primera, 'Fundamentos de la Tecnología Educativa', revisa la terminología actual asociada al dominio, y estudia las vertientes históricas del dominio como lo conocemos hoy. En particular, se distinguen dos corrientes que se considera fueron centrales: la tecnología instruccional, y el aprendizaje colaborativo basado en computadores. Se hace una interpretación de la historia reciente de la tecnología educativa de los últimos 20 años, dividiéndola en tres etapas. Posteriormente se revisan las principales tendencias de la actualidad. La segunda parte, 'Plataformas TIC Educativas', revisa con mayor profundidad el emergente fenómeno de los sistemas instruccionales, sus antecedentes, la terminología asociada, y algunas funcionalidades actuales que han llegado a ser estándares en todas las plataformas. Se revisan someramente algunas de las muchas plataformas existentes, tanto comerciales como de código abierto. Se discuten estrategias para la implementación de las plataformas educativas en una institución y finalmente se revisan las últimas tendencias en el desarrollo de éstas. Finalmente, la tercera parte, 'Estándares Internacionales', toma el surgimiento del movimiento de diseño de estándares de tecnología educacional, revisa los principales organizaciones involucradas. En particular estudia los dos más importantes cuerpos de especificaciones técnicas, IMS (Instructional Management Systems) y SCORM (Sharable Content Object Reference Model).

Parte I

**Tecnología Educativa:
Fundamentos**

Capítulo 1

Tecnología Educacional: Fundamentos

1.1. Introducción

Durante el último decenio, uno de los dominios más bullentes de actividad y de cambio en el área de las TIC ha sido la denominada “Tecnología Educacional”, o “Informática Educativa”. Esta incipiente e interdisciplinaria rama de estudios analiza, como dice su nombre, la utilización de tecnologías aplicadas en el campo de la educación. Las denominaciones mismas utilizadas para referirse a este dominio siguen siendo actualmente un término bastante elusivo de categorizar, sin duda porque intentar definir, incluso por separado, las dos componentes, la tecnología y la educación, ya acarrea problemas serios incluso a los eruditos. Aunque el término referido a la parte específicamente tecnológica es bastante amplio (en rigor debiese incluir, por ejemplo, a los lápices, los edificios, las salas, los pizarrones, etc.), éste se restringe genéricamente (y así lo entenderemos en este trabajo) a las ‘nuevas tecnologías’ o tecnologías digitales y de redes creadas y masificadas durante los últimos dos decenios: las tecnologías de la información y la comunicación. Con respecto al concepto de educación, éste también tiene suficientes aristas, involucrando en particular una institucionalidad y una cultura extendida por todo el planeta, que involucra a millones de seres humanos, y donde hay muchas y distintas formas de entenderla. Donde se involucran la educación y la tecnología, surge un área intrínsecamente interdisciplinaria, donde confluyen necesariamente diversas disciplinas, algunas bastante dispares, como la pedagogía y la informática, principalmente. También se involucran comúnmente una variedad de administradores, investigadores, inversionistas y empresarios. En forma natural, dados los cambios que las TIC están introduciendo en una serie de industrias asociadas a la educación y el conocimiento (en particular la de producción de contenidos y los nuevos medios), y del impacto cultural y social que generan.

1.2. Algunos comentarios previos

Dos elementos principales se considera hacen que este dominio sea altamente complejo y dinámico: el acelerado y permanente cambio tecnológico por un lado, y el caudal de diferentes visiones, implementaciones y experiencias dispersas, sin una voz o dirección central. Destacamos algunas artistas que pueden aclarar y aportar a la construcción de una visión más cabal.

1.2.1. Conceptualizando los ajustes experimentados en la industria

Los fenómenos que queremos analizar (Plataformas Educativas, ver Capítulo 2, y Estándares Internacionales, ver Capítulo 3), surgidos apenas en el último decenio, aunque con insospechada fuerza, tienen su base en los gigantescos avances registrados en la industria de las tecnologías de información y comunicación, y en su rápida diseminación alcanzada por las estructura globalizada de los mercados. Se destacan, ya a nivel conceptual, dos aristas centrales que se considera están modificando en forma estructural los mercados asociados (en particular) a la educación y la tecnología: la capacidad de producción y provisión de contenidos, y los sistemas (ya no aplicaciones) asociados al diseño y provisión de interacciones educativas mediadas. La capacidad de creación masiva de contenidos educativos que las TIC han traído más “a mano”, han permitido independizarse en alguna medida de la industria editorial tradicional (y al hacerlo, está cambiando sus ejes). Crear contenido con cierto nivel de calidad, hoy lo puede hacer un profesor, un ayudante, e incluso los mismos estudiantes, si puede dedicarse el suficiente tiempo. Las herramientas (TIC) con que trabajamos a diario hoy lo permiten, y en una serie de niveles. Hace diez años, el profesor que quisiera tener sus apuntes impresos debía pasar por una industria editorial o una pequeña imprenta. Hoy puede simplemente mandar a imprimir 40 copias en color desde su computador. Este cambio estructural del mercado editorial ha hecho aparecer otros procesos para esta producción, otros costos, otros actores, otro público potencial, y otro nivel de flexibilidad y adaptación al cambio de los mismos productos. Pero no solo la capacidad de producción de contenidos está mutando, sino la capacidad ubicua de acceder y disponer de estas producciones desde virtualmente cualquier lugar y momento, lo que tradicionalmente era el “canal de distribución”, y que ahora llamaremos la “provisión” o el acceso, también cambia radicalmente las prácticas del dominio. Proveer el acceso a los contenidos, aparte de la industria misma asociada a su creación, involucra hoy una industria independiente, asociada a competencias técnicas en TIC, que deben garantizar la conexión de una cantidad dada de usuarios simultáneamente, con cierto nivel de tolerancia a fallas, o por volumen de datos guardados o transmitidos, etc. Aparte de estar creando también un nuevo mercado con otros procesos, costos, actores, público y nivel de flexibilidad, están develando un potencial de negocios importante. En Chile, es interesante destacar los casos de las industrias I-Holding Education, NovaSur, o el proyecto Alejandría. Ninguna de estas empresas desarrolla contenidos, pero su rubro consiste en proveer acceso a entidades educativas de contenidos desarrollados por terceros.

Ahora, no es sólo la industria del contenido la que ha sufrido mutaciones fuertes. Aparece una industria completamente nueva: el diseño y provisión de “interacciones o comunicaciones mediadas”, tanto en el diseño de las interacciones y ‘caminos posibles’ en un sitio, como con el contenido educativo interactivo mismo (simulaciones, juegos, entornos inmersivos), e incluso las relaciones mediadas entre los estudiantes u otros actores involucrados en el proceso (foros de discusión, correos, chats, etc.). Ahora los contenidos y las nuevas modalidades de comunicación se estructuran: son componentes de sistemas más grandes, aunque simples y transparentes para el usuario final. Este paso dado, de las aplicaciones o simples presentaciones a los sistemas (o plataformas), pensamos abre al mismo tiempo un nivel de complejidad y sofisticación bastante interesante de posibilidades educativas, comunicacionales y sociales.

1.2.2. Escepticismo frente a las visiones tecnocentristas

La tecnología educacional, como un dominio intrínsecamente multidisciplinario, decimos, ha venido evolucionando, ha cambiado de foco, ha aprendido lecciones gruesas y corregido errores. Esta área siempre ha atraído una serie de visiones, emocionalidades y sueños con respecto a las posibilidades que se abren para la educación gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el futuro casi inmediato. Sigue siendo una posibilidad histórica de cambio, y como tal enfrenta una serie de desafíos importantes. Se ha pasado de las ensoñaciones iniciales simplistas (es cosa de ver la literatura del dominio al comienzo de los 90, la *BusinessWeek* de Agosto de 1993 titulado "The Learning Revolution" con un dejo de frenesí, e incluso, la misma experiencia de la Red Enlaces en Chile) en que el futuro iba a cambiar radicalmente por el simple hecho de introducir computadores a las escuelas, hasta el momento actual en que la tecnología educativa como área ha madurado, y se está instaurando en un mercado como tal (aunque incipiente), y donde importantemente se están estableciendo en forma colaborativa estándares a nivel mundial para potenciar el área.

Nuestra postura, planteamos explícitamente, es bastante cautelosa y escéptica al respecto. En el sentido de "no subirse al primer vagón de sueños que se nos cruce en el camino" (como ha ocurrido ya demasiadas veces en este dominio, por ejemplo ver el cierre de proyectos gigantes: de UeUK, FATHOM, NYU Online, etc). La tecnología educacional no es ni será una fórmula mágica ni una panacea para "los problemas de la humanidad", como a veces pareciera plantearse (Ver [Cuban(2002)] y también [Cuban(1986)], donde Larry Cuban realiza un interesante estudio de las expectativas generadas por las distintas oleadas tecnológicas en la educación y cómo decantan luego por su propio peso). La tecnología en la educación involucra críticamente una serie de aspectos no tecnológicos, de cambios sociales, organizacionales y culturales no despreciables, que implican necesariamente asumir una visión sistémica u holística. Existe mucha literatura en ese tenor, y nos interesa demarcar claramente nuestra posición. Como dice Lipponen [Lipponen(2002)] "aunque la tecnología, en algunos casos, pueda actuar [...] y servir como un catalizador para el cambio, hoy en día parece bastante claro que la tecnología **en sí** no necesariamente produce algún tipo de cambios significativos en las actividades de aprendizaje en las escuelas. Al crear nuevos entornos para el aprendizaje, no es sólo una cuestión de implementar y poner en funcionamiento nueva tecnología, sino en muchos casos, es también aplicar simultáneamente nuevas prácticas en el aprendizaje y la instrucción".

1.2.3. Relación con otros procesos culturales

Tampoco se considera que esta incipiente disciplina pueda catalogarse mecánicamente como una burbuja aislada en el mundo: está íntegramente ligada a una serie de procesos y transformaciones mundiales en curso. Se nombra, por mencionar sólo algunos de los cambios culturales alineados con el post-modernismo, los procesos de revisión y ajustes conceptuales o paradigmáticos gruesos asociados a la educación y sus procesos de reforma en todo el orbe, orientados mayoritariamente bajo una perspectiva socio-constructivista y de pertinencia y protagonismo en el propio aprender. También, en el plano de los paradigmas culturales o valores sociales, la validación de una cultura no solo pedagógica sino también corporativa más horizontal [Michalski(dic 1999)], [Pearson(1999)], [Malone and Rockart(1991)]. Estos nuevos paradigmas fomentan un mayor protagonismo junto con una mayor responsabilidad, una mayor independencia junto con una mejor capacidad de colaboración, y también una mayor flexibilidad tendiente a una cultura del aprendizaje permanente o de por

vida (“life long learning”), donde se revaloriza el aprender, y sobre todo, éste se abre y ya no es el patrimonio clásicamente asociado sólo a las escuelas. Estos cambios de paradigmas se están asentando lentamente, tanto en el ámbito del trabajo como en el del aprendizaje formal. Están marcando brechas entre las organizaciones más ágiles, capaces de adaptarse al cambio, y las conservadoras. Y también, están abriendo posibilidades y desafíos científicos y socio-técnicos interesantes, en particular en el acceso mediado, la gestión y la productividad del trabajo distribuido y colaborativo en red. En el contexto laboral, un nuevo paradigma socio-económico tendiente a una estructura de mayor “flexibilidad/precariedad”, asociado a un dinamismo laboral permanente con ciclos más cortos y una alta rotación, con sus efectos y consecuencias respectivas. Es decir, existe una serie de transformaciones culturales, no sólo tecnológicas, en marcha en el mundo hoy [Smith(2003)], [Fischer(2002b)]. Varias de éstas tienen repercusiones en el ambiente educativo, y es menester asumirlas y no obviar, desdeñar ni soslayarlas, pues muchas veces son más centrales que la tecnología misma. Pensamos que deben ser parte de una visión lo más completa, holística y sistémica posible, asociada a la educación, la sociedad y su transformación.

1.2.4. El diseño como perspectiva de las TIC en la educación

Finalmente, consideramos importante asumir que la integración de las TIC en la educación, y más particularmente en el desarrollo de contenidos o recursos educativos (bibliotecas digitales), junto con las comunicaciones digitales, es simplemente inevitable. La escuela no va a quedar ajena al proceso mundial de masificación y cotidianización de las TIC que ha afectado fuertemente al mundo laboral, donde las competencias requeridas involucran cada vez más una componente de alfabetización digital, e incluso en el familiar, donde las relaciones sociales se han visto seriamente perturbadas por las nuevas capacidades de comunicación. Pensamos que simplemente ya no es válida una postura de evaluar si son útiles las TIC en las escuelas o no, como se suele plantear como tenor todavía en un buen número de investigaciones, pues de estar en las escuelas (y en las casas), ya lo están (dimensionar la cobertura de Enlaces, [Diocaretz(2002)], u otros) y de hecho tienen una alta penetración en la población juvenil ([Chile(2004)], [Steve Jones(2002)], [Litto(2002)]).

La disyuntiva actual, pensamos, es vislumbrar cuál es la mejor forma de utilizarlas y aprovecharlas. En particular, y sobre todo, pasar más allá de la simple evaluación, y entrar definitivamente en el diseño de entornos y experiencias colaborativos de aprendizaje. En particular, desde el punto de vista del diseño ontológico, es decir de nuevas prácticas sociales asociadas a nuevos y potenciales usos y/o adaptaciones de estas tecnologías. Más allá de la instalación y el simple funcionamiento de tecnología foránea adquirida, es importante la contrastación tendiente a mejorar diseños, la imaginación de posibilidades nuevas. Las TIC, y muy particularmente el software, tienen por esencia una gran y permanente capacidad de cambio, adaptación y perfectibilidad. Los tiempos asociados al ciclo de desarrollo, implementación y caducidad de los productos desarrollados en TIC se han reducido considerablemente, disminuyendo su costo y haciendo más factible la realización de cambios y mejoras. Ésto ha hecho que sea completamente posible y a la vez competitivamente necesario rehacer y redefinir su materialización, en forma constante, y en base a esto podríamos decir que se ha visto obligada, como la mayor parte de las organizaciones en relación con su manejo de tecnologías de la información, a repensarse continuamente. Dada esta nueva coyuntura, propugnamos un acercamiento a las TIC educacionales, no sólo del punto de vista del uso y la evaluación de las actuales herramientas y dispositivos existentes, sino del diseño de los sistemas futuros que consideremos relevantes, factibles y que

puedan visualizarse como un aporte tanto económico como social, en particular en la educación y la sociedad. Queremos en el fondo elevar el nivel técnico y social de la discusión y el diseño asociado a las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la educación. Como expresa Pedro Hepp, en su artículo “Aviso: Se Necesitan Constructores de Segundos Pisos”, refiriéndose a que la base de la Red Enlaces ya está materializada, ahora hay que trabajar sobre ésta [Hepp(2004)].

1.3. Aproximaciones al concepto y terminología

Los términos que se utilizan en este dominio son numerosos, interrelacionados y evolucionan permanentemente. Nosotros nos referimos genéricamente a la Tecnología Educacional como una noción que engloba a una serie de esfuerzos que se han desarrollado, algunos con mayor éxito que otros, durante las últimas décadas en la aplicación de las TIC en la educación. Los términos Web-Based Training, Computer Based Learning/Training, Computer Aided Instruction, Online Learning y una larga lista, han sido acuñados en su momento asociadas a esta área, sin haber trascendido mayormente al examen histórico. En particular, pensamos que es relevante detenerse a discutir los términos que siguen vigentes hoy (a saber: e-Learning, Diseño Instruccional, Informática Educativa, y Tecnología Educacional), y discutir las sutiles distinciones entre éstos.

Según [Faúndez et al.(2004)Faúndez, Labbé, and Rodríguez] : “Respecto del concepto de e-learning, es importante destacar que, dado el estadio de evolución que presenta mundialmente esta modalidad de formación, se conocen diferentes e innumerables denominaciones y conceptualizaciones para referirse a él, de manera que no existe consenso en cuanto a generar una única denominación que aluda a dicho término. Así, por ejemplo, encontramos términos como: e-aprendizaje (e-learning), Aprendizaje en Internet (Internet Learning); Aprendizaje Distribuido (Distributed Learning), Aprendizaje en Red (Networked Learning), Tele-aprendizaje (Telelearning), Aprendizaje Virtual (Virtual Learning), Aprendizaje Asistido por Computador (Computer-assisted Learning), Aprendizaje basado en la Web (Web Based Learning) y Aprendizaje a Distancia (Distance Learning), entre otros.” Dado lo poco definido de los términos comúnmente asociados al uso de tecnologías en la educación, en esta sección se intentará dibujar un mapa de percepciones al respecto, con una perspectiva amplia.

La más antigua corresponde a la **Tecnología Instruccional**, del cual podríamos decir provienen los primeros esfuerzos de sistematización en el área, alrededor de los años 50, y que ha dejado una fuerte huella en el movimiento. Esta disciplina, el Diseño Instruccional, sigue vigente y firmemente asentada, existiendo numerosas escuelas avanzadas (de pre y post grado) que la dictan al día de hoy (especialmente en EEUU, pero existiendo, por ejemplo un postgrado en la Universidad Católica de Chile). Aunque muchas veces se utilizan livianamente como sinónimos, mantendremos la generalidad más amplia para el término de Tecnología Educativa, y diremos que la Tecnología Instruccional es un área específica dentro de esta (ver sección Diseño Instruccional, 1.4). El término **Informática Educativa**, es un término utilizado profusamente en la bibliografía hispanoparlante reciente, y consideramos es una de las acepciones más finas, en el sentido que demarca la labor más asociada al desarrollo de software en contraposición con el hardware. Incluso hay diferencias en los términos por razones históricas y geográficas: el concepto de informática que utilizamos es un legado cultural europeo, y de hecho no se usa en EEUU (donde se usa el de Ciencia de la Computación, o Computer Science). Hoy en día, un término de-

terminante que parece finalmente haber englobado a las demás definiciones, es la de “e-Learning”. Al hablar hoy de esta área se usa, sin mayores reparos en general, intercambiar los términos tecnología educativa y e-learning, usándose muchas veces como sinónimos. Consideramos interesante realizar, sin embargo, la distinción y mantener una cierta distancia todavía frente a este fenómeno del e-learning, muy asociado todavía a la cultura corporativa, y que, habiendo sido fulminantemente expansivo, no deja de ser precario. Realizaremos, por esto, el esfuerzo de mantener la generalidad para el término histórico y más genérico de “tecnología educativa”, asumiendo al e-learning como una de sus últimas y más exitosas materializaciones. En particular el término e-learning se ha transformado en los últimos años en una de las palabras “buzzword”, o comodín, mas utilizadas y al mismo tiempo más difíciles de definir en la actualidad, en el dominio de la capacitación y educación mediada por computadores. “El e-Learning fue una idea interesante que simplemente se infló al punto en que creó expectativas que no pudieron ser alcanzadas”, declara Robert Zemsky, en el *Chronicle of Higher Education*, de Junio de este año. Y prosigue, “El e-Learning es una revolución. Sólo que va a suceder más lentamente, más dolorosamente. Y el desafío actual para los promotores es el de prometer menos y entregar más resultados”.

Como publica la ASTD (Asociación Americana para la Capacitación y el Desarrollo), en su página de introducción, “una de los aspectos más confusos del e-Learning es que nadie sabe qué es. Sabemos, eso sí que la e proviene de electrónico. La e en e-learning, quizá podría mejor definirse como evolucionante (por evolving), o EnCualquierParte (por everywhere), o potenciada (por enhanced) o extendido (por extended). Sence, por otra parte, entiende por e-learning ([Santelices(2002)]): “La Capacitación a Distancia que mediante el uso de Plataformas Tecnológicas, posibilita la flexibilización de los tiempos del proceso de enseñanza aprendizaje, a los distintos requerimientos y disponibilidades de cada persona, y que además genera ambientes de aprendizaje colaborativos, potenciando el proceso de gestión basado en competencias.” Dado este contexto, claramente no existe una definición única de e-learning, sino una serie de intentos de definición circulando por el ciberespacio, sin una visión unitaria. Por ejemplo, la siguiente definición: “e-learning es un término que cubre un amplio conjunto de aplicaciones y procesos, tales como el aprendizaje basado en web, el basado en computadores, las clases virtuales y la colaboración digital. Incluye la provisión de contenido vía internet, intranet/extranet (LAN/WAN), cintas de audio y video, transmisión satelital, televisión interactiva, CD-ROM y otros”, tomada del glosario de la Learning Circuits (www.learningcircuits.org), y dentro de un intento precisamente de ser lo más ‘objetivo’ posible, refleja un enfoque claramente tecnocentrista, donde lo central parece ser la tecnología y la educación, un añadido.

Es necesario estar precavido de que muchas “definiciones” existentes en el ciberespacio de e-learning, como la anterior, pasan por una sucinta y muy general mención de la electrónica, las nuevas TIC, la educación y el conocimiento, y pasan directamente a mencionar “el potencial” y las “grandes ventajas” que traería consigo el e-learning. Lo que esto denota más que nada son las **aspiraciones** o posibilidades que se le asignan, bastante arbitrariamente, y con un enfoque comercial. Es importante distinguir entre los discursos orientados comercial, emocional, o simplísticamente. Y eso, para nosotros, es simplemente caer nuevamente en el histórico error de asociarle atribuciones o capacidades inexistentes a una nueva tecnología, de pensar en una solución “epopéyica” y muchas veces casi delirante a los problemas de la humanidad gracias a esta nueva tecnología.

La **tecnología educativa** tiene un enfoque más abierto, y corresponde a una tradición más antigua. Se enfoca en la utilización de las cambiantes tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje. Pero esto lo ha venido realizando

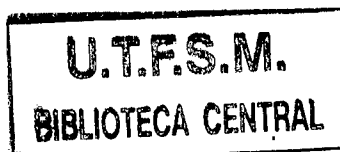
desde los años 60, con los primeros desarrollos del CAI (Computer Aided Instruction) y el CBT (Computyer Based Training), pasando por las que implicaban el uso de CD's enciclopédicos o instalaciones en cada computador (a fines de los 80 y comienzos de los 90), hasta hoy, en que las redes y el web están ya virtualmente generalizados. El **e-learning**, por otro lado, es un concepto más actual, y al mismo tiempo, restringido y puntual. Es bastante más reciente, acuñado recién en los últimos años, y con una clara y fuerte connotación comercial y de marketing. Técnicamente ya asume como base, por ejemplo, el uso de internet y la web en forma permanente y masificada, como el principal canal de distribución de los contenidos y la comunicación para el aprendizaje.

Esto es simplemente, con respecto a la terminología utilizada, un ejercicio de cautela. En particular después de los históricos y estrepitosas disrupciones generadas por conceptos que causaron furor momentáneo [Kruse(2003)] pero que luego desaparecieron con la misma velocidad con que aparecieron (fenómeno "dot com", por ejemplo), consideramos importante aprender la lección. El **e-learning**, como industria, se ha expandido exponencialmente, pero consideramos es prematuro todavía hablar del fin de su consolidación.

Una perspectiva que consideramos muy atingente, la aporta la investigadora argentina Beatriz Fainholc [Fainholc(2002)], quien realiza un estudio de crítica y análisis tendiente precisamente a la creación y formalización de la disciplina de Tecnología Educativa en el país trasandino. Según ella, con respecto a la definición de Tecnología Educativa: "Creemos que este quehacer se inscribe en el marco de una reinención cultural dentro de la sociología constructivista. La concebimos como: una disciplina tecnológica especial cuyo objeto de estudio son las acciones tecnológicas educativas mediadas, que como herramientas histórico-cultural- pedagógica, tecnológicas y semiológicas producidas, transportadas y distribuidas como mensajes en diversos soportes, - provocan diferentes dominios en la estructura y funciones socio-psicológicas de la persona que aprende y que se inscriben en las prácticas presenciales y a distancia- de la enseñanza . También podemos sostener que la T.E. es el campo de investigación y contraste de la prácticas educativas mediadas en proyectos y materiales (curriculares si se trata de educación formal) a partir del conocimiento tecnológico educativo como espacio abierto de reflexión crítica." Esta postura, claramente se demarca de la visión tecnicista, cuando dice explícitamente "esto es bastante alejado de entender a la tecnología como la aplicación del conocimiento científico para resolver problemas, visión reducida de la Tecnología asociada a la racionalidad técnica o instrumental." (ibid.)

Finalmente, otra categorización relevante en materia de terminología la realizó por encargo de la Commonwealth of Learning una serie de expertos, en ([Farrell(2001)]), pues se discute también las distintas denominaciones utilizadas comunmente con respecto a la aplicación de tecnologías en la educación. Desde su perspectiva, es importante distinguir y puntualizar una serie de términos, usados muchas veces intercambiablemente. Según el estudio:

Aprendizaje flexible (por 'flexible learning'): se usa para denotar un tipo de educación flexible principalmente en cuanto a lugar y a los horarios en que se realiza, asociado generalmente a personas que trabajan y/o tienen familia. Se destaca este hecho por sobre las modalidades pedagógicas o los tipos de infraestructura o medios utilizados.



Educación a distancia (por 'distance learning'): distingue claramente la modalidad no presencial, en que existe una distancia geográfica significativa, que evita el contacto entre el alumno y el profesor.

Aprendizaje abierto (por 'open learning'): se usa para destacar la flexibilidad en los programas, con énfasis en las modalidades de acceso, con respecto a los requisitos y generalmente tienen una componente de comunidad no jerárquica.

Educación virtual (por 'virtual learning'): ellos clasifican a la educación virtual como el término más general, que incluiría a ciertas denominaciones como la educación en línea (por 'online learning'), con un sesgo negativo enfocado hacia el lugar central que ocuparía el computador, y también la e-ducación o el "e-aprendizaje" (por 'e-learning'), con un sesgo hacia el mercado corporativo o comercial.

1.4. Raíces Históricas (I): Diseño De Sistemas Instruccionales

El Diseño Instruccional es un campo de investigación y trabajo en constante crecimiento. Nació principalmente como una respuesta militar a las problemas de baja en el empleo durante y después de la Segunda Guerra Mundial en los Estados Unidos, donde hubo una clara necesidad de llenar las fábricas con mano de obra re-capacitada. El Diseño Instruccional proveyó de modelos y una metodología para el entrenamiento masivo en una forma sistemática y eficiente. El Diseño Instruccional es un área dedicada a analizar las necesidades de aprendizaje y del desarrollo sistemático tanto de los contenidos como de la instrucción misma, donde los modelos típicamente especifican un método que seguido acordemente, facilita la transferencia de conocimiento al receptor o adquiridor de la instrucción. La teoría del Diseño Instruccional en los Estados Unidos se basa fuertemente en el trabajo de Robert Gagné. Los términos Diseño Instruccional, Tecnología Instruccional y Diseño de Sistemas Instruccionales se consideran homólogos, por cuanto una de sus componentes esenciales (sino la más) es el diseño y desarrollo de los contenidos o materiales educativos, donde se asumió desde sus inicios históricos a la tecnología como una herramienta para abaratar costos y mejorar sus resultados (en sus comienzos con videos, hoy con computadores y redes) y también a la teoría de sistemas como modelo a aplicar. Por sus orígenes militares y de eficiencia y masividad, vino con ésta el uso de manuales altamente estructurados, de filmes instruccionales industriales y tests estandarizados. Los militares lograron un fuerte empuje en la formalización de la ciencia de la instrucción, apoyados por otros desarrollos influyentes particularmente, la teoría de sistemas. Para contextualizarnos apropiadamente, recorreremos brevemente los principales hitos y fuentes conceptuales en forma cronológica. En la conformación del cuerpo de ideas asociadas al diseño instruccional como lo conocemos hoy confluyeron una serie de teorías. Podemos mencionar principalmente la teoría de sistemas de von Bertalanffy (en los 40), el conductismo de Watson y Skinner (en los 40), la taxonomía de comportamientos intelectuales de Bloom (56), los objetivos de aprendizaje de Mager (62) y la objetivación de la evaluación de Glaser (62), para finalmente terminar con un método o proceso para el sistema instruccional, de Robert Gagne, con su famosos "9 Pasos de la Instrucción" (64). Es innegable la influencia que tuvo en el sector militar norteamericano de esos tiempos la teoría de sistemas, propuesta por Ludwig von Bertalanffy, y desarrollada por Ross Ashby y otros autores . Esta dio el pie para que

1.4. RAICES HISTÓRICAS (I): DISEÑO DE SISTEMAS INSTRUCCIONALES¹³

Robert Gagne, proveniente de una disciplina tan dispar como podía ser la psicología, integrara una visión sistémica más coherente para el desarrollo de los sistemas militares. Gagne afinó una visión sobre el desarrollo de sistemas que se separaba de la clásica línea ingenieril centrada principalmente en la maquinaria utilizada (el hardware), e integrara desde sus comienzos el componente humano en el diseño. Esto logró orientar el diseño pensando en cómo mejor producir sistemas eficientes que integraran a las personas y las máquinas, e incluso con el foco en la relación entre las personas con las máquinas [Saettler(1968)].

1.4.1. Los “9 pasos de la instrucción”

Un hito sustancial fue el libro publicado por Gagne en 1962, “Psychological Principles in System Development”, después de haber trabajado en la Fuerza Aérea, en una serie de proyectos de capacitación durante largos años. Se muestra en el figura 1.1 el procedimiento para el desarrollo de sistemas propuesto, donde se ve claramente dentro del enfoque sistémico, la relación de importancia de las máquinas y las personas, además de mostrar un nivel de sistematización al introducir al inicio del desarrollo la explicitación de objetivos, como también las pruebas y evaluaciones finales. Consideramos relevante re-introducir esta perspectiva hoy, en el sentido de equilibrar la relación hombre tecnología en la arena de la tecnología educacional.

Gagne fue pionero en el desarrollo de la “ciencia de la instrucción”, trabajando largos años en el entrenamiento de pilotos para la fuerza aérea, y luego desarrollando y ampliando sus estudios sobre lo que se denomina una “buena instrucción”. Llegó posteriormente a investigar en el diseño del Entrenamiento basado en Computadores (por Computer Based Training) y el basado en multimedia. Su más conocido aporte, desde la psicología y la enseñanza misma, fue su modelo “Los 9 Eventos de la Instrucción” [Gagne(1965)], que se desarrolló y publicó en los 70, y que influyó fuertemente en la discusión y aplicaciones posteriores. Se detalla a continuación:

1. Obtener atención: presentar un problema o una nueva situación.
2. Informar a los estudiantes de los objetivos: permitir a los estudiantes organizar sus pensamientos alrededor de lo que están a punto de ver, escuchar o hacer.
3. Estimular el conocimiento previo: permite a los estudiantes recordar, asociar y construir en base a su conocimiento y sus competencias previas.
4. Presentar el material: seccionar y serializar la información para evitar sobrecarga y ajustar la información para propiciar la recall de información.
5. Proveer guías para el aprendizaje : Esto no es la presentación de la información en sí, si no las instrucciones, reglas y procedimientos respecto a la experiencia a realizar o el cómo aprender.
6. Explicitar el desempeño esperado: Aclarar puntualmente el umbral que demarca la competencia adquirida o no. Permitir a los estudiantes practicar, realizar acciones con el comportamiento, competencia o conocimiento recientemente adquirido.
7. Proveer retroalimentación: mostrar la corrección de las respuestas de los estudiantes, analizar su comportamiento, reorientar.
8. Evaluar el desempeño: Examinación para determinar si la lección ha sido asimilada/aprendida.

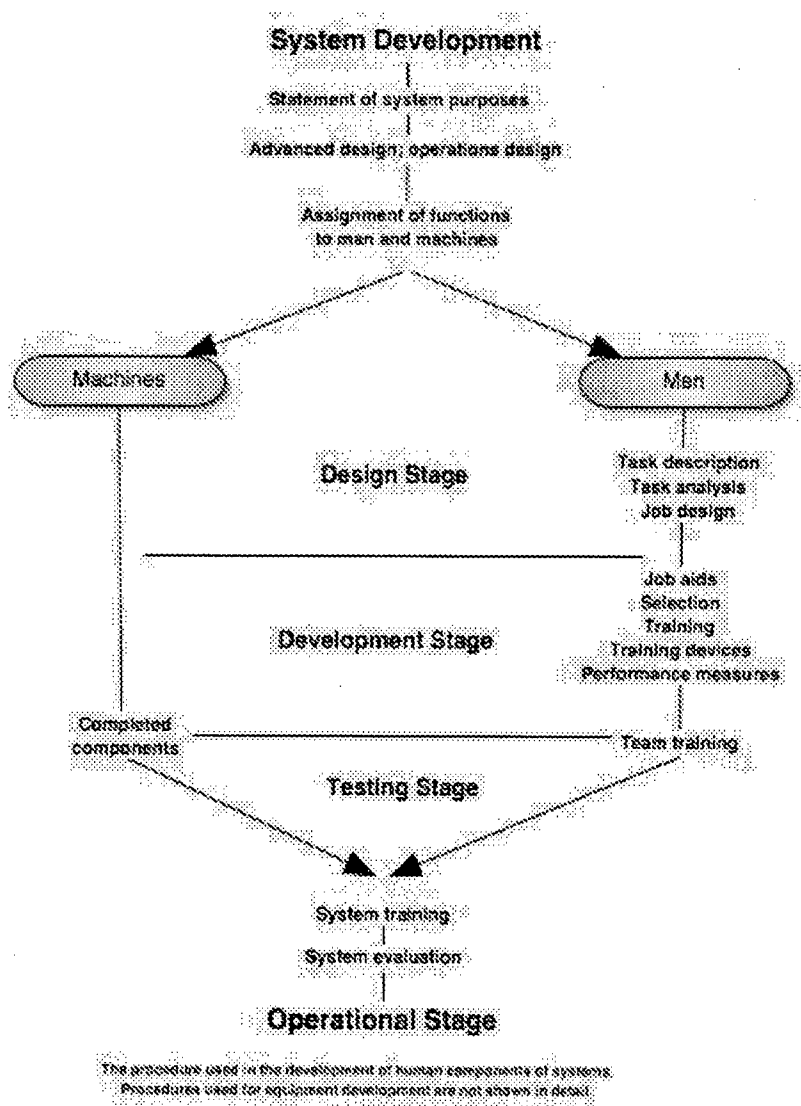


Figura 1.1: Modelo de Sistema de Instrucción Sociotécnico de R. Gagne

- 9. Potenciar la retención y la transferencia: Informar al estudiante acerca de problemas similares de la situación, proveer práctica adicional, poner al estudiante en una situación de transferencia, revisar la lección.

Esto representó un paso importante en el estudio, explicitación, sistematización y mecanización de la instrucción, en el entorno de los sistemas instruccionales.

1.4.2. Sistemas Instruccionales

El primero que se refirió a un Sistema Instruccional como tal fue Robert Glaser, en 1962. También fuertemente influido por la teoría sistémica y la cibernética, desarrolló uno de los primeros modelos para desarrollar instrucción, que incluía una explicitación de los objetivos, una evaluación inicial de los parámetros de entrada (conocimientos, actitudes, comportamientos), la instrucción misma, y la evaluación posterior para determinar si se aprendió. Todo esto dentro de un ciclo permanente

1.4. RAICES HISTÓRICAS (I): DISEÑO DE SISTEMAS INSTRUCCIONALES¹⁵

de revisión y estudio, que le dan un nivel bastante dinámico y poco lineal. Ver figura 1.2.

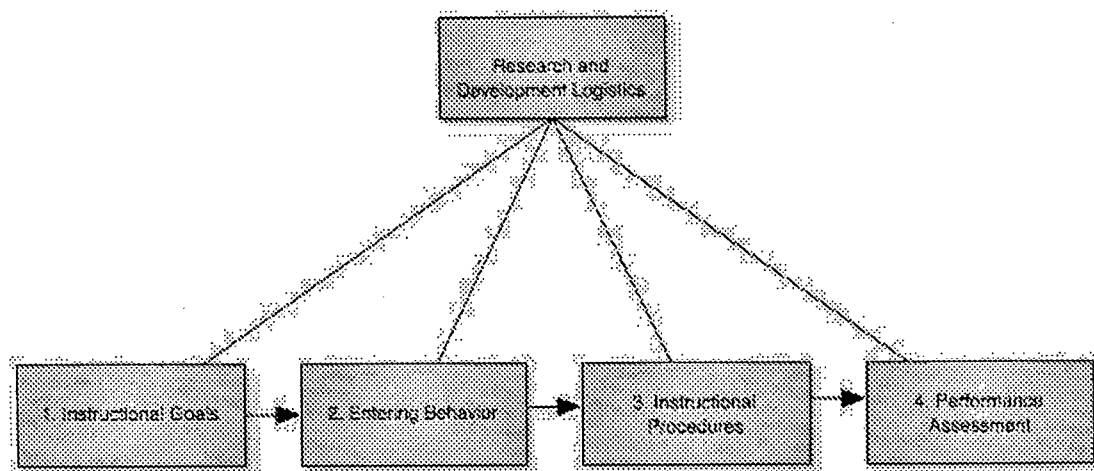


FIGURE 1.2 The Component Phases of an Instructional System

Figura 1.2: Sistema Instruccional Evolutivo de Capacitación de R. Glaser

Glaser también fue de los primeros en realizar una distinción entre educación y capacitación o entrenamiento, en [Glaser(1962)]:

Capacitación/entrenamiento : Los productos finales del aprendizaje pueden ser especificados en términos de instancias particulares de desempeño de los estudiantes (la precisión de los productos finales de comportamiento son especificados. Esto implica un cierto nivel de uniformidad).

Educación : Los comportamientos de “producto final” no pueden ser especificados con precisión pues son demasiado complejos, y es importante maximizar las diferencias individuales.

Finalmente, a mediados de los 70 se articula una metodología para enfrentar el diseño instruccional la cual surge también desde el ámbito militar, donde se instituye como parte de los manuales de entrenamiento, específicamente el Air Force Manual 36-2234. El modelo “de los cinco pasos” de la Fuerza Aérea, conocido como el ADDIE (por sus siglas en inglés: ‘Analysis’, ‘Design’, ‘Develop’, ‘Implement’, ‘Evaluate’) especifica los siguientes pasos necesarios para desarrollar cualquier sistema de capacitación :

- Analizar los requerimientos del sistema: Esto se desarrolla através de los análisis de tareas, trabajo y ocupación que resultan en las statements de conducta, condiciones y estándares para los desempeños en las tareas.
- Definir los requerimientos de educación y entrenamiento: Este paso incluye una análisis de requerimientos para determinar si la capacitación es necesaria, el assesment de la características de la población objetivo, y la selección de las tareas a instruir en, a través de factores tales como criticalidad, la dificultad de aprendizaje y la frecuencia de realización.

- Desarrollar los objetivos y las evaluaciones: El desarrollador determina los objetivos (en 3 partes) que definen qué debiesen ser los estudiantes capaces de realizar luego de la instrucción, las condiciones bajo las cuales ellos debiesen realizarlas, y los medidas estándares de desempeño aceptables. El desarrollador entonces prueba items para medir el desempeño de los estudiantes en cada objetivo.
- Planificar, desarrollar y validar la Instrucción: En esta etapa, los desarrolladores diseñan y producen los materiales para el curso. El desarrollador prueba/testea estos materiales en estudiantes para asegurarse que los estudiantes puedan alcanzar los objetivos del curso.
- Conducir y evaluar la instrucción: El curso se implementa y desarrolla. La evaluación de la efectividad instruccional se mantiene durante el ciclo de vida del curso, y se identifican necesidades que pueden desarrollarse para mejorar y actualizar la instrucción.

La analogía entre esta metodología y la actual metodología para el diseño de sistemas informáticos, electrónicos y otros es, al menos, llamativa. Posteriormente, el modelo o metodología ha sido mejorado en sucesivas revisiones, pero sin cambiar lo sustancial del modelo.

1.4.3. Desarrollo de Contenidos en Diseño Instruccional

Un eje central en el diseño y la tecnología instruccional es el asociado con el diseño y producción de los materiales, recursos o el contenido educativo. Parte importante del proceso de instrucción, y la que involucra generalmente un mayor esfuerzo en recursos, la producción misma de contenidos requiere de competencias externas al área educacional propiamente tal, como lo son la producción cultural o artística editorial, audio-visual y multimedia. Las escuelas de diseño y tecnología instruccional tienen una difícil labor al conjugar una adecuada preparación teórico-pedagógica, con la enseñanza de las herramientas de producción de contenidos más adecuadas. La rapidez de cambio de las tecnologías utilizadas en la industria de producción de contenidos dificulta la labor. Mantener el adecuado enfoque pedagógico en equipos interdisciplinarios es una tarea no menor y muchas veces soslayada por un enfoque tecnocrático y/o compartimentalista.

Los contenidos son usados para dar soporte al proceso instruccional desde la perspectiva del tutor, en pos de estimular y mejorar el aprendizaje de parte del estudiante. Una de las reglas de oro en la disciplina es, cuando se selecciona o diseña material, mantener el foco en los objetivos del entrenamiento y en su alineamiento o adecuación. Una serie de preguntas ayudan a mantener el correcto equilibrio: ¿El material se ajusta al método usado en el entrenamiento? ¿Puede el tutor usar efectivamente el material durante la sesión de entrenamiento? ¿Puede ser usado efectivamente en la localidad de entrenamiento? ¿Es fácil para los aprendices usar el material? ¿Es el mejor medio/formato para proveer información, conceptos, hechos, competencias, actitudes, etc.? ¿Cómo se conseguirán los objetivos de entrenamiento con el material?

1.4.4. Críticas al Diseño de Sistemas Instruccionales

Es importante mencionar que en la actualidad existen una serie de críticas al Diseño Instruccional, que lo hacen no ser una corriente central, sino uno de los tantos movimientos involucrados en la mejora de la educación usando tecnologías de la información y la comunicación. Algunas críticas suelen apuntar más bien a lo que ha

derivado en ser, en la práctica e influenciado por la cercanía con los procedimientos y visión militar, una cultura burocrática, mecanicista y estructuralista de poca flexibilidad y reflexión (ver [Clark(2003)]), aunque pocos cuestionan sus bases teóricas, como sistema. En el campo teórico, las críticas apuntan principalmente a marcar la diferencia y deslindar campos entre instrucción “mecánica”, asociada generalmente con la capacitación puntual de habilidades técnicas, y la educación formativa, más abierta, y más enfocada en los valores y los principios morales que en contenidos puntuales. Existe un nivel de crítica, también, hacia el modelo y paradigma mismo de “transferencia de información o comportamientos” usado en la literatura del dominio, sobre todo desde el campo crecientemente influyente en la pedagogía del socio-constructivismo que cuestionan de raíz esa lógica. Finalmente el acento puesto en el desarrollo de los materiales, y las tecnologías utilizadas, versus las interacciones pedagógicas, muchas veces cambia el eje y lo que debiera ser el centro de atención. El desarrollo de materiales pedagógicos es una parte importante del diseño instruccional y de cualquier proyecto de capacitación, pero no debe dejar de ser una herramienta. Demasiadas veces las tecnologías utilizadas reciben bastante mayor atención que los otros factores involucrados, tergiversando un proyecto de mejora educacional hacia un foco tecnista. Como dice el profesor Dr. Blair R. Bernhardt, del Master en Educación de la Universidad DeSales, en sus notas acerca de Investigación en Tecnología Instruccional, “La pseudo-ciencia domina hoy la investigación en Tecnología Instruccional. El poder de las varias formas de tecnología usadas para instruir se asume de antemano, y los experimentos/investigación son conducidos para detectar sus efectos”.

1.5. Raices Históricas (II): Computer Supported Collaborative Learning

El término Aprendizaje Colaborativo Basado en Computadoras (por ‘Computer Supported Collaborative Learning’, en adelante CSCL) aparece por primera vez en un workshop de una conferencia en 1989 [Bannon 1989]. Dos años más tarde, se desarrollaba el primer Workshop dedicado exclusivamente al CSCL, y ya en 1995, la primera conferencia internacional. Desde entonces, se desarrollan con regularidad conferencias internacionales anuales.

Un area con vínculos comunes al dominio de CSCL es el de Trabajo Colaborativo Basado en Computador (por ‘Computer Supported Collaborative Work’, en adelante CSCW), dominio también enfocado en la colaboración en los grupos para conseguir metas, pero hace la distinción y se centra específicamente en los ambientes laborales.

El CSCL, como sugiere Koschmann (citado en [Lipponen(2002)]) “se constituye como un nuevo paradigma emergente en la tecnología educacional, al basarse en una concepción radicalmente distinta acerca del aprendizaje, la pedagogía, la metodología y las temáticas de investigación que sus antecesores, los CAI (Computer Aided Instruction), ITS (por Intelligent Tutoring Systems) y Logo-como-Latin lo hicieron”.

En el dominio de CSCL las temáticas son múltiples : el aprendizaje humano (Learning), el aprendizaje colaborativo (Collaborative Learning), el soporte o apoyo a este aprendizaje colaborativo (Supported Collaborative Learning) y la utilización de computadores para efectuar este soporte (Computer-Supported Collaborative Learning). Si nos concentramos en las investigaciones en el dominio de CSCL, que cubren entonces mas o menos cada una de estos cuatro aspectos, vemos líneas de investigación y de experimentación bastante amplias, con características bastante diversas. Como expresa Lipponen, “no existe todavía una estructura teórica establecida y unificadora, no existen objetos de estudio acordados, no existe consenso metodológico, ni acuerdo

acerca del concepto de la colaboración o unidad de análisis. Considerado positivamente, esta ambigüedad puede ser vista como un reflejo de la riqueza o diversidad del dominio”.

En particular, es novedosa la componente constructivista y colaborativa de esta línea de investigación. Se enfatiza la idea de co construcción del conocimiento y el mutuo involucramiento de los participantes, por ejemplo. Se denota la colaboración como “un tipo especial de interacción”. La colaboración, según (Rochelle y Teasley, citados en [Lipponen(2002)]) es “una actividad sincrónica, coordinada que es resultado del continuo esfuerzo por construir y mantener una concepción compartida de un problema”.

1.5.1. Teorías del aprendizaje colaborativo

En esta sección se describen las grandes corrientes teóricas que tienen relación con el aprendizaje colaborativo: las teorías provenientes de las ciencias cognitivas, aquellas de orientación socio-cultural o sico-cultural, el approach del aprendizaje situado y el approach de la cognición distribuida. El trabajo en el área de la educación colaborativa, sea ésta a distancia o presencial, requiere conocer sus respectivos aportes para tener una mejor comprensión del aprendizaje colectivo, y los fenómenos que involucra, para lograr un mejor desempeño en el dominio.

1.5.1.1. El Approach Socio-constructivista

Aunque la teoría de Piaget [Piaget 1935] se centra principalmente sobre los aspectos individuales en el desarrollo cognitivo, ella ha inspirado fuertemente a un grupo de sicólogos –la escuela genovesa– que emprendió en los años 70 una investigación para conocer cómo la interacción social afectaba el desarrollo cognitivo individual. Este nuevo approach, que pone en evidencia el rol de las interacciones humanas en el aprendizaje, es descrito como socio-constructivista. El rol de la interacción en el desarrollo se explica según algunos investigadores por la interacción estructurante y un proceso generado por estas interacciones llamado “conflicto socio-cognitivo”. Este conflicto conduce al estudiante a reorganizar sus concepciones anteriores y a integrar nuevos elementos aportados por la situación.

El conflicto socio-cognitivo resulta de la confrontación de representaciones sobre un tema que provienen de diferentes individuos en interacción. Esta reorganización de las representaciones provienen de dos tipos de desequilibrios : el interindividual, mientras exista oposición entre dos personas; el intra-individual, que sucede cuando una persona pone en duda sus propias representaciones. Una oposición entre dos individuos, durante una situación de interacción social, permite engendrar un conflicto socio-cognitivo del cual la resolución permitirá generar un progreso cognitivo. El aprendizaje es en consecuencia estimulado por conflictos socio-cognitivos, los conocimientos se desarrollan mientras que los estudiantes reconsideran su propio punto de vista gracias a fenómenos de negociación y argumentación. Estos trabajos han permitido poner en evidencia la articulación de lo cognitivo con lo social, subrayando la importancia del diálogo y de las experiencias compartidas en la construcción de los conocimientos.

1.5.1.2. El Approach Socio-cultural

Otra gran influencia teórica viene de Vygotski [Vygotsky(1986)] . Mientras el approach socio-constructivista se interesa en el desarrollo individual en un contexto de interacción, el approach socio-cultural pone el acento en las relaciones causales

entre la interacción social y los cambios cognitivos. Para Vygotski, la dimensión social es esencial en los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje: la verdadera dirección de desarrollo no va desde lo individual a lo social, sino de lo social a lo individual.

Mientras que la corriente piagetiana considera las interacciones sociales solamente como un ingrediente entre otros en el desarrollo del desarrollo cognitivo, Vygotski lo hace la fuerza motriz y el principal factor de este desarrollo. Las ideas más importantes de la teoría vygotskiana pueden resumirse así: Las funciones mentales humanas aparecen primeramente sobre un plano interindividual (en la interacción entre personas) y luego, sobre el plan intraindividual ; Los procesos mentales humanos son mediatizados por herramientas técnicas o psicológicas. La influencia del medio cultural es predominante, referida a los procesos psicológicos superiores (lenguaje oral, juego simbólico, lecto - escritura). La mayoría de ellos (los avanzados) no se forman sin intervención educativa. La zona proximal de desarrollo (ZPD) representa la brecha que existe entre los conocimientos maduros y aquellos en estado de maduración. Esta zona es una región de conocimientos menos establecidos y que no permiten la ejecución de tareas mas que a condición de que los individuos sean asistidos. Esta asistencia favorece el aprendizaje, es decir una maduración de los conocimientos en elaboración.

Uno de los puntos claves de las ideas de Vygotski es que aprender se realiza via la mediación del mundo. Aprender es un proceso que se inicia de una acción exterior y finaliza en una acción interior. Por otro lado, el conocimiento, cuando es visto como construcción social, entrega un mejor apoyo para un approach de aprendizaje colectivo.

1.5.1.3. El Approach Sico-cultural

El approach sico-cultural de la educación viene esencialmente de Bruner. Este investigador es considerado como uno de los padres fundadores de la psicología cognitiva. Su aporte es esencial dentro del dominio educativo. Para este autor, no se puede comprender el desarrollo humano si no se toma en cuenta el entorno cultural. Bruner se interesa en las interacciones entre las facultades mentales de un individuo, y también en los medios gracias a los cuales la cultura ayuda u obstruye su realización [Bruner(1998)]. Bruner ve un ajuste entre una cultura dada y la manera en que los individuos se adaptan a las exigencias de esa cultura.

La noción de significación es muy importante en Bruner. Para Bruner, la significación de una cosa esta siempre ligada al contexto cultural. "La significación de un hecho, de una proposición o de un encuentro depende siempre de la perspectiva o del marco de referencia- según la cual ésta es interpretada" [Bruner(1998)]. Entonces, la significación no es algo que pertenezca a un individuo, sino que a un dominio público a través de negociaciones e interpretaciones compartidas por nuestro entorno. Otro concepto importante para Bruner es lo que el denomina la "psicología popular" [Bruner(1991)]. Toda cultura engendra una psicología popular que se concretiza en "narraciones" acerca de la manera de ser de la gente, las formas y las razones de sus acciones y sus maneras de resolver las dificultades. Se podría conceptualizar la psicología popular como una fabricación cultural de la significación. Bruner admite que nosotros tenemos ciertas predisposiciones a este tema ya que venimos al mundo "equipados de una forma primitiva de psicología popular". Luego, Bruner describe la cultura como una suerte de caja de herramientas, "la cultura y la búsqueda de sentido son la mano que construye, mientras que la biología ejerce limitantes que la cultura puede generalmente sobrepasar" [Bruner(1991)]. Bruner tambien aporta su propia visión sobre los sistemas educativos actuales y sobre lo que piensa que debiesen ser.

Según él, el sistema educativo no puede ser considerado como neutro y aporta una visión a una cierta concepción del mundo. “Toda empresa educativa oficial pone en valor ciertas creencias, ciertas actitudes o sensibilidades a fin de transmitir y explicar cómo, según ella, hay que interpretar el universo natural o social” [Bruner(1998)]. Uno de los principios mas importantes de la psicología cultural es sin duda alguna que “la escuela no puede jamás ser considerada como culturalmente libre” [Bruner(1998)]. La educación no está aislada y existe en el seno de una cultura. La transmisión del saber y del *savoir-faire*, como todo intercambio humano, exige la existencia de una sub comunidad en interacción. Bruner destaca el carácter singular de los seres humanos que al contrario de otras especies “se enseñan los unos a los otros deliberadamente en contextos distintos de donde el saber enseñado será utilizado” [Bruner 1998]. ¿Entonces cómo concebir tal sub comunidad que se especializa en el aprendizaje de sus miembros?. Una de las respuestas entregadas por Bruner es la formación de “un lugar donde los estudiantes se ayuden los unos a los otros a aprender, cada uno según sus aptitudes” [Bruner(1998)]. Bruner continúa explicando que “este hecho no implica la exclusión de la presencia de alguien que posea el rol de instructor. Sino que el profesor no juega el rol teniendo el monopolio de la educación.” Repensar la educación en términos de la psicología cultural debiera permitir hacer de la clase una subcomunidad en los términos señalados anteriormente. Aquí el rol del instructor no es cuestionado, sino más bien gana una nueva función: la de fomentar a los otros a compartir. Concluye diciendo que “el instructor omnisciente está destinado a desaparecer de las clases del futuro”. Por otro lado, para Bruner, el saber de una persona no está solamente en la cabeza; “no tomar en cuenta la naturaleza situada y distribuida del saber, y de su adquisición, es perder de vista no sólo la naturaleza cultural del saber, sino también la naturaleza cultural de su adquisición” [Bruner(1991)].

1.5.1.4. El Approach de la Cognición Distribuida

Tradicionalmente, la cognición es considerada como una facultad que reside en la mente, siendo de esta manera subentendida como una propiedad individual. Este approach continúa siendo dominante en la psicología y en la educación. Los partidarios de la cognición distribuida piensan que la cognición no se encuentran solamente en la cabeza, sino distribuida entre la gente y las herramientas. Estos proclaman que el desarrollo de la cognición individual no tiene sentido, que la cognición no puede ser un evento aislado, sino que en sí se encuentra distribuida [Fischer(2002b)].

1.6. Historia Reciente de la Tecnología Educativa

Luego de revisar en las secciones anteriores lo que en este trabajo se consideran las bases históricas principales del movimiento de tecnología educativa, se hace ahora una revisión de la historia más reciente hasta nuestros días.

Realizaremos el esfuerzo de identificar en ciertos estadios la progresión histórica reciente que ha experimentado la tecnología educativa, tanto por los criterios y supuestos culturales sobre los que se ha basado, como por los cambios que han sufrido tanto los constructos del software final o de usuario, como la tecnología de base en sí. Esta caracterización no tiene grandes pretensiones, y es discutible, pero la consideramos como una herramienta útil, como mapa que representa nuestra visión condensada al respecto, y corresponde a un intento para construir una visión o lectura compartida. El objetivo principal de esta caracterización histórica es darle un contexto a la situación actual y sus desafíos.

1.6.1. Primera Etapa 1985-1992

Podríamos caracterizar una primera etapa, en que por un lado se busca la construcción de sistemas cerrados de autoaprendizaje, enfocados en áreas bastante precisas y puntuales del conocimiento, dentro de la perspectiva del entrenamiento técnico. Éstos sistemas se denominaron CBT o CBI ('Computer Based Training o Instruction', por instrucción o entrenamiento basada en computadores). Muchas empresas del rubro de la capacitación o proyectos universitarios se dedicaron a producir material educativo para un tema específico y delimitado, progresivamente incorporando más recursos multimediales e interactivos. Estos materiales no alcanzaron la fase actual de desarrollo de las tecnologías de red y del web, sino que eran productos "stand-alone", por lo que se distribuían en CD o tenían que instalarse con anterioridad en cada computador. El nivel técnico, estético y de interactividad llegó a ser notable en algunas de estas herramientas, incursionando varias de estas empresas en el mercado de imagen y publicidad corporativa. Cuando hizo irrupción la Internet y el WWW, estos entornos de hecho tuvieron problemas entre la posibilidad de distribuir a bastante menor costo, pero con la baja de calidad, mantenibilidad e interactividad que conllevaba el HTML como lenguaje de base. Los entornos de desarrollo de "autoría" (de construcción de entornos navegables por un usuario final) más asimilados fueron Toolbook de Asymetrix, Director y Authorware de Macromedia, y HyperCard de Apple. Pero ninguno de éstos supo asimilarse e integrarse efectivamente con el fenómeno WWW durante la primera mitad de la década de los 90.

El diseño de estos módulos generalmente era una emprendimiento de envergadura, que involucraba un contingente de personal, una extensión de tiempo de varios meses, y que producía módulos cerrados, no reutilizables ni modificables sin un gran esfuerzo. No era del tipo de labor que emprendía genéricamente un profesor en su oficina en los tiempos libres. Pero para una serie de empresas, grandes en general, la capacitación desarrollada en esta modalidad fue costo-eficiente. Pero las esperanzas sembradas fueron desproporcionadas, al parecer. Luego del alarde inicial, se vio que sus prospectos reales eran bastante limitados, y que el costo asociado al desarrollo y a la misma infraestructura necesaria, bastante más cara en esos tiempos, no dio pie como para justificar la inversión frente a los resultados. Eran sistemas bastante dependientes de la tecnología de base, en esos tiempos bastante específica, poco estándar, y cambiante, y por lo tanto eran poco adaptables y mantenibles. Aún así se pudo establecer que daban resultados, en una serie de publicaciones, aunque muy focalizados y puntuales y por lo tanto bastante discutibles, pero dio lugar a que se mantuviera la idea de que la enseñanza asistida por computador podía ser incluso mejor que la enseñanza tradicional. Otra tendencia importante, casi paralela o yuxtapuesta, fue la visión surgido de las comunicación masiva en redes, de los grupos o listas virtuales. Este surgimiento fue anterior a las interfaces gráficas y el web en la red e incluso en los sistemas operativos. Las listas de discusión, en modo texto e incluso los chat, ya eran muy populares con la red BITNET, fidonet, freenet, y una serie de otras redes precursoras a la internet como la conocemos hoy. El poder de la comunicación horizontal, directa y en grupos, que posibilitó y propició los primeros brotes de masificación de la red, fue imposible de soslayar. El área de trabajo de la Comunicación Mediada por Computadores (CMC, por Computer Mediated Communication) se desarrolló con mucha fuerza a fines de los 80 y principios de los 90, como un área que estudiaba la comunicación mediante computadores y sus efectos sociales, organizacionales, psicológicos, etc. Esta otra visión cambiaba el foco desde los sistemas "inteligentes", expertos y centralizados, hacia una relación más horizontal y también más simplificados, de entregue el poder, o la capacidad de decidir, a las

usuarios comunes.

Estas dos visiones se basan en supuestos bastante distintos. Por un lado, los sistemas expertos o cerrados, tenían como una de sus misiones “extraer” los conocimientos de los profesores o los connotados en la materia. Los sistemas se diseñaban llenos de “inteligencia asociada”, pero en la práctica muy poco usables, poco flexibles y muy poco modulares. La distancia que establecían entre el usuario y el sistema lo hacía muchas veces inutilizable. Esto correspondía a una visión que podríamos denominar como “centralizadora”, cerrada y “top-down”. Por el otro lado, la otra visión que surgió con fuerza, junto con la primera etapa de masificación de las redes, el correo electrónico y las listas de interés, fue la de darle el poder de la capacidad de comunicación entre las personas, no sólo con el experto. Los paradigmas asociados al postmodernismo impulsan también esta visión ([Fischer(2002b)] y el movimiento socio-constructivista). La inteligencia no está en un cerebro, por muy experto que este sea, ni tampoco en un libro, sino en la construcción de significados compartidos construidos en forma colaborativa y en permanente cambio y adaptación [Fischer(2003)] . La relación de aprendizaje pasa por validar al otro, contrastarlo, exponerlo en forma crítica, etc. La “inteligencia” se introduce en el diseño de la comunicación tal que sea simple de usar por la mayor cantidad de personas, y que éstas tengan la capacidad de acceder, crear y discutir constructos culturales ([Fischer(2002a)]). Los sistemas expertos claramente no prosperaron. La inteligencia humana claramente no está asociada con procedimientos o conocimientos, y un factor importante, éstos son difícilmente explicitables. El poder de la conversación humana mediada por computadores siguió, por su parte, desarrollándose fuertemente hasta el día de hoy. De hecho, la “conversación escrita”, por medio de ‘news’, listas, foros, correos, ‘chats’, mensajería, ‘blogs’ y otros medios, por su capacidad de publicación, diseminación y en particular su ‘persistencia’ (y por lo tanto la capacidad de búsqueda) agrega un valor nuevo y poderoso a la comunicación humana.

1.6.2. Segunda Etapa 1993-1997: (Tiempos de Red)

En una segunda fase, se pueden aglomerar una serie de factores que marcan esta etapa. Primero, está fuertemente influenciada por la entrada y el explosivo crecimiento del WWW, que determinó a la larga el canal estándar de comunicación, publicación y de trabajo (no sólo en el área educacional). Segundo, los esfuerzos gubernamentales por “computarizar las escuelas”, basado en preceptos de la mejora atribuible al uso de los computadores en la educación. Y finalmente, dada la masificación en el uso de computadores, en forma natural se dan los primeros desarrollos de contenidos locales, que se dieron y se siguen dando a nivel mundial.

El explosivo crecimiento e instauración de la red (internet), como de uso cotidiano, accesible y natural para millones de seres a nivel mundial, pensamos no es necesario recalcarlo en mayor medida. Sólo destacaremos dos componentes: el técnico, con la instauración del HTML (Hyper Text Mark-up Language) como estándar de facto, y algunos breves comentarios acerca de los efectos sociales asociados a internet. Cuando el HTML quedó finalmente instaurado como el principal lenguaje mediático por internet, por el año 92-93 aproximadamente, las empresas comenzaron una lenta migración hacia éste atractivo y gráfico estándar. Este presenta una serie de desventajas bastante conocidas, por no ser un lenguaje estructurado y por no separar lo suficientemente las capas de datos y de presentación. La ‘tosquedad’ del HTML, como podríamos denominar su poca capacidad para desarrollos multimediales y otros, ha sido incluso inhibidor de una serie de desarrollos, como fueron el caso de las empresas que desarrollaban contenidos de capacitación de alta calidad estética e interactividad,

mencionados anteriormente. Por otro lado, ya en la esfera social, la red de redes es un fenómeno global que ha afectado todos los ámbitos de la vida. En particular el ámbito laboral, el mercado editorial-comunicacional y la educación. Independiente de los cambios en la industria y las economías mismos asociados a este fenómeno, uno de los temas estudiables y que consideramos interesantes es el proceso de cambio sicológico y organizacionales dentro de cada empresa u organizaciones, según la capacidad de adaptación al cambio de cada empleado y su capacidad de sacarle provecho o no a las TIC, el aprendizaje colectivo, y la valoración o rechazo social que conllevan. Por otro lado, aparecen brechas sociales, generacionales y culturales nuevas asociados a la adopción de internet (y de las TIC en general) que afectan su uso y su posible efectividad. En la esfera social, finalmente, no podemos soslayar el hecho que el acceso a la red no ha sido uniforme ni equitativo. Que está firmemente ligado con el nivel de desarrollo económico de los países y dentro de cada país, de ciertos segmentos en éste, apareciendo recién en los últimos años un foco fuerte de sensibilización a lo que se ha dado en llamar la “brecha digital” (por ‘digital-divide’), es decir, los que quedan adentro, y los que simplemente quedan afuera de esta cultura y la capacidad de operar asociado a ésta. En este mismo sentido, es donde se vieron durante la década pasada enormes esfuerzos gubernamentales y estatales asociados a la educación y el acceso de tecnologías de la información, donde se involucró una cantidad no despreciable de recursos en construir una infraestructura computacional accesible a todos. Bajo las premisas de las mejoras en la educación y el futuro que les tocaría vivir a los infantes, se realizó un esfuerzo incuantificable de darle acceso temprano a estas tecnologías. La Red Enlaces, a nivel nacional, es un buen ejemplo de estas políticas gubernamentales. La factibilidad de demostrar con resultados los avances en la calidad de la educación gracias a las TIC (y no el simple número de niños con acceso a computadores) se hizo cada vez más huidiza, de manera similar a poder demostrar hoy técnicamente que las reformas educacionales han mejorado la calidad de ésta. Pero la infraestructura ya estaba instalada, y siguió encontrando nuevos usos. A nivel administrativo o burocrático, es más clara la eficiencia de utilizar las TIC versus usar papel, pero a nivel pedagógico en sí, no ha sido tan clara ni evidente la mejora prometida. Durante esta etapa se vivió un fenómeno llamativo por su extensión: cada centro de estudio, cada institución de enseñanza, o cada profesor, a veces en forma independiente, se dio a la tarea de “pasar sus contenidos” de un formato de papel o libro al formato digital, más adecuado a los nuevos tiempos, y supuestamente más manejable y de mayor impacto para los estudiantes. Generalmente se hizo de forma bastante “orgánica”, con algún nivel básico de sistematización, no existiendo pautas generales o ejes orientadores. Muchas organizaciones instituyeron estímulos o incluso normaron que se traspasara los materiales educativos a un formato digital, casi siempre sobre bases computacionales simples (como pasarlos a procesadores de texto con gráficos y/o presentaciones). La cantidad de material educativo de todo tipo, y sin ningún lineamiento ni menos un estándar, que se produjo en esta etapa, y que está disponible hoy en la red, es simplemente inabarcable. Pero el desgaste de encontrar, catalogar, evaluar y/o poder usar los distintos tipos de materiales disponibles en la red se convirtió rápidamente en un emprendimiento mayor, que involucraría un staff de personas dedicadas exclusivamente al tema.

1.6.3. Tercera Etapa 1997-2002

Finalmente, en la última etapa, dada la mayor complejidad y sofisticación que alcanzan los usos de la tecnología tanto a nivel general como en la educación, se puede caracterizar principalmente por el fenómeno del auge que vivió la educación a distan-

cia utilizando las TIC como soporte, para luego decantar en los primeros esfuerzos de sistematización y colaboración para conseguir la integración, interoperabilidad y estandarización de los sistemas. Se está concentrando mucho esfuerzo, a fines de este periodo, en generar las bases para una arquitectura que pueda generar un mercado de aprendizaje y conocimiento fluidos, fuertemente soportados en las TIC. Esta etapa la caracterizamos, entonces, por el proceso de auge de la educación mediada a distancia, que trajo aparejadas la aparición de las 'plataformas instruccionales', y luego del 'desinflé', la aparición de una serie de conceptos novedosos, que se están comenzando hoy a implementar informáticamente en forma generalizada. Las fronteras son ambiguas entre esta etapa y la actual, por lo que mencionaremos brevemente estos conceptos, y los profundizaremos en el siguientes apartado (1.7):

1.6.3.1. Boom de la Educación Mediada a Distancia

La educación a distancia experimentó un auge entre los años 1998 y 2001. Datos duros en general no existen al respecto, pero sí investigaciones amplias que dan luces. En particular, en EEUU, el estudio, que se enfocó en el número de programas que las instituciones de educación superior estaban brindando en modalidad de educación a distancia, y las que tenían planes para hacerlo en un plazo máximo de 3 años, basado en los datos de 1997-98. Algunas conclusiones: casi un tercio de todas las instituciones de educación superior norteamericanas estaban brindando programas a distancia, y otro quinto tenía planes para hacerlo, totalizando más de la mitad. Ahora, las instituciones que estaban dictando planes en esta modalidad eran gruesamente las mismas que en el estudio anterior (93-94), pero ahora se había más que duplicado la cantidad de cursos y carreras ofrecidas. El patrón era llamativo: 73 % de las instituciones eran públicas, y correspondían de hecho al 87 % de las instituciones con mayor volumen de alumnos, y al 75 % de las medianas, eran las que acaparaban la mayor parte de los cursos a distancia, calculándose en 1.661.100 el total de estudiantes que en EEUU atendían cursos de formación en esta modalidad. Con respecto al medio tecnológico utilizado, el uso de tecnología asincrónica basada en internet pasó de 22 % a 61 % en sólo 3 años. Pero luego de ver los resultados, entre ellos los altos niveles de deserción alcanzados durante los primeros años de la entrada fuerte de los sistemas de educación a distancia (1998-99 en los países desarrollados), y de la cantidad de experiencias radicalmente fracasadas al respecto (Ver [MacLeod(2004)], y [Staff(1999)]), se produjo necesariamente una ola de freno y replanteamiento. Este involucró desde un rediseño, o un factor de corrección adaptativa a los programas y sus modalidades, hasta la eliminación de los programas. Una de las respuestas naturales frente a este fracaso fue aducir simplemente que la educación a distancia usando TIC era intrínsecamente inadecuada.

Otra respuesta, no tan cómoda y más científica, fue estudiar y profundizar más en las variables técnicas, humanas y sociales que influyen en la comunicación en línea, y en donde una buena rama de la disciplinas de CMC (Computación Mediada por Computadores, por 'Computer Mediated Communications') y de CSCL (Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadores, por 'Computer Supported Collaborative Learning') ha desarrollado bastante trabajo, creando publicaciones, agrupaciones, conferencias, experiencias, etc. Un "efecto colateral", ya que no podemos denominarlo precisamente una respuesta en sí, fue la instauración como precepto válido y promisorio, el modelo de "Blended Learning" (que se traduce como 'formación mixta, combinada o multicanal'). Este surge de tomar los mejores elementos de cada modelo educacional, el presencial y el en línea. Así, con cada vez mayor frecuencia, los cursos dictados hoy tienen alguna componente de tiempo presencial, y otra en línea. En

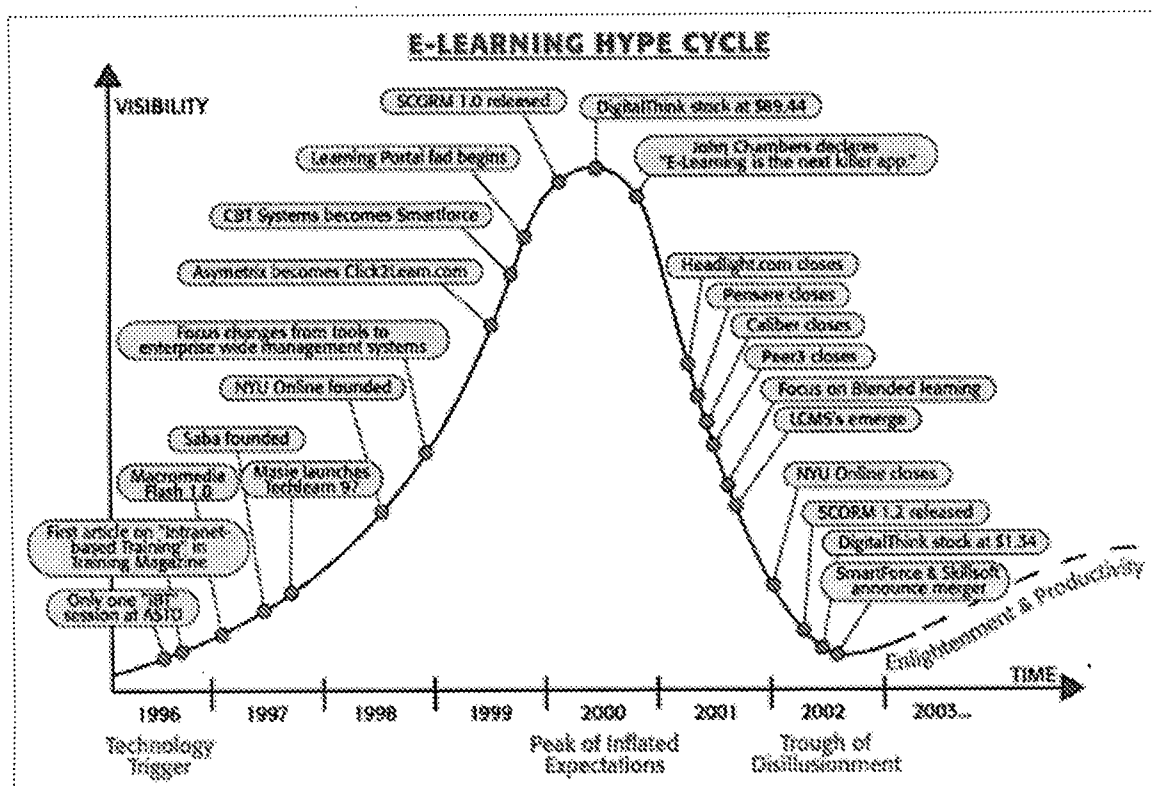


Figura 1.3: Evolución del boom del e-Learning, según Kruse

general, muchos de los sistemas instruccionales (o plataformas) como los conocemos ahora se desarrollaron con el foco puesto en la educación a distancia, es decir, en el aprendizaje no presencial implementado íntegramente por medio de las TIC. Como es factible actualmente, gracias a estas tecnologías, por ejemplo, descargar y tener acceso a los contenidos, realizar discusiones grupales respecto al tema en cuestión, realizar y entregar trabajos, e incluso realizar pruebas a través de internet, se pensó en una primera instancia que simplemente que esta modalidad estaba destinada a convertirse en una componente importante de la educación del futuro. El e-learning no despegó como se pensaba, pero sentó la base para que las plataformas tecnológicas de educación utilizadas, originalmente para ofrecer sus cursos a distancia, fuesen reutilizadas como sistemas híbridos, integrados, o mixtos, que administran una componente a distancia o en línea y otra presencial.

- **las plataformas** o los sistemas informáticos como tales de administración del aprendizaje, en contraposición con las simples aplicaciones o materiales pedagógicos. Se ha generalizado su uso en instituciones educativas, y corresponden a sistemas web centralizados que proveen una serie de servicios de información y de comunicaciones, en forma ubicua y personalizada a cada usuario. Corresponden a un mercado explosivo en los últimos años.
- **la integración** de estas plataformas con los flujos de procesos e información relevantes (sistemas de información académicos, de bibliotecas, de finanzas) en los entornos educativos.
- **los estándares** y especificaciones para educación en línea, en proceso de apro-

bación como tales, su proceso de adopción por la mayor parte de las empresas desarrolladoras, y sus ventajas e implicaciones. Dentro de estos podemos clasificar como centrales para los esfuerzos de estandarización:

los repositorios digitales de contenidos educativos y su catalogación con metadatos estandarizados de estos materiales, a los que han dado lugar, junto con sus sistemas de búsqueda, visibilidad, acceso, evaluación y disponibilidad.

los componentes de contenido o (Learning Objects, o recursos o materiales digitales de aprendizaje), que si siguen ciertos requisitos o estándares, se integran y administran desde estos sistemas o repositorios, potenciando la reusabilidad y en última instancia, la calidad.

- **“blended learning”**: los sistemas instruccionales híbridos como tecnología no sólo adecuada para la educación a distancia, sino complementaria a la educación presencial. La educación tradicional o presencial, puede potenciarse interesantemente con el desarrollo de estas tecnologías que fueron desarrolladas pensando en la educación a distancia, al proveer un soporte ubicuo y permanente (en cualquier momento y cualquier lugar), en forma discrecional y centralizada, pero personalizada para cada usuario.

Cada uno de estos conceptos, aunque claramente vinculados al uso de tecnologías en la educación, corresponden a áreas de trabajo a nivel mundial bastante extensas y en pleno desarrollo.

1.7. Tendencias Principales en la Actualidad

Haremos un breve recorrido introductorio por algunos de los puntos que consideramos más relevantes hoy en día en tecnologías educativas, siendo éstos los ejes de referencia para los capítulos que siguen.

1.7.1. Las Plataformas Educativas

Uno de los surgimientos más interesantes en el área de la Tecnología Educativa es la aparición de los denominados sistemas instruccionales, educativos o de aprendizaje (para las distintas denominaciones asociadas a estos sistemas y sus interpretaciones, ver Capítulo 2). Estos representan un salto en el nivel de funcionalidad y a la vez de la complejidad asociado a la tecnología educativa, comparado con las aplicaciones, páginas o materiales educativos anteriores a su aparición. Estos sistemas le agregan nuevas componentes, nuevas potencialidades a la educación tradicional: la comunicación, el almacenamiento (persistencia) y el seguimiento que estos sistemas permiten. La comunicación mediada por computadoras que se hace cada vez más accesible y común, implica una característica nueva, un agregado de valor, a la educación tradicional. Tanto entre aprendientes y profesores, como entre los mismos aprendientes. Consideramos, desde nuestra particular perspectiva, que estas nuevas capacidades de las tecnologías de la información y comunicación, y en particular la comunicación, son de las componentes que más ha contribuido a asentar el dominio de los sistemas de aprendizaje, al posibilitar y en el uso, generar nuevas e insospechadas prácticas.

Dedicaremos un capítulo en profundidad para estas plataformas, su historia, estructura, sus características, los mercados asociados y sus implementaciones más actuales. Por ahora, brevemente haremos notar que, a pesar de lo incipiente y novedoso

de su creación, se han instituido como una base infraestructural indispensable para el desarrollo de la educación y la capacitación en este milenio en casi todas las organizaciones formales dedicadas a la formación (ver [Cross and Hamilton(2003)]), donde están penetrando con fuerza en los mercados principalmente de la educación superior y la capacitación corporativa. Existen muchas aristas que limar y trabajo que desarrollar, entre ellas un modelo de mercado lucrativo y la profundización y distinción entre sus distintas componentes, pero los cimientos, el concepto y sus implementaciones actuales se encuentran disponibles y en pleno desarrollo.

1.7.2. Integración con Sistemas Externos

Por un lado, los procesos administrativos usando TIC asociados al aprendizaje como lo conocemos tienen mucho en común, es decir, existen muchos procesos y actividades recurrentes en este dominio específico, aunque se implementen de forma diversa. Estos procesos recurrentes del dominio pueden claramente ser soportados y extendidos por las TIC. Inscribirse en un curso, tener contenidos disponibles, evaluar el aprendizaje, que el profesor pueda hacer un seguimiento del estado de los estudiantes, y toda la información manipulada asociada, son procesos que se ejecutan en todas las instituciones educacionales formales, sin importar el tipo o el lugar. Las plataformas o sistemas instruccionales de hoy proveen interfaces para integrarse (o conectarse) con los otros sistemas existentes en las organizaciones, los sistemas de información clásicos (o “legados”, por legacy) asociada a la educación (datos de los alumnos, de los ramos, evaluaciones, fechas, calificaciones, etc), los sistemas de bibliotecas, los portales departamentales o corporativos, junto con los del contenido académico y su disponibilidad.

1.7.3. Desarrollo de Contenidos

La industria de desarrollo de contenidos educacionales ha sufrido grandes ajustes, como hemos visto, en los últimos años gracias al acelerado cambio tecnológico. En EEUU, un estudio reveló hace poco que los niños de hoy ya pasan más tiempo frente al computador que a la propia televisión. El medio, el canal ha cambiado y se ha diversificado enormemente. Una apuesta interesante es fomentar y estimular el desarrollo de un mercado local (hispano o latino) en torno a los recursos educativos digitales, la multimedia y la educación.

Por otro lado, ya no basta sólo con construir y desarrollar los contenidos educacionales, si no se quiere caer en los mismos errores de la década pasada, con literalmente millones de contenidos educacionales mal clasificados, inencontrables y finalmente inutilizables. Si se asume la visión actual de la construcción de contenidos a partir de piezas más simples o pequeñas ya construidas, los denominados ‘Learning Objects’ (u objetos de aprendizaje), ver [Whybrow(2003)] , entonces es necesario poder saber de su existencia y de su afinidad con el resto del contenido que se quiere ensamblar. Es decir, es necesario tener motores especializados y eficientes de búsqueda, para poder encontrarlos, reusarlos, quizá reorientarlos o modificarlos, y por supuesto, los repositorios en línea donde publicarlos y así compartirlos.

La construcción de contenidos educacionales es una actividad permanente y no cerrada del ser humano: es recurrente e inagotable. Sobre todo con el nivel de cambio y conocimiento que se genera actualmente. Los contenidos digitales tienen la capacidad de cambio, de ser editados, modificados permanentemente. Lo que los hace claramente más aptos para su uso y reuso, y le permite un mayor nivel de acceso, calidad y flexibilidad. Incluso los libros, como representantes de la vieja industria

editorial, donde el producto se termina y se “cierra”, tienen hoy en día frecuentes “versiones” o ediciones, dentro de la lógica del cambio permanente, la adaptación y la perfectibilidad.

Al mismo tiempo, técnicamente el nivel de disponibilidad, acceso y reproducción de un material educativo digital es técnicamente casi ilimitado, encontrándose limitado solamente por el nivel de acceso a infraestructura de computadores y redes, los cuales siguen haciéndose más accesibles para cada vez más sectores de la población. Por otro lado, uno de los desafíos mayores lo representa las leyes de derecho de autor, junto con las técnicas que se implementen para resguardarlo, asociados a los contenidos digitales. Esta es una brecha abierta, existiendo una serie de trabajos en curso.

1.7.4. Estándares Internacionales

Finalmente, para desbloquear las trabas hacia la libre disponibilidad tanto de sistemas (plataformas) como de contenidos, y como una maduración natural del mercado, ha nacido la necesidad de administrar éstos en forma eficiente y efectiva. Es natural querer crear y recopilar material educativo y también, ponerlo a disposición. Y es ahí donde entran a jugar los estándares: es necesario tener un vocabulario y un sistema de catalogación común al respecto que sea productivo. La visión que se está generalizando, dentro del movimiento de estandarización, se hace cargo tanto de la interoperabilidad de componentes de contenido (estándares de empaquetamiento y secuenciación), como de su catalogación, evaluación, búsqueda y disponibilidad (estándares de metadatos y repositorios). Esta última etapa, entonces, vive el surgimiento de una serie de componentes esenciales e interrelacionadas: un número no deleznable y en constante crecimiento de sistemas instruccionales o plataformas de educación (ver, por ejemplo los 270 plataformas evaluadas en este estudio[thot.cursus.edu ahora es comercial(2003)]); el concepto de objeto de aprendizaje u objeto de contenido, de un esfuerzo colectivo por llegar a un vocabulario común, que gira en torno al establecimiento de estándares técnicos mundiales, y que tiene como uno de sus focos principales la integración, la interoperabilidad y la generación de un mercado, como veremos en las siguientes capítulos.

1.7.5. Distance Learning vs. Blended Learning

No pocas instituciones o empresas ya han emprendido experiencias, no sin traspiés ([MacLeod(2004)], [Kruse(2003)]), en la pujante industria de la educación a distancia, el e-learning y de la tecnología educativa más en general. En particular, la educación a distancia ha asumido las nuevas tecnologías como medio natural de comunicación. Ahora, la educación a distancia sufrió un boom (fiertemente basado en estas plataformas de e-learning), y luego tuvo un recogimiento natural¹, similar al fenómeno de las “punto com”.

Se vio que las plataformas de educación “a distancia” tenían una serie de características muy útiles para el soporte y el apoyo a la educación tradicional o presencial. Así, un sistema no suplanta necesariamente al otro, sino que se potencian mutuamente, con la presencialidad tradicional y el acceso remoto en cualquier momento y lugar a

¹Según [Kearney(2003)]: “Al final de febrero de 2003 el consorcio FATHOM, compuesto de organizaciones tan prestigiosas como Columbia University, the University of Michigan, the University of Chicago, the London School of Economics, The British Libraray, the British Museum, the London Science Museum, Cambridge University Press, the New York Public Library, o RAND, anuncio el cierre de su andadura en el e-learning. El sorprendente fracaso de grandes inicitivas de este tipo ha sido un evento bastante frecuente en recientes años, con el deshinchado de la burbuja ‘dot.com’.”

los servicios de las plataformas. Y así lo plantea por ejemplo el SENCE (eLearning: Los desafíos que vienen [Santelices(2002)]): “[El e-learning] supone una combinación y complementariedad con otras metodologías, y no una sustitución, es decir, es una mejora para desarrollar una mejor práctica del proceso de aprendizaje enseñanza efectiva, ya que se produce una potenciación.”

También existen teorías pedagógicas o paradigmas que refuerzan esta última tendencia, como la afirmada por IBM en su modelo de 4 capas asociadas al aprendizaje (4-tier [Paper(2002)]). Esta aduce que la educación a distancia sirve plenamente para cierto tipo de aprendizaje, más asociadas a la administración de información, pero que para otras es simplemente irremplazable la componente presencial, como la de actitudes, competencias y valores. Se muestra a continuación una tabla que compara los tipos de aprenderes adecuados, según este modelo, a cada soporte tecnológico:

Capa 4 Aprender por Afinidad	Aprendizaje basado en Experiencias	Reuniones, Comunidad, Desarrollar relaciones, Vivirlo, Hacerlo	Mentoring, Juego de Roles, Estudio de Casos, Coaching	Presencial o Cara a cara
Capa 3 Aprender por Colaboración	Aprendizaje Colaborativo	Discutir, Practicar con otros, crear comunidades virtuales de práctica o propósito	Clases Virtuales, E-labs, equipos virtuales, Sesiones colaborativas, Conferencias web	Colaborativo
Capa 3 Aprender por Colaboración	Aprendizaje Colaborativo	Discutir, Practicar con otros, crear comunidades virtuales de práctica o propósito	Clases Virtuales, E-labs, equipos virtuales, Sesiones colaborativas, Conferencias web	Colaborativo
Capa 2 Aprender de la Interacción	Aprendizaje Interactivo, Juegos y Simulación	Examinar, probar, jugar, interactuar	Módulos CBT/WBT, juegos interactivos, simulaciones multimedia o reales	Multimedia
Capa 1 Aprender de Información	Materiales de Referencia, Soporte al Desempeño	Leer, Mirar, Escuchar, Ser dirigido	Sitios web, seminarios por audio, videos, libros	Internet

Cuadro 1.1: Modelo de 4 capas, IBM

Existe, entonces, una serie de desafíos a resolver todavía para que la educación a

distancia por medio de las TIC sea realmente efectiva y ventajosa, y por lo tanto masiva. Es bastante posible que ésta se restrinja a ciertos dominios o tipos de aprendizaje. Pero la utilidad que prestan las plataformas como soporte a las instituciones educativas tradicionales es innegable, al centralizar, personalizar y al mismo tiempo hacer ubicuo el acceso a éstas desde cualquier lugar y momento. Para cualquier curso que se desarrolle, sea una simple capacitación, o un curso universitario, el proveer soporte siempre de la información del curso, de los calendarios y tareas, de las noticias de última hora, de las lecturas o materiales a leer y trabajar, la capacidad de discutir con los pares o con los profesores respecto a temas, y todas las capacidades que ofrecen estas plataformas representa un valor innegable. El valor de las plataformas y del “blended learning” lo están proyectando. En Inglaterra, por ejemplo, se está frente a una política de masificar el acceso y el intercambio usando estas plataformas y los estándares. Por eso, por ejemplo, en Inglaterra, el XX de las instituciones de educación terciaria ya cuentan con plataformas educativas ([Social Informatics Research Unit(2003)]). Y según las estrategias que se proyecta actualmente, se desea potenciar con creces el acceso y la conectividad, pues se aduce que el potencial de las TIC sólo será explotado adecuadamente cuando esté todo el sistema educacional en línea ([Clarke(2003)]). Con respecto a estos sistemas o plataformas educativas (ver Capítulo 2), es difícil por ahora tener datos de mercado acerca de la implementación y penetración de éstas a nivel nacional. Lo que podemos asegurar es que la gran mayoría de los centros de estudios superiores, al menos, han adquirido en los últimos años una plataforma comercial, o han desarrollado internamente la suya (por ejemplo, casos de INACAP, U-Cursos en la U. de Chile, uPortal en la PUC, DuocUC). Esta inexistencia de estudios de catastro o de mercado nacional, pensamos sienta una de las propuestas a plantear como proyecto en carpeta para el centro de investigación que se propone en esta tesis.

1.8. Relación con la industria de Capacitación

Ahora, el segmento de la capacitación o formación (generalmente corporativa) ha respondido con bastante mayor agilidad a los cambios y oportunidades en el entorno. Es importante mencionar en este trabajo la convergencia de las empresas o departamentos de capacitación corporativas con las plataformas, en el sentido de asumir las plataformas de e-learning como una infraestructura completamente necesaria tanto por las ventajas operativas que ofrecen, como porque les permite enfocar sus esfuerzos en su nicho principal que es el desarrollo de contenidos y prácticas educativas. Este rubro tiene un nivel de competitividad, dinamismo y versatilidad importante. Las plataformas, por un lado, les permiten un nivel de implantación, distribución y flexibilidad de sus productos inigualable (versus los antiguos sistemas que había que instalar en cada computador, o una cantidad de CD's) y de bajo costo. Por otro lado, tienen un nivel de control y de reporte bastante más fino, y gracias a esto pueden cambiar con mayor agilidad y ajustar mejor sus programas de capacitación, de un curso a otro e incluso durante el mismo curso. Las modalidades varían. Ha surgido un segmento de mercado nacional de empresas que desarrollan cursos a medida (uVirtual, DOXA, Núcleo-Educativo, SKM Seaprende, Educaria), y se hacen cargo tanto de las licencias de las plataformas, como de su administración, el desarrollo de los contenidos, y la experiencia misma. Pero también, para las empresas grandes (privadas o estatales), los departamentos de capacitación están comenzando a utilizar las TIC para sus programas, generalmente para reducir costos. Además, en esta modalidad, los contenidos que desarrollan retienen el derecho de autor de la empresa, mientras

que las que delegan o realizan un outsourcing de sus capacitaciones, uno de los puntos a negociar es el derecho de autor (ver [Robbins(2002)]).

La mayor parte de las empresas grandes ya cuentan con, o tienen proyectos para implementar, una plataforma educativa de apoyo a sus programas de capacitación (ver ACHS, Aduanas, Dirección del Trabajo, MinSal, Mineduc). Esto está alineado con los desarrollos a nivel latinoamericano, pues, según la encuesta desarrollada por TecnoNexo en agosto del 2003 (y publicada en eLearningAmericaLatina.com), si bien, en la actualidad, solo el 23,33 % de las compañías de la región se encuentran implementando una solución de e-learning para la capacitación y formación de su personal, un 41,45 % de los empresarios indagados manifestó tener planes tendientes a incorporar esta metodología en un futuro. El 19,16 %, aseguró no considerar la posibilidad de adoptarla. En este caso, el porcentaje de quienes no tienen una opinión formada sobre el particular asciende a 16,04 %. Así, de las 480 empresas consultadas a nivel latinoamericano, 311 (64,79 %) manifestaron estar implementando soluciones de e-learning o, considerando su aplicación en los procesos de capacitación corporativos en un futuro próximo. El Servicio Nacional de Capacitación (SENCE), el cuerpo nacional encargado de regular las capacitaciones con subsidios estatales, por ejemplo, tiene asimilado y regulado en cierta medida esta pujante modalidad ([Santelices(2002)]), lo que abre nuevos mercados y oportunidades a las empresas. En particular, para las capacitaciones en modalidad de e-learning, SENCE exige explícitamente el uso de alguna plataforma educacional TIC, que, aunque no exige apego a los estándares internacionales al respecto (ver Capítulo 3), sí exige un nivel de requerimientos bastante alineado con éstos.

1.8.0.1. Enfoques sobre la Capacitación: Reducción de costos o Estrategia de Desarrollo

Dentro de este segmento, distinguiremos lo que consideramos los dos enfoques principales. Uno orientado hacia la simple reducción de costos y la otra, orientada a una visión estratégica que atribuye valor al capital humano y se interpreta como una “empresa aprendiente”. La reducción de costos en los departamentos de capacitación al usar herramientas de e-learning, principalmente para las empresas grandes, con personal altamente distribuido en regiones, y que realizan planes de actualizaciones o entrenamientos con cierta regularidad, es bastante obvia si se consideran los costos de traslado, alojamiento y viático en general. La Asociación Chilena de e-Learning (ver www.ace1.cl) calcula que se produce una reducción de costos de 40 % aproximadamente. En esa línea se pueden enmarcar los desarrollos de la ACHS (que fue premiada por ser la empresa que más personal capacitó en modalidad de e-learning, [Eco(2004)]), Aduanas, Dirección Del Trabajo, MinSal. En Aduanas se desarrolló, por ejemplo, un sistema avanzado de video conferencias utilizando la misma red internet de bajo costo, tal que los funcionarios reciben sus capacitaciones a distancia, y el cuerpo de ejecutores e instructores trabaja desde su centro en Valparaíso, no desplazándose sino en ocasiones especiales. Ellos no trabajan todavía con una plataforma de e-learning como tal, sino más bien realizan su capacitación bajo lo que podríamos denominar una modalidad “presencial-distribuida”, por video-conferencia, en la que hay que estar en grupo presentes. La otra tendencia, que es preciso hacer notar, es la importancia que está tomando el área del aprendizaje como factor estratégico en las organizaciones. Un reciente estudio mencionaba que el 75 % de las organizaciones considera que la administración del conocimiento juega un rol significativo en su ventaja competitiva (estudio de KPMG referenciado por [Jane(2003)]). Esto se relaciona directamente con la cultura organizacional de administración del capital humano y de la

capacitación. Por ejemplo la ASTD realizó un estudio (referenciado en [Jane(2003)]), en que catalogó a las empresas según su gasto en capacitación, y luego comparó la tasa de retorno (TSR, 'total shareholder return') obtenida el siguiente año. Lo que se vió reflejado es que la mitad de arriba, es decir las que más invierten en capacitación, obtuvo un TSR de 36.9 por ciento, versus los que menos gastaban en capacitación que apenas obtuvieron un 19.8 % (ref. ASTD). Esta percepción empresarial ha hecho que el tema de la tecnología educacional ya no sea un nicho sólo de las instituciones educativas tradicionales, sino que se está potenciando como área de trabajo establecida dentro de las organizaciones más avanzadas. Como dice Nancy DeViney, General Manager de IBM Learning Solutions ([Solutions(2003)]), "las organizaciones van a ver la educación como un verdadera inversión estratégica, que proveerá una ventaja competitiva".

1.9. Conclusiones Capítulo 1

La tecnología educacional, decimos entonces, se está instituyendo como un mercado y una industria, en el umbral de pasar de emergente a consolidado, por una serie de razones. A medida que las TIC permean cada vez más las distintas facetas de la vida cotidiana, al hacerse más accesibles y poderosas, se hace cada vez más natural y necesario su uso, dejando atrás la resistencia cultural inicial al cambio. En estos momentos, esta industria está en pleno proceso de consolidación. Podríamos decir que ha venido "madurando" en experiencias lenta y costosamente, tanto en tecnologías, como en aceptación y por tanto penetración de mercados. ([Steve Jones(2002)], [Commission(2000)])

Pensamos que la tecnología educativa está llegando a un nivel de potencial salto cualitativo y cuantitativo, en ristre, gracias a dos fenómenos o movimientos puntuales que consideramos los más críticos actualmente en el área, y que se convertirán en los ejes motrices de esta tesis. Estos son, la consolidación de las plataformas educativas (de e-learning y b-learning) en un número cada vez mayor de instituciones formales de educación (principalmente superior, por ahora; [Social Informatics Research Unit(2003)]) como una parte consustancial al funcionamiento de éstos, y el establecimiento, aunque sea incipiente, de una arquitectura abierta basada en estándares internacionales en el dominio, que potencian la integración y la productividad, en base a cimentar la interoperabilidad y el reuso de contenidos e información administrativa académica en base a la infraestructura que proveen las TIC. Por ahora diremos que nos enfrentamos a una apuesta fuerte, asociado al desarrollo y establecimiento de plataformas educativas, y de estándares que permitan la interoperabilidad e intercambio entre sistemas, que de ser correctos los supuestos que conlleva, claramente van a cambiar la educación como la hemos conocido hasta ahora.

Parte II

**Plataformas TIC de Soporte a la
Educación**

Capítulo 2

Plataformas TIC de Soporte a la Educación

2.1. Introducción

Dentro de la arena misma de las tecnologías educativas, propiamente hablando, se ha mencionado el nivel de complejidad y sofisticación que éstas han alcanzado, pasando de ser simples elementos digitales educativos hasta aplicaciones “stand-alone”, y recientemente a ser verdaderos sistemas como tales, integrados a internet. Estos sistemas, que se han identificado como uno de los desarrollos más interesantes y extendidos actualmente (particularmente en las universidades, en empresas de capacitación y/o empresas grandes), son sistemas complejos basados en arquitectura web (llamados servidores de aplicaciones) que integran una serie de herramientas informáticas y comunicacionales diseñadas explícita y específicamente para procesos y organizaciones educativas. Presentan una buena combinación entre un sistema de administración de contenidos (CMS, por ‘Content Management System’) y un sistema de portal, con capacidades de personalización para cada actor. No existe todavía una denominación uniforme para estos sistemas, que nosotros llamaremos en primera instancia **“plataformas educativas”**. Este capítulo versa sobre estas plataformas, recuperando en primera instancia, parte de su historia para contextualizar su aparición y la extensión que han alcanzado. Luego revisamos los términos más comunmente utilizados para describir las plataformas, y sus interpretaciones. Posteriormente, se describen los conceptos y características principales. Luego, una mirada más cercana al mercado, con una revisión de algunas plataformas que han alcanzado mayor nivel de mercado. Y finalmente, algunos criterios y estrategias para la implantación de plataformas en una institución.

2.2. Antecedentes

Históricamente, identificamos dos hitos claves que consideramos dan base a la conformación y expansión que conocemos hoy de estas plataformas, aparte obviamente de la masificación y penetración de internet. Por un lado el trabajo colaborativo pionero desarrollado en forma conjunta entre la academia, la industria y el gobierno norteamericano iniciado el año 1996 y materializado en el proyecto IMS (por Instructional Management Systems, ver 3.3) asociado a la National Learning Infrastructure Initiative; y, posteriormente, llegando al final de la década de los 90 y comienzos del 2000, el enorme boom de la educación a distancia mediada por TIC, que fue el principal motor o impulsor económico para constituir y hacer rentable el mercado de las plataformas.

El proyecto IMS se discute en profundidad en el Capítulo 3 (Estándares Internacionales), pues sentó las bases para lo que hoy llamamos estándares de interoperabilidad, y mantiene hoy su sitio como referente en esa arena. Pero consideramos que el trabajo de análisis desarrollado en sus inicios fue el primer trabajo serio de prospección y levantamiento de requerimientos, de identificación de actores y procesos recurrentes (y por lo tanto estandarizables) asociados a la educación usando TIC. Con un foco amplio, abierto y a largo plazo, por su misión explícita de buscar posibilidades de encuentro y de estandarización tecnológica, se buscó identificar procesos y sistemas recurrentes comunes en los sistemas educacionales, con la mira en las posibilidades emergentes que ofrecían las TIC para el manejo de información hacia el futuro. El objetivo no era construir UN sistema más, sino confluenciar a los ya existentes o vislumbrados para construir una “arquitectura para el aprendizaje distribuido”, desde las distintas visiones de los diversos actores o rubros (diseñadores de sistemas, administradores, estudiantes, profesores, desarrolladores de contenido, etc) que pudiera involucrar y satisfacer a los más posibles.

Ahora, sentado este antecedente, tenemos unos años más tarde, una explosión de universidades y corporaciones queriendo potenciarse utilizando las TIC para llegar con sus programas y cursos más allá de sus estrechos límites geográficos. Así tenemos una serie de plataformas desarrolladas principalmente (potenciadas por su supuesto potencial lucrativo) en la idea de proveer educación a distancia (o no presencial) utilizando como medio de transmisión y comunicación las redes de computadoras, que desarrollaron muchas instituciones educacionales durante un pequeño lapso de tiempo, que podríamos identificar como entre los años 1998 al 2002. Durante éste periodo principalmente se vivió el “boom de la educación a distancia”, bastante similar al boom de las “punto com”, en cuanto a las expectativas desmedidas. Se asumió, erróneamente o livianamente al menos, que con pocos elementos (entre ellos las plataformas de e-learning que estaban apareciendo) podría aumentarse significativamente el nivel de matrícula en los establecimientos formales ya instituidos, al atraer a estudiantes de geografías distantes, pero sin modificar mayormente las concepciones asociadas a la educación, ni cuestionarse la validez de usar el mismo modelo pedagógico presencial para esta nueva categoría. ([Staff(1999)] es una buena muestra del tenor). El boom de la educación a distancia terminó con una serie de emprendimientos y empresas quebradas (UeUK, New York University Online, FATHOM), y un reordenamiento hacia el “blended-learning”, es decir la utilización de soportes tanto presenciales como a distancia para desarrollar la instrucción (ver 1.7.5).

2.3. Plataformas: Concepto y Funcionalidades

Un sistema o plataforma educativa es un sistema integralmente desarrollado para dar soporte informático y comunicacional a los procesos y las actividades educacionales de las distintas organizaciones académicas o empresariales. Genéricamente son sistemas web, y dentro de sus funciones más básicas y comunes se encuentran: el acceso personalizado a los contenidos educativos y noticias asociadas a cada estudiante en cada uno de sus ramos, y la comunicación por medio de foros y correos a los demás estudiantes del ramo y/o con los tutores. Una plataforma educacional genéricamente incluye una serie de funcionalidades para cada uno de los actores involucrados en el proceso educacional: estudiantes, tutores, administradores y los creadores de contenido. El hecho de separar funciones según los distintos actores o roles involucrados fue uno de los primeros pasos realizados inicialmente por la IMS a mediados de la década pasada, y consideramos ha dado un gran impulso a la especialización y afinamiento de

las plataformas. Según la ADL [Dodds and Thropp(2004)], por ejemplo, un LMS “se refiere a un conjunto de funcionalidades diseñadas para entregar, monitorear, reportar y administrar el contenido educacional, el progreso en el aprendizaje y las interacciones del estudiante. El término LMS se puede aplicar tanto a sistemas bastante simples de administración de cursos, como a sistemas organizacionales distribuidos altamente complejos.”

En la página del Centro de Formación, Investigación y Desarrollo de Soluciones de e-Learning, de la Universidad Tecnológica Nacional Argentina, por ejemplo, citan a [Svensson(2001)]: “Una Plataforma es el core en el cual giran las demás herramientas y básicamente es un software desarrollado para la gestión, transferencia y evaluación de la información a través de Internet e Intranet. Este programa permite crear cursos (No todas), gestionar suscripciones a alumnos, autenticación y seguimiento de estos; publicar boletines, compartir documentos, foros de discusión, etc.”. También en el mismo sitio, citando a C. Foix y a S. Zavalo: “Entendemos por plataformas e-Learning aquellas herramientas que combinadas nos entregan una solución integral para cubrir las necesidades de formación no-tradicional.”

Describimos a continuación las distintas funcionalidades asociadas a cada rol, y lo que actualmente se espera que estas plataformas provean: Para los estudiantes, por ejemplo, estos sistemas incluyen generalmente las funcionalidades para registrarse en forma personal y segura con el sitio, inscribirse en distintos cursos, tener acceso a los materiales educativos e ir avanzando en éstos, como también saber en qué lugar se está dentro del contenido, tomar apuntes, realizar evaluaciones o auto-evaluaciones, participar en foros y chats asociados al curso, enviar materiales o tareas al tutor, comunicarse por correo con los otros estudiantes o directamente con el tutor, etc. Para los tutores, o profesores, se incluye generalmente herramientas para registrar alumnos en forma grupal, asociarlos a distintos cursos, crear y organizar la administración y presentación de un curso (herramientas básicas o avanzadas de autoría), realizar un seguimiento del estado de los estudiantes en forma grupal o personalizada, asignar tareas, publicar noticias del ramo y enviar mensajes grupales. Para los administradores, se entregan herramientas para diseño y estructura global del sitio (incluyendo plantillas para la personalización e iconografía para asociar a cada institución), para monitorear el estado del o los servidores, y para crear reportes de uso y otras estadísticas que podrían interesar tanto del lado académico, como del técnico, y también, del financiero. Para los creadores de contenidos la escena es hasta ahora más variada, según si el entorno entrega herramientas de “autoría” (por ‘authoring’) adscritos al sistema particular, o los contenidos se diseñan con otras herramientas especializadas y pueden insertarse fácilmente en el entorno. Como los Learning Objects, u “objetos de aprendizaje” están recién entrando a un nivel de estandarización masiva, los distintos sistemas difieren en su capacidad de asimilarlos en su totalidad, y muchos simplemente ofrecen las herramientas internas para desarrollar los contenidos. Uno de los temas no zanjados todavía, pero que las plataformas intentan dejar abierto, es el del derecho de autor, la autoría de los contenidos y/o si el sistema soporta la compra/venta sistematizada de los contenidos desarrollados. Una razón importante por la cual podemos hablar sin mayores reparos o subclasificaciones de estos sistemas, como si fuesen un cuerpo monolítico y establecido, es porque en la práctica, el nivel de características y funcionalidades asociados es, hasta ahora al menos, bastante uniforme entre los sistemas ([Britain and Liber(2004)]). La implementación misma varía bastante según las plataformas técnicas, las arquitecturas y los lenguajes de programación utilizados para desarrollarlas o implementarlas, pero los conceptos centrales reflejan una destacada homogeneidad (lo que se entiende mejor si se revisa la historia de la creación de estos sistemas instruccionales, ver sección 2.2). Los sistemas en

línea, entonces, podemos decir que son sistemas que por un lado publican contenido educacional estructurado y personalizado para cada estudiante y cada ramo, con una estructura, información relevante y capacidades de navegación dentro de estos contenidos educacionales, junto con la capacidad de comunicación entre los estudiantes por medio de distintas herramientas (foros, correo, chat, otros) de discusión, que giran entorno al contenido o materia, además de proveer a los tutores la capacidad de administrar, publicar, monitorear e intervenir en los cursos que están impartiendo. Los desarrolladores de contenido pueden utilizar distintas herramientas para crear sus contenidos, que pueden teóricamente integrarse transparentemente en cualquier plataforma mientras cumpla ésta con los estándares (IMS o SCORM). Los administradores tienen funciones bastante similares a las de cualquier sistema web, deben monitorear el desempeño, y la carga de los sistemas, configurar los permisos y accesos, definir reportes, e incorporar datos externos en formatos estandarizados para las colecciones de datos de alumnos, las evaluaciones y los componentes de contenido. Un desafío y una tendencia interesante de estas plataformas, sobre todo en las comerciales, es la de integrarse e interoperar con otros sistemas (legados o nuevos) de administración educacional, del tipo portal institucional (ver uPortal y BlackBoard).

2.4. Terminología asociada a las Plataformas

Ahora, es importante recalcar que esta área de trabajo es, aunque explosiva, incipiente. Esto se refleja claramente en que el vocabulario, las denominaciones, o la nomenclatura asociados a los sistemas de aprendizaje no ha llegado todavía a un nivel de consenso mundial, aunque ya destacan algunas que se quieren establecer como concepto. Nos detendremos un momento para analizar los distintos nombres con que se ha querido distinguir a estos sistemas, porque los nombres tienen interesantes concepciones asociadas, y las consideramos importantes de detallar.

2.4.1. LMS vs LCMS

Por ejemplo, en Estados Unidos (y su órbita asociada), las plataformas típicamente se diferencian como Learning Management Systems (LMS) [o Sistemas de Administración del Aprendizaje, término traducido y acuñado así por el SENCE] versus los denominados Learning Content Management Systems (LCMS) [Sistemas de Administración de Contenido Educacional]. Esta diferenciación no es sutil, pero tiene serios problemas de implementación al no estar suficientemente denotados los contornos de uno y otro, y porque existe una duplicidad de funciones bastante difícil y cara de sobrellevar (ver por ejemplo doc de Learn2Click fusionado recientemente con Docent, donde venden la idea y los entornos precisamente). Pero es natural e importante que se mantenga la distinción, que refleja la tendencia natural a separar el “repositorio” o base de datos, con sus funciones asociadas, que aglutina los componentes de contenido y sus metadatos, del entorno de aprendizaje mismo. Tienen funciones, foco y público distintos. Todavía falta conceptualizar bien y funcionalizar e implementar bien esta diferencia, pero consideramos es bueno se mantenga, al menos como posibilidad conceptual. Las tablas 2.1 y 2.2 (de PRO-ductivity Systems, LLC) identifica algunas diferencias entre ambos tipos de sistemas:

2.4.2. VLE vs MLE

Por otro lado, en Inglaterra, Europa (y su órbita asociada) se les prefiere denotar y distinguir a los sistemas entre Virtual Learning Environments (VLE) [Entornos

	LMS	LCMS
Usuarios Objetivo	Administradores de educación, instructores, administradores	Desarrolladores de contenido, diseñadores instruccionales, administradores de proyectos
Provee principalmente administración de ...	Estudiantes	Contenidos Educativos
Administración de clases, instrucción guiada por tutor	SI (pero no siempre)	NO
Reportes de Desempeño del aprendizaje, resultados	Foco Primario	Foco Secundario
Colaboración entre estudiantes	SI	NO
Mantener perfil de estudiantes	SI	NO
Compartir e intercambiar data de estudiantes con sistemas de información académica institucionales (ERP, otros)	SI	NO
Programación de Eventos	SI	NO

Cuadro 2.1: Parte 1. Comparación Características entre un LMS y un LCMS, según PRO-ductivity Systems, Inc.

Virtuales de Aprendizaje], y Managed Learning Systems (MLE) [Sistemas Administrativos de Aprendizaje]. La conceptualización que existe detrás de estas diferencias no es la misma que la vista anteriormente, pues este último correspondería a un superconjunto del anterior. El Entorno Virtual de Aprendizaje (en adelante, VLE) se asocia al sistema que administra el aprendizaje mismo (“los componentes en que estudiantes y tutores participan en interacciones en línea de varios tipos, incluyendo el aprendizaje en línea”, [Everett(2002)]), el cual es asimilable a los Learning Management Systems americanos (en adelante, LMS). Ahora, los Managed Learning Environments (en adelante, MLE) corresponden a una extensión mayor, que generalmente incluye a los VLEs como componentes (ver 2.1). Éstos están asociado a las interfaces con los otros sistemas existentes en las organizaciones educacionales: los sistemas de información administrativos internos con los datos de los alumnos, los ramos, y otros, como también sistemas de bibliotecas u otros. Este foco en interrelacionar los sistemas ya existentes e integrarlos a nivel de datos con los entornos de aprendizaje en línea, también es una distinción relevante, que aporta y nos abre otras posibilidades. Pues el foco y la atención entonces se vuelve hacia el desarrollo, por un lado, de APIs o interfaces estándares para los distintos procesos y sistemas informáticos utilizados en las instituciones, y por otro, de estas interfaces (del lado de los sistemas preexistentes) como claros trabajos que involucran una inversión que es necesario evaluar y realizar. Es

	LMS	LCMS
Mapeo de competencias, Análisis de la brecha de competencia	SI	SI (en algunos casos)
Capacidades de creación de contenidos	NO	SI
Organización de contenido reusable	NO	SI
Creación de preguntas de test y administración de evaluaciones	SI (73 % de los LMS tienen esta capacidad)	SI (92 % de los LCMS tienen esta capacidad)
Pre-evaluación dinámica y aprendizaje adaptativo	NO	SI
Herramientas de workflow para administrar el proceso de desarrollo de contenido	SI	NO
Provisión de Contenido al entregar controles de navegación y una interfaz al estudiante	NO	SI

Cuadro 2.2: Parte 2. Comparación Características entre un LMS y un LCMS, según PRO-ductivity Systems, Inc.

interesante esa visión al asumir que los sistemas con que ya cuentan las instituciones educativas (la administración, las finanzas, bibliotecas, y otros) no necesariamente van a desaparecer, como tampoco necesariamente van a ser reemplazados con estos entornos de aprendizaje, pues tienen otro rol y misión.

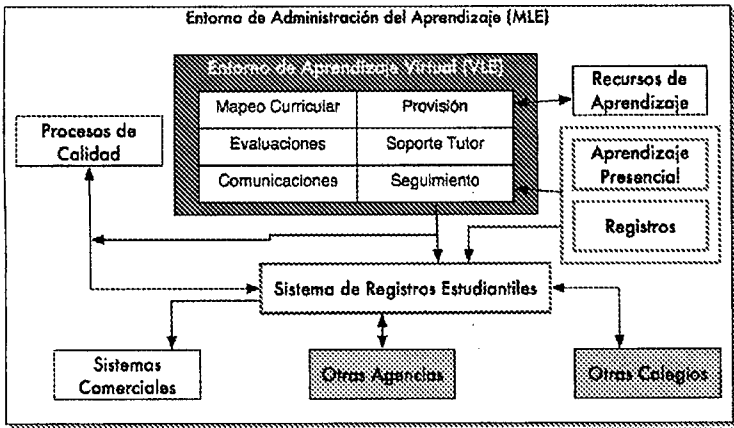


Figura 2.1: VLE como un subconjunto del MLE, según la JISC

No podemos dejar de subrayar que estas categorizaciones en general están todavía en evolución, y genéricamente se siguen usando los términos intercambiamente.

2.5. Revision de Algunas Plataformas

2.5.1. Funcionalidades Comunes Básicas

Las funcionalidades que se esperan de una plataforma hoy son muchas. Describiremos brevemente las más frecuentes, como un denominador común. Por la misma rapidez de cambio de las funcionalidades asociadas a las distintas y cambiantes versiones de cada una, no tiene sentido puntualizar una larga lista, sino apuntar a las páginas de cada plataforma (o de las comparaciones), donde estará siempre al día la última lista de funcionalidades. Se presenta un listado de las capacidades generales con que cuentan las plataformas:

- Información general del ramo: tipo 'syllabus', objetivos, temario, bibliografía, fechas relevantes, metodología, calendario de evaluaciones, etc.
- Sección noticias: últimos mensajes, cambios de fechas, etc en la página de entrada al ramo. Generalmente se puede también enviar noticias o mensajes por correo a un grupo de personas (el curso).
- Publicación de Contenidos. Todas las plataformas tienen mecanismos para publicar los contenidos (apuntes, presentaciones, papers, páginas, simulaciones, etc) de cada ramo. Algunas plataformas dan la posibilidad de secuenciar la aparición de los contenidos según algún criterio ("si no pasa el auto-examen del módulo 1, no puede ver el 2", o por programación de tiempo).
- Herramientas de Autoría (creación de contenido). No todas las plataformas vienen con herramientas para desarrollar contenidos. Muchas delegan esa función a software especializado de terceros, o entregan plantillas estructuradas donde ingresar texto, imágenes, y otros elementos, con cierto manejo de la apariencia. Existe una tendencia importante a separar el contenido mismo de la presentación, siendo uno de los mecanismos más usuales usar XML (con XSLT o plantillas).
- Comunicaciones, Coordinación y Colaboración. Todas las plataformas hoy proveen una serie de servicios de comunicaciones a los usuarios. Entre éstos:

Correo Electrónico Pueden ser exclusivos de la plataforma o vinculado con correo externo.

Chat Permiten tener conversaciones en línea entre los usuarios. Muchas veces se deja una hora de profesor a la semana para contestar consultas (si se puede hacer en forma anónima es un valor), o para dar soporte en línea a los que están empezando. En general una de las ventajas de la plataforma será la flexibilidad que provea para conformar discusiones en el Chat, en forma rápida y cualquier persona.

Foro de Discusión La herramienta decididamente más revolucionaria en las plataformas, y la que le ha dado un valor único, es la capacidad de discutir grupalmente en foros persistentes. Como estrategia pedagógica se exige comúnmente una cantidad de mensajes a la semana, que ayudan a construir colectivamente lenguaje respecto a los temas que propone el profesor, ayudan a identificar las capacidades de cada uno, etc. Los mecanismos de búsqueda para realizar análisis de conversaciones (por alumno, tema, ramo, otros) varían.

Mensajería instantánea (con acceso o no a SMS a celulares)

Pizarrón electrónico grupal Capacidad de trabajar documentos colaborativamente.

Blogs La capacidad de poder mantener una bitácora temática. Algunas plataformas las proveen para cada alumno, otras para el ramo (creadas por la o los profesores).

- Herramientas de Administración, Monitoreo, Seguimiento y Reportes Según el nivel de complejidad y sofisticación, es importante evaluar cuánto personal y los competencias respectivas necesarias para mantener la plataforma, que puede ser un costo permanente. También las capacidades de definir qué reportes puede generar, tanto académicos como de administración. Típicamente deben haber filtros para poder monitorear en forma fina a un alumno particular, a un grupo de alumnos o a un curso, aunque debe tenerse en cuenta que intentar mapear directamente datos de comportamientos con los “aprendizajes reales” es una desafío pendiente para estos sistemas.

Estas funcionalidades consideramos podemos catalogarlas como las más extendidas y genéricas, aunque existen muchas variantes, extensiones e innovaciones.

2.5.1.1. Criterios para evaluar plataformas

Dados el tamaño y la complejidad de estas plataformas, y la cantidad de funcionalidades involucradas, es importante desarrollar un estudio que oriente en la toma de decisiones, a una organización que quiera evaluar su potencial. Criterios de evaluación existen tantos como plataformas hay, y también hay muchos estudios sesgados hacia una u otra plataforma. La mejor política al respecto consideramos es formar un grupo de trabajo, que desarrolle criterios consensuados que deben nacer en base a los requerimientos y situación específicos de cada institución. Para ejemplificar el punto, consideremos la siguiente lista sencilla de criterios para comparar una serie de plataformas, desarrollados por el e-learning Lab de la Universidad de Bolognia, ([e-learning Lab Team(2004)]):

- Facilidad de gestionar y mantener la plataforma
- Usabilidad y accesibilidad del curso distribuido por el LMS
- Disponibilidad de documentación y soporte técnico para la plataforma
- Conformidad con los estándares IMS y SCORM, y respeto al estándar de la W3C
- Soporte de multi-plataformas (independencia de SO)
- Presencia de funcionalidad para el auto-aprendizaje y para el trabajo colaborativo.

Esta es una lista de criterios útiles, y tiene el valor de ser simple. Pero refleja la perspectiva de ese laboratorio con sus líneas y decisiones particulares: una plataforma independiente del sistema operativo, foco en el auto-aprendizaje, y claramente buscan una plataforma open source (comparan MOODLE, ILIAS, y ATUTOR, todas plataformas con licencia GPL). Similar es el estudio de Progress Through Training ([Clements(2003)]), donde se comparan las plataformas open source ATUTOR, MOODLE, y CLAROLINE. El estudio en sí es bastante liviano o sencillo, pero puede ser una buena introducción al tema.

Así, es importante que los criterios de evaluación y aceptación de una plataforma pasen por un estudio local consensuado acerca de las necesidades que se espera conseguir en cada organización.

Otras comparaciones entre plataformas a los que hemos tenido acceso son:

- **eduTools.info**: un excelente sitio para comparaciones, donde se puede comparar en línea característica por característica entre las numerosas plataformas evaluadas. No todas las evaluaciones tienen las últimas versiones de cada una, pues mantienen una buena lista de plataformas y versiones que falta por evaluar. Se lista en el gráfico las plataformas evaluadas, a fecha 15 de noviembre de 2004.
- **e-educativa.com**: plataforma argentina, presenta un foco comercial (ellos venden su plataforma, pero la lista de características es bastante extensa y puede servir de base para desarrollar un criterio propio).

☐ LRN	☐ Desire2Learn 7.2	☐ Knowledge eLearning Suite
☐ ANGEL 5.5	☐ Desire2Learn 7.3	☐ Learnwise
☐ ANGEL 5.6	☐ eCollege AU+	☐ LON-CAPA 1.0
☐ ANGEL 6.0	☐ Educator	☐ LON-CAPA 1.1
☐ ANGEL 6.1	☐ EduSystem	☐ LON-CAPA 1.2
☐ Anlon 4.1	☐ Elledge 1.2	☐ Manhattan Virtual Classroom 2.1
☐ ATutor 1.3	☐ Elledge 3.1	☐ MimerDesk 1.5.3.1
☐ ATutor 1.4	☐ Emбанet hosting ANGEL	☐ MimerDesk 2.0.1
☐ ATutor 1.4.2	☐ Emбанet hosting BlackBoard	☐ Moodle 1.1
☐ Avilar WebMentor 4.0	☐ Emбанet hosting FirstClass	☐ Moodle 1.4
☐ Bazaar 7	☐ Emбанet hosting IntraLearn	☐ Technical Virtual Campus
☐ BlackBoard 5.5	☐ Emбанet hosting WebCT	☐ TeleTop
☐ BlackBoard 6	☐ ETUDES	☐ The Learning Manager 3.2
☐ Bodington	☐ FirstClass 7.0	☐ The Learning Manager Enterprise Edit
☐ BSCW 4.0.6	☐ Fle3	☐ Unicon Academus
☐ CentraOne 6.0	☐ Groove Workspace 2.5	☐ Virtual-U 2.5
☐ CHEF	☐ HTMLeZ	☐ WebCT 3.6 Standard Edition
☐ Claroline 1.2.0	☐ ILIAS	☐ WebCT 3.7 Campus Edition
☐ Claroline 1.4	☐ Internet Course Assistant 2.0	☐ WebCT 3.8 Campus Edition
☐ ClassWeb 2.0	☐ IntraLearn SME 3.1.2	☐ WebCT 4.0 Campus Edition
☐ Click2learn Aspen 2.0	☐ Janison Toolbox 5.51	☐ WebCT 4.1 Campus Edition
☐ Collogula 1.3.2	☐ Janison Toolbox 6.2	☐ WebCT Vista 1.2
☐ COSE 2.051	☐ Jenzabar Internet Campus Solution 1.03	☐ WebCT Vista 2.1
☐ Coursemanager	☐ Jones e-education V2004	☐ WebCT Vista 3.0
☐ CourseWork	☐ KEWL 1.2	☐ Whiteboard 1.0.2

Figura 2.2: Listado de LMS evaluados a la fecha en edutools.info

- **LMS Selection Committee**: Sitio de la Simon Fraser University en Canada, donde publican una serie de estudios y experiencias, ver [LMS(2003)]. De su sitio, "contiene recursos para soportar la selección de herramientas e infraestructura para e/Learning en la Universidad. En particular, el grupo de LMS

Selection Committee ha sido encargado con la misión de proveer recomendaciones respecto a la migración de los sistemas actuales a una nueva generación de LMS”.

- **Estudio COL:** Buen estudio de la Commonwealth of Learning (COL), [Farrell(2001)], donde se conceptualizan tanto la terminología usada, como una buen análisis de criterios asociados a los LMS.

2.5.2. Plataformas Comerciales: Blackboard

Hoy, en las plataformas comerciales, existen dos productos que claramente destacan como líderes del mercado mundial: WebCT y BlackBoard. Estos ya cuentan con una base usuaria de miles de corporaciones (32 % de mercado de UK para Blackboard, 20 % para WebCT, según [Britain and Liber(2004)]). Estas plataformas comerciales han pasado a la categoría de soluciones corporativa, y se enmarcan dentro de la tendencia de integrar los sistemas existentes en las organizaciones con sus sistemas. En este trabajo, revisaremos la principal de éstas:

2.5.2.1. Blackboard Inc.

La plataforma Blackboard, creada el año 97, fue de las pioneras en el mundo del e-learning. Hoy está claramente posicionada como una de las dos principales. Ofrecen una serie de productos para distintos públicos: principalmente una Suite Académica y una Suite Comercial. La Suite Académica se compone básicamente de 2 partes que pueden comprarse independientemente: el Sistema de Aprendizaje (por ‘Learning System’), el Sistema de Contenido (por ‘Content System’). La Suite Comercial tiene también 2 componentes, el Sistema de Transacciones (por ‘Transaction System’), y el BbOne. Además, a ambas se puede agregar la tercera componente, el Sistema de Portal (por ‘Portal System’).

El ‘Learning System’ es un sistema tradicional de LMS, es decir enfocado en la administración del aprendizaje mismo. Bajo las facetas de instrucción, comunicación y evaluación, provee herramientas para administración de cursos, autoría de contenidos, construcción de syllabus y de unidades de aprendizaje, contenidos digitales de las empresas editoriales socias, herramientas de administración de información personal (calendarios personales y grupales, tareas, eventos, etc.), foros de discusión, clases virtuales (para comunicación síncronica), herramientas de colaboración grupales (con capacidad de dar el control, de “levantar la mano”, etc.), administración de grupos, administración de evaluaciones y tareas, libro virtual de notas (con comentarios), herramientas de reporte y control del desempeño (ver gráficamente el avance por los contenidos o en las evaluaciones), etc. Este sistema cumple con una serie de estándares (IMS, OKI, SCORM) y es probadamente escalable. El ‘Content System’ corresponde a la administración de un tradicional LCMS, donde lo esencial es el acceso, la catalogación, la visibilidad y el compartir contenidos educacionales. Bajo las facetas de colección, compartir y descubrir, provee herramientas de publicación y administración de contenidos y archivos, de administración de las versiones, de manejo de disco y del ancho de banda asignables a distintas cohortes, áreas privadas de compartir espacios de disco colectivos (basados en WebDAV), creación de e-portafolios, herramientas de workflow (con estados y mensajería), acceso, catalogación, búsqueda y compartir repositorios de recursos de aprendizaje (Learning Objects) tanto internos como externos para ser incluidos en los cursos por los instructores, y finalmente un sistema para la administración de contenido bajo derecho de autor o copyright.

El 'Portal System', también llamado Community System, corresponde a una extensión a las áreas no académicas de la institución, donde un portal personalizado para los distintos roles cumple las funciones de comunicación internas y de imagen externa. Bajo las facetas de conecciones, personalización y comercio electrónico, se proveen herramientas comunicacionales para que distintas comunidades puedan publicar, comunicarse y coordinarse, herramientas para publicación de ciertos datos en forma de servicios web a otros portales, incluso externos, la provisión de canales de información personalizables por grupos o roles vía RSS (o simplemente por un 'tab' que aparece o no a cierto grupo), se pueden crear varios portales con distintas imágenes corporativas, para los distintos facultades o instituciones, acceso a información vía PDA o celulares, y la posibilidad de comercializar electrónicamente productos usando el identificador de cada alumno, e incluso definiendo "e-mercados" donde alguna organización o sección pueda crear sus propios intercambios de productos en forma segura.

El 'Transaction System', correspondiente a la Suite Comercial, involucra un sistema más fiable y corresponde a la base de todo tipo de transacciones comerciales electrónicas, conectado con los sistemas de información de cada alumnos y funcionarios. Esta base permite generar un sistema altamente complejo en un campus donde se involucran las distintas secciones (almuerzos, biblioteca, fotocopias, cines, estacionamientos, eventos pagados, etc), usando un identificador único que ahorra costos administrativos y mejora el servicio a los usuarios.

La extensión de estas transacciones comerciales usando la tarjeta única a la vida 'fuera del campus', a la comunidad local, es un salto cualitativo interesante. Esta componente recibe por nombre 'bb One'. En general, se basa en la subscripción de los servicios locales cercanos al campus mismo (restaurantes, salas de cine, bencineras, librerías, etc) al uso de la misma tarjeta. El servicio de marketing y adopción para los proveedores externos los realiza Blackboard mismo, a través de su área de servicios.

Building Blocks Una de las características más interesantes corresponde a la capacidad de extender el sistema, en base a un conjunto de API's y SDK's que ofrece el sistema, llamados "Building Blocks". Esto ha permitido sobrellevar la falta de flexibilidad que tradicionalmente ofrecen las plataformas grandes. Y permite así interconectar programáticamente datos, servicios y sistemas externos. Esto ha desarrollado, de hecho, un mercado de diversos servicios ofrecidos por terceras partes. En general se ofrecen SDKs para Java y últimamente, para .Net también.

2.5.3. Plataformas Libres (open source): ADECCA, Moodle, FLE3, IliAS, uPortal

Mencionaremos una serie de plataformas open source (de código abierto) que consideramos han alcanzado cierto nivel de calidad y visibilidad, como un referente para futuras decisiones.

2.5.3.1. ADECCA, Administrador DE Cursos en Código Abierto

Esta plataforma se desarrolló como parte de un Proyecto MECESUP inter-universitario "Modelo Pedagógico para la Incorporación de Tecnologías en la Enseñanza Universitaria" (FRO 104), durante los años 2000 a 2004, y que involucró a las Universidades de La Frontera, de Antofagasta, Técnica Federico Santa María, Metropolitana de Ciencias de la Educación, y del Bío Bío.

Las universidades nacionales involucradas estimaron, según se señala en la página del proyecto, que “las TIC no se han incorporado en un diseño pedagógico sustentable, que permita aprovechar sus potencialidades para mejorar los aprendizajes”. Como señala, “es cada vez más urgente la reflexión participativa acerca de la incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje, en el contexto de la formación profesional. No ha habido esfuerzos sistemáticos en este campo, como tampoco en torno al aporte de las TIC para alcanzar objetivos estratégicos institucionales relacionados con la calidad de la docencia”.

En base a este diagnóstico se desarrolló el proyecto, que involucró tanto el diseño colaborativo de un Modelo Pedagógico orientado a la educación superior que incluyera a las TIC ([Herrera(2002)]), como el desarrollo de una plataforma basada en éste ([Guerra et al.(2003b)Guerra, Mienert, Fernández, and Nuñez], [Guerra et al.(2003a)Guerra, Herrera, Astroza, Mie como también la capacitación de docentes en las 6 universidades involucradas. Así, ya finalizado el proyecto MECESUP, las universidades cuentan con la infraestructura instalada y un porcentaje de docentes capacitados que están usando activamente la plataforma actualmente. Aunque su uso se inició en forma experimental en 3 de las universidades, recién en marzo del 2003, de hecho ya cuenta con más de 150 cursos en línea, y su uso se está extendiendo a cada vez más docentes y alumnos. Un buen indicador de que la experiencia ha sido positiva, por ejemplo, es ver que la Maestría en Tecnologías de la Información que dicta nuestro departamento ha utilizado la plataforma para todos sus ramos por segundo año consecutivo, y ahora se proyecta ampliar su uso a las carreras de pregrado, incorporándose además las carreras de Mecánica, Arquitectura y Física de nuestra casa de estudios.

En cuanto a la tecnología utilizada, la plataforma es de código abierto, pudiendo ser mejorada según los requerimientos que surjan en las experiencias de aprendizaje. Se utiliza ZOPE, como servidor de aplicaciones enfocado en la administración de contenidos, basado en el lenguaje Python. Y como base de datos se utiliza la tradicional base de datos de los proyectos de código abierto: MySQL.

2.5.3.2. MOODLE

Sistema desarrollado por un estudiante de doctorado Martin Dougiamas, interesado en crear una arquitectura socio-constructivista de la educación, por medio de un sistema basado en TIC. Del sitio Moodle.org, “MOODLE es un paquete de software para producir cursos basados en internet y sitios web”. El término original es un acrónimo de Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Dinámico de Aprendizaje Modular Orientado a Objetos). Y es al mismo tiempo “un verbo que describe el proceso de vagar flojamente por algo, hacer cosas cuando a uno se le ocurre, un agradable tanteo que comúnmente lleva a reflexiones y a la creatividad. Esto se aplica tanto para el modo como fue desarrollado, como a la forma como un profesor o un estudiante se acerca a la enseñanza o aprendizaje de un curso en línea” (ver moodle.org). Este enfoque socio-constructivista es una de sus características distintivas. Por ejemplo, una funcionalidad particular es la de permitir a cualquier estudiante subir materiales educacionales, para que sean trabajados y discutidos grupalmente. Moodle se ha establecido como una de las comunidades de desarrolladores más extensas y fructíferas, por lo que el soporte en los foros del sitio es de buen nivel. Moodle está desarrollado con PHP/MySQL. Moodle es uno de las dos plataformas que el SENCE promueve (junto con CLAROLINE) para la realización de cursos en modalidad e-learning, al ser gratuitos, y en el entendido de que la organización no cuenta con una plataforma comercial propia.

2.5.3.3. FLE3 (Future Learning Environment 3)

También es producto de una tesis de maestría finlandesa desarrollada a fines del 2001, titulada “Pienso que sé lo que es bueno para ti: Diseño para una Interfaz Usaria para un Sistema CSCL”, por Giedre Kligyte. Esta plataforma también asume una visión socio-constructivista, y plantea una lectura de mundo en que para la sociedad de la información es crucial realinear el modelo pedagógico en la escuela y pasar del consumo pasivo de materiales prefabricados a involucrar a los estudiantes en la construcción activa del conocimiento. Su línea pedagógica se enmarca dentro del llamado “Investigación o Cuestionamiento Progresivo” (por ‘Progressive Inquiry’, ver fle3.uiah.fi/pedagogy.html), basado en el método científico de investigación, pero donde se asume que el conocimiento no se asimila, sino que se construye en base a levantar y resolver problemas progresivamente. También cuestiona duramente la aplicabilidad de la posición y la ‘auditabilidad’ de los diseñadores de interfaces con respecto a los desafíos socio-técnicos más amplios asociados a diseño pedagógico. Su foco es hacia la interfaz “como una frontera común compartida por un grupo de personas, y enfatiza en el aspecto de la interfaz como capa mediadora en la interacción grupal” [Kligyte(2001)].

2.5.3.4. ILIAS

La plataforma ILIAS fue desarrollada en la Universidad de Cologne, Alemania, como parte del proyecto Virtus que data desde 1997, y luego fue abierto a código libre el año 2000. Hoy es utilizada en más de 18 países y 180 universidades. Según su propia documentación ([open source Team(2002)]), “ILIAS consiste en herramientas de aprendizaje, de autoría, para el acceso a información y para el trabajo cooperativo, presentando un entorno integrado para la enseñanza-aprendizaje en internet. Autores pueden crear cursos completos en un equipo y publicarlos en la red. Los estudiantes pueden crear grupos para trabajar a través de los materiales de aprendizaje, comunicarse entre ellos y con los tutores”. Una de las particularidades de ILIAS es su perspectiva hacia una relación de empoderamiento a los estudiantes (siempre pueden crear sus propios grupos de discusión, algo no tan común en el mercado). También, que no trabaja con una perspectiva pedagógica determinada, sino que está diseñado explícitamente para ser abierto a distintas escuelas didácticas, dentro de un marco general con “constructivista moderado”. Dentro de esta línea, mantienen la siguiente guía para el desarrollo:

- El aprendizaje es un proceso activo y constructivo
- El aprendizaje es un proceso situado y relativo a un contexto
- El aprendizaje es un proceso auto-dirigido
- El aprendizaje es un proceso social
- El aprendizaje es un proceso situado y relativo a un contexto

La plataforma está desarrollada usando la tradicional combinación LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP). Cuenta con una sólida base de desarrolladores, y por lo tanto un buen soporte. Su uso se ha ampliado a una serie de Universidades (en más de 20 países y 200 universidades), y en particular, en el sector militar germano (la conferencia anual se desarrolló en las instalaciones de la Fuerza Aérea germana). Hace casi un año están migrando a la versión 3, que involucró una serie de re-diseños gruesos. Como diseños conceptuales, están abocados a un modelo que separa el contenido del

diseño (basado en XML y un motor de templates para el despliegue) que permite proveer contenidos para distintos formatos (PDF, HTML, WML, etc.). Además, una arquitectura orientada al objeto, control de acceso en base a roles y la facilidad de exportar contenidos (Learning Objects). En particular, tienen un nivel diferenciado (de 1 a 4: 1 es objetos tipo texto y fotos, 2 es páginas, 3 es cursos, y 4 corresponde a seminarios) de granularidad para los Learning Objects. Por ahora estos objetos funcionan con un DTD desarrollado en el proyecto MiLCA, que usa el estándar IEEE LTSC P1 484.12 (el mismo que soporta la IMS y SCORM) para su metadata, y están trabajando para adoptar la versión 1.0 del estándar IEEE-LOM (Learning Object Metadata). <http://www.ilias-uni-koeln.de/ios/index-e.html>

2.5.3.5. uPortal

uPortal representa un proyecto colaborativo ambicioso y técnicamente avanzado, desarrollado entre una serie de universidades norteamericanas (entre ellas la de Princeton, Yale, British Columbia, Notre Dame), con un foco hacia el concepto de portal institucional, que integre y englobe a una serie de servicios de información ofrecidos a los distintos actores. Es parte de la natural evolución desde los sitios web de los campus, genéricamente con páginas de contenido simples, noticias y un par de servicios de comunicaciones (e-mail) ofrecidos solamente a los estudiantes, a una arquitectura global centrada personalmente en todos los usuarios, que integra cada vez más sistemas internos. En palabras de Bernard Gleason, “La emergencia del acceso web a todos los servicios universitarios va a forzar a las instituciones a repensar todo, desde su imagen corporativa, su arquitectura de sistemas, a nuevos modelos instruccionales y de negocios, a las organizaciones de Tecnología de la Información. Como líderes institucionales y expertos en tecnología, necesitamos dar un paso atrás, para reflexionar, pensar y tomar una perspectiva de universidad amplia con un ojo en el futuro. Y necesitamos capacitar a todos los niveles de la administración institucional, explicando como el portal de información institucional va a cambiar la forma en que todos los actores interactúan, y la forma como los nuevos sistemas de información serán diseñados.” ([Gleason(2001)]). UPortal, en general, tiene un cariz más técnico y de gestión que pedagógico. Más que ser un portal, corresponde a una arquitectura para desarrollar portales. Es necesario tener equipos técnicos avanzados, para desarrollar las interfaces que integran servicios y aplicaciones con el portal. La primera versión salió en junio de 2000. Se forma a partir del grupo de trabajo JA-SIG (Java Architecture Special Interest Group), y se alinea desde el inicio con un modelo de código abierto, y estándares abiertos. Así usa Java, XSL, XML, JSP, JDBC y J2EE como arquitectura. Hoy se usa se encuentra implementado en más de 130 instituciones, con miles de usuarios, en más de 13 países, además de contar con fondos externos (Mellon Foundation y Sakai). Además maneja, también, la separación entre contenido y presentación, pero en este caso, por medio de XLST. Una característica distintiva de uPortal es su visión de ‘agregación de contenido’, que parte de la idea de poder escoger ciertas funcionalidades para ciertas partes de una pantalla (canales o portlets), en forma lo más transparente y simple posible. La nueva arquitectura se basa fuertemente en el concepto de los portlets (la llamada especificación JSR 168, desarrollada en modalidad de Java Community Process, con la versión 1.0 publicada en Octubre de 2003 y liderada por Sun e IBM) y que ahora corresponden a la arquitectura nativa en uPortal, como una forma de componentizar el despliegue y las funcionalidades en páginas de portales. La especificación de los recursos de portlet se agrega, de hecho, como uno de los archivos de configuración en la sección WEB-INF de una aplicación WAR. Hoy, uPortal está vinculada como uno de los accionistas en el

proyecto OKI-SAKAI, liderado por una serie de universidades norteamericanas, también hacia la construcción de una arquitectura de servicios abierta para instituciones asociadas al conocimiento.

2.6. Estrategias de Implementación en una Institución

Al observar la enorme cantidad de plataformas educativas que han surgido en estos últimos cinco años (ver, por ejemplo, el portal de comparaciones de plataformas edutools.info), es importante tener una mirada amplia. Por un lado, se refleja y se vislumbra el foco de la tendencia: adecuar y potenciar con las nuevas herramientas que proveen las TIC los entornos de aprendizaje, colaboración y comunicación, y por otra el rediseño de procesos organizacionales y administrativos, según las cambiantes necesidades. Tomar una buena decisión informada en este mercado explosivo de al menos 200 implementaciones diversas es una labor que podríamos denominar full-time, grupal y, al menos por un tiempo, permanentes. Una señal interesante del mercado es que están apareciendo ya comparaciones automáticas en línea (edutools.info) y análisis de distintas plataformas (la francesa, y la alemana, suizos), libros (ver serie de la BrandomHall.com). Y esta consecuencia del volumen de plataformas implementadas y su complejidad y variedad, hace que el mercado todavía no desarrolle la confianza suficiente. Una buena decisión para un inversor/encargado que quiera ver resultados, es:

- mantenerse informado un determinado tiempo, asesorarse, incluso contratar consultores.
- crear un grupo de trabajo, responsable de analizar y dirigir la implementación
- involucrarse, como buena forma de aprender “en terreno”, en el uso de alguna plataforma que no involucre mayor inversión, como podría ser el “arrendar” una, o usar una de bajo costo, e incluso usar una sin costo alguno, es decir una plataforma de código abierto (particularmente si la organización ya cuenta con elementos técnicos suficientes), como una primera instancia de acercamiento. Esto en forma de piloto, con una cantidad reducida de cursos.
- En base a esa experiencia empírica, y habiendo cubierto un nivel de visibilidad e involucramiento con un porcentaje de agentes involucrados (académicos, técnicos, autoridades), realizar un levantamiento de requerimientos y un estudio en profundidad para determinar un plan de acción de mayor envergadura, que debiese involucrar no sólo la elección de la plataforma más adecuada, sino el funcionamiento y financiamiento de equipos de trabajo, entre ellos el desarrollo/migración de materiales, la mantención de la plataforma, etc.

En el estudio [Newman and Evans(2001)], también hay recomendaciones basadas en la experiencia de 12 instituciones con respecto a sus visiones sobre e-Learning, sus estrategias de implementación, y las lecciones aprendidas:

- Desarrollar razones convincentes para un programa coordinado de e-learning
- Entender las demandas de recursos generadas por el e-Learning
- Comprometerse con una plataforma estándar única de e-Learning
- “Vender” el concepto de una plataforma estándar
- Construir un puente a los líderes institucionales claves
- Escalar las visiones de la facultad

- Gestionar el elemento ‘servicio’ de la solución
- Alinear a los participantes institucionales claves
- Vincular iniciativas de e-Learning con las de e-Administración
- Tener cuidado con los adoptadores iniciales
- Administrar las expectativas institucionales
- Visualizar las decisiones de plataformas como inversiones de largo plazo
- Enfatizar los elementos de valor agregado de la plataforma para mejorar adopción

2.7. Tendencias Actuales en Desarrollo de Plataformas

- **Integración con otros sistemas** Las plataformas comerciales más antiguas han evolucionado en varias direcciones. Por un lado, han solidificado sus funcionalidades basados en la retroalimentación de sus clientes y sus hombros financieros. Por otro, se están extendiendo fuera del área pedagógica en sí, y entrando en áreas administrativas, de coordinaciones, de comunicaciones e imagen, etc. Existe la disyuntiva, dentro de la tendencia natural de integración e interoperación de los distintos sistemas de información de cada organización, entre tener un sistema monolítico único que pueda integrar a los demás, como es el caso de las plataformas comerciales más grandes (ej. WebCT o BlackBoard). O de basarse en una arquitectura estructurada y abierta (más que un sistema) donde todo tipo de funcionalidades e integraciones se puedan incorporar y conceptualizar como servicios (uPortal y OKI).
- **Desenfaticamiento de los contenidos** Una de las tendencias interesantes y de la cual se puede esperar resultados a mediano plazo, es la línea de trabajo llamada de Learning Design (una de las áreas de especificaciones estándares de trabajo de la IMS). Esta línea de trabajo se deslinda de la preponderancia que se le ha dado al desarrollo y administración de los contenidos (Learning Objects y LO Metadata) por sobre las actividades. Abogan por volver el foco nuevamente a las actividades dentro de la sala de clases, que es donde se desarrolla la educación misma, tomando como recurso los contenidos cuando es necesario, pero no en forma central. Dentro de esta línea, la escuela de la Open University de Netherlands lleva un voz cantante, en base al desarrollo del Educational Modeling Language (EML), un lenguaje de modelación para situaciones de aprendizaje, orientada a mejorar el nivel de diseño de éstas. y el motor CopperCore, que permite integrar elementos de diseños de actividad. También en esa línea, observar el desarrollo de LAMS (Learning Activity Management System), la primera plataforma completamente diseñada bajo este precepto.
- **Desarrollando un mercado en base a estándares internacionales** El hecho de que los LMS ahora se implementen con elementos estándares y abiertos implica un cambio de lógica importante, que fortalece el desarrollo de un mercado sólido. Con esto desbloquean y permiten el desarrollo de un mercado activo en que las distintas propuestas pueden competir, al no dejar a los clientes “amarrados” a una plataforma específica. Uno de los puntos más críticos de las plataformas cerradas es poder entrar y salir de éstas sin perder las inversiones realizadas, tanto en objetos de aprendizaje como en los datos de los usuarios. La regulación que se está imponiendo desde distintos círculos (estatales en algunos lugares y militares en otros) es que solamente se adquieran plataformas que certifiquen la conformidad con la especificación IMS o SCORM (ver Capítulo 3).

La interoperabilidad a la que estos estándares aspiran, en teoría al menos, opta a que los objetos de aprendizaje, los contenidos, y la información de usuarios funcione de manera semejante independiente de la plataforma. La interoperabilidad, insistimos, sigue siendo una apuesta fuerte, que en la práctica sigue estando plagada de bemoles, al no ser completamente operativo ni tan transparente el intercambio de información, aún.

- **Surgen literatura y especialistas** Por otro lado, la misma cantidad y complejidad actual de estas plataformas está funcionando como freno en el mercado, al hacer inviable siquiera realizar una evaluación comparativa. Al no existir claridad ni información suficiente, junto con la gran diversidad, la alta volatilidad de las versiones y sus características, definiciones de línea, fusiones, etc, se comienza a desarrollar un mercado de libros, analistas, consultores (ver desde [Hall(2001)] hasta [Chapman(2005)]). En organizaciones pequeñas y/o con pocos recursos humanos calificados en el área, se vuelve simplemente irrealizable la misma investigación necesaria sobre éstas para decidir.

Parte III

Estándares Internacionales

Capítulo 3

Estándares Internacionales

3.1. Introducción

La educación en línea, o e-learning, como hija de la proliferación masiva de las TIC, ha vivido un crecimiento exponencial, a medida que las TIC se introducen con rapidez en las prácticas naturales del día a día y van permeando, mediando y modificando los procesos de producción, publicación y administración de conocimientos, particularmente en el dominio de la educación formal. De la misma manera como están afectando globalmente las prácticas en los ambientes de trabajo y en el vida social, las TIC, al posibilitar la producción, modificación y el acceso o disponibilidad de contenidos digitales, además de las capacidades mediáticas y comunicacionales, está modificando fuertemente la forma en que se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta fuerte expansión (que en algunos lugares o segmentos sociales es recién una introducción, dada la brecha digital existente), en conjunción con la capacidad de estas nuevas herramientas para crear “contenidos culturales” en el mundo digital, ha desembocado en un volumen inmanejable de contenidos y sistemas distintos, que vuelven poco productivo y al mismo tiempo, poco rentable, el dominio. Aunque internet se haya convertido en la práctica en un medio cada vez más importante en al ámbito educacional (ver Informe Generación Digital 2004 [Chile(2004)]), ésta sigue en un estado que podríamos considerar “en pañales”. Los distintos actores relevantes en el proceso educativo tienen serios problemas prácticos para utilizar, implementar e incluso compartir contenidos educacionales digitales de cualquier ámbito. Para los creadores de cursos, los profesores, guías o tutores, encontrar material digital en línea involucra actualmente navegar por un maremagnum de datos irrelevantes. Una vez encontrados los materiales asociados al tema, determinar su validez, su apropiabilidad, su pertinencia, su calidad y otras informaciones relevantes involucra un alto costo en tiempo y, a veces, recursos computacionales que no están a mano. Este factor, de exigir una alta inversión de tiempo hace que simplemente no se utilicen en forma masiva una gran cantidad de recursos que están disponibles en la red, y al mismo tiempo es una traba a un mercado más fluido de contenidos educacionales. Para los estudiantes, encontrar oportunidades de aprendizaje apropiadas es, también, un periplo de prueba-y-error, con demasiado tiempo desperdiciado, problemas de desconfianza natural al no existir todavía catalogaciones, evaluaciones o sistemas para determinar la calidad de los distintos cursos u objetos de aprendizaje. Incluso para los administradores informáticos, sobre todo los que no funcionan todavía con plataformas educativas como tales, y que deben mantener una serie de disímiles sistemas basados en TIC, intentar integrar sistemas (desde los distintos cursos a las plataformas en línea, las evaluaciones académicas con los sistemas de información de registros

de estudiantes, bibliotecas y otros) suele ser todavía un dolor de cabeza logístico. Los involucrados en la educación en línea, hasta hace poco, estaban viviendo definitivamente una situación no muy productiva ni motivante. Luego de las ensoñaciones iniciales, y la visibilidad que tomó el tema del e-learning a nivel mundial, simplemente no se estaba llegando a resultados ni mejoras observables por ninguna parte. Por un lado, la recesión mundial recortaba los presupuestos, y por otro no se estaban cumpliendo las promesas de la “revolución en línea”. Subyacente a estos problemas se identificó como problema central la falta de estandarización e integración entre sistemas y arquitecturas. Estándares para poder encontrar e incorporar una vasta pero tristemente inexplorada cantidad de recursos disponibles en el mundo digital. Estándares para la interoperabilidad entre distintos sistemas de desarrollo y provisión de educación, y los sistemas administrativos educacionales. Y estándares para clasificar, catalogar, y ubicar materiales y oportunidades de aprendizaje a través de la red. Según Masie ([Masie et al.(2003)Masie, Hodgins, Ramírez, and Metcalf]), “El concepto de ‘estándar de aprendizaje’ es al mismo tiempo uno de los más poderosos y mal entendidos aspectos de la revolución del e-Learning. A medida que las organizaciones hacen inversiones singnificativas en contenido educacional digital, existe un fuerte deseo de tener más garantías acerca de la portabilidad y la re-usabilidad. Mientras las organizaciones se enfocan en proveer a los estudiantes con el contenidos y actividades ‘correctos’, existe el fuerte deseo de tener la habilidad de almacenar, buscar, indexar, instalar, ensamblar y revisar contenido más fácilmente. Todas estas esperanzas son parte de la historia de los estándares de aprendizaje”.

3.1.1. El escenario soñado

Partimos esta sección entonces, planteando un escenario futuro (soñado), que pensamos caracteriza con bastante claridad y plasma la visión tras la construcción de los nuevos sistemas informáticos de aprendizaje con arquitecturas estandarizadas que se espera usar en un futuro cercano. Nos permitimos referenciar, en su integridad, una discusión tomada de la comunidad virtual c2t2.ca [DeVries(1999)]:

(El contexto es asumir el rol de un educador en un futuro cercano): “Estás construyendo un curso de horticultura en línea, un curso de tres créditos para alumnos de segundo año. Has completado tu planificación y estás listo para empezar a desarrollar y ensamblar recursos. Con ingresar unas pocas teclas en un motor especializado de búsqueda, localizas 8 fotografías de ‘Levisticum Officiane’, además de los nombres de los creadores, sus informaciones de derecho de autor y otras informaciones claves. Luego, buscas por preguntas para exámenes, y encuentras un número de bancos de ítems que se pueden adquirir, con distintas granularidades. Con otra búsqueda, recoges rápidamente una lista de bibliografía, como recursos en línea. Identificas los que te interesan, luego los ordenas de acuerdo con la hoja de estilo institucional. Cuando cargas páginas de contenido que quizá encuentraste y estás reorientando, le sacas el formato original y lo reemplazas con el tuyo, de nuevo con un par de pasos simples. Decides convertir las notas de pie de página en notas finales por capítulo, lo realizas con un par de clicks, y el curso se recompagina automáticamente. Creas un vínculo a una serie de recursos en línea, tal que el estudiante puede adentrarse sucesivamente sin salirse del curso.. Los permisos son automáticamente enviados a las agencias de derecho de autor respectivas, las cuales respaldan las transacciones respectivas y desencadenan automáticamente las facturas correspondientes (paper-work). Ahora, abramos un poco más el lente, ... tus colegas están haciendo lo mismo, gracias a tu institución que se ha hecho parte de una red regional cooperativa, la que ha negociado los contratos necesarios con una serie de agencias de derecho de autor para

3.2. ORGANISMOS INVOLUCRADOS EN EL DISEÑO DE ESPECIFICACIONES Y ESTÁNDARES EN TECNOLOGÍA EDUCACIONAL 57

tener acceso a una serie de contenidos. Más allá del desarrollo del curso, con una simple transacción puedes descargar los registros de los estudiantes de tu curso desde el sistema de información estudiantil institucional, y viceversa. Y otros colegas que usan otros sistemas de entrega puede igualmente hacer lo mismo. Cada estudiante que participa en el sistema tiene un perfil, que puede ser transferido de un sistema a otro. Cómo fueron los estudiantes capaces de encontrar en primer lugar este curso? Simple, ... uno, de Arizona estaba buscando un curso de 3 créditos que pudiera llenar el requerimiento de un electivo en su programa de grado en agricultura. Ella buscó por un curso, ingresó criterios para el crédito, el nivel, y la acreditación. Otra, de Australia, había leído uno de tus libros y deseaba tomar un curso tuyo porque estaba intrigada por tus ideas, y buscó por tu nombre. Un tercero era un campesino en Canadá que estaba buscando recursos en control orgánico de plagas, un tema clave en tu curso, y buscó por información de un curso que hablara de información específica de la costa oeste. Y premio! - una empresa de productos orgánicos en el estado de Washington ha requerido los permisos para la Unidad 3 de tu curso, que ellos planean reorientar hacia un sitio web de soporte de sus productos. Cada uno de estos estudiantes fue capaz de encontrarte (y al curso) fácilmente buscando por sus propios y distintos requerimientos."

(extractos de discusión electrónica 'Instructional Management Systems Standards' en c2t2.ca, publicada por Irwin DeVries en Educational Technology User Group Listserv, 1999)

Así, con esta lectura surgiendo de distintos ámbitos en la red ya por el año '99, se perfiló una visión con respecto a la capa que era necesario diseñar para fecundar un mercado productivo para el sector académico. En particular, el movimiento de compartir y reutilizar recursos educacionales digitales, asociado a la industria del desarrollo de estos contenidos, tuvo un impulso fuerte, y derivó en la creación de grupos de trabajo y organismos enfocados en la creación de sistemas de estandarización para conseguir estos objetivos. Dada la magnitud de los objetivos a conseguir, es claro que es un emprendimiento a mediano y largo plazo, en base a construir los consensos para las especificaciones técnicas más avanzadas y con mayor futuro.

3.2. Organismos involucrados en el diseño de Especificaciones y Estándares en Tecnología Educativa

Esta área de especificaciones y estándares para tecnología educativa involucra a una serie de organismos especializados, que han surgido la mayor parte, durante la última década. Como es un entorno dinámico, y sin una voz central, consideramos importante describir brevemente a los cuerpos principales, junto con un atisbo de su historia, y sus focos o tendencias principales. Tener un mapa claro de las distintas organizaciones, es fundamental para entender las tendencias.

Las organizaciones se enumeran por orden de importancia relativa.

- IMS, Instructional Management Systems Global Learning Consortium

Consortio global nacido como proyecto colaborativo entre empresas, universidades y ramas del gobierno norteamericano el año 1997, con el objetivo de analizar y diseñar especificaciones y estándares para lograr la interoperabilidad, integración y reusabilidad de componentes de sistemas de tecnología educacionales. Es el principal cuerpo de especificaciones mundial, tiene 20 grupos actualmente trabajando en distintas áreas, ha logrado que algunas de sus especificaciones

hayan pasado a la categoría de estándares, y otras están en proceso. Se estudia en profundidad en este capítulo (ver 3.3). Ver www.imsglobal.org

- ADL, Advanced Distributed Learning Initiative.

Esta organización, asociada al Departamento de Defensa norteamericano, se ha convertido en una de las más protagónicas propulsoras del uso de estándares para e-learning. Desarrollaron el Modelo de Agregación de Contenido y estándares para los motores de tiempo real para las plataformas. Se basan en las especificaciones desarrolladas por los otros cuerpos (IMS, IEEE), e implementan programas de adopción masiva de su modelo, SCORM, Shareable Content Object Reference Model. Se discute en profundidad también en este capítulo (ver sección 3.4). Ver www.adlnet.org

- IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers

Esta organización es autoridad líder en áreas que van desde la aeronáutica, computadores y telecomunicaciones hasta la biomedicina, la electrónica de consumo y otras. Esta organización produce aproximadamente el 30 % de la literatura académica en ciencias de electrónica y computación. La Asociación de Estándares de la IEEE (IEEE-SA) es un cuerpo mundialmente reconocido para la definición de estándares, desarrollados por medio de un proceso abierto y de consensos entre los diversos sectores de las industrias involucradas. La IEEE-SA tiene a su haber más de 870 estándares completados, y más de 400 en desarrollo. Más de 15.000 miembros del cuerpo participan en las actividades de estándares.

Learning Technology Standards Committee, LTSC La IEEE Computer Society encargó a este grupo el desarrollo de estándares técnicos acreditados, prácticas recomendadas y guías sobre tecnología del aprendizaje sobre componentes, herramientas, tecnologías, métodos de diseños para facilitar el desarrollo, la implementación, mantención e interoperación de implementaciones de componentes y sistemas de educación y entrenamiento. La LTSC coordina con otros cuerpos formales e informales que producen especificaciones afines y también tiene una serie de grupos de trabajo, entre los cuales destaca la que definió (en base a la especificación desarrollada por la IMS) el estándar acreditado Learning Objects Metadata 1484.12. Ver ltsc.ieee.org y standards.ieee.org

- JISC, Joint Information Systems Committee, UK.

Ha sido una de las organizaciones más influyentes y avanzadas en el uso de TIC en la educación en los últimos años. Es un organismo financiado transversalmente por una serie de organizaciones estatales dedicadas a la educación, el manejo de información (bibliotecas y archivos) y a las TIC, lo que lo hace interdisciplinario por naturaleza. Según su sitio web: "JISC respalda la educación proveyendo de guía estratégica, consejo y oportunidades para usar las TIC en la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la administración". Desarrolla políticas de investigación en temas estratégicos, desarrolla campañas de orientación según las líneas y conclusiones de éstas, y financia y licita una serie de proyectos en esas líneas, adscritas al uso adecuado y avanzado de las TIC en la educación. Adoptó, en base a sus estudios, al IMS hace una serie de años, y desarrolló fuertes campañas de sensibilización al respecto en la comunidad de educación superior inglesa. Ver www.jisc.ac.uk

- CETIS, Center for Educational Technology Interoperability Standards

3.2. ORGANISMOS INVOLUCRADOS EN EL DISEÑO DE ESPECIFICACIONES Y ESTÁNDARES EN TECNOLOGÍA EDUCACIONAL 59

Organización británica creada a partir de financiamiento de la JISC, específicamente especializado en los estándares de interoperabilidad de tecnologías educativas en desarrollo. Funciona como un observatorio y un centro de informaciones y noticias, y desarrolla diversas actividades de visibilización y discusión de tendencias y proyectos. Ver www.cetis.ac.uk

- **CANCORE, Canadian Core Learning Resource Metadata Application Profile**

Según su sitio: “es el lugar oficial para documentos, presentaciones y otros recursos relacionados con CANCORE. El Perfil de Aplicación de CanCore pretende facilitar el intercambio de registros que describan recursos educativos y el descubrimiento de estos recursos en Canadá y más allá de sus fronteras. CanCore está basado y es completamente compatible con el estándar IEEE LOM y la especificación IMS Learning Resource Metadata”. Es de los Perfiles de Aplicación más respetados. Tanto, que actualmente, su gestor Norm Friesen, ha sido contratado para desempeñarse diseñando los estándares para la ISO/IEC. Ver www.cancore.ca

- **DCMI, Dublin Core Metadata Initiative**

Es un foro abierto involucrado en el desarrollo de estándares interoperables de metadata para respaldar una amplia serie de propósitos y modelos de negocio. Está dedicada a promover el uso masivo de estos estándares, y desarrollando vocabularios de metadata especializados para describir recursos que permitan sistemas de búsqueda más inteligentes. Su área de acción escapa a lo meramente educacional. Ver dublincore.org

- **ISO International Standards Organization**

Es una federación mundial de cuerpos nacionales de estándares de 140 países, una de cada país. Es una organización no-gubernamental establecida en 1947. Su misión es promover el desarrollo de estándares y actividades relacionadas en aras de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, y desarrollar la cooperación en las esferas de actividad intelectual, científica, tecnológica y económica. El trabajo de la ISO resulta en acuerdos internacionales que son publicados como Estándares Internacionales.

Joint Technical Committee 1, SubCommittee 36: ISO/IEC JTC1 SC36

La ISO ha estimado que la industria de educación y entrenamiento mueve más de un trillón de dólares anualmente en todo el mundo ([Staff(2002)]). Mucho se ha invertido en tecnologías de la información y su integración en los entornos de aprendizaje. En base a esto, la ISO ha comenzado a trabajar en el dominio de la tecnología educacional. La sección JTC1 SC36 de la ISO/IEC está dedicada a la tecnología de información para el aprendizaje, la educación y el entrenamiento (Information Technology for Learning, Education and Training, la ITLET). Los objetivos de la SC36, como un brazo de la JTC1, se especifican en su documento oficial como: “Estandarización en el campo de las tecnologías de información para el aprendizaje, la educación y el entrenamiento para dar soporte a individuos, grupos u organizaciones, y para posibilitar/enable la interoperabilidad y la reusabilidad de recursos y herramientas”. Actualmente existen 7 grupos de trabajo, o comités, especializados, además de las comisiones de marketing. Las comisiones actuales son: Vocabulario; Tecnología Colaborativa; Información de Participantes; Administración y Provisión; Aseguramiento de Calidad y Desc

Frameworks; Perfiles (profiles) Estandarizados Internacionales; Cultura, Lenguaje y Actividades de Funcionamiento Humano. Interesantemente, ISO SC36 está solicitando explícitamente (en su página y en publicaciones) más miembros provenientes del hemisferio sur ('Need more members from the Southern Hemisphere', ver [Farance(2004)]) Ver www.iso.org y www.jtc.sc36.org

- EDNA Education Network Australia

Es un servicio que busca promover y respaldar los beneficios de internet para la educación y el entrenamiento en Australia. Está organizado alrededor del currículum australiano, sus herramientas son gratis para los educadores australianos, y es financiado por los cuerpos responsables de la provisión de educación de todos los gobiernos australianos. Ver www.edna.edu.au

- PROMETEUS PROmoting Multimedia access to Education and Training in the European Society

Según su sitio, "es una iniciativa abierta lanzada en marzo de 1999 bajo el patrocinio de la Comisión Europea con la misión de construir un acercamiento (por 'approach') común a la producción y provisión de tecnologías y contenidos de e-learning en Europa. PROMETEUS es un foro formador de opiniones expertas donde los actores de una gran diversidad de trasfondos profesionales, culturales y lingüísticos se unen para construir una mása crítica en el campo de la tecnología educacional y sus aplicaciones. El conocimiento complementario de los firmantes de PROMETEUS se unen en pos de reducir la brecha entre la investigación y el uso actual de las tecnologías de aprendizaje, contenido y servicios". Ver www.prometeus.org.uk

- AICC Aviation Industry Computer-Based Training Commitee

Es una asociación internacional de profesionales de la capacitación basada en tecnología que desarrolla guías para la industria de la aviación. Siendo una de las organizaciones más antiguas en el área, está enfocada específicamente en esa industria. La AICC está coordinándose con otros cuerpos para implementar estándares para la interoperabilidad de sus productos de capacitación basados en computadores, encargándose de que éstos respondan a las necesidades de su industria.

3.3. IMS, Instructional Management Systems

3.3.1. Breve recuento histórico

Los orígenes de las plataformas o sistemas instruccionales, que se estudiaron en el capítulo anterior, como concepto podemos remontarlos al trabajo realizado inicialmente por la IMS, por Instructional Management Systems [Sistemas de Administración Instruccionales], proyecto que nació de la entonces EDUCOM (ahora EDUCAUSE) el año 1996, dentro de la Iniciativa Nacional por la Infraestructura para el Aprendizaje (por National Learning Infrastructure Initiative), y que desató una impresionante colaboración entre los distintos sectores de la industria, la educación y el gobierno con el objetivo de "desarrollar una arquitectura abierta para el aprendizaje". En el sector académico se dio con mayor vigor y naturalidad el propiciar estándares consensuados, que facilitasen el desarrollo de mercados y beneficiasen al usuario final, en contraste con los históricos y familiares casos de Betamax vs. VHS, Windows vs. Macintosh, o de los formatos para DVD, por mencionar algunos ejemplos de la importancia de

establecer estándares técnicos para las industrias.. EDUCAUSE actualmente es una asociación independiente dedicada a promover el avance de la tecnología educacional, que incluye entre sus miembros asociados a más 1900 universidades y corporaciones educativas, más de 180 empresas y más de 13.000 miembros activos en todo el mundo (en Chile, la Pontificia Universidad Católica es la única organización miembro hasta hoy). Se creó al fusionarse las antiguas asociaciones EDUCOM (de la cual se originaron por ejemplo los proyectos Internet2 e IMS) y CAUSE, organizaciones éstas que se remontan a principio de los 60 por la senda del impulso y promoción de la aplicación de tecnologías en la educación. Así, la fusión de ambas el año 1996 las potenció como una sola estructura organizativa, al considerarse que tenían el mismo foco de trabajo, objetivos e intereses (ver [Heterick(1998)] y [Ryland(1998)]). Hoy, EduCause se ha realineado hacia la educación terciaria, con su objetivo de “promover el avance en la educación superior al promover el uso inteligente de la tecnología de la información” (educause.org).

La ambiciosa Iniciativa Nacional por la Infraestructura para el Aprendizaje (en adelante, NLII por sus siglas en inglés) creada en 1996 y todavía vigente, tiene una visión según sus palabras “en que la educación es activa, centrada en el estudiante, dinámica, para toda la vida, colaborativa, costo-efectiva, de alta calidad y accesible. Su misión es crear nuevos entornos de aprendizaje colegiados que permitan apropiarse del potencial de las tecnologías de información para mejorar la calidad de la enseñanza aprendizaje, contener o reducir crecientes costos y proveer mayor acceso a la educación superior”. Dentro de sus objetivos, re-evaluados anualmente por los miembros, están desarrollar herramientas y estándares para dar soporte a nuevos entornos de aprendizaje, crear una estructura de mercado para materiales educativos interactivos, y mejorar el entendimiento sobre educación virtual en base a la visibilización de buenas experiencias y de mejores prácticas en el ámbito del aprendizaje distribuido.

3.3.2. El Proyecto IMS (Instructional Management Systems)

El objetivo específico inicial de este proyecto, que actualmente ya es un consorcio, fue desarrollar propuestas para estándares para la interoperabilidad e integración y/o intercambio entre plataformas educativas TIC (también denominadas hoy “plataformas de e-learning”) [Lane(1999)]. La mayor parte de las empresas conocidas de software, agencias del gobierno e instituciones educativas (más de 60) se pusieron a trabajar colaborativamente en una primera etapa, en realizar un levantamiento de las actividades recurrentes asociadas al qué hacer educacional, e identificar los principales actores y procesos involucrados. Esta asociación no tenía como objetivo establecer la construcción de una plataforma única, sino más bien definir las interfaces estándares y abiertas entre las componentes y procesos recurrentes identificados, para que las distintas empresas pudiesen implementar a su modo particular el funcionamiento visualizado de estos sistemas, en base a una arquitectura estándar y abierta que permitiera la intercomunicación entre los posibles sistemas particulares. De hecho en sus inicios, algunos de los actores principales inicialmente eran la OMG y Corba. La IMS fue la que identificó más claramente lo que hasta ahora son los 4 actores principales (tutor, estudiante, creador del contenido y administrador), y en base a éstos, definió ciertas áreas de procesos recurrentes donde establecer los estándares para las interfaces de información, independiente del sustrato de implementación. El consorcio IMS es actualmente uno de los grupos de desarrollo de especificaciones de tecnología educativa interoperable más avanzado del mundo, si no el que más. Desde su formación en 1997, como un proyecto para desarrollar, por medio de un amplio consenso, especificaciones técnicas estándares, neutrales e independientes tanto con respecto a

la tecnología como a las vertientes pedagógicas, para los sistemas educacionales, con un fuerte foco en los contenidos, ha ido evolucionando hasta la actualidad, en que está instituido como una organización independiente y sin fines de lucro basada en aportes y suscripciones. Podríamos decir que ha sido la organización que más significativamente se ha abocado a desarrollar las visiones y los consensos, y desarrollar las bases para la tecnología educativa. Pero el esfuerzo de estandarización para lograr un buen nivel de operatividad en el dominio no se adscribe solamente a la IMS, ni a Estados Unidos. Surgieron proyectos con orientaciones similares en distintas partes del mundo, gracias al auge que tiene el uso de tecnologías en la educación. Ver 3.2). Un hito crítico para el desarrollo de IMS fue cuando el gobierno británico asumió a IMS (versus ARIADNE, el proyecto europeo), a través de la JISC (Joint Information Systems Comitee), como estándar de facto para el e-learning en Gran Bretaña, aduciendo que era el desarrollo más coherente en cuanto a estándares, y desarrolló compañías de diseminación en forma sistemática para que las instituciones de educación secundaria y terciaria los adoptasen y exigiesen a sus proveedores.¹

3.3.3. Áreas Actuales de trabajo

La IMS y sus áreas de trabajo, en particular, han venido evolucionando en el tiempo, según los desarrollos de las necesidades y del mercado. Inicialmente hubo 5 grupos de trabajo, y hoy ya son 19 grupos dedicados a diversas áreas, que revisaremos brevemente más adelante.

Los entregables de cada grupo son una serie de documentos de especificaciones, que tienen todos la siguiente estructura:

- Best Practices and Implementation Guide [Mejores Prácticas y Guía de Implementación] Corresponde a guías no normativas, acerca de la aplicación de los documentos anteriores. Incluye referencia a prácticas e informaciones relevantes existentes que promuevan la interoperabilidad y la durabilidad. Incluye ejemplos para ilustrar cómo los conceptos se usan en la práctica, e identifica relaciones con otras especificaciones, sean de la IMS o no.
- Information Model [Modelo de Información] Describe los aspectos centrales (core) de una especificación y contiene partes que son normativas para cualquier vinculación (binding) que use este modelo de Información. Contiene detalles de semánticas, estructuras, tipos de datos, espacios de nombres, multiplicidades, etc.
- XML Binding [Vinculaciones XML] Describe los enlazamientos (por 'bindings') del Modelo de Información a la versión en XML, siendo normativo para cualquier instancia XML que quiera usar este enlazamiento, sea o referencia a la especificación o por el uso del espacio de nombres reservado.

Se hace una breve reseña de cada uno de los grupos de trabajo, y se profundizándose en los que se considera más relevantes o atinentes en la actualidad.

¹En [Olivier(2001)], "Más que adoptar el tradicional proceso de creación de un documento de levantamiento de requerimientos, licitar y elegir a un ganador, el MLE Steering Group decidió que las escuelas mismas debiesen elegir a sus los sistemas y proveedores que mejor satisficase sus necesidades. Se acordó, sin embargo, que a los sistemas participantes se les requeriría soportar las especificaciones IMS."

Dentro de este Framework, los objetivos propuestos fueron, en forma simplificada: crear una infraestructura que ayude al desarrollador de contenidos a crear y empaquetarlos; al administrador de sistemas instruccionales a gestionar los recursos educativos en forma eficiente; y al estudiante tener acceso y poder interactuar de la forma más simple, transparente y estándar. Ahora, para mejor atacar los desafíos asociados, se decidió dividir el Framework en tres componentes: Empaquetamiento de Contenidos, Modelos de Datos y Entorno de Tiempo Real. Se optó por priorizar inicialmente la publicación de la especificación puntual referida al Empaquetamiento de Contenidos (ahora en la versión 1.1.3), y luego enfocarse en un futuro cercano, a las siguientes áreas mencionadas. Así, futuros desarrollos del Framework de Contenidos se encargarán de los requerimientos asociados a los modelos de datos y de la comunicación entre los motores de ejecución (o tiempo real) y las plataformas. Dentro de estos futuros desarrollos, por ejemplo están las porciones del modelo de datos para la importación, almacenamiento, administración y manipulación de tipos de datos o de archivos específicos, usuales y genéricos. Como también la integración adecuada con las otras especificaciones de IMS relacionadas. Además se está trabajando con equipos externos, de SCORM y de AICC, para definir qué secciones pueden ser generalizables y cuáles específicas a cada dominio particular. La coordinación adecuada de los mecanismos de comunicación entre el contenido, la plataforma, y el motor de ejecución, también son un área que debe ser trabajada en un futuro cercano.

Empaquetamiento de Contenidos Un paquete de contenido está compuesto por dos elementos principales: un archivo XML especial describiendo la organización del contenido y de los recursos que contiene el paquete, y los archivos físicos mismos descritos en éste. El archivo XML descriptor se denomina Manifiesto IMS, y es obligatorio que exista en el primer nivel de la estructura de archivos contenida.

Paquete de Archivo de Intercambio Una vez que una serie de archivos de recursos educativos y el manifiesto (y su serie de archivos XML de control, .xsd o .dtd) han sido incorporados a un solo archivo comprimido (en algún formato estándar, p.ej., .zip, .jar, .cab) para el transporte o transmisión, se le llama Paquete de Archivo de Intercambio (PIF, por 'Package Interchange File'), un "formato de intercambio web consiso, para transporte de información relacionada y estructurada" [Cooper and Smythe(2003)]. Actualmente se recomienda usar PKZip v2.04 como formato de compresión. Así, el empaquetamiento se simplifica, en base al archivo descriptor XML de Manifiesto IMS, el cual se vuelve el principal foco de trabajo, en base a la administración de los elementos de meta-data contenidos en éste.

Archivo Manifest: El Manifiesto IMS describe en forma estructurada un paquete de contenidos. Puede contener opcionalmente sub-manifiestos, asociados a sub-agrupaciones de paquetes de contenido. Cada sección del manifiesto debe contener las siguientes secciones:

- **Sección Meta-data.** Un elemento XML que describe el manifiesto como un todo.
- **Sección Organizaciones.** Un elemento XML que describe cero, una o múltiples organizaciones (como formas de ordenamiento y jerarquía, del contenido dentro del manifiesto).
- **Sección Recursos.** Un elemento XML que contiene las referencias a cada uno de los recursos y elementos de media requeridos, incluyendo meta-data describiendo a cada recurso y referencias a cualquier archivo externo.

3.3.3.1. Accesibilidad

Las especificaciones de accesibilidad en este grupo de trabajo representan una estructura o manera de especificar preferencias de accesibilidad, más allá del soporte a personas discapacitadas en sí. Las dos variantes de trabajo actual corresponden a la especificación de metadata AccesoParaTodos (de 'AccesForAll'), y la especificación puntual para integrar esta componente en el grupo de LIP (Learner Information Package). La primera, representa "una propuesta para un approach unificado para correlacionar necesidades de usuarios y preferencias con los recursos que atacan esas necesidades y preferencias a través de los cuerpos de especificaciones participantes" (Dublin Core, IEEE, CEN-ISSS, EduSpecs). La idea central es que teniendo datos preferencias, estilos y gustos de cada usuario, los sistemas debiesen poder adaptarse a éstos, en base a tener variantes y escoger la más adecuada según la preferencia del usuario.

3.3.3.2. Definición de Competencias Educativas

La especificación Definición Reutilizable de Competencias u Objetivos Educativos (por 'Reusable Definition of Competency or Educational Objective', en adelante RDCEO) provee "una manera de crear entendimientos comunes acerca de las competencias que aparecen como parte de un plan de carrera o de aprendizaje, como pre-requisitos o aprendizajes esperados". Según la página del grupo de trabajo, "el modelo de información de esta especificación puede ser usado para intercambiar estas definiciones entre sistemas de aprendizaje, sistemas de recursos humanos, repositorios de contenido o de competencias, y otros sistemas relevantes". Esta especificación está en etapa de ser la base para un estándar, desde que en octubre del año pasado, la IEEE y la IMS acordaron las bases para utilizar el trabajo de este grupo de la IMS como fundamento para el estándar oficial de la IEEE sobre definición de competencias.

3.3.3.3. Empaquetamiento de Contenidos

Los contenidos educativos necesitan ser empaquetados en alguna forma electrónica para permitir su distribución, agregación, administración e instalación en forma eficiente. Tanto los desarrolladores de contenidos como los vendedores, los administradores técnicos de contenidos como los usuarios finales, necesitan que el contenido pueda ser empaquetado de una forma y en un formato de archivos estándar y conocida. Es importante que todos los partidos involucrados en el esfuerzo de esta especificación entiendan la diferencia entre los requerimientos técnicos y los requerimientos educativos. Esta especificación se declara como neutral respecto a la gran variedad de teorías instruccionales, pedagógicas y sus 'approach' que puedan ser usados para diseñar, desarrollar y evaluar los contenidos. En ese sentido esta especificación no va a indicar detalles pedagógicos tales como cómo conseguir un resultado académico, ni tampoco los detalles de implementación mismos, como sería cómo ver un archivo .avi en un Macintosh, por ejemplo. Empaquetamiento de Contenidos (por 'Content Packaging'), entonces, es el área que se ha dedicado a producir una especificación para definir las estructuras de datos adecuadas para el empaquetamiento de contenido educativo en internet. Uno de sus requerimientos esenciales es que sea interoperable tanto con herramientas de creación de contenido (authoring) como con las plataformas LMS y repositorios de contenidos, y al mismo tiempo con los entornos de ejecución ('runtime') de éstos. Content Packaging es el primer entregable de un área mayor denominada Content Framework.

- **Sección Sub-Manifiestos.** Uno o más manifiestos (opcionales), anidados lógicamente.

Se espera que un paquete sea ‘autocontenido’, en el sentido de poder ser transmitido, instalado y utilizado dentro de una plataforma, como también poder ser acoplado dentro de un bloque mayor. Pero se espera debiese tener todos los elementos necesarios para usar el contenido para el aprendizaje, tal como está, una vez desempaquetado, sin requerir elementos externos adicionales. Un paquete no necesariamente debe ser comprimido, pero siempre debe tener su manifiesto descriptivo en el primer nivel de directorios.

El hecho de tener sub-manifiestos se relaciona con la capacidad de tener contenidos que puedan agregarse o desagregarse en base a su nivel de acoplamiento e independencia. Un curso que tenga secciones (paquetes) que puedan ser usadas independientemente en otros contextos fuera del curso, es un buen candidato para tener sub-manifiestos, implicando que el sub-manifiesto es una sección de contenido independiente que puede potencialmente acoplarse con otros contenidos fuera del curso original, y así elevar su nivel (y por tanto su valor) de reusabilidad. Un curso que está fuertemente enlazado internamente, interdependiente o interrelacionado, donde no se puede separar por partes, será mejor descrito con un sólo manifiesto raíz sin sub-manifiestos. Los recursos mismos mencionados en el manifiesto del paquete, se refieren generalmente a los archivos físicos mismos contenidos en éste, aunque el concepto se generaliza a archivos que estén accesibles por medio de una URL también. El punto es que sean direccionables y por tanto accesibles, no necesitando estar físicamente en el paquete. Se presenta en el siguiente gráfico la estructura del archivo Manifiesto, donde se reflejan la estructura general, la obligatoriedad o no de cada campo y sus cardinalidades.

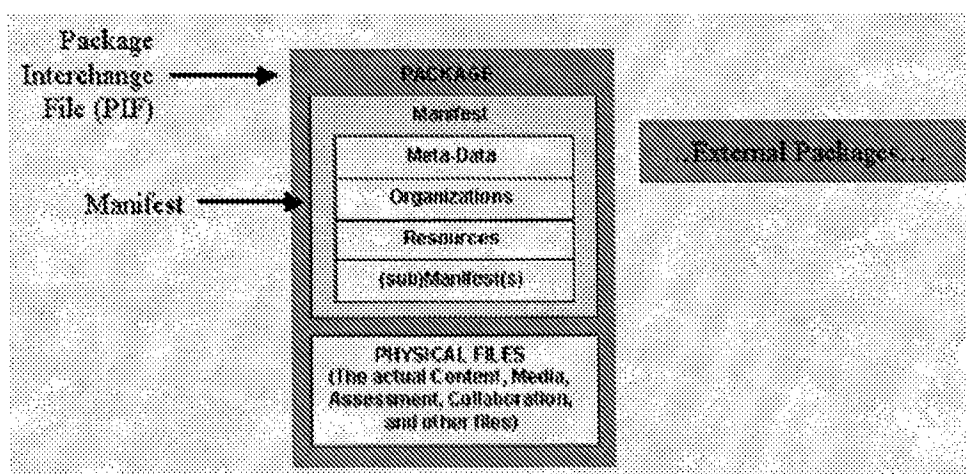


Figura 3.1: Estructura de Empaquetamiento de Contenidos y sus Metadatos, según la IMS

Finalmente, cabe observar que esta especificación de empaquetamiento fue publicada en 2003, y que se encuentra plenamente operativo ya, habiendo sido implementado en una serie de softwares comerciales. De hecho la documentación de los distintos grupos de trabajo de la IMS, por ejemplo, se puede descargar en el formato de Empaquetamiento de Contenidos descrito.

3.3.3.4. Repositorios Digitales

El grupo de trabajo de Repositorios Digitales (por 'Digital Repositories') busca proveer recomendaciones para la interoperabilidad entre las funciones más comunes de los repositorios digitales (definidas como 'cualquier colección de recursos disponibles vía red, sin que se necesite conocimiento específico previo acerca de la estructura de la colección' según su propio sitio web). Estas recomendaciones debiesen ser implementadas a través de servicios, para presentar una interfaz común. En general los repositorios pueden contener tanto recursos como la metadata que los describe. Los desafíos principales son la identificación, localización, accesibilidad y publicación distribuida, permanente y actualizada en servicios de registros de los recursos y metadatos, en protocolos estándares y abiertos para una gran diversidad de sistemas existentes. Por ahora, en modo bastante incipiente todavía, se están barajando las especificaciones técnicas como recomendaciones de Xquery, Z39.50, SOAP y los requerimientos del modelo OAI [Mason et al.(2001)Mason, Riley, and McKeil]. Claramente no se está todavía frente a una grado maduro de la especificación, por lo demandante del desafío. Pero el área de los repositorios digitales es un área caliente por sus prospectos, donde los bibliotecólogos e informáticos en particular debiesen estar en una posición de empoderamiento, discusión y diseño con respecto a las posibilidades que les abren las TIC. Desde la explosión de contenidos digitales a mediados de la década pasada, y dada la batería de herramientas que ahora ofrecen las TIC para administrar información y acceso, existe la sensación de que no se ha producido el salto necesario en cantidad ni en calidad, por la incapacidad de interoperación entre las distintas iniciativas (CarnegieMellonReport DigLib [Flecker and McLean(2004)]). Se han desarrollado una serie de iniciativas particulares, como MERLOT, D-Space, Fedora, EduSource, CAREO en torno a los repositorios de contenidos educacionales, y es importantes ir realizándole un seguimiento a sus desarrollos. Algunos de estos repositorios ya han establecido alianzas con los proveedores de plataformas, tal que en ciertas plataformas, se tenga acceso transparente a sus repositorios de recursos educacionales.

3.3.3.5. Empresa y Servicio de Empresas

Las escuelas, corporaciones y organizaciones hoy administran una serie de sistemas informáticos en los que han invertido, como los de Recursos Humanos, Bibliotecas, de Información Académica, Administración Financiera y otros. La finalidad de la especificación Empresa (por Enterprise) es que las plataformas educacionales puedan operar eficientemente en ese entorno, e integrarse como parte del sistema global, en base a la definición de un conjunto de estructuras que puedan ser utilizadas para intercambiar datos entre sistemas distintos. En particular, con los sistemas de Administración Estudiantil, Biblioteca, Recursos Humanos, y de Capacitación. Y con las siguientes funciones: Administración de Perfiles Personales, Administración de Características Grupales, Inscripción y Creación de Grupos (cursos), Procesamiento de Resultados Finales (evaluaciones). Los servicios son las funciones construidas sobre esas estructuras, para accesarlas y operar sobre ellas.

3.3.3.6. e-Portafolios

Grupo recientemente formado, por el auge que ha experimentado el uso de ePortafolios (por 'e-portfolios') en los sistemas educacionales, y por la falta de estandarización entre los distintos sistemas existentes de ePortafolios. Según la EduCause

NLII, “un ePortafolio es una colección de evidencia auténtica y diversa, desde un archivo mayor, que representa lo que una persona u organización ha aprendido sobre el tiempo, en que la persona u organización ha reflexionado, diseñado para presentarse a una o más audiencias para un objetivo retórico particular”. El grupo es nuevo, y tendrá que zanjar bordes entre los grupos de LIP (de información de estudiantes) y de Competencias. Tiene un foco hacia el aprendizaje de por vida, y se pretende ampliar del sistema educativo al laboral, como concepto.

3.3.3.7. Paquete de Información del Estudiante

Es un modelo de información estructurado respecto a los estudiantes. El objetivo central de la especificación (en inglés, ‘Learner Information Profile’, en adelante, LIP) es poder archivar e intercambiar información de propósito general acerca de los estudiantes, en particular, su historia, objetivos y logros, respetando su privacidad. La idea es soportar el intercambio de información entre plataformas, sistemas de recursos humanos, sistemas de información administrativos y en general, una serie de sistemas tanto corporativos como académicos donde es necesario mantener perfiles de los participantes del proceso de enseñanza aprendizaje. En particular, este requerimiento de centralizar la información es bastante sentido en ministerios y burocracias estatales. Y también es valorado en el entorno corporativo, donde no sólo se usan para medir el costo/beneficio de capacitaciones, sino también como un instrumento para identificar qué personas en la organización manejan algunos conocimientos específicos. La estructura general está separada en 11 categorías principales, con las cuales se asume se abarca el mayor espectro de información posible: Identificación (información biográfica y demográfica), Objetivos (de aprendizaje, de carrera, aspiraciones), Calificaciones, Certificados y Licencias (QCL) (obtenidos en instituciones acreditadas), Actividad (cualquier actividad asociada al aprendizaje, terminada o no, formal o informal, auto-reportada, etc.), Transcripción (documento formal de desempeño en instituciones acreditadas), Interés (intereses, aficiones, actividades recreacionales), Competencia (capacidades y conocimiento en dominios), Afiliación (pertenencia a organizaciones profesionales), Accesibilidad (desde inhabilidades físicas hasta preferencias pedagógicas), Clave de Seguridad (llave asignada al estudiante para sus transacciones con otros sistemas), y Relación (serie de relaciones entre las componentes, que no tienen una estructura definida, sino que se expresa en esta estructura).

3.3.3.8. Diseño del Aprendizaje

La especificación de ‘Learning Design’ (en adelante, LD) es de las más nuevas y, por tanto, no cuenta todavía con un alto grado de desarrollo, no existiendo productos o sistemas que la hayan adaptado aún. El tema central de esta especificación es, por un lado, poder contar con un conjunto de prácticas probadas y compartirlas en cualquier plataforma. Y por otro, re-equilibrar la concepción respecto a la educación que han asumido los sistemas VLE, que se considera se ha enfocado desmedidamente en los contenidos en desmedro de las actividades y las interacciones entre los actores. Como dice [Britain(2004)]: “La tendencia actual en el e-Learning ha sido enfocarse en un conjunto bastante limitado de actividades de aprendizaje, las que puedan ser fácilmente administradas desde un browser: ‘lea este contenido’, ‘resuelva esta prueba’. Una de los objetivos de Learning Design es ayudar a ampliar el set de actividades utilizadas en el contexto del e-learning”. En el fondo, lo que se está atacando es la concepción misma de ‘transferencia de contenidos’ asociada al e-learning últimamente. “La noción de Learning Objects se ha venido asociando en forma progresiva con

enfoques instruccionales de aprendizaje individual y de transferencia de contenidos. Mientras, la noción de ‘actividades de aprendizaje’ tiene mayor apego a los que buscan un contexto de mayor interactividad entre grupos de estudiantes” (ibid.).

El movimiento de Diseño del Aprendizaje se encuentra fuertemente presente en Europa, en particular en Inglaterra y en Holanda, donde se ha centrado la discusión y los desarrollos. El grupo que lidera los diseños de la especificación LD fue el que desarrolló el EML (Educational Markup Language) en la Universidad Abierta de Holanda (OUNL), donde luego se desarrolló EDUBOX, un motor de tiempo real recientemente adquirido por BlackBoard. El desarrollo más sustantivo es el de LAMS, Learning Activity Management System, de la Universidad de Sydney, un entorno fácil de usar para diseñar secuencias de actividades y que también sirve como motor de tiempo real para ejecutarlas, aunque no se adscribe a la especificación IMS-LD estrictamente, implementa los conceptos centrales de ésta. Los otros desarrollos interesantes de observar se mencionan: CopperCore (también de la OUNL, otro motor de ejecución), ReLoad (financiado por la JISC, en etapas iniciales), EduPlone y Lobster.

El estado actual de la especificación y la discusión es primigenio. Según [Britain(2004)], “como la especificación IMS-LD está todavía en evolución, algunos desarrolladores de software son reacios a adoptar la especificación en su forma actual, prefiriendo adoptar una postura de ‘esperar y ver’ ”.

3.3.3.9. Meta-data

Estado actual Meta-data es un concepto que se refiere a “data acerca de data”. Analogías cercanas a este concepto serían los catálogos, índices y descripciones respecto a los libros y colecciones usados en las bibliotecas, o la información al consumidor publicado en los productos alimenticios envasados. Representa uno de los primeros grupo de trabajo formados en IMS a partir del año 1997, y ha sido uno de los más exitosos. Constituye la primera especificación que formalmente ha pasado a la categoría de estándar, publicado por la IEEE en su Learning Technologies Standards Committee, el junio del año 2002 ([Hodgins(2002)]), la especificación de Meta-Datos de Recursos Educativos (LOM, Learning Objects Meta-data) de la IMS.

Problema y Necesidad Atacados : La gran variedad de herramientas y entornos actuales existentes para el diseño de recursos o materiales educativos (de los más sencillos a los sistemas de ‘authoring’), junto con su relativa facilidad de uso y su alta productividad, han producido una cantidad no despreciable de contenido educativo, generalmente en algún formato digital accesible por internet. La tradición iluminista de compartir lo que se considera conocimientos científicos humanos en forma abierta en los entornos educacionales y de bibliotecas ha aportado un sustrato importante. Habiendo tal cantidad de contenido disponible en internet, y dada la gran diversidad de sistemas, formatos y formas de catalogar y calificar los contenidos educacionales, la capacidad de encontrar material relevante y adecuado se hace sencillamente imposible y muy poco productivo, debiendo invertirse una gran cantidad de tiempo. En la práctica esto hace que el potencial de uso disminuya abruptamente, por simple desconocimiento de su existencia, o por que no corresponden a los que se necesita. Para subsanar esta situación, que los materiales no son lo suficientemente conocidos, evaluados y usados, es que el grupo de trabajo de LOM, meta-datos de recursos educacionales desarrolló una especificación que permitiera un sistema de catalogación y búsqueda más fina de los contenidos. En palabras de sus creadores “la especificación de meta-datos educativos hace más eficiente el proceso de encontrar, evaluar y usar un recurso educativo , al proveer una estructura de elementos defini-

dos que describen o catalogan el recurso educacional, junto con sus requerimientos con respecto a cómo se espera que los elementos sean usados y representados” (ver [Thropp and McKell(2001)]).

Referencia a otros desarrollos similares . El grupo IMS LOM se asoció tempranamente con esfuerzos similares. Logró crear vínculos y desarrollar trabajo colaborativo con el proyecto europeo ARIADNE, y con el IEEE P.1484 (que derivó posteriormente en lo que hoy es el IEEE LTSC (Learning Technologies Standards Committee), DUBLIN CORE y otros. DublinCore es un esfuerzo más general (no necesariamente de contenidos educacionales) de catalogar metadata, asociado a bibliotecas digitales. Pero hay consenso en que deben ser interoperables las distinciones creadas entre este proyecto y el de IEEE-LOM. De hecho, existe ya un mapeo entre ambas clasificaciones (ver [Thropp and McKell(2001)]).

Este grupo de trabajo está estrecha y naturalmente vinculado con el grupo de repositorios interoperables, que representa la infraestructura de almacenamiento, disponibilidad y comunicación necesaria, donde debiesen almacenarse los meta-datos y ser alcanzables. Su desafío es implementar la capacidad de poder encontrar los materiales a través de distintos protocolos, sistemas de almacenamiento, de modo que sean altamente identificables y por lo tanto utilizables.

También tiene una obvia y fuerte relación con el movimiento de Learning Objects (ver [Hodgins and Wiley(2001)], [Millar(2002)], [County(2004)], [Chitwood et al.(2002)] Chitwood, May [Barker and Ryan(2003)] y [Whybrow(2003)]), pero tiene un cariz más técnico al respecto. No se asume una discusión teórica acerca de la construcción de los objetos de aprendizaje, su evaluación, su descontextualización, ni de su granularidad, temas todos fuertemente discutidos en la literatura actual de LO (ver [Johnson(2003)] y [Robson(2003)]). La especificación técnica de Learning Objects Metadata se enfoca principalmente en las variantes asociadas a la construcción de una metadata que pueda ser implementada mundialmente por distintos medios, encargada simplemente de definir qué elementos son necesarios y qué tipo de estructura necesita, para lograr los objetivos de mayor facilidad de búsqueda y acceso a la mayor cantidad de sistemas y como fin último, de personas.

Técnicamente, se determinó usar XML como el lenguaje principal en el cual la meta-data será representada, tanto por ser un lenguaje estructurado avanzado, estándar y flexible, como por su amplia base de aceptación. La cualidad de ser tanto humanamente leible como de poder ser procesable por máquinas, también ayudó a cimentar la decisión. Según la especificación, la base de validación computacional está abierta, pudiéndose usar tanto DTD como XML Schema, aunque se propicia y sugiera fuertemente el uso de Schemas (.XSD) por sobre la estructura de DTDs.

Perfiles de Aplicación (por ‘Application Profiles’) Ahora, la especificación actual final de LO Metadatos dado lo ambicioso del objetivo final fue claramente no satisfactoria para todos los interesados. Por ejemplo, la gran cantidad y variedad de elementos en la especificación de metadatos en sí ha creado ampliamente reconocidas dificultades para su implementación. La misma asociación IMS reconoce que ([Thropp and McKell(2001)]): “Muchos productores han expresado su bajo o nulo interés en desarrollar productos que requieran soportar un set de metadatos con más de 80 elementos. La mayoría de los desarrolladores ya tiene productos existentes que esperan puedan soportar una base mínima de elementos esenciales que la comunidad de recursos de aprendizaje acuerde. También les interesa poder realizar afirmaciones de mercadeo del tipo ‘documento IEEE/IMS compatible’ ”. Aparte del alto número

de elementos existentes en la especificación en sí, la documentación asociada de la IEEE LOM provee descripciones críticamente muy breves y muchas veces confusas acerca de los propósitos y el carácter de numerosos elementos. Por ejemplo, el elemento denominado ‘Tipo (de Recurso de Aprendizaje)’, el número 5.2 de la especificación tiene una descripción que dice simplemente ‘tipo específico de recurso de aprendizaje’, asociado con los siguientes ‘vocabularios’ recomendados: ejercicio, simulación, cuestionario, diagrama, figura, gráfico, índice, slide, tabla, texto narrativo, examen, experimento, enunciado de problema, auto-evaluación, y lectura. Una revisión incluso ligera a este listado revela términos cuyos significados se sobrelapan (diagrama, figura, gráfica), y términos que describen contenido (tabla, presentación) que claramente se pueden visualizar como no comparables con un tipo de realización o aplicación educativa donde el mismo contenido puede ser utilizado (ejercicio, lectura, examen). Para aclarar estos conceptos la documentación remite al lector a “las prácticas existentes en general”, y a la edición de 1989 del Diccionario Inglés Oxford, la cual, por su foco histórico y etimológico, entrega un sin número de definiciones para cada término. Como aclara ([Friesen et al.(2002)Friesen, Roberts, and Fischer]) “la tarea de decidir acerca del uso o no de cada uno de los elementos, como de sus vocabularios asociados, y de decifrar el propósito ulterior esperado de cada uno, se ha convertido en una tarea no menor. La meta-data que muchos de los elementos de LOM especifican o representan no es una simple unidad de dato sin interpretación, que pueda ser transferida, parseada y procesada, como es el caso de muchas de las variables especificadas en publicaciones más técnicas de la IEEE. Efectivamente, una serie de los elementos del estándar LOM requieren de intervención humana, de interpretación y entendimiento. Desafortunadamente, esto no es explícitamente reconocido en la documentación de LOM, ni en la forma de descripciones claras y detalladas de los elementos y términos, como tampoco en la forma de guías generales para la interpretación e implementación interoperables”. Como resultado, la tarea de usar un conjunto de elementos de LOM metadata en un proyecto es una tarea compleja, intensiva en recursos, que requiere escoger elementos, interpretarlos, usarlos y luego seguramente reinterpretarlos por otro grupo o individuo coleccionando o produciendo materiales. Implementaciones o interpretaciones diversas del mismo conjunto de elementos amenaza el objetivo de proveer búsquedas efectivas coherentes e incluso, e incluso el mismo intercambio de registros de metadata entre proyectos.

Así, al existir diversas interpretaciones, y una gran variedad de campos que escoger, sin un contenido claro, y en particular por la apertura y flexibilidad que provee la especificación, se crea un vacío interpretativo y operativo. Para paliar esta situación, es que la especificación fomenta abiertamente la creación de ‘perfiles de aplicación’ (Application Profiles), es decir una selección y/o un agrupamiento de los campos en un set específico aplicado a un dominio o mercado especializado. Esto ha producido un fenómeno de creación de distintos ‘implementaciones’ de la especificación global, denominadas generalmente los CORE (por corazón, centro o núcleo, en inglés). Estos agrupamientos típicamente representan una variación: algunos usan un conjunto reducido de la especificación completa, por ejemplo, y realizan un trabajo de aclaración, documentación, y explicitación que permite que el uso de la meta-data sea más claro y coherente, y por lo tanto, menos costoso, por medio de la selección y documentación de los elementos. Otros realizan extensiones aplicadas a implementaciones por medio de enlazamientos (bindings) operables y funcionales que se engranan en código ejecutable, para obtener ciertas funcionalidades automatizadas. Algunos, incluso combinan campos de metadatos desde distintas especificaciones (por ejemplo la Australian Learning Federation Metadata Application Profile, que toma elementos de la Dublin Core, de la LOM, y de la Open Digital Rights Language). Otros realizan,

finalmente un híbrido entre las anteriores. Se han desarrollado una serie de estos 'perfiles de aplicación', principalmente en el mundo desarrollado (CANCORE, UKCORE, SingapurCORE, etc). Algunos de estos, se han estatuido ya a nivel masivo, como el caso del CANCORE (Canadiense), y su aceptación y promulgación como un estándar dentro de la burocracia estatal canadiense.

Interesantemente, la ISO JC36 está solicitando abiertamente involucramiento de grupos interesados del hemisferio sur (ver la presentación [Farance(2004)]). Esto refleja claramente un conflicto de interpretaciones que puede derivar en problemas de interoperabilidad. Nuestra postura se alinea con el trabajo realizado por la CanCore canadiense, y pensamos que es el trabajo más fino de elucidación de interpretaciones realizado. De hecho, el encargado de la CanCore, Norm Friesen, ahora es el responsable de las estandarizaciones en el área de tecnología educativa para la ISO/IEC.

3.3.3.10. Interoperabilidad de Preguntas y Evaluaciones

Esta especificación, en inglés 'Question and Test Interoperability', en adelante QTI, busca crear un formato estándar para el intercambio y transmisión de sistemas de evaluación (exámenes o pruebas) por medio de XML. Está desarrollada para el intercambio entre proveedores de contenidos o de la plataforma y los vendedores especializados de evaluaciones. La primera versión de la IMS QTI se publicó en Mayo del 2000, y al momento de realizar este trabajo, se encuentra en la 1.2.1, junto con el borrador de la nueva versión 2.0.

Las estructuras de datos principales son :

- Examinación o Evaluación (Assesment), la unidad básica de una prueba.
- Sección (Section), un contenedor para grupos de secciones e ítemes, que tienen un objetivo en común.
- Item, el bloque fundamental de preguntas/respuestas autocontenido dentro del cual se encuentran las preguntas individuales.

Y un sistema simple de reglas en un único DTD posibilita una infinidad de combinaciones: las Secciones pueden tener cualquier nivel de anidamiento; el item es el elemento atómico más pequeño que puede intercambiarse; cada Evaluación debe contener al menos una Sección. En el gráfico 3.2 se muestra una serie de posibilidades:

El formato de cada pregunta específica contiene los modos más comúnmente usados (respuestas si/no, selección múltiple, etc). Y la especificación incluye también la lógica de procesamiento de las respuestas, sistemas de retroalimentación ("buena elección!"), la posibilidad de "desordenar" automáticamente el orden en las preguntas para cada aluuno, e incluso algún nivel de indicaciones acerca del formato de despliegue (texto estándar básico de selección múltiple, o hot-spots en un gráfico, etc) [Smythe and Roberts(2000)].

3.3.3.11. Interoperabilidad para Listas de Recursos

Este grupo, en inglés 'Resource List Interoperability', también tiene una estrecha relación con las bibliotecas digitales, y está enfocada en producir estándares para que las Listas de Recursos (lista de lectura, bibliografía, citas, otros) usados tanto en las bibliotecas, repositorios, sistemas de contenido y en las plataformas educativas puedan hablar el mismo idioma, y no duplicar esfuerzos innecesariamente.

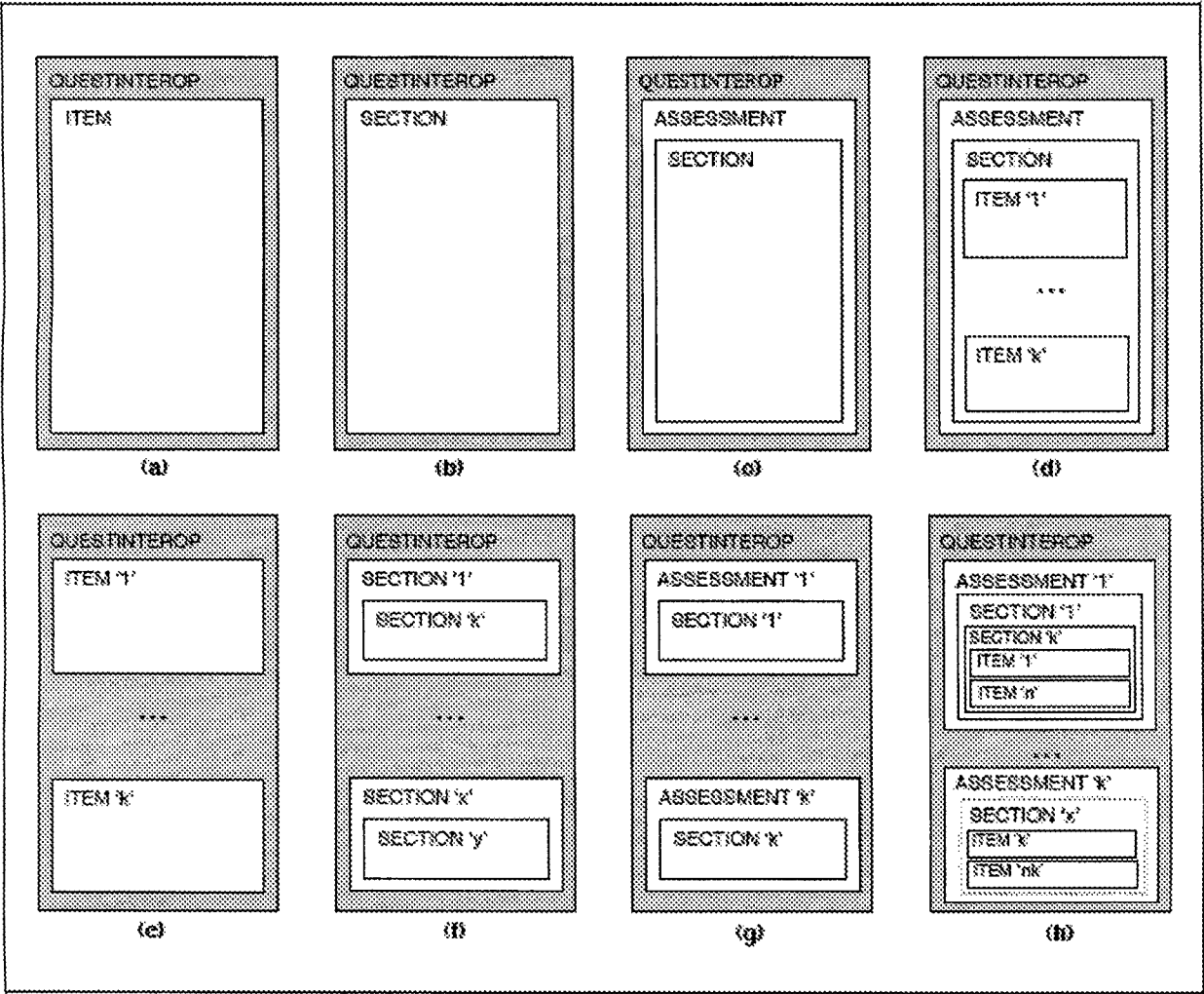


Figura 3.2: Combinaciones posibles para QTI

3.3.3.12. Estado Persitente Compartido

La especificación, en inglés ‘Shareable State Persistence’, describe una extensión a los sistemas e-learning de tiempo real (como SCORM), que permite el almacenamiento y el acceso compartido a información de estado entre los objetos de contenido. No existe actualmente un método prescrito para que un objeto de contenido pueda almacenar información de estado (arbitrariamente complejo). Esta capacidad es crucial para la persistencia de algunos a veces compleja información de estado que es generada por una serie de contenido interactivo (ej. simulaciones), y que actualmente se almacena y extrae en formatos propietarios y por métodos propietarios. La versión 1 de esta especificación fue aprobada en Julio de 2004.

3.3.3.13. Secuenciamiento Simple

Una condición básica que debe ser cubierta, en las plataformas educativas que administran navegaciones por contenidos, actividades y evaluaciones, es poder marcar cuando se supera una etapa (capítulo, página, prueba, etc), poder hacerlo en forma condicionada basada en reglas, y que ésta quede incorporada al sistema

en forma transparente. Esto, para poder mantener un historial, un seguimiento y una navegación adecuada y coherente, y una acorde sincronización con otros posibles sistemas. La especificación de Secuenciamiento Simple, en inglés ‘Simple Sequencing’ (SS), implica un alto nivel de abstracción en su modelado para poder englobar todas las alternativas y estrategias pedagógicas que pudiesen utilizarse. Debe alinearse y ser coherente además con otras especificaciones de la misma IMS, como la de Content Packaging (en el sentido de que pueden incorporarse las reglas o el orden especificado a la metadata del paquete de contenidos, o bien, ser un archivo independiente exclusivo para el secuenciamiento), la de QTI (asociado a las evaluaciones), la de RDCEO (definición de competencias), y la de Learning Design (Diseño de Actividades). SS se desarrolló para mejorar las capacidades de secuenciamiento de SCORM, por lo que este grupo mantiene fuertes lazos con el trabajo desarrollado por la ADL, en el modelo de agregación de contenidos y en particular con su motor de tiempo real, aunque no está restringido a funcionar sólo con SCORM.

3.3.3.14. Intercambio de Definiciones de Vocabularios

Este grupo de trabajo, en inglés ‘Vocabulary Definition Exchange’, está abocado a definir gramáticas para el intercambio de listas de valores estructuradas, denominados comúnmente ‘vocabularios’ (o ‘valores de dominio’ o ‘valores permitidos’ según los denomina la ISO). Este trabajo se acerca más al área de ciencias de la información, de la construcción de taxonomías y semánticas asociadas a una colección de términos. Por ejemplo, en el estándar IEEE LOM 1484.12 (Learning Object Metadata), se usan una serie de ‘vocabularios’ asociados a una serie de conceptos, permitiendo así que en una implementación de una herramienta de ingreso de meta-datos, puedan usarse valores de un vocabulario para poblar la elección de casilleros (listas drop-down, otros). El grupo está trabajando sobre una serie de estándares para poder integrarlos (ISO 2799, ISO 5964, ISO/IEC PDTR 15452, etc) y usarlos como base. Enfrentan una serie de desafíos asociados a la generación de identificadores únicos, de servicios de resolución, de persistencia, de unicidad, de transportabilidad, e incluso se pretende que estos identificadores sean utilizables en entornos no web. En general un vocabulario (o dominio de valores) debe tener al menos un identificador único, y cada uno de los términos dentro de ese vocabulario debe ser único localmente.

3.4. SCORM

3.4.1. Introducción

Una de las iniciativas asociadas al desarrollo de estándares y especificaciones para la tecnología educativa más prominentes en la actualidad es la Iniciativa de Aprendizaje Distribuido Avanzado (por la ‘Advanced Distributed Learning Initiative’, en adelante ADL), que corresponde a un esfuerzo colaborativo de sectores públicos y privados en los E.E.U.U. con el fin de desarrollar y compartir los estándares comunes, herramientas de aprendizaje reusables y de contenidos, que fomenten el crecimiento -y la disponibilidad universal - de recursos de conocimiento para el desarrollo estratégico de su nación. Al Departamento de Defensa Norteamericano, patrocinado por la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca, le tocó asumir en 1997 el liderazgo entre las agencias federales gubernamentales para la exploración de las posibilidades del aprendizaje basado en redes, y los frutos de esta investigación fueron una orden del gobierno central de fomentar y liderar el desarrollo de estándares colaborativos en el área. El Departamento de Defensa Norteamericano y sus socios gestaron la Ini-

ciativa de ADL para asegurar inicialmente que todas sus ramas militares pudiesen usar, intercambiar, administrar, realizar seguimientos y reusar sus tecnologías educacionales, contenidos y datos sin que importase la fuente o aplicación (Hodgins 2000). La estrategia y objetivos de A. D. L. se elicitán como:

- explotar las tecnologías actuales de redes;
- crear contenido y ‘courseware’ reusables e independientes de las plataformas; para abaratar costos;
- promover la colaboración lo más amplia posible para satisfacer las necesidades comunes;
- mejorar el desempeño en base a tecnologías de aprendizaje de próxima generación y emergentes;
- desarrollar un esqueleto (framework) que guíe el ciclo de vida de los productos comerciales;
- establecer un proceso de implementación coordinado; y
- desarrollar guías, políticas y estándares comunes.

La visión con respecto a las tecnologías educacionales de la ADL es la de combinar el poder de la personalización de la enseñanza a las necesidades de las organizaciones y personas, con la de proveer la educación en todo y cualquier momento y lugar, por medio de arquitecturas comunes y/o abiertas de tecnologías de red. El Departamento de Defensa Norteamericano se refiere a las ventajas del aprendizaje en red o distribuido como “-ilidades” necesarias (explícitamente: accesibilidad, interoperabilidad, adaptabilidad, reusabilidad, durabilidad y precio accesible, por ‘affordability’). Estas “-ilidades” tienen el poder de hacer que el aprendizaje en este formato baje sus costos, sea más fácil de usar, pero principalmente, que permite la posibilidad de mover los contenidos desarrollados con un mínimo de trabajo y costo de un sistema a otro a medida que la tecnología cambia.

Actualmente la ADL ha erigido 4 “co-laboratorios”, en Virginia, Florida, Wisconsin y recientemente en Madison, donde se trabaja en asesorar, evaluar y desarrollar herramientas de prototipo y contenidos con la misión de promover y facilitar a los productores la adhesión a las incipientes especificaciones. Con este mismo rol, se desarrollan regularmente “Plug Fests”, que son eventos donde los productores de contenido tienen la posibilidad de mostrar sus productos, hacerlos interactuar con otros proveedores, especialistas e interesados en las plataformas, los contenidos y los estándares que se están desarrollando.

Al mismo tiempo, en la actualidad se perfilan áreas de investigación avanzada que trabajan sobre tecnologías educacionales a un nivel más amplio. Estas son:

3.4.2. SCORM

Es una colección de especificaciones adaptadas de múltiples fuentes para proveer una suite comprehensiva de capacidades en e-learning que permitan la interoperabilidad, accesibilidad y el reuso de contenido educacional basado en web.

Repositorios “Proveen infraestructura clave para el desarrollo, almacenamiento, administración, descubrimiento y provisión de todo tipo de contenidos electrónicos. Deben proveer una serie básica de funcionalidades en orden a proveer objetos de aprendizaje y otros activos en un entorno seguro”,

Juegos “Aprendizaje basado en juegos es un approach de e-learning que se enfoca en el diseño y el entretenimiento. Esto se consigue al vincular tareas tediosas y difíciles

a una narrativa que involucra al estudiante como un participante activo del proceso instruccional.”

Simulación “Las simulaciones son situaciones de la vida real que proveen al usuario de oportunidades de toma de decisiones de respuesta incidental. A través de simulaciones, el usuario es capaz de evaluar y aplicar decisiones a situaciones de la vida real e incidentes sin las consecuencias reales que provocarían ciertas decisiones incorrectas.”

Sistemas de Tutoría Inteligentes Se refiere a las funcionalidades específicas objetivo de la ITS (Instructional Tutoring Systems). Estos objetivos son distintos a las encontradas generalmente en los approach más convencionales de la Instrucción Basada en Computadores (‘Computer Based Instruction’).

Soporte al Desempeño Para acercar las brechas existentes entre la capacitación, competencias y desempeño, se está investigando en herramientas de transformación, como son nuevas tecnologías para el desempeño laboral, diseño mejorado centrado en el usuario de equipamiento, e incluso el reemplazo de humanos por medio de la automatización.

El mapa que tiene trazado desarrollar ADL consiste en finalizar la producción y ajuste del modelo de referencia SCORM, para abocarse de lleno a trabajar sobre la implementación mundial de este referente. Esto implica desarrollar más guías de referencia, herramientas, ejemplos de implementaciones exitosas, ejemplos de código y otros. El cambio de foco del desarrollo de especificaciones a la implementación de las mismas, no es un foco menor, y suele ser subestimado. Para que la especificación sea exitosa, es crítico que se ajuste lo más fielmente a los requerimientos de las comunidades involucradas, es importante experimentar en la fase de implementación, y ser proactivos frente a los nuevos requerimientos y demandas que surjan de este proceso.

3.4.3. SCORM

El producto principal de trabajo de ADL es un “modelo de referencia”, el SCORM (por sus siglas en inglés: Shareable Content Object Reference Model), o Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartibles). SCORM no es un estándar en sí, sino más bien, un modelo de referencia para ser usado con el objetivo de asegurar que los contenidos y las plataformas de administración de contenidos educativos sean compatibles. Además se plantea como una plataforma o corporación con un foco bastante pragmático, con el objetivo de probar la efectividad y el uso real de una serie de estándares y especificaciones, en calidad de propuestas, que se están desarrollando. SCORM trabaja estrechando lazos con una serie de otras organizaciones propositivas de especificaciones, y también con cuerpos de estándares de tecnologías educativas, como el IMS, la AICC, la IEEE. para **integrar** estas especificaciones en un cuerpo coherente y realmente usable. SCORM provee las especificaciones para los detalles técnicos asociados al elearning, como los metadatos (o metadata), el empaquetamiento estándar de contenidos, y mecanismos definidos para la comunicación con un sistema de administración de contenidos educativos (LMS, VLE). Scorm explícitamente no ataca los temas de diseño instruccional, ni es su intención la uniformización de diseños en los contenidos. Debiera entenderse como una repisa donde se pueden poner, buscar y usar libros, no como un tipo de libro en sí. En enero de 2000, se liberó la primera versión de la especificación de SCORM. Muchas empresas y firmas de tecnologías se adhirieron a la especificación, la cual estaba basada en un

modelo de enseñanza de contenidos a través de la web. Estaba diseñado para permitir lo siguiente:

- La capacidad de una plataforma educativa de ejecutar contenidos que hubieran sido desarrollados por distintas firmas, e intercambiar datos con ese contenido.
- La capacidad de ejecutar contenidos e intercambiar datos desde distintas plataformas educativas, mientras se estén ejecutando.
- La capacidad de distintas plataformas de encontrar y ejecutar contenidos ubicados en un repositorio común.
- La capacidad de mover un curso entero de un LMS a otro (intercambio de cursos).

La ADL ofrece software gratuito para probar la afinidad o conformancia con el modelo de referencia, tanto para LMSs como para contenidos. Estos pueden ser descargados y probados en forma completamente privada y gratuita. Se incluyen, dentro de las descargas disponibles, incluso un LMS de referencia contra el cual se puede probar los contenidos desarrollados. También se está actualizando permanentemente una catálogo on-line de las empresas y organizaciones que se van certificando, para dar una referencia a los posibles evaluadores de plataformas o contenidos.

Es importante aclarar que la compatibilidad con todos los estándares (AICC, IMS, SCORM) no existe ni tiene sentido. SCORM es un modelo de referencia, una colección de especificaciones que toma como fuentes a estas especificaciones descritas, con el objetivo de integrarlas y hacerlas operativas, y pasar de la teoría a la práctica. Por esto, generalmente las simplifica y además le agrega extensiones y guías para conseguir un buen comportamiento funcional entre éstas. Es decir, SCORM ya involucra ciertas partes de estos cuerpos de especificaciones, pero no son necesariamente compatibles entre sí. Cabe destacar que las nuevas disposiciones del Departamento de Defensa Norteamericano dictan que todo contenido de entrenamiento aceptado en las licitaciones como “Requerimiento para Propuesta para el Entrenamiento” debe ser SCORM-compatible, y que esta decisión corresponde a un fuerte estímulo a un mercado anual de 700 millones de dólares.

El estado actual de SCORM se manifiesta en la nueva y mejorada versión, conocida como SCORM 2004, la cual ahora está disponible. No se proyectan grandes cambios a futuro, sino revisiones y agregados menores, pues se considera estratégico que la versión sea estable durante un tiempo razonable.

3.4.4. Componentes de SCORM

El Modelo SCORM se compone de tres partes esenciales: la API para comunicaciones de tiempo real (o el Run-Time System), un modelo de agregación de contenido, y un sistema de secuenciamiento

3.4.4.1. El API de comunicaciones de tiempo real

Las páginas web que contienen contenido interactúan con el API vía JavaScript. Se definen no sólo un conjunto de funciones, sino también un modelo de datos para almacenar y leer valores de variables.

Existen 3 tipos de funciones: de estado de ejecución, de transferencia de datos, y de diagnóstico. Éstas se usan para ejecutar (`'launch'`), realizar seguimientos, y diagnósticos. Las funciones de ejecución son `LMSInitialize("")` y `LMSFinish("")` que deben ser la primera y última llamada realizada para establecer la comunicación

con el LMS, pudiendo ser las únicas, de hecho necesarias para hacer del contenido SCORM compatible. Las llamadas de transferencia de datos son `LMSGetValue` y `LMS SetValue` toman o fijan valores en el modelo de datos. Y las llamadas de diagnóstico son `LMSGetLastError`, `LMSGetErrorString` y `LMSGetDiagnostic`, con códigos de errores 100 para los errores generales, 200 para los de sintaxis, 300 para errores asociados con el LMS y 400 para errores asociados al modelo de datos.

3.4.4.2. Shareable Content Object, SCO

Dentro de la estructura definida por SCORM, un elemento central lo constituyen los Objetos de Contenido Compartible (o 'Shareable Content Objects', en adelante, SCO), un concepto similar a los Learning Objects (Objetos de Aprendizaje), pero de más baja granularidad. Aunque no existe acuerdo en el mercado acerca de la definición de un Learning Object, porque es un concepto bastante abierto y simple a la vez, y cada vez más utilizado. Una definición operativa del término puede ser que un Learning Object se compone de a lo menos cuatro elementos: objetivos de aprendizaje, contenido instruccional relevante, metadatos y las capacidades de comunicación con un sistema de administración de contenidos, o una plataforma.

Un SCO representa el nivel más bajo de granularidad de un recurso de aprendizaje al cual una plataforma puede realizarle un seguimiento (tracking). Generalmente, un LO se compone de una serie de SCO's, porque un SCO puede ser simplemente una imagen, por ejemplo, no asociado necesariamente a un objetivo educacional. Para la composición de un LO, se requieren generalmente de varios SCO's, además de una estructura (organización, reglas de navegación), objetivos claros, etc.

Entonces, un SCO debe adscribirse a los siguientes criterios:

- contiene uno o más recursos (representación electrónica de media, texto, imagen, sonido, páginas web, objetos de evaluación u otros datos que puedan ser enviados a un cliente web).
- Puede ubicar un adaptador para comunicarse con un API de un LMS
- Contiene las siguientes llamadas mínimas: `LMSInitialize("")` y `LMSFinish("")`
- No puede ejectura otros SCOs, porque los SCos son secuenciales y administrados por el LMS, y no pueden "saber" cuando serán ejecutados.

El Modelo de Agregación de Contenidos es bastante flexible, y apunta a la capacidad de descubrir y reusar elementos digitales más pequeños para construir los contenidos educacionales.

Requerimientos para un SCO Un contenido SCORM debe ser completamente leible como form HTML en un navegador estándar. Esto no limita las posibilidades a tener sólo texto y gráficos, pues casi cualquier cosa que pueda leído en un browser, como applets o módulos Flash, pueden ser aceptados como una componente SCORM. El tamaño de un objeto de contenido no es un requerimiento en sí, pero influye con respecto a la eficiencia futura. Si el tamaño de los objetos es muy reducido, se gana en granularidad y modularidad, pero el tema de administración, la implementación y el seguimiento crece exponencialmente en complejidad. Si cada concepto involucra muchos objetos, puede volverse tedioso y difícil de administrar. Si los objetos, por el otro lado son demasiado grandes, se pierde en modularidad y reusabilidad. Para ser re-usable, una política de mejores prácticas señala que un SCO por sí mismo debiera ser independiente del contexto de aprendizaje, para poder ser utilizado en diferentes experiencias de aprendizaje para cumplir diferentes objetivos de aprendizaje. Un SCO debe ser descrito con metadatos, para facilitar su búsqueda en repositorios online.

Pueden ser agregados con otros SCO para formar estructuras de más alto nivel, más complejas, como temas, capítulos, ramos, para cumplir objetivos. Generalmente se necesita un SCO contextualizador para darle sentido a un grupo de SCOs sin contexto. Pensamos que particularmente este tema es de los más difíciles y sutiles a la hora de implementar. Pensamos que es una apuesta que se está realizando, pero es necesario profundizar más antes de dar por sentada una técnica tal que se aproveche la re-usabilidad real (ver 3.4.8).

3.4.4.3. Sistema de Secuenciamiento

Este sistema de secuenciamiento es necesario para garantizar un correcto fluir dentro de un conjunto de contenidos, en base a reglas definibles para la navegación. El sistema que adoptó la SCORM fue el desarrollado por la IMS. Además de definir en base a reglas las rutas a seguir en base a las acciones del estudiante y su desempeño, sirve para realizar el ruteo o control de seguimiento a posteriori. Esto es importante para la administración educacional, poder visualizar las etapas, tiempos y desempeños demostrados a través de un recorrido.

3.4.5. Funcionalidades

Algunas funcionalidades que ofrece SCORM son, por ejemplo, la capacidad de realizar un seguimiento a la información del estudiante y de su desarrollo en un entorno web, al implementar formas estándares de enviar información entre el SCO corriendo en una estación cliente o un entorno tipo LMS. Algunas funciones importantes que se pueden implementar son el soporte al seguimiento de evaluaciones y desempeño, mantener información acerca del tiempo de las sesiones, guardando información del estado de avance tal que se pueda volver automáticamente al lugar donde se encontraba el estudiante la última vez, y enviar información acerca del estudiante al LMS. También es destacable que, aunque no se puede interactuar con otros SCO, por ser conceptualmente controlados desde el LMS, sí se puede referenciar contenido externo (por ejemplo, un glosario): no todo debe estar necesariamente en el paquete del SCO. Además SCORM tiene la capacidad de describir los requerimientos específicos de un contenido, como por ejemplo los plug-ins necesarios para la ejecución.

3.4.6. Ventajas de implementar SCORM

Alguien podría considerar hoy crear contenido instruccional que no fuera posible usarlo mañana? Para prepararse para el uso futuro, los desarrolladores de contenido hoy deben tomar los pasos necesarios para asegurarse que su contenido estará disponible y operable sobre una gran gama de sistemas. Esto implica hoy no sólo los navegadores, sino principalmente los LMS y los repositorios de recursos educacionales estandarizados. Estos sistemas que se están desarrollando hoy están interesados en proveer servicios para poder acceder, proveer y hacer seguimiento sobre el contenido disponible. No todo el contenido disponible hoy es compatible con SCORM, pero agregar a los contenidos de hoy capacidad SCORM proyecta estratégicamente los materiales que se están produciendo hoy al mañana. Incluso aunque la organización hoy no proyecte usar una variedad de sistemas, qué pasa por ejemplo si la gerencia adquiere un LMS? Cuántas veces se puede costear el re-desarrollo de contenidos para que funcionen en otras plataformas propietarias? La capacidad de agregar compatibilidad SCORM se basa principalmente en la futura interoperabilidad y la portabilidad, dado que cada vez más los sistemas educativos están optando por las plataformas. La creación de LO que soporten SCORM es esencial si el LO se piensa almacenar

en un repositorio de LO SCORM. Se visualiza que redes de estos repositorios serán establecidos para facilitar la búsqueda, el desubrimiento, el intercambio y el re-uso de los SCOs. SCORM está diseñado para soportar esto. Incluso si la organización no va a intercambiar con agentes externos, es bastante posible que a mediano plazo se decida mantener un repositorio interno de contenidos locales. El valor de un repositorio sube a medida que el número de colecciones de objetos crece, por lo que lo antes que el contenido se vuelva “apto para repositorios”, mejor. Aunque SCORM no está implementado en muchas de las organizaciones, o soportado en todas las plataformas, SCORM ha construido una momentum mundial importante, y su adopción se está acelerando. Como el desarrollo de contenidos es un proceso caro y con ciclos de vida largos, es importante que los desarrolladores hoy decidan bien y se proyecten al futuro cercano, incorporando prácticas estándares en sus procesos desde el inicio de los proyectos.

3.4.7. Criterios para evitar el mal uso de SCORM

Mucha de la confusión con respecto a la implementación de SCORM proviene de que no se comprende bien cuando es adecuado usarlo, y cuando puede ser más efectivo adaptarlo. Cuando se está implementando SCORM es importante entender que :

- SCORM no abarca todo, pero no limita otras posibilidades. En otras palabras, SCORM ha probado ajustarse a las necesidades de muchos grupos, requerimientos y situaciones (pero no todos). Por lo tanto, la reconocida mejor práctica es usar SCORM como un baseline, y maximizar sus capacidades. Cuando se identifican necesidades o requerimientos que no están cubiertas por SCORM, es mejor crear extensiones temporales y soluciones propias. Sin embargo, esto se debe realizar teniendo claro cuáles son los riesgos involucrados y tomar la decisión en base a un balance y entender el riesgo que significa desarrollar sin estar soportado por un estándar.
- SCORM asume aprendizaje dirigido con plataforma. La intención y el supuesto detrás de usar SCORM es una implementación y una administración dentro de un sistema TIC como un LMS, o LCMS u otro sistema de administración como ERP.
- SCORM usa el navegador web como su plataforma de entrega.
- Es natural utilizar algunas componentes individuales de SCORM (por ejemplo el empaquetamiento), mientras se descartan otras. SCORM es un modelo de referencia extenso compuesto por una serie integrada de componentes individuales. Está específicamente diseñado para ser modular en el sentido de que cada una de las componentes puedan ser implementadas individualmente, o en múltiples combinaciones. La implementación de **todas** las componentes no es necesario ni sugerido para todos.

3.4.8. Críticas a SCORM

Varias visiones críticas están emergiendo, principalmente del área pedagógica, con respecto al modelo y visión de los Learning Objects ([Friesen(2003)], [Polsani(2003)], [Friesen(2002)]). Se considera que la visión predominante actualmente viene de áreas que no son pedagógicas sino ingenieriles, militares y comerciales, con el consiguiente empobrecimiento conceptual. Se dice que la visión que este movimiento trae consigo actualmente (principalmente SCORM y ADL) son una desconcordancia entre

los conceptos especializados, técnicos y estrechos con respecto al aprendizaje versus las variadas dimensiones y contextos generales en los que se desenvuelve la educación. No ha habido investigaciones en profundidad de las consecuencias pedagógicas de estos sistemas y su relación con el pensamiento, y tampoco exámenes de sus implicaciones epistemológicas e ideológicas. Sabemos que sólo sobre la discusión abierta de los aspectos positivos y negativos la visión de compartir recursos educativos puede volverse relevante al trabajo de los practicantes del dominio y de los mismos estudiantes. Se acusa a la filosofía subyacente de los Learning Objects de venir de otras escuelas, principalmente de áreas técnicas, como la orientación a objetos. En el área pedagógica, no existe consenso entre los expertos educativos acerca de cómo ocurre el aprendizaje, o cómo puede ser mejor entendido. No existe una mirada o paradigma único para el aprendizaje o la pedagogía. “La Pedagogía, como el Diseño Instruccional son dominios ‘mal estructurados’ (por ‘ill-structured’)” [Allert et al.(2002)Allert, Dhraief, and Nejd]. Se la acusa de ser una definición demasiado vaga y poco definida. Y que generalmente la presentación o intento de introducción de estas tecnologías a los involucrados en el dominio se realiza en términos que no son familiares o significativos para los educadores. Se enfoca preferentemente en las necesidades y potencialidades que los segmentos administradores de los establecimientos educativos puedan ver. Esto produce roces y falta de adopción final. Existe una tradición de investigación dedicado a la diseminación y difusión de la innovación. La investigación demuestra que la tasa de adopción crece significativamente cuando la innovación posee alguna de las siguientes características:

- simplicidad
- compatibilidad con métodos y/o técnicas ya existentes
- ventaja relativa comparada con los métodos y técnicas tradicionales.

Para que el potencial positivo de los Learning Object sea realizado, deben ser catalogados, descritos, investigados y entendidos de manera que sean realmente aparentes para los profesores sus características de simplicidad, compatibilidad y ventajas adjudicadas. Con respecto a la creación de estándares asociados al e-learning, muchos cuerpos colegiados están trabajando arduamente en producirlos. Se piensa que los beneficios de este gran esfuerzo se traducirían en una directa disminución de los costos, en una variedad más amplia de aplicaciones y en un uso más eficiente de los recursos. El desarrollo de estos estándares técnicos en e-learning pueden ser vistos como una muestra de la madurez que este emergente mercado está demostrando. SCORM representa un Modelo de Referencia (más que un estándar) que se describe a sí mismo como proveyendo de un “medio pedagógicamente neutral para diseñadores o implementadores de instrucción que permite agregar recursos de aprendizaje para el propósito de proveer experiencias deseadas de aprendizaje”. Tales rationales implican que estos estándares y especificaciones no están de manera alguna aliadas con algún approach o paradigma específico. Pretenden ser la base, simplemente, que permita una gran diversidad de posturas pedagógicas. Se denominan pedagógicamente “neutrales” o “agnósticos”. Dado lo ambicioso de las prerogativas de SCORM (instrucción personalizada al usuario en cualquier lugar, en cualquier momento, en cualquier medio), una serie de personas que están trabajando en implementaciones o que están cercanas al diseño del modelo están expresando sus cuestionamientos al modelo. Dan Rehak [Rehak and Mason(2003)], uno de los principales arquitectos detrás de SCORM, ha afirmado que “el modelo de referencia tiene un modelo pedagógico limitado y no apropiado para algunos entornos. SCORM es esencialmente acerca de un único aprendiz donde el aprendizaje es autodirigido y autoregulado. Esto lo hace inapropiado para el uso en la educación superior o los colegios”. Thor Anderson, uno

de los contribuyentes claves a las especificaciones en SCORM ha afirmado que “hasta ahora Scorm ha realizado un buen trabajo en cuanto a satisfacer las necesidades de los vendedores con el contenido que tienen actualmente”. Pero enfatiza que “para que el contenido sea instruccionalmente útil y pedagógicamente relevante, debemos modificar el camino que estamos siguiendo.” (citado por [Welsch(2002)]). Incluso hay voces que se levantan para criticar la incompatibilidad entre el concepto mismo de “pedagógicamente neutro” y el de “pedagógicamente relevante”, argumentando que corresponderían a una contradicción en sí. “El involucramiento activo implicado en la entrega pedagógica y educativa no admite el no-involucramiento y la imparcialidad implicada en la palabra ‘neutral’ ” [Polsani(2003)]. Es decir, afirman simplemente que las especificaciones y estándares que son realmente neutras (pedagógicamente hablando) no pueden al mismo tiempo ser pedagógicamente relevantes. Finalmente, el perfil militar y su enfoque técnico, ingenieril y sistémico se dice no tienen cabida en una serie de contextos educacionales, en particular en la educación masiva y pública. Que el enfoque militar es apto para su particular contexto y cultura en el área de la defensa, pero que no puede ser generalizado a la educación general, que tiene objetivos radicalmente distintos. Con el énfasis puesto en el entendimiento y métodos de ingeniería se lleva al correspondiente énfasis en los estándares técnicos como soluciones a problemas pedagógicos.

3.5. Conclusiones Capítulo 3

El desarrollo de estándares internacionales para las tecnologías educacionales, cuyo objetivo es promover la interoperabilidad y la integración entre distintos sistemas y contenidos educacionales, representan un verdadero salto cualitativo para este mercado. Este salto cualitativo no está dado, eso sí, y no se tiene claro exactamente cuál será el verdadero efecto de los esfuerzos que se están desarrollando en el área. Pero hay una línea marcada, y hay un movimiento mundial que toma cada vez mayor fuerza. Cualquier empresa que desarrolle plataformas o contenidos educacionales, hoy en día, sabe que debe adscribirse al menos en parte a éstos estándares, para conseguir una posición en el mercado. Esto implica que es necesario desarrollar y promover estos desarrollos, en particular en nuestro país. A nivel de administración y autoridades educacionales, decisores, o de compradores, es importante que se conozca la importancia estratégica que tiene el exigir a las empresas desarrolladoras cumplir con los estándares. A nivel de la comunidad técnico-científica nacional, es importante adquirir experiencia y know-how por medio de la investigación y la experimentación en la implementación de TIC en la educación, en línea con los estándares internacionales en desarrollo. Es urgente que se involucren más investigadores y puedan, no sólo aceptar los estándares ya definidos, sino participar en su elaboración a partir de aportes y desarrollos locales.

Parte IV

Conclusiones

Capítulo 4

Conclusiones

En este trabajo, se ha realizado un estudio amplio de las tendencias mundiales y perspectivas en el área de la Tecnología Educativa, área interdisciplinaria que estudia la utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación en los entornos educativos.

Se realiza una revisión de las principales tendencias históricas que ha vivido el movimiento de adopción de tecnologías en el ámbito educativo, desde una visión crítica. Se han estudiado, en particular, el surgimiento del Diseño Instruccional como una disciplina académica en los años 60 y 70, y la emergencia del área de investigación del Aprendizaje Colaborativo Basado en Computadores (Computer Supported Collaborative Learning), ya en los 90. Ambas tendencias se consideran como desarrollos fundamentales y como referentes históricos para lo que es hoy el área de la Tecnología Educativa.

Se realiza luego una interpretación histórica del área en los últimos años, distinguiendo tres fases principales. La primera, asociada a la masificación de los computadores personales y los sistemas operativos de escritorio de primera generación, asociados a aplicaciones 'stand-alone'. La segunda, asociada a la masificación de la red internet y la consiguiente y desmedida proliferación de contenidos educativos sin estructuración ni catalogación. Y la tercera, en que emergen y se multiplican tanto las plataformas educativas o de e-learning (como sistemas complejos) como los esfuerzos por consensuar estándares para la interoperabilidad e integración entre las plataformas y los contenidos. En esta última fase, rondando el año 2000, se produce el fenómeno del boom de la educación mediada a distancia, que decanta luego en la utilización de las plataformas construidas para la educación no presencial, como soporte para la educación presencial.

Se estudian las últimas tendencias en el dominio, como la integración de las plataformas educativas con el qué hacer administrativo, logístico y comunicacional de las organizaciones de educación formales, el desenfaticamiento de los contenidos como centro de la actividad educativa, y el asentamiento y mayor divulgación y aceptación en el mercado de estándares internacionales de tecnología educativa.

Se abarcan las plataformas educativas desde diversos ángulos: sus antecedentes históricos, la terminología utilizada en el dominio (y sus divergencias), sus funcionalidades más genéricas, y las tendencias actuales en el desarrollo. Se termina estudiando estrategias de implementación organizacionales, y revisando someramente una serie de plataformas comerciales y de código abierto.

Con respecto a los estándares internacionales en desarrollo actualmente, se identifican los grupos que han llegado a ser los más relevantes. Entre éstos destacan IMS y SCORM, los cuales se estudian en mayor profundidad.

4.1. Problemas encontrados

El principal problema encontrado es el de la gran diversidad y falta de consensos, o de una visión global en el dominio, incluso a nivel de la terminología utilizada o en la interpretación de la misma historia. Para alguien que quiera involucrarse y trabajar en el dominio no es simple hacerse cargo de la cantidad de visiones, proyectos, y líneas de trabajo existentes.

Por otro lado, la inaudita cantidad de ofertas, por ejemplo, de plataformas educativas hoy, con sus distintas funcionalidades, versiones y arquitecturas, se revela como otro problema. Este problema se está paliando en parte, y en forma natural, con el surgimiento de expertos en el dominio, a nivel de literatura, sitios y conferencias.

La falta de figuras científicas (y, en consecuencia, de literatura científica) hispanoparlantes relevantes en el dominio es otro problema, que se refleja en la escasa participación de sudamérica en particular en las decisiones y diseños que se están realizando. Se está repitiendo el modelo de transferencia tecnológica centro-periferia, en que simplemente se implementa tecnología desarrollada en los polos desarrollados, pero no se participa en las decisiones de diseño asociadas.

4.2. Propuesta

A modo de conclusiones de este trabajo, y asumiendo que éste es sólo una primer acercamiento al área estudiada, a pesar de lo extenso, se desarrolla a continuación una propuesta de trabajo propendiente a profundizarlo y desarrollarlo, pues se considera que esta área es 'inabarcable' en forma individual, y que es necesario trabajar colectiva y permanentemente en ésta para producir resultados que aporten al país.

Insistimos en lo estratégico, a nivel nacional, de desarrollar fuertemente el área de la tecnología educacional. Consideramos natural el hecho de que se repiense y se realinee el mercado de la formación formal, dados las nuevas herramientas TIC disponibles y su cada vez mayor masificación. Pero es imprescindible tener exponentes del área científico-tecnológico fuertes para desarrollar el área. No basta la apropiación que hacen del tema los profesores, pedagogos e investigadores sociales. Ni tampoco la apropiación que hacen las empresas locales de capacitación, que simplemente utilizan herramientas adquiridas en el extranjero, sin ningún desarrollo ni ingeniería local. Pensamos es importante desarrollar desde el área técnica "dura", en conjunto con las otras áreas involucradas, alternativas, productos, experiencias y visiones. Y que las herramientas están a mano.

En particular, desde nuestra escuela de ingeniería informática, consideramos como una oportunidad interesante el abrir un área de trabajo sobre esta temática. Dado el desconocimiento general existente actualmente en el área, y dado lo técnico y complejo de las propuestas, que hace que no puedan ser otros sino los científicos del área de la informática los que puedan involucrarse, informar y aportar, consideramos que la idea de desarrollar un foco de trabajo duro representa una oportunidad que hay que aprovechar, tanto para el desarrollo institucional, como por el aporte al país.

En esta perspectiva, proponemos la formación de un área de investigación en tecnología educacional en el Departamento de Informática de la UTFSM. En base al trabajo desarrollado, se proponen líneas puntuales de trabajo, dotación y labores a desarrollar. El trabajo desarrollado pretende ser simplemente la base sobre la cual edificar. Esta propuesta pretende plantear una posibilidad abierta, y tiene como objetivo gatillar y estimular ideas afines que pudieren concretarse en otra instancia fuera de este trabajo puntual.

Pensamos, además, que un desarrollo de este tipo no necesariamente choca con otras iniciativas en desarrollo en el país, como lo son el Instituto de Informática Educativa de la UFRO, o los centros zonales de la Red Enlaces, sino que debiese aportar a la discusión y al desarrollo de nuevas visiones. Pensamos que una línea diferenciadora, para nuestra escuela, es su reconocido perfil técnico avanzado, y su localización regional en la V Región. Además, se le quiere dar un perfil particular, aparte de la línea técnica ‘dura’, asociado a la productividad del trabajo colaborativo y de administración y publicación del conocimiento. Pues se espera contribuir con la creación de un sitio del tipo “catastro”, de recopilación de noticias, proyectos, publicaciones, centros y experiencias, y con la provisión de esta información como servicio a la comunidad. Esto, como una forma de ir atrayendo a las personas interesadas en el tema, sean éstos profesores, investigadores, estudiantes, e incluso locales, regionales o internacionales.

4.2.1. Desarrollo de un Centro de Investigación en Tecnología Educacional

Se propone, entonces, el desarrollo de un área de investigación en Tecnología Educacional, al alero del Departamento de Informática de la UTFSM.

Este centro debe tener como un objetivo clarísimo a conseguir, ambiciosamente, posicionarse como un centro de investigación avanzado a nivel al menos sudamericano en un plazo no mayor de 2 años.

Sin menoscabo de lo anterior, proponemos que su desarrollo sea del tipo “orgánico” y “bottom-up”, a partir de un núcleo pequeño de emprendedores, más que iniciarse desde el comienzo como un ‘gran’ centro de investigación.

Se propone, así, en una primera fase para la implementación de este centro, la consolidación de un grupo de trabajo. Éste debiese estar formado por al menos 3 profesores y 2 o 3 ayudantes de investigación, además de estudiantes interesados. Debiese existir anuencia de la dirección del departamento en cuanto a apoyar el proyecto, también.

Este grupo de trabajo debiese ser el encargado de desarrollar y elaborar el proyecto específico y de desarrollar una serie de tareas en base a éste. Nuestra propuesta al respecto, en base al trabajo desarrollado y a lo que visualizamos como potenciales más fácilmente explotables hoy, se basa en definir inicialmente las siguientes áreas temáticas de trabajo:

- Repositorios y bibliotecas de contenidos digitales Los repositorios o bibliotecas digitales son un área caliente de trabajo a nivel mundial, al avisarse reestructuraciones gruesas en los mercados asociados al contenido, la entretenimiento, la comunicación y la educación, donde la televisión cede cada vez más terreno a los dispositivos digitales y a internet como medio de acceso y provisión, diferencia más marcada en las nuevas generaciones. Por los grandes desafíos que representa, tanto como por los efectos sociales que puedan tener diversos desarrollos en el área, consideramos relevante desarrollarla.
- Plataformas Educativas Las plataformas educativas han representado una revolución en la forma de acceso a contenidos e información y potenciales de comunicación en miles de universidades en el mundo. Consideramos relevante hacerle un seguimiento a las tendencias que se reflejen en los últimos desarrollos.
- Contenidos y Meta-datos La industria de los contenidos también ha sufrido fuertes cambios en las últimas décadas, asociados a la revolución de las herramientas que les proveen las TIC. El desarrollo de contenidos educativos en español,

en particular, representa no sólo un gran mercado potencial, sino un área crítica para la adecuada educación de un país.

Como proyectos puntuales, alineados con las áreas de trabajo propuestas, se proponen los siguientes trabajos:

- Repositorios y metadata. Con un foco interno, desarrollar un plan de implementación de un repositorio del departamento que permita almacenar y buscar las tareas y trabajos realizadas en los diversos ramos cada semestre, donde los trabajos se cataloguen utilizando la metadata estándar. Esto permitiría a los estudiantes no “reinventar la rueda” y poder basarse en el trabajo de compañeros de generaciones anteriores. También sería una experiencia empírica para visualizar los problemas y desafíos a los que se enfrenta el dominio, y un primer acercamiento para desarrollar un know-how local en el área. Con un foco externo, el desarrollar un plan de capacitación e incluso un diplomado, enfocado en las competencias avanzadas en TIC que requieren los bibliotecólogos. En particular, capacitar en el uso de SQL, XML, Repositorios Digitales, Meta-data y Estándares Internacionales.
- Plataformas Foco interno, desarrollar experiencias de implementación y uso, en forma de prototipos experimentales, de plataformas open source existentes, para una serie de ramos del departamento durante un periodo de tiempo. Esto involucra una selección de plataformas y un plan de trabajo para migrar contenidos a éstas. Esto, con el objetivo de acercarse a las capacidades y desafíos que involucra el uso de estas plataformas, y de desarrollar un know-how local en el área. Foco externo, desarrollar un catastro del uso de plataformas educativas en las instituciones de educación superior en Chile, las plataformas con mayor participación de mercado, y las experiencias en desarrollos locales.
- Contenidos Conseguir que los desarrollos de contenidos que se desarrollen, tanto a nivel de los profesores, como a nivel de los proyectos de estudiantes asociados al software educativo, se desarrollen tal que sean compatibles y estándares. Esto involucra capacitar a los interesados, y también identificar las capacidades de las distintas herramientas de autoría con respecto al manejo de contenidos en base a estándares internacionales.

Proponemos, asimismo, las siguientes tareas iniciales a desarrollar:

- Desarrollo de un sitio web, en torno a la Tecnología Educativa, que sea del tipo catastro u observatorio, es decir que aglutine en forma lo más coherente posible, la mayor cantidad de noticias, links, proyectos, revistas, jornales, centros y otros sitios y foros especializados en el tema. Es importante que si se desarrollan foros (comunidad), exista un responsable claro y con las competencias necesarias para sostenerlo.
- Labores de soporte académico: periódicamente y como labor, identificar fondos concursables científicos, educativos, internos o externos, y desarrollar y presentar proyectos pertinentes para éstos. También se puede incluir dentro de esta labor, la de identificar periódicamente publicaciones donde se puedan presentar trabajos, con fechas, formatos y reglas generales.
- Buscar vinculaciones con investigadores regionales, en una primera instancia, y nacionales y sudamericanos en una segunda instancia. En particular, establecer

relaciones de colaboración permanente con investigadores regionales del área pedagógica que quieran participar y cooperar con orientaciones y soporte en esta área.

- Buscar vinculaciones y experiencias con los colegios zonales asociados a la Red Enlaces, NovaSur y otros proyectos educativos con presencia regional.

Esta propuesta de trabajo se considera pertinente y realizable. Y se alinea con la necesidad de desarrollar las reflexiones, las competencias y los productos asociados al uso que las TIC pueden ofrecer en el área de la educación para mejorar Chile.

Bibliografía

- [Allert et al.(2002)Allert, Dhraief, and Nejd] H. Allert, H. Dhraief, and W. Nejd. Learning theory and learning objects. *COSIGN 2002 The 2nd International Conference on Computational Semiotics for Games and New Media*, 2002.
- [Barker and Ryan(2003)] Ed Barker and Ben Ryan. *Case Studies in Implementing Educational Metadata Standards: The Higher Level Skills for Industry Repository*, Marzo 2003. URL www.hlsi.org.uk.
- [Britain(2004)] Sandy Britain. *A Review of Learning Design: Concept, Specification and Tools*. A Report for the JISC E-learning Pedagogy Programme, Mayo 2004.
- [Britain and Liber(2004)] Sandy Britain and Oleg Liber. *A Framework for the Pedagogical Evaluation of eLearning Environments*. JISC and Bolton Institute, Febrero 2004.
- [Bruner(1991)] Jerome Bruner. *Acts of Meaning*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1991.
- [Bruner(1998)] Jerome Bruner. El Approach Sococultural en la Educación. *Charla Magistral, La Sorbone, Paris*, 1998.
- [Chapman(2005)] Bryan Chapman. *LMS KnowledgeBase 2005: In-Depth Profiles of 52 Learning Management Systems, with Custom Comparison Across 200+ Features*. Brandom-Hall Inc., Enero 2005.
- [Chile(2004)] Programa Educación Fundación Chile. *Índice Generación Digital*, 2004. URL <http://www.educarchile.cl/ntg/investigador/1560/article-88168.html>.
- [Chitwood et al.(2002)Chitwood, May, and Langan] Kay Chitwood, Carol May, and David Terri Langan. *Battle Stories from the Field: Wisconsin Online Center Learning Objects Project*. FIPSE/LAAP, 2002.
- [Clark(2003)] Donald Clark. *The Attack on ISD*, 2003. URL http://www.nwlink.com/~donclark/history_isd/attack.html.
- [Clarke(2003)] Charles Clarke. *Towards a Unified e-Learning Strategy*, 2003. URL www.dfes.gov.uk/elearningstrategy.
- [Clements(2003)] Iain Clements. *Virtual Learning Environment Comparison*. Progress Through Training, Inc., Agosto 2003.
- [Commission(2000)] Web-Based Education Commission. *The Power of Internet for Learning: Moving from Promise to Practice*. Congress of the USA, Diciembre 2000.

- [Cooper and Smythe(2003)] Adam Cooper and Colin Smythe. *IMS Content Packaging Best Practices Guide, Version 1.1.3 Final Specification*. IMS Global Learning Consortium, Inc., Junio 2003. URL http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imsdp_bestv1p1p4.html.
- [County(2004)] San Diego County. *Sitio de Learning Objects*, 2004. URL <http://www.learning-objects.net>.
- [Cross and Hamilton(2003)] Jay Cross and Ian Hamilton. *The DNA of eLearning*. Internet Time, 2003. URL www.internetttime.com.
- [Cuban(1986)] Larry Cuban. *Teachers and Machines: The Classsroom Use of Technology Since 1920*. Teachers College Pr., 1986.
- [Cuban(2002)] Larry Cuban. *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Harvard University Press, London, 2002. URL <http://www.edtechnot.com/notcuban.html>.
- [DeVries(1999)] Irwin DeVries. *extracto de conversación titulada Instructional Management Systems Standards*. Educational Technology User Group, en C2T2.CA, Septiembre 1999.
- [Diocaretz(2002)] Myriam Diocaretz. An Exploratory Study of Internet Usage at Higher Education Institutions in Latin America::Case Studies from Brazil and Chile. Technical report, International Institute of Infonomics, Heerlen, Netherlands, 2002.
- [Dodds and Thropp(2004)] Phillip Dodds and Schawn E. Thropp. *SCORM 2004 2nd Editio Overview*. Advanced Distributed Learning Initiative, Julio 2004.
- [e-learning Lab Team(2004)] e-learning Lab Team. La scelta di un learning management system open source: Atutor vs. ilias vs. moodle. Technical report, E-Learning Lab, Universita di Bologna, 2004.
- [Eco(2004)] *Gobierno distingue a ACHS por sus programas de e-learning*. Economía y Negocios, El Mercurio, Viernes 30 Julio 2004. URL <http://www.nucleo-educativo.cl/pag04.html>.
- [Everett(2002)] Richard Everett. JISC MLE Information Pack: MLEs and VLEs Explained. Technical report, Joint Information Systems Committee (JISC), UK, 2002.
- [Fainholc(2002)] Beatriz Fainholc. *Propuestas para la formación del Tecnólogo/a Educativo/a y del profesor especializado en Tecnología Educativa*, 2002.
- [Farance(2004)] Frank Farance. Presentation to Open Forum: ISO/IEC JTC1 SC36 Status, mayo 2004.
- [Farrell(2001)] Glen M. Farrell, editor. *The Changing Faces of Virtual Education*. The Commonwealth of Learning, Vancouver, Canada, 2001.
- [Faúndez et al.(2004)Faúndez, Labbé, and Rodriguez] Fabiola Faúndez, Carmen Gloria Labbé, and Leonor Rodriguez. *Guía de Buenas Prácticas para Iniciativas de Capacitación en Modalidad E-Learning*, 2004.

- [Fischer(2002a)] Gerhard Fischer. *Distributed Cognition and Social Creativity*. Life Long Learning and Design Lab (L3D), University of Colorado at Boulder, Abril 2002a. URL 13d.cs.colorado.edu/calendar/ay2001-2002/attachments/april2-distri-cog.pdf.
- [Fischer(2002b)] Gerhard Fischer. *What's on the horizon? - LifeLong Learning: New Mind Sets and New Media*. Life Long Learning and Design Lab (L3D), University of Colorado at Boulder, Febrero 2002b. URL 13d.cs.colorado.edu/~gerhard/presentations/teachers-as-scholars2002.pdf.
- [Fischer(2003)] Gerhard Fischer. *Distributed Cognition: A Conceptual Framework for Design-for-All*. Life Long Learning and Design Lab (L3D), University of Colorado at Boulder, 2003. URL 13d.cs.colorado.edu/{\~\~}gerhard/papers/hci2003-dis-cog.pdf.
- [Flecker and McLean(2004)] Dale Flecker and Neil McLean. Digital library content and course management systems: Issues of interoperation. a report., Julio 2004.
- [Friesen(2002)] N. Friesen. Presentation: Whats wrong with learning objects?, 2002.
- [Friesen(2003)] Norm Friesen. *Online Education using Learning Objects*, chapter Three Objections to Learning Objects, pages 45–58. Taylor and Francis Books Ltd, London, Abril 2003.
- [Friesen et al.(2002)Friesen, Roberts, and Fischer] Norm Friesen, Anthony Roberts, and Sue Fischer. CanCore: Metadata for Learning Objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 28(3), Fall 2002.
- [Gagne(1965)] Robert Gagne. *The Conditions of Learning*. Holt, Rinehard and Winston, 1965.
- [Glaser(1962)] Robert Glaser. *Psychology and Instructional Technology: Training Research and Education*. University of Pittsburgh Press, 1962.
- [Gleason(2001)] Bernard W. Gleason. *Institution Information Portal, Key to Web Application Integration*. Boston College, Enero 2001.
- [Guerra et al.(2003a)Guerra, Herrera, Astroza, Mienert, Fernández, and Nuñez] Lautaro Guerra, Ricardo Herrera, Carlos Astroza, Ivonne Mienert, Axidalía Fernández, and Tatiana Nuñez. *Sistema Administrador de Cursos en Código Abierto, ADECCA*. Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática CISCI 2003, Florida, Julio 2003a.
- [Guerra et al.(2003b)Guerra, Mienert, Fernández, and Nuñez] Lautaro Guerra, Ivonne Mienert, Axidalía Fernández, and Tatiana Nuñez. *Especificaciones de Diseño para un Administrador de Cursos*. II Simposio Internacional de Sistemas de Información e Ingeniería de Software en la Sociedad del Conocimiento, Lima, UTFSM, 2003b.
- [Hall(2001)] Brandom Hall. *Learning Management Systems 2001: How to Choose the Right System for your Organization*. Brandom-Hall.com, 2001.
- [Hepp(2004)] Pedro Hepp. *Aviso: Se Necesitan Constructores de Segundos Pisos*. Pais Digital, Octubre 2004. URL <http://www.paisdigital.org/blog-despliegue.asp?id=10>.

- [Herrera(2002)] Ricardo Herrera. *Informe de Aspectos Operacionales y Logro de Objetivos: Proyecto MECESUP FRO 0104*. Universidad de la Frontera, Diciembre 2002.
- [Heterick(1998)] Robert C. Heterick. Educom: A Retrospective. *Educom Review*, 33 (5):p. 42-47, 1998.
- [Hodgins(2002)] Wayne Hodgins. *Approved Publication of IEEE Standard for Learning Object Metadata*. IEEE Learning Technologies Standard Committee, 2002. URL <http://ltsc.ieee.org/wg12/par1484-12-1.html>.
- [Hodgins and Wiley(2001)] Wayne Hodgins and David A. Wiley. *The Instructional Use of Learning Objects, Online Version*. Reusability.com and AIT/AECT, Septiembre 2001. URL <http://www.reusability.org/read/>.
- [Jane(2003)] Peter Jane. *LMSs in the Work Environment: Practical Considerations for the Selection and Implementation of an e-Learning Platform*. elementK LLC, New York, 2003. URL www.elementk.com.
- [Johnson(2003)] Laurence F. Johnson. *Elusive Vision: Challenges Impeding the Learning Object Economy*. Macromedia Inc., Junio 2003.
- [Kearney(2003)] Nick Kearney. *Un Modelo de Costes Asequibles para el e-learning*. Florida Centre de Formacio, Valencia, Espana, Octubre 2003. URL www.elearningeuropa.info.
- [Kligyte(2001)] Giedre Kligyte. Pienso que sé lo que es bueno para ti: Diseño para una Interfaz Usuaría para un Sistema CSCL. Master's thesis, University of Art and Design, Media Lab, Helsinki, Noviembre 2001.
- [Kruse(2003)] Kevin Kruse. The state of e-learning: Looking at history with the technology hype cycle. *e-Learning Guru*, Agosto 2003. URL www.e/learningguru.com.
- [Lane(1999)] Carla Lane. Prism on the future: Instructional management systems will change how education is designed and delivered. *Teleconference Magazine*, Noviembre 1999.
- [Lipponen(2002)] Lasse Lipponen. *Exploring Foundations for Computer-Supported Collaborative Learning*. Department of Psychology, University of Helsinki, 2002. URL <http://newmedia.colorado.edu/cscl/31.html>.
- [Litto(2002)] Fredric Michael Litto. *A "Geracao de Rede.Está Chegando ao Mercado de Trabalho e Mudando as Organizacoes*. Escola do Futuro da Universidad de Sao Paulo, Abril 2002.
- [LMS(2003)] *LMS Recommendations Site*. LMS Selection Committee, Simon Fraser University, Canada., 2003. URL <http://www.sfu.ca/lidc/LMSSC/index.htm>.
- [MacLeod(2004)] Donald MacLeod. HEFCE pulls the plug on UK e-University. *The Guardian - Education*, Marzo 2004.
- [Malone and Rockart(1991)] Thomas Malone and John Rockart. Computers, Networks and the Corporation. *Scientific American, Special Issue*, Septiembre 1991.

- [Masie et al.(2003)Masie, Hodgins, Ramírez, and Metcalf] Elliot Masie, Wayne Hodgins, Gervasio Ramírez, and David Metcalf. Making Sense of Learning Specifications and Standards: A Decision Maker's Guide to the their adoption. Technical report, The Masie Center, 2003.
- [Mason et al.(2001)Mason, Riley, and McKeil] Jon Mason, Kevin Riley, and Mark McKeil. *IMS Digital Repositories Interoperability - Core Function Best Practice Guide. Version 1.0 Final Specification*. IMS Global Learning Consortium, Enero 2001. URL http://www.imsglobal.org/digitalrepositories/driv1p0/imsdri_bestv1p0.html.
- [Michalski(dic 1999)] Anna Michalski. *Six Drives for the Future*, dic 1999.
- [Millar(2002)] Glen Millar. *Learning Objects 101: A Primer for Neophytes*. Learning Resources Unit of the British Columbia Institute of Technology, Noviembre 2002. URL <http://online.bcit.ca/sidebars/02november/inside-out-1.htm>.
- [Newman and Evans(2001)] Adam Newman and Tom Evans. *Meeting the Mission: E-learning Implementation Stories from Twelve Postsecondary Institutions*. EDUVentures, 2001. URL <http://at.ufl.edu/~cmsag/meeting{\%}20the{\%}20mission.pdf>.
- [Olivier(2001)] Bill Olivier. *Standards and Specifications: Why Use IMS ?* Centre for Educational Technology Interoperability Standards, 2001. URL http://www.jisc.ac.uk/index.cfm?name=mle_briefings_4.
- [open source Team(2002)] ILIAS open source Team. *ILIAS 3 Fact Sheet*, 2002. URL www.ilias-uni-koeln.de/ios/index-e.html.
- [Paper(2002)] Lotus Software White Paper. *The 4-tier Model: Managing the New e-Learning Curve*. IBM Learning Services, Octubre 2002.
- [Pearson(1999)] Ian Pearson. *Long term drivers in IT*. British Telecom, Adastral Research Park, 1999.
- [Polsani(2003)] Pithamber R. Polsani. Use and Abuse of Learning Objects. *Journal of Digital Information*, 3(4), Febrero 2003.
- [Power and Kaufman(2002)] Michael Power and David Kaufman. *Helter-Skelter in e-Learning Research?* Learning and Instructional Development Centre, Simon Fraser University, Mayo 2002. URL http://www.sfu.ca/lidc/research/e-learning/article_HS/index.html.
- [Rehak and Mason(2003)] D. Rehak and R. Mason. *Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning*, chapter Keeping the Learning in Learning Objects. A. Littlejohn London, 2003.
- [Robbins(2002)] Shelley Robbins. *The Evolution of the Learning Content Management System*. ASTD Learning Circuits, Abril 2002.
- [Robson(2003)] Robby Robson. *Context and the Role of Standards in Increasing the Value of Learning Objects*. Eduworks Corporation, 2003.
- [Ryland(1998)] Jane Ryland. CAUSE: Notes on a History, Septiembre 1998.
- [Saettler(1968)] Paul Saettler. *History of Instructional Technology*. New York: McGraw-Hill, 1968.

- [Santelices(2002)] Fransisco Santelices. e-learning y sence: los desafíos que vienen. Technical report, Dpto de Capacitación de Empresas, Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), 2002.
- [Smith(2003)] Samuel Smith. Postmodernism is dead. know what? distributed culture and the rise of the network age. *Intelligent Agent*, 2003.
- [Smythe and Roberts(2000)] Colin Smythe and P. Roberts. *An Overview of the IMS Question and Test Interoperability Specification*. Presented at the Fouth Annual Computer Assisted Assesment Conference, Loughborough, 2000.
- [Social Informatics Research Unit(2003)] University of Brighton Social Informatics Research Unit. *Managed Learning Environment Activity in Further and Higher Education in the UK*. Joint Information Systems Committee (JISC) and the Universities and Colleges Information Systems Association (UCISA), 2nd edition, Diciembre 2003.
- [Solutions(2003)] IBM Learning Solutions. *IBM Unveils Vision for Future of Learning*. TechLearn 2003, Noviembre 2003.
- [Staff(1999)] Illinois Seminar Staff. *Teaching at an Internet Distance: the Pedagogy of Online Teaching and Learning: a Report of a 1998-99 Faculty Seminar*. University of Illinois, Diciembre 1999.
- [Staff(2002)] ISO.Staff. Information technology: Learning by it. *ISO BOLLETIN*, Junio 2002.
- [Steve Jones(2002)] Principal Editor Steve Jones. *The Internet goes to College: How Students are Living in the Future with Today's Technology*. Pew Internet and American Life Project, 2002. URL www.pewinternet.org.
- [Svensson(2001)] Mats Svensson. *E-Learning Standards and Technical Specifications*. luvit.com, Noviembre 2001.
- [thot.cursus.edu ahora es comercial(2003)] thot.cursus.edu ahora es comercial. *245 piattaforme per l'e-learning*. THOT, Octubre 2003. URL <http://www.ispfp.ch/gioco/ICTnews/elearningpiatt.htm>.
- [Thropp and McKell(2001)] Schawn Thropp and Mark McKell. *IMS Learning Resource Meta-Data Best Practices and Implementation Guide, Version 1.2.1 Final Specification*. IMS Global Learning Consortium, Inc., Septiembre 2001. URL <http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd.bestv1p2p1.html>.
- [Vygotsky(1986)] Lev Vygotsky. *Thought and Language*. MIT Press, 1986.
- [Waissbluth(2004)] Mario Waissbluth. *La brutal verdad de la educación*. ceo.cl, septiembre 2004. URL ceo.cl.
- [Welsch(2002)] E. Welsch. Clarity or Calamity? *Online Learning Magazine*, Julio 2002.
- [Whybrow(2003)] Ellen Whybrow. *Online learning Resources or Learning Objects*. Advanced Technology for Learning, at Atabasca Univesity, CA, Noviembre 2003. URL <http://webxtec.atl.ualberta.ca/documents/webbased/lop/index.htm>.