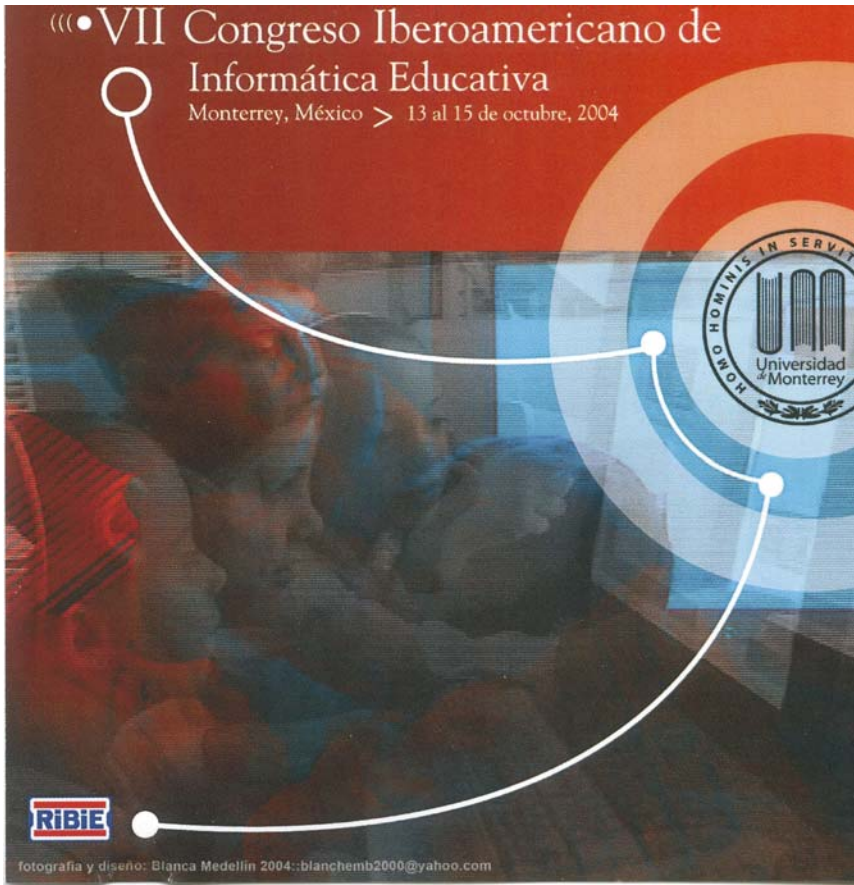


• VII Congreso Iberoamericano de
Informática Educativa
Monterrey, México > 13 al 15 de octubre, 2004



fotografía y diseño: Blanca Medellín 2004::blanchemb2000@yahoo.com

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS MULTIMEDIALES COMO MODELO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE TICs

Jaime Sánchez y Paola Alarcón

Centro de Computación y Comunicación para la Construcción del Conocimiento, C5
Departamento de Ciencias de la Computación

Universidad de Chile

Banco Encalada 2120, Santiago, Chile
jsanchez@dcc.uchile.cl, palarcon@c5.cl

Abstract

La metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos con Recursos Multimediales (ABP+RM), es el modelo de sustento de Multimedia Project (MMP), un proyecto implementado exitosamente en los Estados Unidos desde 1995. Durante el año 2002 la Universidad de Chile ejecutó por encargo del Ministerio de Educación, una experiencia piloto del MMP adaptada a la realidad nacional. Este trabajo presenta el rediseño del modelo original, su ejecución y la evaluación de los resultados. El modelo MMP resultó ser adecuado y pertinente para la integración curricular de TICs en las aulas en Chile. Se propone un rediseño del modelo para que se ajuste aún más a nuestra cultura y permita utilizar de forma más eficiente y eficaz las TICs en el currículo.

PALABRAS CLAVES

Integración Curricular de TICs, Proyectos de Aula, Desarrollo de Multimedia para Aprender, Experiencias exitosas de uso de las TICs.

INTRODUCCIÓN

A diez años del proceso de inserción de TICs en escuelas y liceos de Chile a través de la Red Enlaces se puede observar que las estrategias de dotación de estas tecnologías en el sistema escolar son consideradas exitosas. Los profesores y alumnos las usan y las valoran. Sin embargo, no podemos realizar las mismas afirmaciones respecto a cómo y para qué son usadas las TICs en el aprender. Por ello, nos encontramos en la búsqueda de experiencias que permitan fortalecer y profundizar en el uso de estas tecnologías como herramientas necesarias para aprender en un mundo distinto respondiendo a la incipiente necesidad de aumentar los esfuerzos conducentes a lograr la integración curricular de TICs (Sánchez, 2003).

Es por ello que en el marco del Programa de Informática Educativa de la Red Enlaces del Ministerio de Educación se contrató al C5 de la Universidad de Chile, para llevar a cabo la planificación y gestión del innovador proyecto “Multimedia Project en Chile”, cuya versión original ha sido aplicada exitosamente en los Estados Unidos desde 1995. El objetivo de dicha innovación es lograr un mejoramiento de los niveles de aprendizaje de los alumnos de los colegios de Silicon Valley, habilitándolos para obtener mejores logros en el mundo del estudio y del trabajo, utilizando como medio la tecnología e introduciendo para ello el modelo de ABP+RM. Este consiste en una forma de aprendizaje basado en la metodología de proyectos

aplicada al aula, orientada a que los aprendices construyan nuevos conocimientos, habilidades y destrezas a través de proyectos que consideren el diseño, la planificación y el desarrollo de un producto de características multimediales.

Los proyectos que son diseñados e implementados en el contexto de este modelo, consideran siete características básicas denominadas elementos: **Integración de Multimedia**, implica que los aprendices utilicen efectivamente las TICs como herramientas en la planificación, desarrollo, y presentación de sus proyectos; **Toma de Decisiones de los Aprendices**, considera la planificación de las oportunidades y el apoyo para que los aprendices decidan acciones del proyecto; **Trabajo Colaborativo**, promueve la colaboración entre aprendices, entre aprendices y profesores e idealmente entre aprendices y otros miembros de la comunidad; **Contenido Curricular**, exige una exitosa integración de las temáticas de los proyectos a los contenidos de aprendizaje manifestados en el currículo. Implica la planificación pedagógica del profesor, diseños interdisciplinarios, diversidad de actividades, donde las metas y objetivos están claramente articulados; **Evaluación Sistemática**, considera un enfoque innovador de evaluación, entendida como la documentación del aprendizaje, utilizando diversos métodos, técnicas e instrumentos, incluyendo la evaluación del profesor, la evaluación entre los aprendices, la autoevaluación y la reflexión; **Conexión con la Sociedad**, implica analizar temas que son relevantes para la vida de los aprendices o para la comunidad, al conectarse con profesiones reales a través del uso de métodos auténticos (prácticas y audiencias) o mediante la comunicación con el mundo fuera de la clase, vía Internet y la colaboración con miembros de la comunidad y mentores; **Amplio Marco de Tiempo**, implica asumir la extensión de tiempo necesaria para favorecer el aprendizaje significativo, organizando los bloques de clases de manera flexible.

Si bien el concepto de proyecto en el ámbito educativo no es nuevo, en la actualidad su aplicación más frecuente alude a un cambio importante en la metodología y las estrategias de aprendizaje. Diversos estudios indican que el aprendizaje basado en proyectos es una metodología particularmente efectiva cuando es apoyada por el uso de TICs (Blumenfeld et al., 1991; Means & Olson, 1997; Coley, Cradler & Engel, 1996; Ryser, Beeler, McKenzie, 1995; Cognition & Technology Group at Vanderbilt, 1992; Pellegrino et al., 1992; Penuel & Means, 1999; Penuel et al., 2000, 2001; Sánchez, 2001; The Multimedia Project, 1998; Suites, 1998).

Una revisión de la metodología de proyectos en el ámbito de las TICs nos indica que desde el año 1991 a la fecha existen diversos estudios desarrollados por equipos de investigación

como la Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992) y de otros autores como Katz (1994), Means y Olson (1997), Ryser, Beeler y McKenzie (1999), que revelan la importancia del uso de las tecnologías de la información en la implementación de la metodología de proyectos y su impacto en el aprendizaje de habilidades cognitivas superiores.

El propósito principal de la puesta en práctica del Multimedia Project en Chile fue experimentar y evaluar la consistencia del modelo ABP+RM y su eficacia para lograr la incorporación efectiva de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo del currículo en el contexto nacional. El Proyecto se centró en observar si la aplicación de este modelo facilita la integración curricular de TICs en las aulas, evaluando la viabilidad de la aplicación del modelo en Chile y su impacto en el aprendizaje. En el presente trabajo proponemos, a partir de los resultados obtenidos en la implementación piloto, un modelo de integración curricular de TICs adaptado a la realidad de las aulas de escuelas y liceos de Chile.

METODOLOGÍA

La ejecución del Multimedia Project en Chile se realizó entre Abril y Diciembre del año 2002 con la participación de 12 liceos y 10 escuelas localizadas en el norte, centro y sur del país. Por cada establecimiento participaron dos profesores de aula, cada uno de los cuales implementó, con un curso de alumnos, un proyecto con apoyo de recursos multimediales en diferentes asignaturas. El estudio se desarrolló durante la ejecución de la experiencia y sobre la muestra total de proyectos participantes:

	Establecimientos	Proyectos	Alumnos	Profesores
Escuelas	10	20	690	20
Liceos	12	24	861	24
TOTAL	21	44	1551	44

Fig. 1 Distribución de la muestra

Participaron también Coordinadores de Aprendizaje con Tecnología, CATs, que son especialistas en Informática Educativa con experiencia en el ámbito de la integración de tecnología, capacitación de profesores en esta disciplina y conocedores de la realidad y contexto de los establecimientos educacionales participantes. Ellos facilitaron la ejecución del proyecto trabajando directamente con profesores y alumnos en el aula.

La ejecución de la experiencia estuvo organizada en seis etapas. Durante la primera etapa se conformó y capacitó al equipo de trabajo. En la segunda etapa se desarrollaron y adaptaron herramientas y materiales de apoyo, ajustándolos al contexto nacional. En la tercera etapa se

capacitó en la teoría y práctica del modelo a los 44 profesores participantes, momento en el que sus proyectos fueron diseñados y evaluados. La cuarta etapa fue de implementación. Los establecimientos participantes fueron dotados de materiales e infraestructura necesaria, así como asistidos semanalmente por los CATs en sus actividades del proyecto. En la quinta etapa profesores y alumnos presentaron sus resultados a través de ferias, exponiendo sus proyectos a la comunidad local y nacional. Finalmente, se evaluó la experiencia.

Interrogantes como ¿es aplicable el modelo de ABP+RM a la realidad nacional?, ¿cuáles son los factores que influyen en la puesta en práctica del modelo?, ¿permite la implementación del modelo la integración curricular de TICs?, ¿logran los participantes de la experiencia apropiarse del modelo?, ¿qué tipos de aprendizaje podemos esperar de la puesta en práctica del modelo?, permearon la ejecución de este estudio, que se orientó a determinar si el modelo ABP+RM: 1. Es replicable en nuestra realidad nacional, 2. Es eficaz para la integración curricular de TICs y 3. Permite el desarrollo de destrezas y habilidades de aprendizaje.

Para ello, durante la ejecución se contó con la observación participante de los especialistas que registraron sus observaciones a través de bitácoras para cada proyecto, apoyándolas de filmaciones y registros fotográficos. Asimismo, finalizada la experiencia se aplicaron encuestas, escalas de evaluación y entrevistas semi-estructuradas a los participantes, elaborando registros finales a través de informes técnicos sobre la aplicación del modelo y en particular, de la ejecución de cada proyecto.

RESULTADOS

1. Aplicabilidad del Modelo a la Realidad Nacional

Para determinar en qué medida cada uno de los elementos del modelo original se aplicaban en nuestro contexto, se utilizó una escala de evaluación de siete criterios, la que para facilitar el análisis de los datos fue llevada a números, siendo el 7 el valor más alto y el 1 el más bajo. En cada sesión de trabajo se utilizó esta evaluación (de tipo escala) para registrar la puesta en práctica de cada uno de los elementos del modelo, esta información fue procesada arrojando una evaluación final del nivel de logro en la puesta en práctica de cada uno de los elementos del modelo.

A nivel general podemos señalar que no todos los elementos del modelo original se ajustan en la misma medida a nuestro contexto nacional.

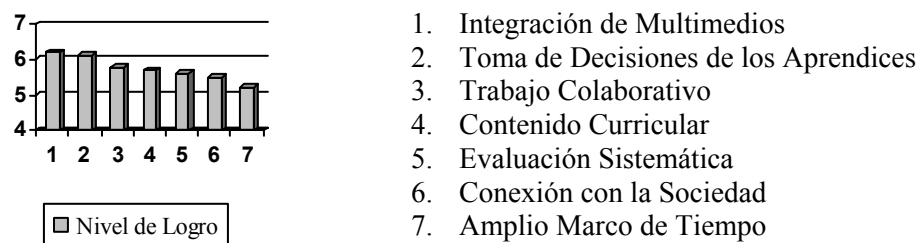


Fig. 2 Nivel de logro alcanzado por cada uno de los elementos del modelo

Los elementos mejor evaluados son integración de multimedia y toma de decisiones de los aprendices en tanto los elementos evaluación sistemática y conexión con la sociedad deben ser reforzados o reformulados. Finalmente, el elemento amplio marco de tiempo no aplica en nuestro contexto por la rigidez del sistema de horarios de clases del sistema escolar chileno.

Para evaluar el nivel de apropiación del modelo alcanzado por los participantes utilizamos los registros de observación directa realizados durante la ejecución, apoyados de filmaciones y registros fotográficos y los resultados de encuestas y entrevistas realizadas a los participantes una vez finalizada la experiencia. Con todo, producto del escaso tiempo de desarrollo de la experiencia, no fue posible determinar niveles de apropiación del modelo, sin embargo se observa que los profesores de las escuelas diseñaron proyectos de impacto más significativo que aquellos de liceos. Los profesores que diseñaron proyectos interdisciplinarios resultaron ser altamente exitosos en la puesta en práctica del modelo. Aquellos que habitualmente se encuentran más dispuestos a abrir su sala de clases a los demás les fue más fácil apropiarse del modelo. A su vez, influye negativamente la participación de profesores de áreas muy específicas en el currículo que, entre otras razones, poseen muy pocas horas de clases con cada curso y muchos contenidos que abordar, por ejemplo, en asignaturas como física y química.

Asimismo, se evidencia que por la carencia de niveles de logro previos de apropiación de TICs es muy difícil que profesores y alumnos lleguen a apropiarse completamente del modelo. Si bien se observa que el modelo permite desarrollar habilidades y conocimientos en el uso de TICs, su mayor valor está cuando se lo utiliza para integrarlas curricularmente y no para aprenderlas. Es más expedito apropiarse del modelo cuando se han superado las complejidades iniciales del uso de TICs para aprender. Si un profesor ha trabajado antes con la metodología de proyectos, posee las herramientas conceptuales y prácticas para facilitar la apropiación del modelo.

2. Eficacia del Modelo en la Integración Curricular de TICs

Para evaluar el éxito alcanzado por cada uno de los proyectos, se realizó un análisis de contenido por palabras categorizadas de acuerdo al origen de los factores, cuyo objetivo fue revelar situaciones que influyen a favor o en contra de la integración curricular de TICs en la implementación del modelo. El procedimiento empleado fue solicitar que dentro de los reportes finales los participantes identificaran un máximo de cinco factores de éxito y cinco de fracaso en la ejecución de sus proyectos.

Del análisis de estos registros se desprendió un conjunto de situaciones que intervienen en la concreción del proyecto y la integración curricular de TICs, esto es lo que denominamos factores del contexto de ejecución.

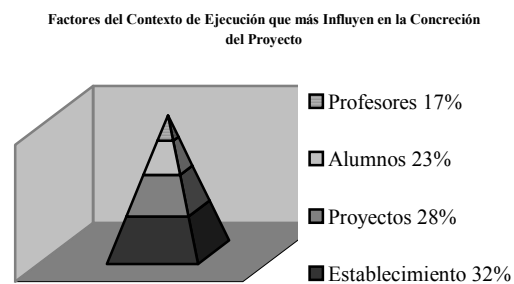


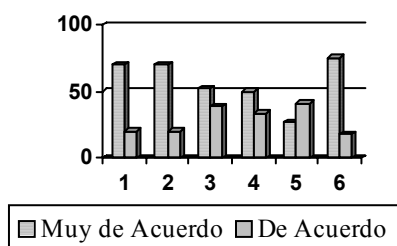
Fig.3 Contexto de ejecución

El factor “características del establecimiento” es el que más influye en el éxito de los proyectos, los establecimientos que cuentan con un fuerte apoyo directivo, donde se apoya el trabajo colaborativo e interdisciplinario, y existe un acceso expedito a las TICs.

Para observar la efectividad del modelo en la integración curricular de TICs, se utilizaron los registros de observación sesión a sesión, los registros fotográficos y filmaciones realizadas. De estos se desprende que el modelo amplía y favorece una mayor cantidad de usos que los aprendices brindan a los recursos TICs disponibles en sus establecimientos educacionales, obligándolos a aprender y a utilizar la tecnología más allá de las tareas habituales y con un propósito claramente definido. En la mayoría de los casos se puede observar que la producción del multimedia se realiza en función del propósito general del proyecto, es decir los aprendices se centran en el contenido, en su tarea de aprendizaje, y sus productos son reflejo de los contenidos que se encuentran desarrollando, siendo el multimedia sólo la forma de presentar y representar lo aprendido.

3. Impacto del Modelo en el Aprendizaje

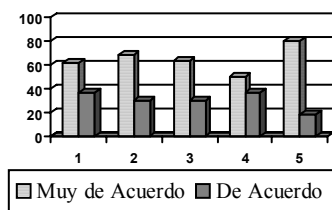
Para determinar posibles impactos del modelo en el aprendizaje, se aplicó a los profesores una escala Lickert de cinco opciones. Esta escala incluye entre otras opciones enunciados referidos a los aprendices y formas de aprender, y el desarrollo de destrezas de los aprendices.



1. Los aprendices aprendieron
2. Los aprendices aprendieron luego de trabajar en sus Proyectos
3. Aumentaron su responsabilidad por su aprendizaje
4. Gestionaron autónomamente sus actividades de aprendizaje
5. Propusieron nuevas formas de realizar las actividades de aprendizaje
6. Aumentaron su motivación por las actividades de clases

Fig.4 Impacto en las Formas de Aprender

Destacan los enunciados de motivación por las actividades de la clase (75% muy de acuerdo y un 18% de acuerdo) y los relativos a si los aprendices aprendieron y si aprendieron trabajando en sus proyectos (70% muy de acuerdo y 20% de acuerdo).



1. Desarrollaron destrezas de comunicación
2. Desarrollaron destrezas de investigación
3. Desarrollaron destrezas de colaboración
4. Desarrollaron destrezas de administración de un proyecto
5. Desarrollaron nuevas destrezas en el manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación

Fig.5 Desarrollo de Destrezas y Habilidades de los Aprendices

Asimismo, resaltan los enunciados de desarrollo de destrezas en el manejo de las TICs (80% muy de acuerdo y un 18% de acuerdo). Todos los enunciados están muy de acuerdo en más de un 50%. Destaca que los profesores manifiestan que en la ejecución de los proyectos los alumnos desarrollaron destrezas de colaboración, de investigación, de comunicación, de administración de proyectos, así como elementos constitutivos del trabajo colaborativo como cumplimiento de compromisos y regulación de grupos de trabajo.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este estudio demostró que dadas ciertas condiciones y adaptando algunos elementos, el modelo MMP es aplicable en Chile. Los resultados obtenidos permiten recomendar diferentes formas de aplicar el modelo adaptado a la realidad nacional, que enfatice aquellos

aspectos que se implementan mejor en nuestras escuelas y liceos, convirtiéndolo en un ejemplo de modelo efectivo y viable para la integración curricular de TICs en nuestro país.

La integración curricular de TICs se corresponde con una innovación en el sistema educativo que requiere mucho más que disponibilidad de tecnología, requiere de un currículum, instituciones y actores preparados y dispuestos a acogerla. Previo a seguir preguntándonos sobre el impacto o los resultados que las TICs pueden producir en el aprender, debemos cuestionarnos respecto de cuál es la base pedagógica sobre la cual las TICs pueden producir algún resultado o impacto.

El estudio evidencia que la integración curricular de TICs requiere de instituciones donde exista una flexibilidad horaria y una participación de la comunidad educativa, organizada y participativa. Se requiere de Centros donde se promueva el apoyo y la colaboración entre profesores, y se valore e incentive la formación permanente del profesorado. Esto será un incentivo para que muchos profesores utilicen las TICs como cualquier otro recurso existente en el establecimiento.

Asimismo, se requiere de profesores dispuestos al cambio de sus prácticas y que se encuentren experimentando en el uso de las TICs como apoyo al aprender. El dominio previo en el uso de TICs, en la metodología de proyecto y en el uso de las TICs como apoyo al aprendizaje, son condiciones determinantes en la apropiación del modelo que logren los participantes.

La aplicación de la metodología de proyecto con apoyo de recursos multimediales hizo más visible la autonomía de los aprendizajes con TICs, apoyando a los profesores en el uso de la tecnología con un fuerte propósito pedagógico, respetando diversos modos de aprendizaje y valorando las diferencias.

La metodología y el modelo utilizado permitieron a los profesores centrar sus pensamientos en utilizar las TICs para mejorar los aprendizajes de los aprendices, brindándoles el apoyo necesario para modelar estos aprendizajes. La metodología de proyecto respondió al cómo utilizar las TICs y facilitó la organización, planificación y evaluación de sus actividades adecuadamente. En definitiva, permitió cambiar las prácticas centradas en el profesor, para enfatizar en actividades de aprendizaje con objetivos de largo plazo, de carácter interdisciplinario, centradas en los aprendices e integradas con temas y prácticas del mundo real.

Los aprendices se motivaron por participar en el proyecto, aplicaron destrezas y habilidades para cuestionar y tomar decisiones sobre cómo resolver problemas y construir

conocimiento en diferentes disciplinas. El aprendizaje fue relevante y útil. Sus resultados y logros fueron compartidos con otros. Fueron activos en su aprender, aprendieron a su ritmo y de acuerdo a sus propias estrategias de aprendizaje.

Una aplicación masiva en nuestro país de este modelo implica considerar que los elementos más fundamentales del modelo son la integración de multimedios, el trabajo colaborativo y el contenido curricular. Los elementos evaluación sistemática, conexión con la sociedad y toma de decisiones requieren de un alto esfuerzo para su implementación y deben estar integrados a los elementos fundamentales. El elemento amplio marco de tiempo es un elemento que no aplica en nuestras escuelas y liceos.

El modelo permitió darle un sentido y una orientación al uso curricular de las TICs, donde éstas son un elemento más del modelo y su utilización se da en conexión con una serie de otros elementos cuya sumatoria da sentido pedagógico al aprender con las TICs.

El estudio reveló que parte importante del éxito en la puesta en práctica de este modelo tiene que ver con elementos del contexto en donde se desarrolla la integración curricular. Es así como elementos relativos a las características del curriculum, condiciones brindadas por las instituciones educativas y características de los actores, profesores, aprendices y directivos, son determinantes al momento de integrar curricularmente las TICs.

Finalmente, corroboramos que la aplicación de este modelo favorece principalmente el desarrollo de destrezas y habilidades de aprendizaje, entre las que destacan la toma de decisiones, el trabajo colaborativo y la interacción social.

AGRADECIMIENTOS

Este reporte ha sido financiado por el Ministerio de Educación de Chile, Proyecto "Multimedia Project en Chile", 2002, implementado por el Centro de Computación y Comunicación para la Construcción del Conocimiento, C5, Universidad de Chile.

REFERENCIAS

Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 369-398.

- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1992). The Jasper Series as an example of anchored instruction: Theory, program description, and assessment data. *Educational Psychologist*, 27(3), 291-315.
- Coley, R., Cradler, J. & Engel, P. (1996). *Computers and classrooms: The status of technology in U.S. schools (Policy information report)*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Katz, L. and Chard S. (1994). *Engaging Children's Minds: the Project Approach*. Norwood, NJ: Ablex.
- Means, B. & Olson, K. (1997). *Technology and Education Reform (ORAD 96-1330)*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Pellegrino, J., Hickey, D., Heath, A., Rewey, K. & Vye, N. (1992). *Assesing the outcomes of an innovative instructional program: The 1990-1991 implementation of the "Adventures of Jaspem Woodbury"*. Nashville, TN: Vanderbilt University, Learning Technology Center.
- Penuel, W. & Means, B. (1999). Observing classroom processes in Project-based learning using multimedia: a tool for evaluators. *Proceedings of The Secretary's Conference on Educational Technology*, 1-12.
- Penuel, W., Cole, K, Korbak, C. & Jump, O. (2000). Observing teaching practice in project-based learning using multimedia. *Proceedings of the Computer Supported Cooperative Learning Conference*. Standford, California.
- Penuel, B., Korbak, C., Yarnall, L. & Pacpaco, R. (2001). *Silicon Valley Challenge 2000: Year 5 multimedia project report*. California: SRI International. Marzo.
- Ryser, G., Beeler, J. & McKenzie, C. (1995). Effects of a Computer-Supported Intentional Learning Environment (CSILE) on students' self-concept, self-regulatory behavior, and critical thinking ability. *Journal of Educational Computing Research*, 13(4), 375-385.
- Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible*. Santiago: Dolmen Ediciones.
- Sánchez, J. (2003). Integración Curricular de TICs, Concepto y Modelos. *Revista Enfoques Educativos*, pp. 5(1), pp. 51-65.
- The Multimedia Project. (1998). *Why do project-based learning?. The Challenge 2000 Multimedia Project, Project-based learning with multimedia*. California: Working Document.