

Software interactivo e impacto en el mejoramiento de la comprensión lectora en octavo básico

Mario J. López V.

Departamento de Ingeniería Industrial
VirtuaLab-USACH
Universidad de Santiago de Chile
Chile
mario.lopez@usach.cl

M. Soledad Loyola F.

VirtuaLab-USACH
Universidad de Santiago de Chile
Chile
maria.loyola.f@usach.cl

Héctor R. Ponce A.

Departamento de Auditoría y Contabilidad
VirtuaLab-USACH
Universidad de Santiago de Chile
Chile
hector.ponce@usach.cl

Oscar Toro F.

VirtuaLab-USACH
Universidad de Santiago de Chile
Chile
oscar.toro@usach.cl

ABSTRACT

This article presents some results of the research and development project, FONDEF D08i1010, "Development and experimental evaluation of software components that implement interactive learning strategies to improve reading comprehension and significant text production." Based on interactive software components, three applications were incubated as technological packages for fourth, sixth and eighth grade. The article begins by identifying the addressed problem and opportunity. It then presents a set of antecedents that put into context the R & D. The following section describes in detail the use of the technological package in the classroom and computer lab. It finally presents the results and a set of observations is made as a way of conclusions.

RESUMEN

Este artículo presenta algunos resultados del proyecto de investigación y desarrollo FONDEF D08i1010, "Desarrollo y evaluación experimental de componentes de software interactivos que implementan estrategias de aprendizaje para mejorar la comprensión lectora y la producción significativa de textos". A partir de los componentes de software interactivos, el proyecto incubó tres aplicaciones demostrativas en forma de paquetes tecnológicos para cuarto, sexto y octavo básico. El artículo comienza identificando el problema y la oportunidad abordados. Luego se presenta un conjunto de antecedentes que ponen en contexto la I+D. A continuación se describe en detalle el uso del paquete tecnológico en el aula y laboratorio de computación. Se presentan los resultados y se hace un conjunto de observaciones a modo de conclusiones.

KEYWORDS

Lectura significativa, comprensión lectora, habilidades cognitivas, estrategias de aprendizaje visual, componentes de software interactivos.

INTRODUCTION

El objetivo central del proyecto FONDEF D08i1010 fue "Diseñar y desarrollar componentes de software interactivos que implementen estrategias de aprendizaje e incubar nuevas aplicaciones, a modo de experiencias demostrativas." Dado los bajos niveles de comprensión lectora de los estudiantes chilenos, uno de los focos del proyecto fue el desarrollo de componentes de software interactivos que permiten el desarrollo y práctica de habilidades del pensamiento comprometidas en el proceso lector. Para cada habilidad cognitiva se desarrolló, bajo el enfoque de la ingeniería de software por componentes [21], un software independiente. Con las componentes se incubaron tres aplicaciones demostrativas orientadas al mejoramiento de la comprensión lectora. Este artículo da cuenta parcial de la evaluación cuantitativa y cualitativa de la implementación en aula y laboratorio de computación de una de esas incubaciones.

PROBLEMA-OPORTUNIDAD

El problema, que se busca contribuir a solucionar, es el bajo nivel de comprensión lectora que revelan los estudiantes chilenos en las mediciones nacionales e internacionales. Así lo demuestran las mediciones nacionales SIMCE [13] e internacionales PISA [14].

La medición SIMCE 2009 de lectura muestra que el promedio nacional de los octavos básicos fue de 252 puntos, de un esperado de 286 puntos. El 26% de los

estudiantes alcanzan el nivel esperado o avanzado (286 puntos o más); el 36% de los estudiantes alcanza el nivel intermedio (logran aprendizajes correspondientes a 7° Básico, entre 235 y 285 puntos); y el 38% de los estudiantes alcanzan el nivel inicial (no alcanza aprendizajes correspondientes a 7° Básico, 234 puntos o menos). En breve, el 74% de los estudiantes no alcanza el nivel esperado para el grado que cursan. Desde que comenzó la medición para octavos básicos, en 2000, el promedio nacional ha tenido un aumento no significativo de 2 puntos.

El Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (Programme for International Student Assessment – PISA) es una evaluación internacional estandarizada desarrollada por los países participantes de la OCDE. Los niveles de logro se expresan en siete niveles que van desde el nivel 6, el más complejo (699 y más puntos), hasta el nivel 1b, el más sencillo (de 262 a 334 puntos). En Chile, la medición PISA 2009 en lectura muestra que el 31% de los estudiantes se ubican en los niveles 1a y 1b, es decir, no leen al nivel mínimo requerido. El 33% se encuentra en el nivel 2; el 26% está en el nivel 3; el 9% está en el nivel 4; y el 1% está en los niveles 5 y 6. El promedio más alto lo obtuvo Shanghái con 556 puntos. El promedio de los países OCDE fue de 493 puntos. El promedio de Chile fue de 449 puntos, ubicándose en el lugar 44 de 65 países participantes. El promedio de los países latinoamericanos fue de 408 puntos.

En resumen, el nivel de logro de la comprensión lectora en octavo básico, como lo muestran las mediciones SIMCE y PISA, está por debajo de lo esperado.

La oportunidad que se abordó fue la implementación tecnológica de estrategias visuales de aprendizaje que desarrollan las habilidades cognitivas comprometidas en la comprensión lectora para mejorar los aprendizajes en octavo básico. Esta oportunidad tiene numerosos afluentes, entre los que destacan: la relevancia de las mejoras en educación para la productividad y el crecimiento económico del país; las prescripciones curriculares del Ministerio de Educación de Chile; el enfoque curricular centrado en el desarrollo de habilidades; la integración curricular de TICs; los niveles de competencias TIC de docentes y estudiantes; el foco del trabajo de investigación y desarrollo de los autores.

ANTECEDENTES

Conceptuales

La necesidad de introducir mejoras en la educación se iluminan a través de que “las mayores ganancias en el crecimiento económico de un país como Chile pueden provenir de una mejora en su sistema educativo” [3].

Uno de los elementos centrales del marco curricular para la educación [9], [10] es el establecimiento del aprendizaje como eje del trabajo pedagógico y, en particular, al desarrollo de destrezas y habilidades del pensamiento o cognitivas. Los procesos de pensamiento son conceptos que llevan implícito un significado que a su vez contiene una acción que lo caracteriza, y que sólo se transforma en una habilidad del pensamiento cuando adquiere carácter procedimental o, simplemente, se practica. Tales procedimientos son pasos u órdenes de ejecución que junto con actuar como estrategias para pensar y mediante la práctica o uso sistemático facultan a un aprendiz para aplicar tales pasos de manera autónoma y automática, dotándolo de las habilidades de pensamiento para enfrentar situaciones de aprendizaje [2].

Los modelos de integración curricular de TICs [20] ponen énfasis en que el profesor desee la integración [6], y se basan en la provisión de medios y materiales [7]. Los autores de este artículo trabajan con el modelo T para la integración curricular de TICs, basado en el aprender a aprender, desarrollo de capacidades y valores y visión del profesor como mediador del aprendizaje [19].

El Mineduc a través de su programa Enlaces establece siete niveles de competencias TIC de docentes y estudiantes, que las agrupa en cuatro dimensiones [4] y que son: Dimensión tecnológica: utiliza diversos programas como procesador de texto, planillas de cálculo y de plantillas de presentación, para escribir, editar y ordenar información, exportando información de un programa a otro y de algunos dispositivos periféricos. Dimensión información: navega libremente, recupera información utilizando buscadores genéricos y de portales y la organiza en distintos formatos; evalúa la información utilizando los criterios básicos: actualidad, autoría, pertenencia o edición. Dimensión comunicación: participa en espacios interactivos de sitios web, de debate e intercambio de información y produce documentos en forma colectiva. Dimensión ética: cita la fuente desde donde ha extraído información y utiliza convenciones bibliotecológicas básicas para registrarlas, discrimina y se protege de la información y ofertas de servicios que pueden ser perjudiciales para él/ella.

Tecnológicos

En los últimos años, el foco del trabajo de los autores y el equipo interdisciplinario de VirtuaLab-USACH (laboratorio de investigación, desarrollo y transferencia de tecnologías visuales de la Universidad de Santiago de Chile) se ha centrado en el diseño y producción de componentes de software interactivos que implementan estrategias visuales de aprendizaje para desarrollar habilidades del pensamiento. Así, las operaciones mentales, por ejemplo, de comparación, causalidad, clasificación, ordenamiento y síntesis, se practican y desarrollan con las estrategias visuales de aprendizaje de Comparación, Causas y Efectos, Definición de Palabra, Antes y Después, y

Secuencia de Escenas respectivamente. La figura 1 muestra la estrategia visual Causas y Efectos.

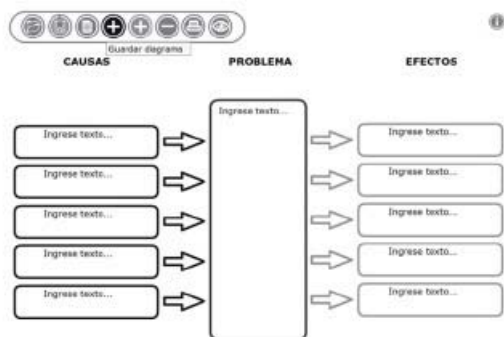


Figura 1. Estrategia visual Causas y Efectos

La barra de herramientas de la parte superior le otorga al componente de software la condición de software independiente, en tanto se puede grabar, abrir y crear una nueva composición visual, y la característica interactiva, pues el usuario agregar elementos del esquema (presionando los botones +) y debe utilizar el teclado para ingresar el problema, sus causas y sus efectos.

Usando los componentes de software interactivo con otras tecnologías complementarias, se construyen aplicaciones de software interactivo más complejas que conforman paquetes tecnológicos. Publicaciones anteriores [17], [18], [16], [5], [1] han mostrado los antecedentes conceptuales y tecnológicos del software interactivo y sus impactos positivos en los aprendizajes de los estudiantes y en las prácticas de los docentes.

DISEÑO DE LA I + D

Dados los antecedentes anteriores se procedió a analizar el Mapa de Progreso para el subsector de lectura del sector Lenguaje y Comunicación para octavo básico. El análisis culminó con la identificación de las habilidades comprometidas en la comprensión lectora y para cada habilidad se asociaron estrategias visuales de aprendizaje susceptibles de implementar tecnológicamente.

El diseño instruccional

El diseño instruccional se basó en el desarrollo de la reflexión y formulación de opiniones [15] y en la construcción del aprendizaje de manera colaborativa [4]. La secuencia instruccional se instancia en los tres momentos del proceso de lectura: antes de la lectura, durante la lectura y después de la lectura.

En “antes de la lectura” se realiza el anclaje con los conocimientos previos del alumno, hipótesis y predicciones. Las estrategias visuales de aprendizaje asociadas son: Tormenta o Araña de Ideas, Hipótesis y SQAS. “Durante la lectura” se instancia en dos etapas: lectura profunda y análisis del texto. En la lectura profunda el alumno realiza la identificación de ideas principales, de

argumentos centrales y de palabras desconocidas. Las estrategias visuales de aprendizaje asociadas son: Destacado y Definición de palabras. En el análisis del texto, el alumno desarrolla argumentos, identifica relaciones causales, realiza comparación; observa, evoca, formula preguntas y sintetiza. Las estrategias visuales de aprendizaje asociadas son: Blanco de Argumentos, Araña de Ideas, Pilares de Argumentación, Tormenta de Ideas, Comparación por Categoría, Comparación, Antes y Después, Ventajas y Desventajas. En “después de la lectura” el alumno demuestra su comprensión de lo leído, a través de un resumen. Las estrategias visuales de aprendizaje asociadas son: Lista de Chequeo de Comprensión Lectora, SQAS y Resumen. Durante los tres momentos de la lectura, el diseño instruccional estimula que los alumnos comenten los trabajos realizados por los compañeros, lo que le otorga la característica de secuencia instruccional colaborativa.

El software interactivo

Para soportar la secuencia instruccional colaborativa descrita, se diseñó un ambiente virtual de aprendizaje que integra dos tecnologías Web: Escuela VirtualLab y VlabTU. La Escuela VirtualLab, basada en la plataforma LMS Moodle, publica y gestiona los cursos que implementan la secuencia instruccional colaborativa; además gestiona e identifica usuarios y roles (estudiantes, docentes y asesores). Las estrategias visuales de aprendizaje identificadas en el diseño instruccional se implementaron en la forma de esquemas visuales (técnicamente componentes de software interactivos). Cada instancia de esquema visual utilizado por los estudiantes se denomina una composición visual. La plataforma VlabTU administra el acceso a los esquemas visuales y gestiona las composiciones visuales generadas. VlabTU permite compartir las composiciones visuales al asignarles una dirección URL única.

Los tres momentos de la lectura se soportan en la Escuela VirtualLab a través de la creación de tres unidades o temas. El primer tema, “lee e identifica la información clave del texto”, combina el antes de la lectura y la etapa de lectura profunda del durante la lectura. El segundo tema, “analiza la información clave del texto”, está dedicado al análisis de la lectura del durante la lectura. El tercer tema, “resume y comparte tu comprensión del texto” captura las evidencias de la comprensión lectora como parte del después de la lectura. Los aspectos colaborativos se soportan a través de la inclusión de foros, los que tienen dos propósitos: (1) ser el punto de encuentro para la colaboración y (2) acopiar evidencias, pues aquí se reportan los avances de los estudiantes, sus opiniones y las intervenciones de los profesores.

La hipótesis

Para una adecuada utilización del software interactivo se estimó pertinente diseñar un curso de capacitación para los

docentes con el propósito de actualizar las habilidades del pensamiento comprometidas en el proceso lector, el uso del software y planificar las actividades formativas del subsector lectura con su utilización. Para dar mayores garantías de uso, se diseñó un acompañamiento pedagógico en aula y laboratorio de computación para asesorar y retroalimentar a los docentes en desarrollo de las habilidades del pensamiento de los estudiantes. Se diseñó un sistema de gestión que incluye el monitoreo de los indicadores clave, entre los que destacan: nivel de comprensión lectora antes y después del uso del software; número de reuniones entre docentes, jefes técnicos y asesores; número de actividades planificadas con uso del software; y número de lecturas procesadas con el software por los estudiantes.

La concatenación de la capacitación, la secuencia instruccional colaborativa envasada en el software interactivo, su guía didáctica, los ejemplos de uso resueltos y propuestos, y el modelo de gestión que incluye el acompañamiento pedagógico, constituyen un paquete tecnológico. En consecuencia, la hipótesis a probar fue: “los alumnos que utilizan (grupo experimental) el paquete tecnológico mejorarán significativamente su nivel de comprensión lectora, en contraposición a los alumnos que no lo utilizan (grupo de control).”

IMPLEMENTACIÓN

La implementación se despliega de acuerdo a sus componentes: capacitación, ejecución en aula y laboratorio de computación del software interactivo, y acompañamiento pedagógico de acuerdo al modelo de gestión.

Capacitación

El paquete tecnológico se implementó entre enero y octubre de 2011 en 6 colegios, 12 octavos básicos, con un total de 400 estudiantes en el grupo experimental y 6 colegios, 12 octavos básicos, con un total de 397 estudiantes en el grupo de control. En enero y marzo se realizó la capacitación a los docentes, encargados de laboratorio y jefes de UTP; abordando aspectos teóricos y prácticos, entre los que se encuentran: habilidades de pensamiento y estrategias de aprendizaje, esquemas visuales en la enseñanza de lectura, estrategias pedagógicas en el uso del software, y evaluación de estrategias pedagógicas y uso de software. Una de las salidas importantes de la capacitación fue la planificación de actividades con uso del software en aula y laboratorio de computación.

Aula y laboratorio de computación

En marzo 2011 se aplicó el pretest en los colegios experimentales y de control. Se utilizó la prueba CL-PT, instrumento chileno actualizado y estandarizado para evaluar la comprensión lectora y la producción de textos [8].

Desde mediados de marzo a mediados de septiembre se realizó la implementación en aula y laboratorio de computación. Para los tres momentos de la lectura, la secuencia a seguir por el estudiante es similar. Selección del tema, lectura de las instrucciones y/o atención a las instrucciones del profesor, creación de composiciones visuales, publicación en el foro y comentarios a las composiciones de compañeros. Típicamente una sesión de trabajo con el software interactivo se realizó de acuerdo a la siguiente secuencia.

Ingreso a la Escuela VirtuaLab, donde se aprecia la interfaz de trabajo, desplegándose los tres momentos de la lectura: antes, durante y después, como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Adaptación del menú principal

La interfaz muestra una bienvenida al estudiante y una invitación a ingresar al foro (en verde en la figura 2) donde encuentra instrucciones generales de trabajo y acceso a preguntas y respuestas de los compañeros y su profesor. El ingreso a cada etapa es de acuerdo al momento en la secuencia de trabajo en la que se encuentra el estudiante. Para completar las actividades de antes de lectura y de lectura profunda, el estudiante ingresa a la etapa 1, en la que encuentra la secuencia instruccional colaborativa que debe seguir, como muestra la figura 3.



Figura 3. Etapa antes de la lectura

Luego de realizadas las actividades de la etapa 1, antes de la lectura, el estudiante pasa al “Análisis de la información clave del texto” e ingresa a la etapa 2, donde encuentra un área de trabajo que le proporciona instrucciones, acceso a los diagramas visuales recomendados para analizar el texto

y acceso a un foro para la colaboración del análisis con sus compañeros, como muestra la figura 4.



Figura 4. Area de trabajo etapa de análisis del texto

Los esquemas visuales propuestos para el análisis del texto son: Tormenta de Ideas, Araña de Ideas, Blanco de Argumentos, Comparación por Categorías, Causas y Efectos 1 a 1 y Secuencia de Escenas.

Si el estudiante, por ejemplo, selecciona el esquema visual Comparación por Categorías, el software lo redirige automáticamente, sin re autenticación, al esquema solicitado en la plataforma VlabTU, gestionadora de los esquemas visuales y las composiciones creadas por los estudiantes, como muestra la figura 5.



Figura 5. Esquema visual Comparación por Categorías

La plataforma VlabTU permite al estudiante interactuar con todas las funciones disponibles en el esquema visual (componente de software interactivo) para que pueda construir su propia composición, en este caso, una comparación.

Así, el estudiante completa interactivamente su composición visual. La figura 6 muestra la comparación hecha por un estudiante entre el gato y la gaviota,

proveniente del análisis de la novela corta “Historia de una gaviota y del gato que le enseñó a volar” de Luis Sepúlveda. Se observa que el estudiante eligió cuatro categorías de comparación (forma de traslado, tamaño, olfato y tipo de piel) e ingresó correctamente los atributos respectivos.

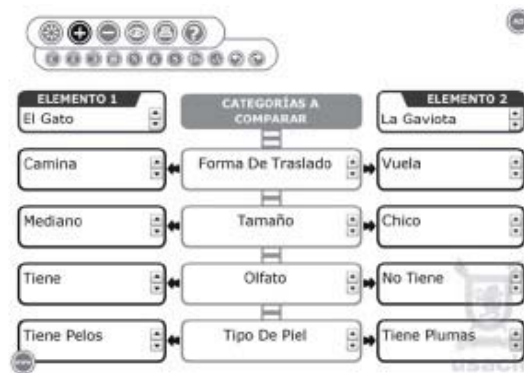


Figura 6. Composición visual completa

La figura 6 también muestra dos botones adicionales, los círculos azules arriba a la derecha y abajo a la izquierda, con dos funcionalidades complementarias agregadas por VlabTU al esquema. El primero está representado por las iniciales “HD” y permite activar o desactivar el modo de pantalla completa. El segundo tiene la secuencia “www”, que al ser presionado proporciona una URL única, para propósito de ser publicada para el trabajo colaborativo con los compañeros. Esta URL también se obtiene presionando el link “Compartir” al pie del esquema en VlabTU, o simplemente copiando la dirección que aparece en el navegador. La URL para el ejemplo es <http://www.virtualab.cl/ad3/player.php?u=2062&d=3>.

Una vez completado el análisis, a través de la creación de las composiciones necesarias, el estudiante regresa a la Escuela VirtuaLab y accede al foro correspondiente para compartir las URL de acceso a sus composiciones visuales con su profesor y con sus compañeros, para reportar, socializar y co-evaluar el trabajo realizado. Al ingresar al foro, el estudiante se encuentra con el siguiente set de instrucciones: “Para publicar un nuevo tema de discusión aquí” (figura 7) y comparte tu trabajo. Si quieres publicar alguna composición realizada, ingresa a VlabTU, ábrela y haz clic en la opción ‘compartir’ que está debajo del diagrama, copia el link y pégalo en tu comentario del foro (figura 8). Si deseas comentar el trabajo de un compañero o compañera de grupo haz clic en el tema que él o ella creó, y una vez abierto haz clic en responder y escribe tu opinión (figura 9)”.

Nombre	Comentado por	Grupo	Respuestas	Último mensaje
profes	Francisca Urbina	Urbina	0	Francisca Urbina mar, 24 de mayo de 2011, 14:33
trabajo personal...	Elizabeth Araya Carrasco	Araya	0	Elizabeth Araya Carrasco mar, 24 de mayo de 2011, 14:33
trabajo...	Sergio Montoya	Montoya	0	Sergio Montoya mar, 24 de mayo de 2011, 14:33
perfil de la...	Carlos Díaz	Díaz	0	Carlos Díaz mar, 24 de mayo de 2011, 14:33
actividad 20 de mayo	Francisca Urbina Carrasco	Urbina	0	Francisca Urbina Carrasco mar, 24 de mayo de 2011, 14:33
actividad 20 de mayo	Francisca Urbina Carrasco	Urbina	0	Francisca Urbina Carrasco mar, 24 de mayo de 2011, 14:33
...	Francisca Urbina Carrasco	Urbina	0	Francisca Urbina Carrasco mar, 24 de mayo de 2011, 14:33

Figura 7. Entradas al foro

esquemas conceptuales
de Francisca Urbina Urrutia - martes, 24 de mayo de 2011, 14:33

<http://www.virtualab.cl/ad3/player.php?u=2779&d=2> *Araña de Ideas*

<http://www.virtualab.cl/ad3/player.php?u=2779&d=1> *Bianco de Argumentos*

Editar | Borrar | Responder

Figura 8. Publicación de composiciones

Subido por: faviio.larragubel el 06/10/2011 | Modificado 2 veces [Ver historial] | Visto 13 veces | Insertar | Compartir

El día 2011-06-25 15:43:10 el usuario «Usuario» comentó:
Muy interesante la composición. Permite darse cuenta de los argumentos principales.
Usuario: comente este diagrama...

Ingrese su comentario...

Comentar este diagrama

Figura 9. Comentarios de compañeros

El ciclo de trabajo de análisis de la lectura se completa una vez que el estudiante ha creado un número suficiente de composiciones visuales y se encuentra preparado para pasar al último momento de la lectura: generar la evidencia de la comprensión de su lectura, lo que puede hacer utilizando el esquema visual Resumen o escribiendo su resumen en un documento de texto, por ejemplo de Word, para luego publicarlo en el foro correspondiente donde podría recibir comentarios de sus compañeros y su profesor.

Acompañamiento y modelo de gestión

Para toda la aplicación se sugirió un total de 28 sesiones. Cada sesión constó de 2 horas pedagógicas en el aula o laboratorio de computación. Durante el desarrollo de la intervención se contó con la colaboración de asesores metodológicos, los que tuvieron como funciones:

- Realizar acompañamiento durante todo el semestre a los cursos asignados.
- Verificar el traspaso de metodología y utilización del software, para una utilización óptima.
- Realizar retroalimentación por escrito a los profesores acerca de las observaciones realizadas durante las clases, con copia al equipo VirtualLab.
- Incentivar el trabajo en equipo de todos los profesores que están participando de la intervención.
- Resguardar el manejo de información tanto del laboratorio como del establecimiento.

- Mantener una actitud investigativa frente al desarrollo de la intervención, lo que implica una observación rigurosa del proceso y el aporte de nuevas ideas o sugerencias. Además de mantener una mirada crítica con el fin de detectar posibles obstaculizadores en el proceso y proponer soluciones.
- Atender y dar respuesta a las dudas planteadas por el profesor y por los alumnos y alumnas de cada curso.
- Realizar asesorías directas al profesor fuera de las horas de clases, en la que se comenta la planificación de la clase, las modificaciones a esta, la preparación de material adecuado para cada sesión y sobre todo la correcta utilización del software y la metodología.

RESULTADOS

Los resultados se presentan de acuerdo a los indicadores de los cuatro modelos de gestión que subyacen en la implementación del paquete tecnológico. Dado que el proyecto se encuentra en proceso de recolección de datos, los resultados que aquí se presentan tienen carácter tentativo y corresponden a los octavos básicos de dos colegios del grupo experimental y dos del grupo de control.

Gestión general

Los indicadores del modelo de gestión general son nivel de comprensión lectora y nivel de apropiación de estrategias lectoras utilizadas. La tabla 1 presenta los porcentajes promedios de logro de comprensión lectora para dos colegios experimentales y dos de control en el pre y post test, CL-PT tomado al inicio y final de la implementación. La significancia de la diferencia se obtuvo con el test *t* de comparación de medias.

Tabla 1. Nivel de comprensión lectora en test CL-PT (%)

Rasgo evaluado por CL-PT	Experimental			Control		
	Pre	Post	Sig.	Pre	Post	Sig.
Estructura y Funciones	26,2	42,5	0,027	19,3	23,3	0,000
Comprensión literal	35,7	51,4	0,806	38,8	29,0	0,190
Comprensión inferencial	44,7	69,0	0,000	71,1	52,9	0,000
Comprensión crítica	25,8	37,1	0,466	28,6	24,2	0,223
Reorganización informac	13,8	29,6	0,003	13,2	19,6	0,031
Comprensión metacognit	28,7	49,3	0,017	22,7	31,4	0,012
Manejo del código	13,7	21,8	0,009	11,9	12,0	0,048

La tabla 1 muestra que el grupo de control mejoró en todos los rasgos medidos y el resultado mostró que existe diferencia significativa en el grupo experimental en los rasgos Estructura y Funciones, Comprensión inferencial, Reorganización de información, Comprensión Metacognitiva y Manejo del Código. El grupo de control también presenta mejoras en los mismos rasgos; sin embargo con la diferencia que para el grupo experimental el porcentaje de logro obtenido en la evaluación post tratamiento siempre es mayor a la del pre tratamiento mientras que para el grupo control esto no ocurre para todos los rasgos.

La tabla 2 lista el nivel de apropiación de las estrategias lectoras por los docentes. Los datos para este indicador se

recolectaron a través del test de estrategias desarrollado por los autores.

Tabla 2. Nivel de apropiación de estrategias lectoras

Estrategias	% de logro
Araña de Ideas	84,5%
Destacado	23,5%
Definición de palabras	56,5%
Secuencia en escenas	36,6%
Comparación	47,1%
Ventajas y desventajas	62,3%
Causas y efectos	23,1%

La tabla 2 muestra el porcentaje de logro promedio para el colegio San Antonio en el nivel Octavo básico (N=62) para las distintas estrategias evaluadas.

Desarrollo docente

Los indicadores del modelo de desarrollo docente son: número de estrategias lectoras incorporadas al repertorio docente, y número de lecturas programadas para su procesamiento con el software interactivo. La tabla 3 da cuenta de los logros en estos indicadores. Los datos para este indicador se recolectaron a través de pautas de observación y bitácoras de las sesiones en aula y laboratorio de computación.

Tabla 3. Indicadores de modelo de desarrollo docente

Indicador	%
Número de estrategias lectoras incorporadas	18
Número de lecturas programadas	8

Los resultados mostrados en la tabla 3 muestran la relevancia de la capacitación realizada a los docentes, cuya temática fue la comprensión lectora y su mejoramiento a través del desarrollo de estrategias lectoras, y cuya salida era la planificación de sesiones con el software interactivo.

Implementación en aula

Los indicadores del modelo de Implementación en aula son: número de actividades formativas ejecutadas con software interactivo, número de estrategias aprendizaje lector utilizadas por los alumnos, y número de evidencias en papel y digital de trabajo con el software interactivo. La tabla 4 reporta los logros de estos indicadores. Los datos para este indicador se recolectaron por medio de las bitácoras y análisis de evidencias digitales.

Tabla 4. Indicadores de implementación en aula

Indicador	N
Número de actividades ejecutadas	15
Número de estrategias utilizadas por alumnos	18
Número de evidencias en papel y digital	135

La tabla 4 muestra el alto número de sesiones ejecutadas por los docentes y de las estrategias utilizadas por los estudiantes y el volumen de las evidencias digitales,

composiciones visuales y entradas ('post') en los foros, generadas por los estudiantes, que representó la implementación del paquete tecnológico.

Gestión técnico pedagógica

Los indicadores del modelo de gestión técnico pedagógica son: número de reuniones autónomas y grado de participación de directivos, número de iniciativas y proyectos para transferir software interactivo, y número de nuevos docentes tras mejora didáctica de comprensión lectora (los dos últimos aún no medidos). La tabla 5 da cuenta del logro de estos indicadores. Los datos para este indicador se recolectaron a través de las pautas de observación de los asesores metodológicos.

Tabla 5. Indicadores de implementación en aula

Indicador	N
Número de reuniones autónomas	10
Grado de participación de directivos	Media

La tabla 5 muestra el grado de autonomía que se logró por parte de docentes y directivos.

CONCLUSIONES

El propósito del software interactivo es la práctica y desarrollo de habilidades cognitivas comprometidas en el proceso lector, a través de la creación de composiciones visuales como estrategias visuales de aprendizaje para mejorar la comprensión lectora en octavo básico.

A medida que los estudiantes del grupo experimental avanzaron en la creación de composiciones visuales propuestas, mostraron creciente nivel de apropiación de las estrategias y por ende mayor nivel de desarrollo de las habilidades cognitivas. Además, los estudiantes mostraron una creciente participación en los foros y en las actividades de colaboración.

La iteración y uso sistemático del software interactivo y la metodología, propuestos por el acompañamiento pedagógico de la implementación, permitió que los estudiantes del grupo experimental considerado mostraran mejores niveles de comprensión que los estudiantes del grupo de control, que no usaron el software.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los integrantes de VirtuaLab por sus valiosos aportes de información y comentarios, a FONDEF de CONICYT por el financiamiento del proyecto y a los Departamentos de Ingeniería Industrial y Auditoría y Contabilidad por su apoyo.

REFERENCIAS

- [1] Almarza, F., Ponce, H. López, M. (2010). *Desarrollo de componentes de software en base al patrón de diseño mediador: el caso del organizador gráfico*

- interactivo*. En J. Sánchez (Ed.): Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Volumen 1, pp 571-578, Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- [2] Amestoy, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Vol. 4 (1), 129-159.
- [3] Beyer, H. y Vergara, M. (2002). "Productivity and Economic Growth: The Case of CHILE". En Loayza, N. & Soto, R. (Eds.) *Economic Growth: Sources, Trends and Cycles*. Volumen 6. Santiago de Chile: Central Bank of Chile. Pp 309 – 341.
- [4] ENLACES. (2006). Estándares en tecnología de la información y la comunicación para la formación inicial docente. Santiago de Chile: Enlaces del Ministerio de Educación de Chile.
- [5] Gallardo, M., Ponce, A. y López, M. (2009). Desarrollo de Software Educativo basado en componentes: el caso de e-PELS. En J. Sánchez (Ed.): *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, Volumen 5, Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- [6] Gallego, M. (2001). El profesorado y la integración curricular de las nuevas tecnologías. En Area, M. (Coord.). *Educación en la sociedad de la información*. Bilbao: Desclée De Brouwer. (pp. 383-407).
- [7] Gutiérrez, A. (2007). Integración curricular de las TIC y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 45: Septiembre-Diciembre.
- [8] Medina, A., Fajardo A., (2009). Pruebas de Comprensión Lectora y Producción de textos (CL-PT). Santiago: Ediciones UC.
- [9] Mineduc (1998). Decreto 220. Marco Curricular de Educación Media. Recuperado de:
- [10] <http://aep.mineduc.cl/images/pdf/2007/CurriculumMedia.pdf>
- [11] Mineduc (2002). Decreto 232. Marco Curricular de Educación Básica. Recuperado de:
- <http://www.mineduc.cl/biblio/documento/200511101833410.MarcoCurriculardeEducBasica%20.pdf>
- [12] Mineduc. (2010a). "Primer Reporte de Resultados Nacionales SIMCE 2009". Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación de Chile.
- [13] Mineduc. (2010b). "Resumen de Resultados PISA 2009 Chile". Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación de Chile.
- [14] Mineduc, (2010c) Propuesta de Programa de estudios para Octavo Básico, Chile. Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación de Chile.
- [15] López, M., Ponce, H., Labra, J., Jara, H. (2008). Organizadores Gráficos Interactivos: Add-in para MS PowerPoint. En J. Sánchez (Ed.): *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, Volumen 4, pp. 102-110, Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- [16] Ponce, H., López, M., Labra, J. (2007a). Programa de Formación en Estrategias de Aprendizaje Lector. En Sánchez (Ed.) *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, Volumen 3, pp. 193-216, Santiago de Chile: LOM Ediciones.
- [17] Ponce, H., López, M., Labra, Brugerolles, J. Tirado. (2007b). "Evaluación experimental de un programa virtual de entrenamiento en lectura significativa (E-PELS)". *Journal of Research in Educational Psychology*. Vol. 5 (2), 399-422. Septiembre 2007.
- [18] Román, M. (2005). *Sociedad del Conocimiento y Refundación de la Escuela desde el Aula*. Barcelona: Ventrosa Impresores.
- [19] Sánchez, J. (2003). Integración Curricular de TICs: concepto y modelos. *Revista Enfoques Educativos*, Volumen N° 5 (1).
- [20] Szyperski, C. (1998) *Component Software: Beyond Object-Oriented Programming*. New Yor: Addison-Wesley.