

ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN EN UN CURSO DE QUÍMICA A DISTANCIA DE NIVEL BÁSICO UNIVERSITARIO. EL BLOG COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

TEACHING TO UNDERSTAND AN E LEARNING-BASIC UNIVERSITY LEVEL COURSE OF CHEMISTRY. THE BLOG AS A TOOL FOR WORKING

Alicia Jubert¹, Cristina Pogliani¹, Ana María Tocci¹ y Alcira Vallejo^{1,2}

(1) Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, Área Básica, IMAPEC,
Calle 1 y 47, 1900 La Plata - Argentina

(2) Comisión De Investigaciones Científicas Pcia. Buenos Aires, CeMTIC
Calle 526 y 10, 1900 La Plata - Argentina
(e-mail: alicia.jubert@gmail.com)

Recibido: 06/12/2010 - Evaluado: 22/12/2010 - Aceptado: 25/01/2011

RESUMEN

En este trabajo, usando las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, se aplica el marco conceptual de Enseñanza para la Comprensión en un curso de Química a distancia, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Se diseñó una secuencia didáctica centrada en la comprensión. Se tomó el tópico de "Energías alternativas" como hilo conductor, considerando el concepto de reacción química como tópico generativo central. La secuencia didáctica parte de una imagen esquemática del proceso de obtención de energía mediante fuentes alternativas, acompañada de preguntas. Las mismas son respondidas por los estudiantes en blogs individuales. El proceso de investigación guiada, se realiza con apoyo tutorial en los foros de discusión on-line, hasta llegar a la etapa de síntesis, donde las respuestas finales del blog reflejan los niveles de comprensión alcanzados. El propósito de mejorar los desempeños de comprensión fue alcanzado en la mayoría de los estudiantes.

ABSTRACT

Using information and communication technologies, it is applied the conceptual framework of Teaching to understand an e-learning chemistry course, at the Faculty of Engineering, La Plata National University. It was designed a didactic sequence centered on understanding. It was taken the topic of "alternative energies" as thread, considering the concept of chemical reaction as a central generative topic. The teaching sequence starts from a schematic image showing the process of obtaining energy through alternative sources and was accompanied by questions, they are answered by students in individual blogs. The research process with guided tutorial is done in the discussion forums on-line, up to the synthesis stage, where the final answers in the blogs reflects the level of understanding achieved. The aim to improve the performance of understanding was reached by almost all the students.

Palabras clave: química; enseñanza-comprensión; blog; educación a distancia

Keywords: chemistry; teaching-understanding; blog; e-learning

INTRODUCCIÓN

La decisión de implementar tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza superior obedece a un cambio de paradigma que comenzó a avizorarse hace más de una década. Las exigencias crecientes de capacitación y los nuevos desafíos competitivos hacen de las TIC una herramienta preponderante para enfrentar estos cambios. Así es como las instituciones educativas no sólo se van adaptando a las nuevas tecnologías, sino también van cambiando las metodologías tradicionales de enseñanza por nuevas formas de aprendizaje, más motivadoras, donde se logra un mayor compromiso de los alumnos, con mayor independencia su propia formación, en concordancia con una sociedad basada en el conocimiento y en la superabundancia de información.

Las viejas concepciones de la educación como proceso de transferencia y recepción de información, que ven al aprendizaje como un proceso individual, fraccionado y lineal, van dejando lugar a las nuevas visiones que plantean el aprendizaje como un proceso natural, social, activo, integrado y contextualizado, centrado en el alumno y no en el profesor. En este contexto las TIC constituyen un poderoso instrumento para la implementación de estas transformaciones.

Más allá de la implementación de las TIC, esta nueva visión de la educación hace surgir nuevos modelos pedagógicos donde el proceso de enseñanza – aprendizaje no se cimienta en la cantidad de información, desde el mundo exterior hacia el interior del alumno, sino en el desarrollo del mundo interior propio de los estudiantes. Este proceso debe proveer situaciones de aprendizaje que permitan no sólo adquirir información sino comprenderla y aplicarla funcionalmente.

Estas concepciones son las que fueron dando lugar al surgimiento de la “Enseñanza para la comprensión”, concebida en el seno del proyecto Zero de la Universidad de Harvard (Pogré y Lombardi, 2004; Stone, 1998; Pogliani et al., 2009). En este marco se define a la comprensión como un proceso de pensamiento complejo, que implica que el individuo pueda realizar actividades diversas utilizando herramientas variadas mostrando un desempeño flexible ante situaciones nuevas.

La Enseñanza para la Comprensión se basa en actividades que permiten al alumno ir más allá de lo que ya sabe, es decir, ejercitando diferentes actividades de pensamiento a partir de un tópico generativo: explicarlo, hacer preguntas, buscar causas y consecuencias, dar ejemplos, generalizar, poder exponerlo de una manera nueva, donde prevalezca el modo reflexivo, acompañado por una retroalimentación que permita mejorar su desempeño. En definitiva, el modelo plantea que la comprensión va más allá de la información y permite entender, sintetizar, aplicar o usar lo que se sabe de manera creativa y novedosa (Su-Tuan, 2010; Puentes, 2009). La comprensión se construye a través de los desempeños de comprensión, siendo éstos también los que al mismo tiempo la demuestran.

Si bien el uso de las tecnologías obedece a un cambio de paradigma, no garantiza de ningún modo que el proceso de enseñanza – aprendizaje se enmarque en los nuevos modelos pedagógicos. Aquí es donde el docente tiene un rol fundamental para desarrollar estrategias que permitan al alumno pensar y comprender los contenidos, en forma cada vez más significativa.

La intención del presente trabajo es mostrar una experiencia donde se conjugan el uso de TIC con la Enseñanza para la Comprensión. Esta experiencia se desarrolla en un curso de química básica implementado enteramente a distancia, dirigido a alumnos de Ingeniería Mecánica, Electricista, Electrónica, Electromecánica y Aeronáutica de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

El curso tiene la característica de estar conformado sólo por alumnos repetidores, que deben volver a cursar la materia, luego de haberlo intentado sin éxito en la modalidad presencial. Estos alumnos presentan características particulares, ya que, en su mayoría consideran que los temas desarrollados en el curso anterior

los han aprendido, o que tan sólo les falta muy poco por aprender. Realizar el mismo camino que siguieron en los cursos anteriores les resulta aburrido, tedioso y sin un aporte significativo para su formación, por lo cual, en general, se comportan como espectadores de una obra ya repetida. Esta situación implica un gran desafío para los docentes, en el sentido que no sólo deben desarrollar estrategias para la comprensión, sino que deben buscar diferentes formas de motivación que lleven a los alumnos, que inicialmente parten de una situación de "fracaso", a culminar el curso exitosamente.

Para llevar adelante el curso se aplicó una secuencia didáctica de tres etapas de desempeños de comprensión (Hernández, 2009):

Etapas de exploración: En esta etapa los estudiantes ponen en práctica sus comprensiones anteriores, confrontando los fenómenos o incógnitas presentados en los tópicos generativos, de manera de poder reconocer sus intereses y obtener información sobre sus propias experiencias y saberes previos. Los tópicos generativos se relacionan entre sí a través de un hilo conductor, que en este caso fue "Energías alternativas".

Investigación guiada: Se centró en habilidades básicas tales como la observación cuidadosa, el registro preciso de datos y la síntesis de información de fuentes múltiples, alrededor de una pregunta específica. Esta etapa se lleva a cabo mediante la asistencia de tutorías docentes que guían al alumno en la aplicación de conceptos y métodos, en la integración de su creciente cuerpo de conocimientos y en la puesta en práctica de una comprensión cada vez más compleja.

Proyecto final de síntesis: En esta etapa los alumnos demuestran el dominio de las metas de comprensión establecidas. Para ello deben sintetizar las comprensiones desarrolladas.

Se considera que los desempeños de comprensión son efectivos si:

- ✓ Se vinculan directamente con las metas de comprensión.
- ✓ Desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica.
- ✓ Utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión.
- ✓ Promueven un compromiso reflexivo con temas que entrañan un desafío y que son posibles de realizar.
- ✓ Demuestran la comprensión.

METODOLOGÍA

La propuesta inicial consiste en la elaboración de un blog personal por parte de los alumnos. El tema central de la secuencia didáctica es el de "Energías alternativas", que a modo de hilo conductor acompaña las diferentes unidades temáticas, durante todo el curso.

Se adoptó el blog como herramienta de trabajo por considerarlo el instrumento más adecuado para este proceso, ya que permite ser actualizado periódicamente a modo de diario personal, y puede personalizarse de manera que el alumno lo sienta como un diario de viaje a través del recorrido de la materia.

El blog utilizado es el que ofrece la plataforma educativa Moodle. Tiene la ventaja de estar incorporado a la plataforma, donde se desarrolla la totalidad de los contenidos. La simplicidad de su manejo es un aspecto importante en las primeras etapas del curso, donde los alumnos deben afianzarse en el manejo de las herramientas informáticas de la plataforma. La experiencia de los autores de este trabajo, indica que las primeras semanas, donde el alumno comienza a conocer el aula virtual y sus herramientas, son cruciales para su elección de continuar con el curso.

Respecto de la evaluación, se centra la atención en los desempeños de comprensión en la etapa de exploración, de investigación y de síntesis, realizando un seguimiento de los mismos a través de la evaluación continua.

La propuesta se basa en criterios claros y explícitos, relacionados con las metas de comprensión. Implica una asesoría constante a los estudiantes acerca de sus desempeños de manera formal e informal. Enfatiza el valor de la autoevaluación del progreso logrado en relación con lo planteado, con el objeto de mejorar los desempeños paulatinamente. Esta concepción de evaluación y por ende de enseñanza, requiere que tanto los profesores (tutores) como los estudiantes reflexionen sobre los trabajos realizados, los ponderen, les den significado y trabajen sobre ellos para mejorarlos.

Desarrollo

En el curso se propone una actividad inicial, donde se presentan las pautas para la construcción del blog y una introducción para el abordaje del curso de química desde la mirada de la enseñanza para la comprensión. A continuación se reproduce el texto respectivo:

¿Por qué aprender química? ¿Por qué comprender química?

En el comienzo del curso de Química podríamos plantearnos:

¿Necesitamos aprender química para nuestra carrera de ingeniero y para nuestro futuro desempeño profesional?

¿Cuáles son los temas que vale la pena comprender?

¿Por qué los docentes del curso consideran que los tópicos escogidos son los apropiados para nuestro aprendizaje y formación?

Partimos de la base que la comprensión es algo que va más allá de la información dada. Comprender nos permite aplicar en otra forma aquello que sabemos, de manera creativa y novedosa. Podemos desarrollar la comprensión a través de diferentes actividades, que impliquen explicar, interpretar, analizar, relacionar, comparar y hacer analogías.

No se trata entonces de adquirir sólo conocimientos específicos, sino de saber qué hacer con ellos, cómo, hasta dónde y por qué, de manera autónoma.

¡Comencemos con nuestro blog!

Antes de recorrer las unidades temáticas que constituyen el curso comenzaremos a trabajar en un blog personal que tendrá cada uno en el aula virtual, donde desarrollarán las respuestas a las preguntas planteadas a continuación, referidas a la figura que presentamos. Las respuestas deberán construirlas exclusivamente desde los conocimientos que ya poseen.

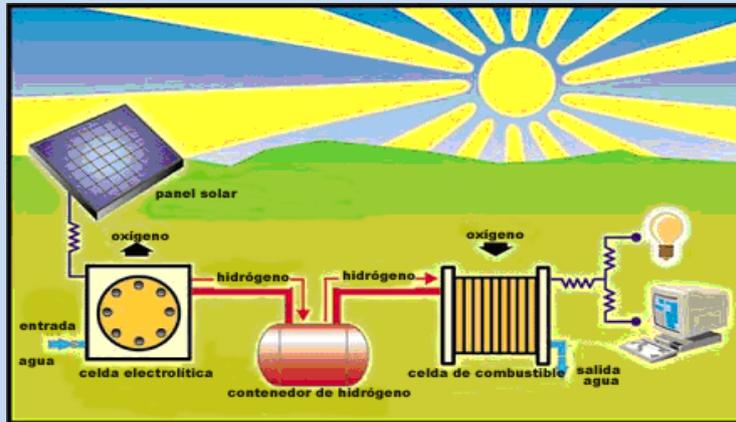
La intención inicial de este trabajo es reconocer los conceptos que han aprendido, no sólo en el desarrollo del curso presencial de química sino también en la escuela secundaria, artículos que hayan leído, programas de televisión o videos que hayan visto. Quizás no tengan respuestas para todas las preguntas, pero intenten dar alguna explicación, aunque las ideas sean intuitivas. El trabajo no es de investigación, no pretendemos que busquen las respuestas en los libros o en Internet, sino que respondan desde los conocimientos ya adquiridos.

Tengan presente que las respuestas deben ser claras y concisas. El blog es individual, pero es un documento al cual tienen acceso todas las personas que forman parte del curso.

Seguiremos trabajando en el blog a lo largo de todo el curso. A medida que vayamos desarrollando las unidades temáticas irán observando las respuestas, modificando y/o ampliando las mismas en la medida que vayan reflexionando, profundizando y descubriendo conexiones entre los diferentes temas.

Nuestro objetivo, al final del curso, será que hayan podido comprender los temas que se desarrollarán en el mismo de manera de mejorar, profundizar, ejemplificar, realizar cálculos, pensar en forma crítica y aplicar los conocimientos en nuevos contextos.

Este es el inicio. ¡Les deseamos que transiten esta experiencia con mucho entusiasmo!



Energías alternativas: desde el sol a nuestra casa

Uno de los desafíos urgentes de la humanidad es la obtención de energía a partir de recursos diferentes del petróleo. La siguiente figura presenta algunas alternativas interesantes. Obsérvenla con atención y luego respondan desde sus conocimientos las siguientes preguntas

Hilo conductor: *¿Cuál y cómo es el uso de las energías alternativas en nuestra sociedad en la actualidad?*

1. *Describe el contenido del esquema, señalando sus partes componentes y las sustancias químicas involucradas.*
2. *¿Cuál crees que es el objetivo de esta secuencia de partes y sustancias componentes?*
3. *¿Dirías que se trata de un sistema abierto o cerrado? Justifica tu respuesta.*
4. *Identifica el estado de agregación de las sustancias químicas mencionadas en el esquema.*
5. *¿Cuántos procesos diferentes identificas? ¿Cuáles son?*
6. *Clasifica los procesos de la pregunta anterior en físicos, químicos o de algún otro tipo. ¿Hay algo que "se consume" en el proceso global?*
7. *Se piensa que el hidrógeno será el combustible del futuro, ¿Qué conoces acerca del mismo? ¿Sabes cómo se almacena?*
8. *El esquema incluye una celda electrolítica. ¿Sabes qué está ocurriendo en su interior?*
9. *Hoy se habla de las celdas de combustible como fuentes de energía limpia. ¿Por qué decimos que es energía limpia? ¿Sabes qué está ocurriendo en el interior de la celda de combustible esquematizada en la figura?*

Como se muestra en esta actividad, las preguntas planteadas ponen en tela de juicio las concepciones de los alumnos, sus estereotipos y su tendencia a pensar de un modo esquemático (Perkins y Blythe, 1994), especialmente en un curso de estas características, donde los alumnos ya han cursado la materia. La propuesta

indica a los alumnos que deben responder sólo recurriendo a sus saberes, absteniéndose de realizar un trabajo de investigación basado en fuentes externas. Los alumnos deben responder desde su mirada de no experto, circunscribiéndose a sus conocimientos previos. De esta forma, se pretende que el blog inicial sea un espacio para la reflexión, donde los alumnos puedan identificar lo que realmente comprenden, lo que creen comprender y lo que desconocen.

Una vez respondidas las preguntas, deben volver a ellas en cada unidad temática del curso, modificando las respuestas, a la luz de las comprensiones adquiridas durante los desempeños de investigación guiada.

En estas instancias los tutores utilizan los foros de discusión para confrontar los aciertos y desaciertos en los conceptos vertidos, a efectos de que los alumnos puedan revisar sus respuestas, ampliarlas o bien modificarlas radicalmente.

El análisis final del blog, en la etapa de síntesis, debería demostrar que los alumnos han alcanzado las metas de comprensión, siendo capaces de plantearse nuevos interrogantes y nuevos problemas a resolver.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La pedagogía de la comprensión pone un énfasis especial en el reconocimiento de aquello que la persona trae como saber o conocimiento acerca de algo, y en este sentido la clasificación de los desempeños en cuatro diferentes niveles de comprensión, aporta una ayuda estratégica para guiar el proceso intencional de enseñanza (Pogré y Lombardi, 2004).

Estos niveles de comprensión pueden caracterizarse de la siguiente manera:

El nivel de comprensión *ingenua* expresa el conocimiento intuitivo, no reflexivo, que suele encerrar errores o desconcepciones. En este nivel clasificamos a las respuestas que no están completas o aquellas donde los términos empleados no son los correctos.

El nivel denominado de *novatos* está integrado por el desarrollo de conceptos básicos y la posibilidad de establecer conexiones entre ellos.

Nivel de *aprendiz* está basado en el conocimiento de algunos conceptos propios de las disciplinas y su aplicación de forma ritual y mecánica.

Nivel de *maestría* constituida por desempeños integradores que demuestran la capacidad para relacionar y conectar conceptos sobre la base de criterios validados propios del área del conocimiento en cuestión. Aquí se desea poner énfasis a las ideas mencionadas por Litwin (2009) "La organización de lo que ya se sabe, otorgar sentido a temas sueltos reuniéndolos en un todo, adquirir visiones holísticas e integradoras, constituye uno de los desafíos del conocimiento en cualquier nivel de la enseñanza".

Si se introduce además una instancia adicional, de *no comprensión*, donde se involucran las respuestas del tipo "no lo conozco", "no sé", "nunca lo leí", etc. Este tipo de respuestas requieren una clasificación particular, ya que no pueden incluirse ni aún en el nivel de comprensión ingenua.

Las preguntas del cuestionario fueron divididas en dos grandes grupos denominados de carácter básico y de carácter aplicado.

Al primer grupo corresponden las preguntas 3, 4, 6 y 8. Estas refieren a conceptos desarrollados en la cursada anterior.

Al segundo grupo corresponden las preguntas 1, 2, 5, 7 y 9. Estas refieren a comprensiones de temas generales con una marcada aplicación de la química en la vida cotidiana.

Análisis de los desempeños iniciales

Los números mostrados a continuación corresponden al análisis de un grupo elegido al azar de los 5 que posee el curso, cada grupo posee ocho alumnos. El número de respuestas totales es de 32 para las preguntas de carácter básico y de 40 para las respuestas a las cuestiones de carácter aplicado. En la Tabla 1 Puede observarse que el nivel máximo alcanzado es el de novato.

Análisis de los desempeños finales o de síntesis

Los resultados obtenidos se expresan en la tabla 2. El nivel mínimo encontrado en las respuestas es el de novato, alcanzando en algunos casos los dos niveles superiores.

Tabla 1: Número de respuestas para las tres categorías alcanzadas en el cuestionario inicial, para las preguntas de carácter básico y las de carácter aplicado.

	no comprensión	nivel ingenuo	nivel de novato	nivel de aprendiz	nivel de maestría
Preguntas de carácter básico	5	18	9	0	0
Preguntas de carácter aplicado	8	24	8	0	0

Tabla 2: Número de respuestas para las tres categorías alcanzadas en el cuestionario final, para las preguntas de carácter básico y las de carácter aplicado.

	no comprensión	nivel ingenuo	nivel de novato	nivel de aprendiz	nivel de maestría
Preguntas de carácter básico	0	0	19	1	1
Preguntas de carácter aplicado	0	0	23	13	2

En el blog final claramente los estudiantes han superado el nivel de comprensión del cual partieron en el blog inicial, aunque en algunos casos las respuestas no avanzaron en su nivel de comprensión. Tal es el caso de las respuestas a la pregunta 3, donde la mayoría de los alumnos no pudo superar el nivel de comprensión del blog inicial. Esto muestra una escasa relación entre los desempeños de investigación guiada en la temática de la pregunta y el hilo conductor del curso.

Se puede afirmar que las respuestas de los alumnos en el blog final han avanzado al menos en dos niveles de comprensión con respecto a las planteadas en el blog inicial fundamentalmente para aquellas cuestiones con una marcada aplicación de la química en la vida cotidiana.

En el caso de la pregunta 3, donde los alumnos no superaron el nivel inicial, se planteó realizar modificaciones en la siguiente edición del curso, acentuando los conceptos de sistemas abiertos y cerrados en la unidad temática correspondiente (Termodinámica).

Si bien se analiza el desempeño inicial y final, cabe aclarar que, en el marco de la evaluación continua, como se ha explicitado anteriormente, los alumnos vuelven a las preguntas y de ser necesario van modificando las respuestas durante todas las unidades temáticas del curso, siendo evaluados y orientados por los tutores en forma permanente a través de los foros de discusión.

Se analizó también la conveniencia del uso del blog como herramienta de trabajo. En una encuesta final realizada a los alumnos referida a diferentes aspectos del curso, el 85% declaró no haber tenido inconvenientes con el uso del blog. Si bien, como se ha dicho anteriormente, la intención era lograr una utilización continua de esta herramienta, a modo de diario personal, no se alcanzó la adherencia esperada en forma espontánea, sino que hubo que enfatizar, a través del seguimiento tutorial, el uso de la herramienta. Cabe aclarar que esta actividad se realizó en forma paralela a otras: resolución de problemas, cuestionarios on-line del tipo "elección múltiple", uso de películas interactivas, software interactivo de simulación de pruebas de laboratorio, etc.

CONCLUSIONES

El marco teórico de la enseñanza para la comprensión generó ideas para trabajar sobre los conocimientos adquiridos por los alumnos y para reconocer las comprensiones alcanzadas, empleando como herramienta la construcción de un blog personal. Permitted además generar actividades que demuestren comprensión en temas centrales para la disciplina y desarrollar conexiones entre temas de interés para el futuro profesional de los estudiantes.

Como lo demuestran los datos obtenidos, el propósito de mejorar los desempeños de comprensión fue alcanzado por la mayoría de los estudiantes.

En cuanto al uso de TIC, el diseño del curso incluye consideraciones respecto del desarrollo de competencias genéricas o transversales, tanto tecnológicas como sociales y actitudinales. Cabe destacar que la utilización de TIC tiene un impacto que va más allá de las competencias puramente tecnológicas, pues abarca el desarrollo personal e incentiva la motivación individual, tan necesaria para los repitentes de un curso, donde los alumnos comienzan la experiencia viniendo de una situación de "fracaso" en el aprendizaje y por lo tanto necesitan impulsos adicionales para los cambios actitudinales necesarios. En este sentido, consideramos que el e-learning además de la culturización digital, aporta a los alumnos el desarrollo de competencias de autogestión, autoaprendizaje, desempeño efectivo en equipos de trabajo y, debido a que funciona en base al respeto de las individualidades, fomenta la autoestima y el autoconocimiento.

Además de los resultados, el clima de trabajo, el compromiso asumido y la camaradería observada durante las tutorías alientan a continuar con esta propuesta y a desarrollar otras similares.

REFERENCIAS

Hernández, E. (2009) *Enseñanza para la comprensión*. <<http://www.colegioamericano.edu.co/content/view/156/76>>. Fecha de acceso: 30 de agosto de 2009.

Litwin, E. (2009); *La síntesis como proceso de la cognición*. <http://www.educared.org.ar/enfoco/ppce/temas/52_la_sintesis/>. Fecha de acceso: 3 de agosto de 2010.

Perkins, D.; Blythe, T. (1994); *Ante todo la comprensión*. *Educational Leadership*: 51(5), 4-7.

Pogliani, C.; Jubert, A.; Vallejo, A. (2009); *Aprendizaje para la comprensión en un curso de Química a distancia de nivel básico universitario*. Conferencia Conjunta Iberoamericana de Tecnologías para el Aprendizaje CcITA / LACLO / SPDECE / KAAMBAL / TaToAje 2009. Publicado en el libro Recursos Digitales para el Aprendizaje.

Pogré, P.; Lombardi, G. (2004); *Escuelas que enseñan a pensar. Enseñanza para la comprensión, un marco para la acción*. Papers Editores Argentina.

Puentes, J. (2009); *Enseñanza para la comprensión*. <http://www.fum.edu.co/SNIES/inst/programas/portal_basica/Publicaciones/ENSAYO.pdf>. Fecha de acceso: 30 de agosto de 2009.

Stone Wiske, M. (1998); *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Paidós, Buenos Aires. Reedición 2003. pp 95-126.

Su-Tuan, L. (2010); *Teaching for Understanding Framework in Practice*. Teaching and Learning in Distance Education, Ed. D., Athabasca University.

