

## QUÍMICA ANALÍTICA: APRENDIZAJE A PARTIR DE WEBQUEST

### ANALITICAL CHEMISTRY: LEARNING FROM WEBQUEST

Rosa M. Osicka<sup>1</sup>, María L. Fernández<sup>1</sup>, Analía M. Valenzuela<sup>1</sup>,  
Edgar E. Buchhamer<sup>1</sup>, María C. Giménez<sup>1</sup>

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral, Comandante Fernández N° 755,  
Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco - Argentina  
(e-mail: rosicka@fai.unne.edu.ar)

*Recibido: 30/08/2012 - Evaluado: 26/10/2012 - Aceptado: 27/12/2012*

#### RESUMEN

En este trabajo se describe una experiencia realizada con alumnos de la cátedra Química Analítica I, de la carrera de Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente de la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus), en la que se evaluó la influencia del uso de las WebQuest como base del proceso de gestión del conocimiento para optimizar el proceso de enseñanza, promoviendo el aprendizaje autónomo. Se parte de la premisa de que las WebQuest son propuestas metodológicas y didácticas de aprendizaje cooperativo, basadas en el acceso, procesamiento y uso de información de la red, como así también sirven para el desarrollo de competencias genéricas y específicas. Si bien se observaron dificultades para organizar los contenidos como una unidad de lectura, la aplicación de esta estrategia incrementó la motivación, el interés y la dedicación a las tareas planteadas, y por lo tanto también los resultados de aprendizaje.

#### ABSTRACT

In this work we describe an experience carried out with students belonging to Analytical Chemistry I, a subject in the career of Professor Degree in Chemical and Environmental Sciences of National University of Austral Chaco. It has been evaluated the influence of the use of the WebQuest as a base of the process of knowledge management to optimize the teaching process, promoting the autonomous learning. We started from the premise that the WebQuests are methodological and educational proposals of cooperative learning, based on the access, processing and use of information from the world wide web, as well as they are useful for the developing of generic and specific competences. Although some difficulties were found to organize the contents as a reading unit, the application of this strategy increased the motivation, the interest and the dedication to the given tasks and, consequently, the performance of the learning process.

Palabras clave: aprendizaje cooperativo; Química Analítica; investigación guiada; enseñanza universitaria  
Keywords: cooperative learning; Analytical Chemistry; guided research; university education

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de estrategias didácticas innovadoras, de la investigación y el desarrollo de experiencias en nuevas didácticas que favorezcan el aprendizaje basado en las TICs, constituye una vía de aproximación a las necesidades de la universidad del futuro.

Tanto la enseñanza de la Química como de las demás disciplinas permanecen hace algunos años en un estado de transición en el que de a poco se van dilucidando nuevas propuestas, a veces efectivas, que se posicionan dentro del conjunto de nuevas estrategias que promueven firmemente el aprendizaje conceptual orientado a la comprensión.

Actualmente, se piensa en una nueva etapa de la enseñanza en la que se proponen actividades que requieren del alumno algún tipo de elaboración, evitando así las que exigen respuestas reproductivas, con la intención de que los alumnos apliquen los conceptos a situaciones nuevas y se impliquen activamente en la búsqueda de respuestas (Liguori & Noste, 2005).

Las WebQuests como modelos didácticos de investigación guiada (Dodge, 1995) son herramientas facilitadoras para el aprendizaje cooperativo (Toledo, 1994) y se apoyan directamente en el constructivismo (Gil, 2007) permitiendo, a partir de la integración de la tecnología y de la ampliación del campo de aprendizaje, motivar la investigación y potenciar el desarrollo de competencias.

En los últimos años el ámbito educativo se ha familiarizado con conceptos tales como las TICs en el aula, integración de contenidos y metodologías, recursos, etc. Los estudiantes están cada vez más acostumbrados a las herramientas, recursos e información que les facilita Internet (Quintana & Higuera, 2009). El fenómeno de internet se consolida paulatinamente al marco didáctico educativo, involucrándose directamente con la práctica pedagógica en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y la realidad no admite evadirlo.

Se destaca la necesidad de incluir las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Superior como un medio de conectar ésta con la realidad social y cultural en la que está inmerso el alumnado y que le resultan atractivas y motivadoras (Romero, 2012). Es imprescindible proponer la utilización de herramientas modernas, actualizadas, que permitan una práctica educativa completamente renovada; y es importante también aceptar este tipo de dinámicas y asirlas como propias frente a la planificación de la currícula.

Formar futuros formadores implica enfrentar el reto de la alfabetización digital, la incorporación de las TICs y la mejora del aprendizaje a través del trabajo colaborativo (Ortiz, 2004) para que puedan desenvolverse no sólo en base a los conocimientos adquiridos en su formación, sino también en su capacidad de actualización permanente para enfrentar la renovación de los conocimientos.

Tradicionalmente, las clases de Química Analítica concebían trabajos prácticos de laboratorio, gabinetes y clases teóricas organizadas y pensadas desde un enfoque netamente disciplinar. La WebQuest es una forma de integración de las TICs con los contenidos propios de la asignatura, fomentando el aprendizaje cooperativo sin degradar las exigencias formales del ámbito universitario, posibilitando la integración y evaluación de los tres tipos de contenidos.

Queda demostrado que las WebQuest, logran tres aspectos fundamentales interrelacionados: incentivar la motivación, facilitar el trabajo cooperativo y promover la comunicación basada en el significado. Además estas cuestiones desarrollan el pensamiento lateral de los estudiantes y promueven el aprendizaje significativo (Rué, 1994).

El modelo de WebQuest enfatiza la interacción y transformación de la información, en vez de la mera copia de la misma. A su vez tiene un desarrollo en gran parte autónomo por parte del alumno, con lo que fomenta el aprender a aprender, propiciando la continuidad del aprendizaje. Al ser un modelo de actividad que usa los recursos de internet de forma estructurada y dirigida, que promueve las tareas de pensamiento de orden superior, usa aprendizaje cooperativo y construye un ecosistema de aprendizaje motivador y seguro gracias a

enfoques constructivistas con elementos de andamiaje, estando en clara sintonía con la mayoría de las teorías del aprendizaje actuales (Rué, 2007).

La construcción del EEES, es un proceso de acuerdos entre los países implicados para lograr la convergencia en el funcionamiento de las Universidades de forma que se facilite la movilidad del alumnado y del profesorado y de los profesionales que se forman en esas universidades. Los ambientes computacionales se convierten en escenarios propicios para desarrollar y enseñar la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes. De esta forma, los alumnos se convierten en verdaderos protagonistas de su aprendizaje y el profesor abandona su rol tradicional para pasar a ser guía, acompañante y motivador (Rué, 2009).

De manera que, la metodología de las WebQuest, tienen que ver con el paradigma cooperativo ya que tanto el diseño de las mismas como su desarrollo están altamente estructuradas y son responsabilidad del profesorado, pero también con el colaborativo, puesto que el verdadero protagonista es el alumnado, a quienes les proporcionamos apoyos pertinentes en su proceso de aprendizaje. Además las herramientas cognitivas son también medios para la negociación colaborativa de significados y suponen una aproximación constructivista al uso de los ordenadores, en cualquier actividad, para motivar a los aprendices (Rué, 1994).

En efecto una WebQuest coadyuva al aprendizaje significativo porque permite de una manera muy económica desde el punto de vista cognitivo que los estudiantes de manera consciente y explícita integren nuevos conocimientos a conceptos relevantes que ya poseían. Los educadores debemos conectar el uso de las tecnologías con estrategias pedagógicas que se apoyen en la investigación y en la observación de los propios profesores. Una WebQuest usa el mundo real, y tareas auténticas para motivar a los alumnos, su estructura es constructivista y por tanto fuerza a los alumnos a transformar la información y entenderla.

Para lograr esto la WebQuest resulta ser una estrategia sólida puesto que refuerza el aprendizaje significativo con el uso de múltiples recursos didácticos. Se requiere de la participación y el aporte de los estudiantes, por lo que promueven el trabajo en equipo. El profesor siempre orientará la búsqueda, aportará soluciones y ofrecerá perspectivas al alumno de forma que se resuelvan sus dudas y problemas dentro de un entorno dinámico.

Se pretende, a partir de este trabajo, mostrar el resultado de la implementación de un proyecto que integra las TICs con los contenidos propios de la asignatura para la formación de futuros profesores en Ciencias Químicas y del Ambiente. Se complementa la tarea del estudiante, beneficiando su tiempo e intensificando la investigación (Díez, 2006), sobrepasando los límites del mero hecho de buscar información para convertir este proceso en un aprendizaje orientado, cooperativo y a la vez autónomo (Palacios, 2009), sumergiéndose intensamente en un verdadero aprendizaje significativo.

Desde una perspectiva constructivista, la meta del aprendizaje es la construcción de conocimientos significativos, por lo que se busca presentar el contenido en contextos más auténticos, utilizando para ello problemas del mundo real. Se puede decir que las WebQuest le permiten al docente planear y estructurar la enseñanza de una manera creativa, en las que estén claras las tareas y que además fomente el trabajo cooperativo, para así construir un conocimiento colectivo. Es cuestión de aplicar los principios de alineación constructivista para el mejoramiento de la enseñanza.

Se evaluó la influencia del uso de la WebQuest como herramienta motivadora en la comprensión de los contenidos de Química Analítica I de los alumnos del Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente de la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAus).

## **METODOLOGÍA**

Se aplicó la estrategia en la asignatura Química Analítica I con los Alumnos del tercer año de la Carrera de Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente de la UNCAus, trabajándose conjuntamente con los contenidos

curriculares estándares y con el estudio del agua como factor estratégico de integración por ser un recurso indispensable para la vida.

Se abordan las WebQuest como una estrategia de desarrollo curricular que garantiza de un lado la construcción autónoma y conjunta del conocimiento y del otro, la utilización de las Tics, como recursos para tal fin (Benitez *et al.*, 2010).

Conocidas las necesidades de nuestros alumnos y puesta en marcha la parte técnica, se dedicaron varias sesiones a familiarizar a los mismos con la metodología de las WebQuest y a construir la misma: "El Agua: un recurso que debemos cuidar", la cual se encuentra en el sitio Web y puede verse en el siguiente enlace: [http://www.phpwebquest.org/wq26//webquest/soporte\\_derecha\\_w.php?id\\_actividad=48003&id\\_pagina=1](http://www.phpwebquest.org/wq26//webquest/soporte_derecha_w.php?id_actividad=48003&id_pagina=1)

Tabla 1: Apartados de la WebQuest

Introducción	Proceso	Recursos	Evaluación	Conclusión
<p>Provee al estudiante la información básica, lo orienta sobre lo que le espera y suscita su interés a través de una variedad de recursos. Pretende generar concientización sobre la importancia del cuidado del agua y la necesidad de pensar los aspectos concernientes a este recurso en la futura tarea como formadores y educadores.</p> <p>Tarea: se realizó una descripción del producto que debía resultar de la labor de investigación. La misma se concretó en un trabajo escrito y una presentación oral que dio lugar a un debate. El planteo estuvo fundamentado desde el control analítico de la calidad fisicoquímica del agua y de los contaminantes químicos más frecuentes.</p> <p>Los alumnos, trabajando de manera grupal, investigaron en Internet y luego crearon producciones donde incorporaron el uso de las TICs.</p>	<p>Se sugirieron los pasos que deberán seguir para realizar la actividad. Realizaron una recopilación bibliográfica de Organismos Internacionales y Nacionales según el tema seleccionado para el estudio. Con la investigación realizada elaboraron un informe detallando una introducción, justificando el enfoque particular que el grupo ha dado al informe; un desarrollo, incluyendo aspectos relacionados con la calidad del agua utilizada para consumo humano y su posible contaminación en el orden regional.</p>	<p>Los docentes seleccionaron y establecieron las fuentes de información, páginas Web y otros recursos electrónicos a los que el alumno debió acudir para realizar la tarea propuesta.</p>	<p>Se señaló lo que se esperaba de los alumnos, la misma consideró si los alumnos fueron capaces de responder a las preguntas formuladas, fundamentando, haciendo buenas argumentaciones. También se evaluó el producto confeccionado y la calidad del mismo. El instrumento de evaluación utilizado consignó criterios para el informe escrito, como ser profundidad en los contenidos desarrollados, presentación (formato, ortografía, redacción) y coherencia entre la introducción, desarrollo, metodología analítica y conclusiones; y para la presentación didáctica, entre los que se destacaron la creatividad, la coherencia y la concordancia con el informe escrito.</p>	<p>Permitió reflexionar sobre el proceso y reactivar así los conocimientos adquiridos incentivando el aprendizaje. Cada grupo presentó su trabajo en forma escrita y oral y en la socialización se discutieron cuestiones como el valor que se le otorga al agua como recurso compartido y necesario, condiciones respecto a su cuidado y posibles acciones para generar actitudes positivas y solidarias en el cuidado del agua como recurso natural.</p>

En la propuesta didáctica participaron 20 alumnos, los que fueron divididos en grupos de 4 integrantes. Se destinaron a la actividad 4 clases: durante la primera, se presentó la propuesta y se trabajó con los alumnos en la comprensión de las distintas etapas de la metodología; las dos clases siguientes fueron destinadas a tutorías por grupo para guiar en las tareas encomendadas y, en la última, los distintos grupos debieron realizar una presentación de su trabajo. La Webquest utilizada se ajustó al protocolo propuesto por Dodge (1995) componiéndose de cinco apartados (Tabla 1).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pudo observarse una integración de contenidos disciplinares junto a los propios que nos deja la WebQuest, con alumnos atraídos por la propuesta, motivados y completamente dispuestos a resolver las cuestiones planteadas a través del trabajo cooperativo entre pares adquiriendo una más sustentada apropiación de los contenidos que desemboca absolutamente en un auténtico aprendizaje significativo y permite, como afirma March (2003) reflexionar sobre sus propios procesos metacognitivos. La Webquest sirvió de base para posibilitar la evaluación de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El planteamiento didáctico de las WebQuest permite que los alumnos sean partícipes y protagonistas de su proceso de aprendizaje y que internet y todos los recursos informáticos, logran que los alumnos se socialicen con ellos.

Tabla 2: Aspectos evaluados en la Webquest

Aspectos a evaluar	6 suficiente	8 muy bueno	10 excelente
<b>Informe escrito</b>	En el desarrollo del informe los temas relacionados a muestreos están fuera de contexto. Es muy pobre en lo referente a cada contaminante seleccionado. No menciona métodos de muestreo y análisis de los contaminantes mencionados.	Evidencia buen nivel de investigación y recopilación bibliográfica, aunque faltaría complementar el aspecto de muestreo y análisis de contaminantes para todos los elementos seleccionados. Presentación impecable, coherencia entre la introducción, desarrollo y conclusión.	Evidencia buen nivel de investigación y recopilación bibliográfica. Presentación impecable, coherencia entre la introducción, desarrollo y conclusión.
<b>Presentación didáctica</b>	Le cuesta conseguir mantener el interés de la audiencia. Coherencia entre Presentación escrita y didáctica.	Interesa bastante en principio pero es algo monótona.	Atrae la atención de la audiencia y mantiene el interés durante toda la exposición. La presentación destinada a motivar a alumno, muestra creatividad y coherencia en el mensaje que se quiere transmitir.
<b>Voz, postura, dicción, vocabulario y gestos.</b>	Cuesta comprender algunas oraciones.	Voz clara, buena vocalización.	Voz clara, buena vocalización, entonación adecuada, matizada, seduce.
<b>Tiempo</b>	Excesivamente largo o insuficientemente para poder desarrollar el tema correctamente.	Tiempo ajustado al previsto, pero con un final precipitado o excesivamente alargado por defecto del control del tiempo.	Tiempo ajustado al previsto, con un final que retoma las ideas principales y cierra la exposición.
<b>Soporte</b>	Soporte visual adecuado	Soporte visual adecuado, interesante y en su justa medida.	Presenta diversos formatos especialmente atractivos y de mucha calidad.

La matriz de valoración diseñada para evaluar los niveles de desempeño que debieron ser alcanzados por los alumnos dentro de cada producto elaborado se muestra en la Tabla 2. La misma contiene los aspectos específicos y fundamentales que permitieron cuantificar, en base a criterios de desempeño definidos, las competencias logradas por los mismos durante la Webquest.

La matriz de valoración permitió establecer niveles de calidad para cada uno de los criterios de desempeño y describirlos cualitativamente.

La elaboración de una "secuencia didáctica" WQ, ayudó a los alumnos a trabajar en forma cooperativa, les permitió desarrollar las destrezas necesarias de navegación y de lectura en la Web para usar estas y otras fuentes de información de un modo efectivo y crítico, comprendiendo su potencial para la enseñanza-aprendizaje de la química. Además, pudieron utilizar las herramientas propias de las TIC para, adquirir, analizar y transformar la información, convirtiéndola en fuente de conocimiento. La actividad permitió a alumnos y docentes revisar y reactivar los conocimientos adquiridos. Fue una oportunidad para reflexionar acerca del proceso vivido y sobre lo aprendido.

Los resultados logrados en esta primera experiencia, siguiendo los criterios (Barba, 2002) presentados a los alumnos en la plantilla de los criterios de evaluación establecidos (Tabla 2), se exponen en la Figura 1.

La eficacia de la webquest como estrategia metodológica en la enseñanza de un tema en Química analítica I se analizó utilizando la matriz de evaluación presentada anteriormente.

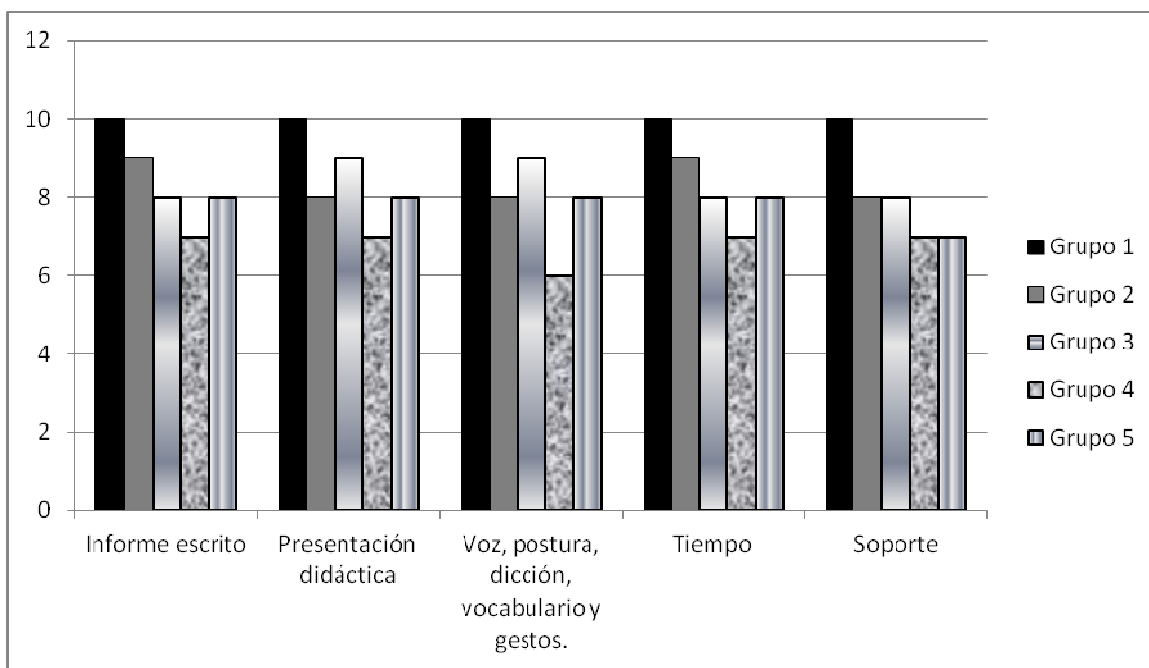


Fig. 1: Evaluación de la Webquest

En relación a la presentación del informe se observó una buena a muy buena selección de contenidos, aunque tuvieron dificultades para organizar los mismos como una unidad de lectura, debiendo uno de los grupos reformular su trabajo. En general la selección de las presentaciones gráficas fue apropiada en la mayoría de los trabajos, presentando figuras, tablas, etc. que brindaron información de los trabajos escritos por los distintos grupos para ilustrar o ampliar el texto.

Las presentaciones didácticas fueron diversas observándose, en general, una adecuada coherencia entre las presentaciones escritas y sus respectivas presentaciones didácticas, distinguiendo en ellas varios grados de calidad, que fueron evaluadas en la dimensión de cada multimedia utilizada como soporte de la exposición oral del trabajo. Se enfatiza el hecho de que como son futuros docentes se evaluó la forma de expresarse con claridad durante el tiempo estipulado, teniendo en cuenta además la voz, postura, dicción, vocabulario y gestos.

Por último, una evaluación general de la experiencia permite afirmar que, la estrategia de WQ, fue una experiencia novedosa que ayudó a los alumnos a trabajar en forma cooperativa permitiéndoles el desarrollo de habilidades y actitudes para la investigación. Al mismo tiempo, ayudó a desarrollar las destrezas necesarias de navegación y de lectura en la Web para usar éstas y otras fuentes de información de un modo efectivo y crítico, comprendiendo su potencial para la enseñanza-aprendizaje de la Química. El modelo de la webquest les brindó la posibilidad de integrar las destrezas de la lectura y escritura, que junto con los recursos audiovisuales permitió favorecer la destreza de la comprensión oral.

La Webquest diseñada incrementó la motivación, la dedicación a la tarea y por tanto los resultados de aprendizaje. El hecho de que los alumnos tuvieron que trabajar sobre un problema real de su interés, logró en los mismos una mayor predisposición al trabajo en grupo, promoviendo la cooperación y la colaboración para resolver una tarea común. La motivación de los estudiantes en este contexto permitió una mayor eficacia del aprendizaje, alcanzando un alto desarrollo de estrategias cognitivas. Por otro lado, promovió entre los estudiantes un tipo diferente de aprendizaje, centrado en sus propias motivaciones, donde los propios alumnos buscaron la información, la reelaboraron y sistematizaron.

Esto reveló que las actividades se planificaron correctamente, que las orientaciones impartidas por los docentes fueron claras y las ayudas proporcionadas sirvieron como guía para elaborar los distintos trabajos, lo que permitió la adquisición de competencias específicas de la materia pero, además, desarrolló habilidades relacionadas con el análisis crítico, la selección e interpretación de datos, el trabajo autónomo y fomentó la creatividad.

Los profesores que participamos en la tarea valoramos el trabajo realizado y consideramos que los alumnos tuvieron un rol activo, lo que demuestra el potencial que tiene esta estrategia de aprendizaje en su formación docente.

## CONCLUSIONES

La elaboración de una "secuencia didáctica" Webquest, ayudó a los alumnos a trabajar en forma cooperativa, les permitió desarrollar las destrezas necesarias de navegación y de lectura en la Web para usar éstas y otras fuentes de información de un modo efectivo y crítico, comprendiendo su potencial para la enseñanza-aprendizaje de la Química. Además, pudieron utilizar las herramientas propias de las TICs para adquirir, analizar y transformar la información, convirtiéndola en fuente de conocimiento. Se concluye que la utilización de WebQuest en el dictado de Química Analítica I influyó satisfactoriamente en la comprensión de conocimientos y la optimización de sus capacidades como futuros docentes.

## REFERENCIAS

1. Barba, C. (2002). La investigación en Internet con las Webquest. *Comunicación y Pedagogía*, pp.185, 62-66.
2. Benitez, M.E, Gimenez, M.C. & Osicka, R.M. (2010). Diseño, desarrollo e implementación de la metodología de la WebQuest en Química Analítica. <http://www.aqa2010.org.ar/site/trabajos.php>. Lanús.
3. March, T. (2003). Página personal con todas sus publicaciones. Especialmente: Tom March develops WebQuests & Learning Activities. Bajado Julio 10, 2012, desde, <http://tomMarch.com/ozblog/>

4. Díez Gutiérrez, E.J. (2006). El uso de webquest en la docencia universitaria: el aprendizaje colaborativo en red. Entorno WQ. [versión electrónica]. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), 397-407.
5. Dodge, B. (1995). WebQuests: A technique for Internet-based learning. [versión electrónica]. *Distance Educator*, 1 (2), 10-13.
6. Gil, G.D. (2007). Las WebQuest y el aprendizaje cooperativo. Utilización en la docencia universitaria. [versión electrónica]. *Revista Complutense de Educación*, 18 (1), 77-94.
7. Liguori, L. & Noste, M.I. (2005). Didáctica de las Ciencias Naturales. Santa Fe, Argentina: Homo Sapiens.
8. Ortiz, A. (2004). La metodología del webquest en el proceso de aprendizaje/enseñanza. Barcelona: Edutec.
9. Palacios Picos, A. (2009). Las webquest como estrategias metodológicas ante los retos de la convergencia europea de educación superior. [versión electrónica]. *Pixel Bit, Revista de Medios y Educación*, 34 (1), 235-249.
10. Quintana Albalat, J. & Higuera Albert, E. (2009). Las WebQuests: una metodología de aprendizaje cooperativo, basada en el acceso, el manejo y el uso de información en la red. Barcelona: Octaedro.
11. Romero Ortiz, M.D. (2012). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación para la gestión del conocimiento en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 3 (2), 1-16.
12. Rué, J. (1994). El trabajo cooperativo. Barcelona, Barcanova.
13. Rué, J. (2007). Enseñar en la Universidad. Madrid, Narcea.
14. Rué, J. (2009). El aprendizaje autónomo en la Educación Superior. Madrid, Narcea.
15. Toledo, P. (1994). Perspectivas teóricas acerca de los efectos del aprendizaje cooperativo en el rendimiento de los alumnos. *Bordón*, 46 (4), 455-462.