

Las TIC y las Matemáticas en la Economía y la Empresa: Análisis de una experiencia con WebQuest

Inmaculada C. Masero Moreno, M^a Enriqueta Camacho Peñalosa y M^a José Vázquez Cueto

Universidad de Sevilla

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar y analizar los resultados de una experiencia realizada para introducir las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento en la enseñanza de las Matemáticas en el contexto universitario de la Economía y la Empresa. En este caso, la docencia se ha planteado a través de una WebQuest de larga duración disponible en la plataforma virtual de enseñanza Blackboard Learning System. La evaluación de la experiencia se enmarca dentro de la metodología de estudio de caso. Para ello se ha utilizado como técnica de recogida de información cualitativa un cuestionario de preguntas cerradas sobre diferentes aspectos relacionados con la metodología utilizada. Los resultados globales obtenidos a través del análisis descriptivo de las respuestas de los alumnos confirman la idoneidad de esta propuesta metodológica para el aprendizaje de la materia. Además, se constata que las WebQuests facilitan el desarrollo de la competencia en el manejo de la Información y las Nuevas Tecnologías así como la capacidad para elaborar trabajos de investigación.

PALABRAS CLAVE: WebQuest, tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento, enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

The aim of this work is to show and analyze the results of an experiment to introduce Learning and Knowledge Technology at the teaching of undergraduate Mathematics for Economics and Business Administration subjects. In this case, teaching has been developed through a long-term WebQuest supported by the online learning platform Blackboard Learning System. This research uses a qualitative research method, considering case study. A questionnaire is the tool used for collecting data on different aspects of the methodology. The analysis of the results of students' opinion confirms the suitability of this teaching proposal in the learning of Mathematics. We also show that WebQuest method eases the development of skills in information and communication technologies (ICT) and acquiring of skills associated to elaborate research works.

KEY WORDS: WebQuest, learning and knowledge technologies, teaching-learning.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, nos encontramos inmersos en un proceso de utilización y aprovechamiento de la información disponible a través de la red con fines educativos en el que las Nuevas Tecnologías han de ser integradas en el aula y en la práctica educativa. Su inclusión en el aprendizaje desde una perspectiva constructiva hace que puedan ser utilizadas para motivar al alumno y atraer su atención, a la vez que le ayudan a construir los conocimientos, personalizarlos a través de la creatividad y el pensamiento crítico y a transferirlos y evaluarlos. Es decir, *son un medio para aprender*.

Las propuestas metodológicas basadas en estrategias de aprendizaje constructivista a través de la red presentan un potencial sobradamente conocido en niveles educativos no universitarios y en algunas áreas de conocimiento a nivel universitario. Algunas de estas propuestas son las WebQuests, MiniQuests y Cazas del Tesoro.

Las características de las asignaturas universitarias que abordan las Matemáticas y sus aplicaciones en la Economía han hecho que su docencia se haya basado tradicionalmente en la lección magistral, utilizando puntualmente las TIC y casi siempre para abordar la resolución de problemas a través de algún programa informático. Sin embargo, el amplio número existente de metodologías activas que utilizan las TIC nos permite investigar y encontrar aquellas que mejor se pueden adecuar al perfil de esta materia y adaptarlas a sus objetivos y contenidos.

1.1 Problema/cuestión

En este trabajo se expone el planteamiento didáctico utilizado para introducir las TIC como medio para desarrollar la docencia y el aprendizaje centrado en el alumno de esta disciplina y abordar el desarrollo de competencias. Debido a las importantes ventajas que presenta, la propuesta didáctica que realizamos parte de la metodología activa de aprendizaje basada en proyectos a través de la red, en particular, las WebQuests.

Se realiza una valoración de la experiencia desarrollada en el aula mediante la metodología de estudio de caso, a través del análisis de la percepción del alumnado sobre el logro de los objetivos de aprendizaje planteados en la WebQuest, del diseño y contenido de ésta y su idoneidad para el aprendizaje de la materia.

1.2 Revisión de la literatura

La metodología propuesta en esta experiencia está basada en el aprendizaje orientado a proyectos a través de la red y sigue la filosofía de las WebQuests ya que integran los principios del aprendizaje constructivista, la metodología de enseñanza por proyectos y la navegación web para desarrollar el aprendizaje en grupos (Area, 2007). No menos importante es el hecho de que favorecen el desarrollo de competencias, sitúan al alumno en el centro del proceso de aprendizaje y al docente como guía del mismo, premisas fundamentales del EEES (Bernabé, 2008; García, 2015; Roig et al., 2015). Esta herramienta capta la atención del alumno y lo motiva, siendo esto muy importante en las disciplinas cuantitativas en las áreas de Ciencias Sociales en las que los alumnos no esperan encontrar asignaturas de contenido matemático.

A pesar de la dispersión que aún hoy existe en la recopilación de los diferentes tipos de aplicaciones de las WebQuests desde su creación 20 años atrás (Adell et al., 2015), es sobradamente conocido su uso en la educación primaria y secundaria (Barba y Capella, 2010) donde son utilizadas en casi todas las materias y cursos.

Sin embargo, a nivel universitario su uso no está tan extendido, aunque cada vez se publican más artículos que recogen experiencias en las que las WebQuests son empleadas para el desarrollo de competencias y como herramienta evaluadora en la enseñanza universitaria. Entre dichas publicaciones destacan aquellas que analizan su uso dentro del marco docente del EEES y el desarrollo de competencias (Martín y Quintana, 2011).

En la disciplina que nos ocupa, las Matemáticas para la Economía y la Empresa, su uso todavía es muy limitado aunque existen algunas experiencias con las WebQuest como los trabajos de González et al. (2007) y Domínguez et al. (2015).

1.3 Propósito

El propósito de esta experiencia es introducir y valorar la metodología de las WebQuests dentro de un proceso de aprendizaje constructivista y no como una herramienta de uso puntual en la disciplina de Matemáticas para la Economía y la Empresa.

En particular, se realiza una planificación de la docencia bajo un diseño instructivo que integra de forma coherente los objetivos de aprendizaje, la WebQuest y el sistema de evaluación (rúbrica) para lograr un aprendizaje motivador de las Matemáticas desde una visión interdisciplinar de esta materia. Además, se integra el uso de una plataforma tecnológica para el desarrollo de la docencia presencial.

El objetivo del trabajo es proponer y valorar un planteamiento metodológico basado en el uso de una WebQuest de larga duración para lograr los siguientes objetivos:

- comprender conceptos económico-empresariales y resolver problemas económicos a través de nociones y modelos matemáticos básicos
- comprender otras materias de los estudios de tipo económico-empresarial
- elaborar trabajos de investigación
- ser competente en el manejo de la Información y las Nuevas Tecnologías.

Hay que señalar que los dos primeros son inherentes al perfil de la disciplina y a su utilidad para la formación económica-empresarial. Los dos últimos no suelen abordarse en las asignaturas de Matemáticas, sin embargo, son capacidades necesarias para la formación académica en cualquiera de los estudios de Grado de cara al futuro profesional de los alumnos. En este caso, la elección metodológica permitiría enfocar el aprendizaje al desarrollo de estas dos competencias.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En este trabajo se expone una experiencia de enseñanza activa de las Matemáticas dentro del contexto económico-empresarial a través de una herramienta de aprendizaje basada en las TIC.

La propuesta didáctica bajo la que se desarrolla esta experiencia utiliza las WebQuests como tareas de aprendizaje-evaluación para desarrollar un proceso de aprendizaje constructivista. En este caso, constituye el soporte metodológico de un módulo de aprendizaje sobre conceptos del Cálculo Diferencial e Integral y su aplicación en el estudio y análisis de algunos conceptos y fenómenos económicos.

Este tipo de actividades de aprendizaje son adecuadas para el desarrollo de estos contenidos, ya que las aplicaciones económicas de las Matemáticas tienen un carácter eminentemente práctico. En este caso, se han seleccionado contenidos que persiguen mostrar al alumno aquellos términos y análisis económicos en los que se aplican conceptos y herramientas matemáticas del Cálculo Diferencial e Integral. El perfil de las aplicaciones económicas de las Matemáticas hace que se ajusten a las características del planteamiento que hace March (2000) para que una WebQuest sea atractiva: real, rica, y relevante.

El perfil de la WebQuest que se propone se ha orientado a que los alumnos aprendan una serie de contenidos, tanto matemáticos como económicos, y a que desarrollen las habilidades asociadas a dicho aprendizaje (objetivos). También se utiliza como una tarea de evaluación que permite evaluar todo el proceso siguiendo una serie de criterios establecidos a través de rúbricas.

Para aprovechar el potencial que tiene la web como herramienta instructiva de comunicación e interacción, la WebQuest se ha integrado en la plataforma virtual WebCT y en el entorno virtual de enseñanza de la Universidad de Sevilla.

El planteamiento didáctico se configura en torno a una WebQuest de larga duración que abarca seis sesiones en el aula de informática (escenario más adecuado para trabajar en grupo y con ordenadores)

y una sesión en la denominada aula seminario (dispone del material multimedia necesario para realizar presentaciones con una disposición circular del auditorio).

La Webquest está integrada por los elementos clásicos: la introducción, la tarea, el proceso, los recursos, la evaluación y la conclusión. En su estructura, se ha optado por incluir los recursos como un elemento más y no situarlos dentro del proceso.

La tarea se ha organizado en torno a la planificación temporal del trabajo presencial del alumno. Así, las sesiones en el aula de informática conllevan la realización de seis subtareas (una en cada sesión presencial) y en la sesión en el aula seminario se realiza la presentación y exposición del producto final de la WebQuest.

Para cada sesión en el aula de informática se ha elaborado una herramienta, denominada *actividad*, que mantiene las bases de aprendizaje, la filosofía de las WebQuests y sus elementos. Los objetivos de aprendizaje de la WebQuest son comunes a todas las *actividades*. Sin embargo, cada una de ellas particulariza los objetivos que dependen del contenido económico y matemático que aborda, por lo que se ha incluido un apartado en los que aparecen detallados.

La tarea de cada *actividad* está organizado en dos partes: *las preguntas y la pregunta final*. Las primeras se integran en apartados con varias cuestiones y un ejercicio o un problema sobre los contenidos particulares de cada *actividad*. Se pretende que los alumnos comprendan, analicen y apliquen la información disponible en los recursos para poder resolver adecuada y razonadamente problemas planteados que están encuadrados dentro del contexto económico-empresarial.

Los recursos han sido integrados a continuación de cada pregunta y su número oscila entre dos y cuatro enlaces. Además de páginas web, se han introducido otros recursos de elaboración propia como documentos en Pdf o presentaciones en PowerPoint.

Los apartados de preguntas están planteados para guiar el proceso, despertar el interés por el tema, propiciar la interacción en el grupo e introducir al alumno en la tarea. Este planteamiento puede considerarse como una guía de estrategias básicas y parte del *andamiaje*.

Sin embargo, *la pregunta final* está orientada para que el alumno realice una labor de síntesis del aprendizaje desarrollado en cada *actividad*. Consiste en *identificar los conceptos económicos y matemáticos abordados en cada sesión y relacionarlos*. Podría encuadrarse dentro de las *tareas de investigación*, ya que, implica explorar las características y propiedades del trabajo desarrollado durante la elaboración de las respuestas, transformando la información para generar conocimiento (Dodge, 2002).

En cada *actividad* se ha incluido una plantilla o guion en Word (*andamiaje de producción*) como base para la presentación del producto final. Para su evaluación se ha elaborado una rúbrica cuya escala cualitativa consta de cuatro niveles.

También se ha elaborado un amplio material de apoyo para activar el conocimiento previo, por lo que forma parte del *andamiaje de recepción*.

La última parte de la tarea de la WebQuest consiste en elaborar una presentación en PowerPoint sobre el trabajo desarrollado en una de las sesiones realizadas en el aula de informática para ser expuesto en el aula seminario. Su evaluación también se realiza mediante una rúbrica que recoge diferentes criterios para valorar el formato, los contenidos y la exposición. La escala de valoración empleada es tanto cualitativa como cuantitativa y está organizada en cuatro niveles.

El trabajo de la WebQuest se plantea para ser realizado en grupos formados por dos miembros. Esto favorece el desarrollo de las habilidades interpersonales, algo no incluido usualmente entre los objetivos de aprendizaje de las Matemáticas. El aprendizaje en grupo es cooperativo debido al grado

de estructuración de las tareas de las *actividades* y colaborativo en la elaboración del producto final de la WebQuest.

Las *actividades* y la WebQuest se realizan apoyadas en la plataforma WebCT.

En la experiencia docente desarrollada con este planteamiento metodológico han participado 38 alumnos.

3. RESULTADOS

Para valorar la experiencia, se realizó una recogida de datos a través de un cuestionario de opinión (escala Likert de 5 puntos). La escala de valoración de cada ítem del cuestionario tiene cinco niveles estructurados de menor (1) a mayor (5). En este caso, los datos se cuantifican y analizan estadísticamente.

Las preguntas del cuestionario están orientadas para conocer la percepción de los alumnos sobre dos temas diferentes: el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje planteados en esta experiencia y la valoración de la misma.

Respecto a los cuatro objetivos planteados, los dos primeros están claramente relacionados con el perfil de los contenidos y de su utilidad en los estudios de tipo económico-empresarial. Del análisis de los datos del cuestionario encontramos que el 88,9% del alumnado valora a partir de 3 su nivel de comprensión y análisis de una situación económico-empresarial en términos matemáticos.

El segundo objetivo hace referencia a su utilidad para comprender otras materias relacionadas con las Matemáticas, siendo valorado a partir de 4 por el 61,11%.

El logro de los dos últimos objetivos, elaborar un trabajo de investigación y ser competente en el manejo de la información y Nuevas Tecnologías, está condicionado claramente por la metodología de aprendizaje empleada, la WebQuest. Su logro se puede valorar a través de la percepción del alumno sobre el nivel de desarrollo de estas competencias. Así, la valoración de estas a partir de 4 es señalada por el 61,11% en la primera de ellas, y por el 72,22% en la segunda.

Con respecto a la valoración de la experiencia, las preguntas del cuestionario hacen referencia a dos puntos: la herramienta metodológica (la WebQuest, incluyendo cada una de las *actividades* y la planificación de las mismas) y su adecuación para el aprendizaje de la materia. Ambos son valorados a partir de 4 por el 75% y el 80% de los alumnos respectivamente.

4. CONCLUSIONES

Esta experiencia se ha desarrollado para introducir las TIC en la docencia de las Matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial. En este sentido, la elaboración y diseño de la herramienta de aprendizaje utilizada se ha realizado en base a esta premisa, eligiendo como base metodológica la filosofía de aprendizaje y el formato de las WebQuests. Además, la plataforma virtual WebCT ha sido el soporte de la metodología elegida para desarrollar la docencia presencial.

Del análisis del cuestionario deducimos que los alumnos perciben que los objetivos de aprendizaje se han alcanzado, considerando que han desarrollado un importante nivel de aprendizaje de la materia con esta propuesta metodológica.

Esto nos permite confirmar que el planteamiento metodológico de la herramienta didáctica diseñada es correcto y adecuado para la docencia de la materia. Este hecho es importante ya que para el aprendizaje de este tipo de contenidos, sigue siendo habitual la enseñanza a través de los métodos tradicionales que no incluyen la tecnología en la docencia presencial.

Otro aspecto innovador es el desarrollo de dos competencias muy importantes de cara a la formación del alumnado para su futuro laboral, como son la elaboración de trabajos de investigación y el

manejo de la información y Nuevas Tecnologías. Estas no se incluyen como objetivos del aprendizaje en las asignaturas de Matemáticas. En ambas destaca el alto nivel de adquisición señalado por el alumnado. Este dato es importante ya que muestra que es posible favorecer su desarrollo en la enseñanza de esta materia a través de la metodología propuesta.

Además, hay que señalar que el alumno no solo adquiere dominio en la utilización de los medios tecnológicos, como es el acceso a Internet o la exploración de entornos multimedia, sino que además adquiere destreza en el manejo del sistema operativo Word y PowerPoint al elaborar trabajos de contenido matemático.

Por último, y no menos importante, indicar que el diseño de esta WebQuest presenta como ventaja su carácter interdisciplinar, pudiendo ser adaptado a otros contextos de aprendizaje. Otra ventaja es la posibilidad de limitar su duración a una o varias *actividades*, debido a la planificación y organización propuesta.

Para concluir, señalar que esta experiencia pretende demostrar que es posible utilizar otras metodologías para enseñar y aprender Matemáticas, introduciendo la tecnología en el aula y fomentando el desarrollo de dos importantes competencias genéricas como son la elaboración de trabajos de investigación y el manejo de la información y Nuevas Tecnologías.

5. REFERENCIAS

- Adell, J., Mengual, S., & Roig, R. (2015). Webquest: 20 años utilizando Internet como recurso para el aula. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 52. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/622/326>
- Área, M. (2007). Las tecnologías digitales y la innovación pedagógica en la educación escolar. En E. González & J. Adell (Coords.), *Introducción temprana a las TIC: Estrategias para educar en un uso responsable en educación infantil y primaria* (pp. 45-74). Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaría General Técnica.
- Barba, C., & Capella, S. (Coord.). (2010). *Ordinadors a les aules. La clau és la metodologia*. Barcelona: Graó.
- Bernabé, I. (2008). *Las WebQuests en el Espacio Europeo de Educación Superior. Desarrollo y evaluación de competencias con Tecnología de la Información y Comunicación (TICs) en la Universidad*. (Tesis Doctoral). Universidad Jaume I, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, España.
- Dodge, B. (2002). WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks [Página Web]. Recuperado de <http://webquest.org/sdsu/taskonomy.html>
- Domínguez, M., Martín, A. M., Paralera, C., Romero, E., & Tenorio, A. F. (2015). Evaluando con Webquest: Una experiencia en matemáticas financieras. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 54.
- García, A. (2015). Percepción de los estudiantes de magisterio acerca de la utilidad de las Wiki-Webquest en el aula tras su realización. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 54.
- González, A., Calderón, S., Galache, T., & Torrico, A. (2007). Experiencia del uso conjunto de Web-Quests y Wikis en una asignatura universitaria no presencial. En A. González, S. Calderón, T. Galache, & Á. Torrico (Orgs.), *XV Jornadas de ASEPUMA y III Encuentro internacional* (pp. 1-9). Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.
- March, T. (2000). The 3 R's of WebQuests: Let's keep them Real, Rich, and Relevant. *Multimedia Schools Magazine*. Recuperado de <http://www.infoday.com/MMSchools/nov00/march.htm>

- Martín, M. V., & Quintana, J. (2011). Las WebQuests en el ámbito universitario español. *Digital Education Review*, 19, 36-56. Recuperado de <http://greav.ub.edu/der>
- Roig, R., Flores, C., Álvarez, J. D., Blasco, J. E., Grau, S., Lledó, A., López, E., Lorenzo, G., Martínez, M., Mengual, A., Mulero, J., Perandones, T. M., Segura, L., Suárez, C., & Tortosa, M. T. (2015). La WebQuest: una herramienta disponible en la Web 2.0 que permite renovar las prácticas docentes. En J. D. Álvarez, M. Tortosa, & N. Pellín (Coords.), *Investigación y Propuestas Innovadoras de Redes UA para la Mejora Docente* (pp. 942-957). Universidad de Alicante.

BREVE RESEÑA CURRICULAR DE LAS AUTORAS

Masero Moreno, Inmaculada C.

Licenciada en Matemáticas y Doctora por la Universidad de Sevilla. Ha dirigido y participado en proyectos de investigación e innovación docente de las Matemáticas en el ámbito de la Universidad de Sevilla. Su línea de investigación se centra en el aprendizaje basado en proyectos, las TIC y las metodologías activas en las Matemáticas para la Economía y la Empresa. Su tesis doctoral aborda la docencia de esta disciplina desde el enfoque del aprendizaje orientado al desarrollo de competencias.

Camacho Peñalosa, M^a Enriqueta

Licenciada y Doctora en Matemáticas por la Universidad de Sevilla. Ha realizado numerosos trabajos de investigación como directora en proyectos de innovación de la Universidad de Sevilla sobre los entornos de enseñanza virtual y las TIC en la docencia de las Matemáticas para la Economía y la Empresa. Actualmente, su línea de investigación se orienta hacia metodologías activas, la evaluación formativa, la evaluación de competencias, la autoevaluación y los instrumentos de evaluación como las rúbricas.

Vázquez Cueto, M^a José

Licenciada en Matemáticas y Doctora en Economía por la Universidad de Sevilla, Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Autónoma de Madrid. Ha trabajado junto a las otras dos autoras en temas relacionados con la mejora de la docencia de las Matemáticas en los estudios universitarios de tipo económico-empresarial a través de la dirección y participado en proyectos de innovación relacionados con la autoevaluación, las TIC y la adaptación de la enseñanza de las Matemáticas en los estudios de tipo económico-empresarial al EEES.