

Un estudio crítico de *WebQuest* con contenido geométrico

ÓSCAR J. FALCÓN GANFORNINA
JUAN NÚÑEZ VALDÉS
ÁNGEL F. TENORIO VILLALÓN
S.A.E.M. THALES, Sevilla, España

1. Origen y evolución

El currículo educativo para Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.)¹ y para Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía está regulado por los Decretos 148/2002 y 208/2002, respectivamente. En sus objetivos de etapa aparece, en ambos casos, el siguiente: “*conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico, sus aplicaciones e incidencia en el medio físico, natural y social, y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*”. Además, establecen que las TIC han de estar presentes en todas las áreas del currículo durante cada etapa.

Las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) se incorporan al Sistema Educativo por su importancia en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana (tanto profesional como social). Pocas son las profesiones que no usan ya estos adelantos tecnológicos y es por ello por lo que nuestros alumnos deben recibir una formación adecuada en el manejo de los ordenadores y de otros recursos informáticos básicos (incluido Internet).

Ante estas nuevas necesidades sociales, la Junta de Andalucía está incorporando a las aulas el uso de los medios informáticos basados en *software* libre, habiendo llegado a adquirir un sistema operativo propio, Guadalinux-edu, para el ámbito educativo. Para favorecer y fomentar la utilización asidua de las TIC en el aula, los centros están siendo dotados de estos medios, apareciendo, en el curso 2004/2005, dos nuevos tipos de centros, diferentes a los tradicionales: los centros TIC (modalidad didáctica) y los centros DIG (modalidad administrativa). Desde entonces, se han superado los 700 centros digitalizados y los 50.000 ordenadores instalados con conexión de banda ancha.

Muchas son las habilidades y competencias que pueden desarrollarse con las TIC: búsqueda y selección de información, análisis crítico y resolución de problemas, trabajo en equipo, idiomas, capacidad de autoaprendizaje y de adaptación al cambio o iniciativa y perseverancia (Mendaña y González, 2004; Huertas y Tenorio, 2006).

¹ En el Sistema Educativo Español, la Educación Primaria va dirigida a los alumnos de entre los 6 y los 12 años. La siguiente etapa es la de Educación Secundaria Obligatoria, que llega hasta los 16 años. Por último, está la de Bachillerato, que concluye a los 18 años.

Las TIC son, por tanto, muy útiles en la labor del docente y, más concretamente, Internet puede utilizarse como recurso inagotable de información y datos casi instantáneo para elaborar Unidades Didácticas, además de servirnos para trabajar en el aula. Debe tenerse en cuenta que usar Internet en nuestras Unidades Didácticas conlleva una programación meticulosamente estudiada y planificada de las mismas.

Sin embargo, no puede decirse que esta utilización de los adelantos tecnológicos, y entre ellos Internet, en las aulas de casi todos los países desarrollados obedezca a una idea relativamente reciente. De hecho, esto mismo fue lo que debieron pensar, hacia mediados de la década de 1990, Bernie Dodge y Tom March, profesores de la Universidad de San Diego, California, considerados los creadores de un modelo de actividad de búsqueda en la web, basado en Internet. En concreto, lo que ellos perseguían era implantar en sus clases una herramienta de búsqueda, que ellos mismos denominaron *WebQuest* (WQ, en lo sucesivo en este texto), con la que el alumno, a través de Internet, no tuviera que perder el tiempo buscando información en las innumerables páginas de toda la red, sino que en la misma WQ pudiera encontrar los enlaces adecuados que el mismo profesor ha considerado apropiados, y así centrarse en elaborar dicha información.

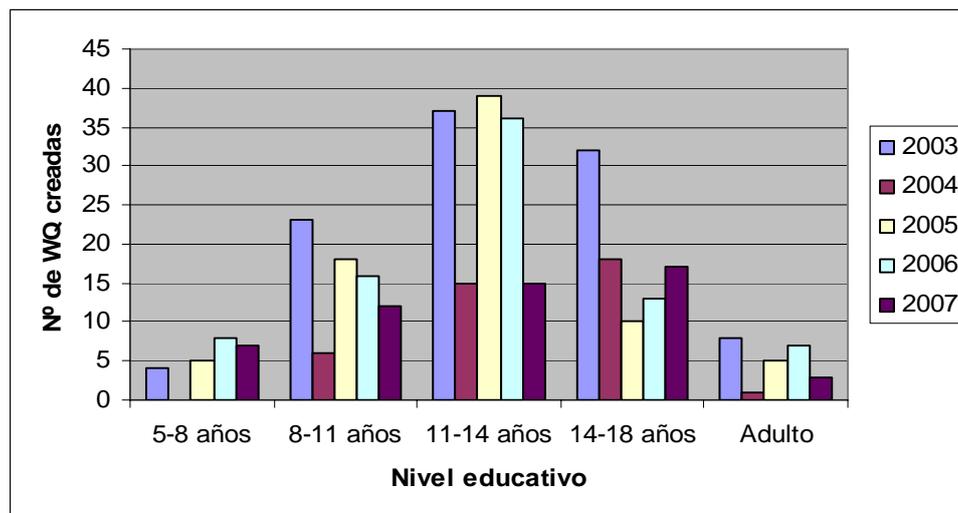
Tom March, junto con Bernie Dodge (compañero suyo y profesor de Tecnología Educativa en la Universidad) y Jodi Reed, aprovecharon en sus clases las diferentes prestaciones que ofrecían los ordenadores multimedia para apoyar el aprendizaje avanzado. A resultas de su gran éxito, los tres fueron contratados en 1995 por Pacific Bell Education, que les dio todo tipo de facilidades para desarrollar herramientas en línea, recursos y estrategias que ayudaran a los profesores, a los bibliotecarios y a sus alumnos a usar de la mejor manera Internet y las videoconferencias.

Recientemente, Berni Dodge ha sido destacado por la publicación on line *e-School News* como uno de los 30 innovadores más importantes en tecnología educativa de Estados Unidos. También es autor de varios paquetes de software educativo para niños y de herramientas tecnológicas para educadores, y actualmente desarrolla un nuevo enfoque para la capacitación de maestros por medio del Proyecto: Learning Through Cyber-Apprenticeship Project (Proyecto de Aprendizaje a Través del Ciberespacio). Se puede encontrar un ejemplo de WQ creada por él y cuya última actualización data de febrero de 2008, relativa a la construcción de una WQ: <http://webquest.sdsu.edu/webquestwebquest-hs-eng.html>.

Hoy en día pueden encontrarse WQ de todo tipo de temática y nivel. Dado que en este trabajo vamos a tratar sobre las WQ de Matemáticas en castellano, se muestra a continuación una gráfica que relaciona el número de ellas creadas, con el nivel educativo al que están dirigidas. Los datos relativos a 2007 hacen referencia al 25 de marzo de dicho año.

Además, en cualquier buscador general podemos encontrar miles de WQ, aunque eso sí, aún son bastante pocas las existentes en castellano.

En España se han desarrollado recientes experiencias en este sentido, Así, Williams y Gómez-Chacón (2007) han elaborado una unidad didáctica del bloque de geometría en formato de *WebQuest*, llevándola a la práctica docente para estudiar la respuesta de los alumnos al trabajar con esta metodología. Los resultados obtenidos son bastante positivos según se puede observar en las conclusiones del citado estudio.



Generalmente, en España suelen ser las distintas comunidades las que recogen una biblioteca de WQ, como la andaluza, la aragonesa, o la catalana. Cabe destacar la última, en la que se llevaron a cabo unas primeras jornadas de WQ, organizadas por la Comunidad Catalana de *WebQuest* y el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona, con la colaboración del Departamento de Educación de la Generalidad de Cataluña, en Barcelona, durante los días 10 y 11 de marzo de 2006. Su principal objetivo fue conseguir mejorar, ampliar y profundizar en las WQ, así como aumentar el entusiasmo entre los educadores y animarlos a utilizarlas con sus alumnos. Pretendían que los alumnos que trabajasen desarrollando WQ fuesen cada día más autónomos y se sintiesen cada vez más implicados en su propio proceso educativo, ya fuese en la organización de sus tareas, como en la cooperación y convivencia con sus compañeros, hasta compartir la responsabilidad del control de resultados y los proyectos realizados. No obstante, y pese a su origen universitario, el uso de las WQ en España se ha centrado en Educación Primaria y Secundaria, tal y como observaron Huertas y Tenorio (2006).

A día de hoy, podemos encontrar muchas herramientas que nos van a facilitar la creación de nuestras propias WQ. Para las personas que desconozcan este mundo y deseen entrar en él, B. Dodge (2002b) explica cómo al buscar una WQ en la red aparecen diferentes alternativas: o bien se puede encontrar justo lo que uno necesita, o bien algo parecido (con lo que se tendría que pedir permiso al autor para cambiarla y mejorarla), o por el contrario, no encontrar nada que nos agrade, con lo que habría que buscar otra cosa, o simplemente, crear su propia WQ el interesado.

2. ¿En qué consiste una *WebQuest*?

Por *WebQuest* se entiende cualquier actividad de investigación en la que se usa la información disponible en Internet y que está estructurada y guiada para evitar los obstáculos que conlleva toda búsqueda en la red de información contrastada, de tal modo que se les proporciona a los alumnos una tarea bien definida, así como los recursos y las consignas que les permitan realizarlas (Dodge, 1995; Barba, 2002).

Por tanto, las WQ constituyen una estrategia didáctica en la que los alumnos construyen su propio conocimiento. Al resolver la actividad planteada en una WQ, el alumno no ha de limitarse a cortar y pegar párrafos de diversos sitios web, sino que el docente tiene la obligación de favorecer y estimular la búsqueda, procesamiento y comunicación de la información existente. Una forma de hacerlo es creando un escenario de juego grupal, asignando a cada miembro del grupo un rol.

Emplear una WQ conlleva una planificación completa de la actividad por parte del docente, que debe ayudar e, incluso, dirigir la búsqueda de información. Esto último se consigue indicando sitios web de calidad en los que realizar, o comenzar, dicha búsqueda. Las conclusiones que cada grupo de alumnos entrega acerca de la actividad pueden presentar diversas modalidades: un trabajo escrito, una exposición, un debate con posiciones enfrentadas... Además, se estimula la colaboración y discusión entre alumnos, fomentándose el aprendizaje cooperativo. En consecuencia, *“las WebQuest fortalecen las habilidades en el uso inteligente de la información que se encuentra en Internet”* (Fainholc, 2004). Así, uno de los objetivos de las WQ es que los alumnos hagan un buen uso de los recursos, del tiempo y se enfoquen en la aplicación de la información más que buscarla.

En ellas, los alumnos planifican y realizan tareas de investigación cuya principal fuente de información es Internet; con lo que el tiempo de trabajo del alumno se centra en manejar y transformar la información, favoreciendo el desarrollo de los procesos intelectuales basados en el análisis, síntesis y evaluación (Adell, 2004).

3. Estructura de una *WebQuest*

En este trabajo nos basaremos en la estructura de seis etapas para una WQ, indicada por autores como Pérez (1997-2006) y Adell (2004):

- 1) INTRODUCCIÓN: información básica para el alumno sobre la actividad a realizar. Debe orientarle y motivarle.
- 2) TAREA: descripción formal de la actividad a realizar, indicando qué se entregará al docente cuando finalice la actividad. Es la parte más importante ya que solo será evaluable lo que se haya pedido en esta etapa. Además, la tarea debe presentarse de manera adecuada y clara, para que el alumno sepa cuál es el objetivo final de la actividad y cómo presentar sus resultados. Una exposición muy completa sobre los posibles tipos de tareas para una WQ fue expuesta por el propio Bernie Dodge (2002a).
- 3) PROCESO: pasos (breves y claros) a seguir en la realización de la tarea.
- 4) RECURSOS: listado de páginas web con información fiable que permitan completar la tarea. Es tarea del docente preparar un listado adecuado a la tarea y al nivel de los alumnos. De este modo, restringe la búsqueda de sus alumnos, evitando páginas sin relevancia o de escaso rigor.
- 5) EVALUACIÓN: los criterios deben ser claros, justos y consistentes. Suele ser muy cómodo preparar una plantilla de evaluación.

- 6) CONCLUSIÓN: resumen de la actividad para que los alumnos reflexionen sobre el proceso de elaboración de conocimiento. Puede incluir un *feedback* con los alumnos para mejorar la actividad en vista al próximo uso de la misma.

A veces aparece una séptima etapa denominada Créditos o Créditos y Referencias, que menciona una serie de información técnica de la WQ, además de todas las fuentes utilizadas en ella (imágenes, música, textos), incluyéndose vínculos a dichas fuentes. Es en esta etapa donde se indicaría el nivel educativo al que va dirigida la actividad planteada en la WQ.

Según su temporalización, una WQ puede ser a corto plazo o a largo plazo (Pérez, 1997-2006; CEP Luisa Revuelta, 2004). Las primeras se temporalizan entre una y tres sesiones; mientras que las segundas, de una semana a un mes.² Estas últimas tienen más tareas y son más profundas, soliendo concluir con una presentación por parte de los alumnos. Actualmente, ha aparecido una versión simplificada, las MiniQuest, con solo tres pasos (Escenario o Introducción, Tarea y Producto o Evaluación) que pueden completarse en una sesión de 50 minutos.

Existen cinco reglas básicas que debería satisfacer una WQ ideal:

- 1) Disponer de buenos sitios web en sus recursos.
- 2) Organizar a los estudiantes y a los cursos para que cada ordenador sea usado correctamente en cada instante. Todos los alumnos deben estar realizando una actividad significativa en relación con la tarea de la WQ.
- 3) Retar a los alumnos a pensar: como ya se indicó, el alumno no debe realizar un mero resumen de textos existentes, sino que ha de desarrollar sus habilidades de resolución de problemas, razonamiento y comunicación. Para ello debe asimilar, procesar y comunicar la información encontrada.
- 4) Usar los medios: una WQ debe hacer uso de los medios disponibles en el centro, como pueden ser los diversos paquetes de software informático.
- 5) Refuerzo para el éxito: las tareas encomendadas en una WQ suelen salirse de la rutina esperada por los alumnos, permitiendo incidir en aspectos claves que desarrollen el trabajo autónomo. A los alumnos hay que prepararlos para recibir, procesar y comunicar la información existente en la red, para adecuarla a la tarea asignada. Las WQ refuerzan estas habilidades.

Crear una WQ no es difícil y son varias las herramientas existentes para ello:

- 1) Editores de páginas web: Dreamweaver®, Netscape Composer®, Mozilla Composer®, Microsoft FrontPage®, Microsoft Publisher®, Microsoft Word® o OpenOffice Writer®.
- 2) Modelos o plantillas existentes en las páginas de B. Dodge (1998) y de I. Pérez (1997-2006).

² En el Sistema Educativo Español, cada sesión consta de 50 minutos, siendo cuatro las sesiones de Matemáticas en una semana, tanto en ESO como en Bachillerato.

- 3) Generador de Aula XXI: recurso gratuito para crearlas paso a paso (Muñoz, 2004).
- 4) PHP *WebQuest*: generador que crea los documentos necesarios y los coloca en el servidor (<http://www.phpwebquest.org/>). Está siendo muy utilizado actualmente.

4. Análisis crítico de *WebQuest* sobre geometría

En la presente sección tratamos el objetivo principal del presente trabajo, mostrando la mayoría de las WQ dedicadas al bloque de Geometría que el lector interesado en esta disciplina puede encontrar en nuestro idioma. Para facilitar su búsqueda, nos ha parecido conveniente clasificarlas dependiendo del tipo particular de contenido geométrico que traten:

4.1. Teorema de Thales

El estudio de este teorema se hace en la siguiente WQ: <http://www.phpwebquest.org/wq/thales/index.htm>

En esta WQ, los alumnos, en grupos de dos, buscarán información sobre la vida de Thales, así como de sus principales trabajos, centrándose luego en el principal teorema que lleva su nombre y que es el motivo principal de la WQ. Además, el alumno aprenderá a dividir segmentos en partes iguales y a trazar un plano a escala del aula.

Durante el proceso, los alumnos tendrán que entender la semejanza de figuras (incluso tendrán que conocer qué es un pantógrafo³). También invita al estudio de otros matemáticos de la época, aunque esto se salga un poco del tema central de la WQ.

Es más, en ella se trabaja el estudio de las escalas además de la interpretación de mapas y planos, con lo que el alumnado adquiere capacidades matemáticas aplicadas al mundo que le rodea. De hecho, incluso se recomienda el uso de Cabri II para trabajar los conceptos, reforzando de este modo el uso de las TIC.

Esta WQ posee una completa colección de recursos (aunque el primero de ellos ya no enlaza), entre los que pueden destacarse: "Resultados de Thales", que explica sus cinco teoremas; "*Applet* división de un segmento", en el que se aprende a dividir segmentos en partes iguales paso a paso mediante un *applet* de Java; y "Pantógrafo *applet*", en el que se simula la manipulación de un pantógrafo con otro *applet*.

La Evaluación se hará a través de una presentación hecha con OpenOffice por los alumnos, aunque los objetivos que se indican (dividir segmentos y semejanza de triángulos) pasan por alto que el alumno intente explicar en qué consiste el Teorema de Thales. No obstante, se pide que el método de construcción de triángulos semejantes se fundamente en el teorema de Thales con lo que, indirectamente, sí se podría ver la asimilación de dicho teorema por parte de los alumnos. También se le pide al alumno que construya un pantógrafo, lo cual, dependiendo del tiempo del que se disponga, podría ser curioso e interesante de hacer.

³ Pantógrafo: instrumento mecánico basado en un paralelogramo, conectado de tal manera que se mueve en un modo relacionado a un punto base.

La WQ utiliza la segunda persona para tratar al alumno de una manera cercana. Además, usa un lenguaje fácil de leer y entender, lo cual favorece su uso por parte de los alumnos en el aula, ya que estos podrán centrarse en los contenidos de la WQ y no en entender lo que se pide en la tarea. Además, se determina muy claramente cuáles son los objetivos y el producto final que el alumno ha de presentar al profesorado.

Otros aspectos positivos de la WQ que estamos analizando corresponden a: la manipulación de los recursos *applets* de Java, los cuales facilitan el trabajo de asimilación de los contenidos por parte del alumno; y la inclusión de unos recursos adecuados al nivel educativo y que tienen una validez contrastada.

Un inconveniente acusado de esta WQ consiste en la recomendación de usar Cabri II u otro programa parecido que aparece en la etapa de Proceso, sin incluir en los Recursos enlace alguno a páginas en el que se pueda adquirir gratuitamente dicho software ni que indique cómo utilizar el mismo. Por tanto, se requiere que el curso en el que se lleve a cabo la actividad indicada en esta WQ haya trabajado previamente con Cabri II en el aula.

El segundo inconveniente de la WQ consiste en la discordancia entre la etapa de Tareas y la de Proceso. De hecho, en el Proceso, se pide que el alumno aprenda tanto un procedimiento de construcción para polígonos semejantes como el uso del pantógrafo. Ninguno de estos dos hechos aparece indicado en la Tarea.

Finalmente, se indican algunos complementos al material incluido en la WQ. En concreto, una versión de evaluación del programa Cabri II puede descargarse en:

http://www.cabri.com/v2/pages/es/downloads_cabri2plus.php.

Esta versión puede usarse durante 30 días, en sesiones de 15 minutos. Además, el siguiente enlace incluye un pequeño tutorial describiendo tanto sus herramientas como sus funciones principales:

http://centros5.pntic.mec.es/ies.marques.de.santillana/tallerma/tut_cab.htm.

4.2. Trigonometría

Con respecto a los contenidos relativos a la Trigonometría, distinguimos las dos siguientes WQ.

4.2.1. Orígenes de la trigonometría

Una WQ que trata sobre el origen de la trigonometría es la siguiente:

http://www.educar.org/enlared/miswq/webquest_2.htm.

Tras una introducción histórica relativa a los conceptos trigonométricos a tratar, esta WQ le presenta al alumno las siguientes cinco tareas para que las lleve a cabo:

- 1) Construcción de un goniómetro⁴.

⁴ Goniómetro: instrumento de medición con forma de semicírculo o círculo graduado en 180° ó 360°, utilizado para medir o construir ángulos. Permite medir ángulos entre dos objetos.

- 2) Valoración del trabajo de Thales de Mileto en la medición de la altura de las pirámides.
- 3) Error en la medición de ángulos.
- 4) Valoración del trabajo de Eratóstenes en la medición del radio de la Tierra.
- 5) Medición a través de métodos fotográficos.

Cada una de estas tareas, que deben realizar en grupo, está explicada detalladamente en el Proceso, que tiene asignados sus correspondientes enlaces en la etapa de Recursos. No obstante, es con estos enlaces donde aparece la primera dificultad: no indican cuál es el destino de cada uno de ellos. Es más, para la tarea primera, los enlaces *uno* y *dos* ya no corresponden a páginas web disponibles, mientras que los otros tres llevan a páginas donde encontrar la información no es fácil o simplemente es de escasa utilidad. Las tareas segunda, tercera y cuarta comparten enlaces (*seis* y *nueve*), cuya información se encuentra repartida a lo largo de la página, aunque no es complicado localizarla. Además, el enlace *ocho* puede completar el trabajo de la tarea cuarta. Por otro lado, la última tarea no posee enlaces, debido quizás a que el autor creyó que se podían utilizar los recursos de las tareas anteriores y, más concretamente, los de la primera tarea.

En la Evaluación se valorarán el trabajo escrito (con Microsoft Word®), la presentación, la exposición y el trabajo en grupo.

También se usa la segunda persona en esta WQ para tratar al alumno. Su lenguaje es respetuoso, tratándole de usted, pero por eso mismo el trato es menos cercano que en el caso de la WQ anterior.

Además, la precisión y rigor de la WQ puede ser excesivo, con lo que se dificultaría su entendimiento y comprensión por parte de los alumnos a los que va dirigida.

Otro de los aspectos positivos de la WQ de la que hablamos se halla al final de la misma. Nos referimos a la explicación que encontramos sobre qué es una WQ, cómo trabajar con ella y quiénes son los destinatarios de la misma.

Anteriormente ya hemos indicado algunas características negativas de esta WQ, como son el mal funcionamiento o la falta de adecuación de algunos de los enlaces indicados en la etapa de Recursos, además del lenguaje excesivamente preciso y riguroso. No obstante, existe otro aspecto negativo de la WQ. Nos referimos a que todas las etapas están en la misma página web, por lo que resulta necesario desplazarse a lo largo de la web con el ratón de manera excesiva. Esto hace sumamente incómodo el trabajar con la WQ. Creemos que sería conveniente que por lo menos hubiese una especie de botón para volver al inicio de la página al final de cada etapa, además de contener un menú al principio de la página.

4.2.2. Líneas trigonométricas

En esta WQ, creada por el mismo autor de la anterior, se estudian las distintas líneas trigonométricas, utilizando para ello múltiples herramientas gráficas que se encuentran en Internet:

http://www.educar.org/enlared/miswq/webquest_1.htm.

La tarea que se deberá realizar es la redacción de una carta a un amigo en la que se explique la experiencia de trabajo con una WQ (ventajas e inconvenientes) y cómo varían las funciones trigonométricas en cada uno de los cuadrantes. Así, si ésta es la primera experiencia con una WQ para el profesor, éste podrá comprobar la reacción de los alumnos ante esta nueva forma de trabajo.

En esta WQ, los alumnos trabajarán en equipos y el principal objetivo de la misma, que aparece explicado en la etapa de Proceso, consiste en hacer desaparecer las dificultades de los estudiantes al intentar visualizar las líneas trigonométricas, usando para ello la manipulación de los conceptos mediante *applets* de Java. Además, se pedirá a los alumnos que estudien varias características de las diversas funciones trigonométricas: máximos, mínimos, periodicidad, etc.

Se dispone de cuatro recursos, que indican su destino y explican brevemente cómo usar las distintas aplicaciones que allí encontraremos. Quizás el más curioso es el cuarto, en el que encontraremos incluso ejercicios de reconocimiento de funciones, aunque debe tenerse en cuenta que está en inglés, por lo que su uso conllevaría también un trabajo del Inglés por los alumnos. Todos los recursos indicados en la WQ son de gran calidad y muy apropiados para las tareas a realizar.

La Evaluación valora tanto la exposición como el trabajo en grupo, con lo que no sólo se persigue la adquisición de una serie de contenidos sino también de una percepción y actitud positivas ante el trabajo en equipo.

Esta WQ utiliza la segunda persona para tratar al alumno, utilizando la fórmula de cortesía (usted). Al contrario que en la WQ anterior, en esta ocasión la lectura y comprensión de la misma es más asequible desde el punto de vista de los alumnos.

Debe tenerse en cuenta que al final de la WQ se indican orientaciones para el profesorado muy apropiadas y valiosas sobre la misma.

Como aspecto negativo debe indicarse que las etapas de Tarea y Proceso no están en total consonancia entre sí. De hecho, en el Proceso se indican preguntas que deben responderse sobre contenidos que no aparecen en la etapa de Tarea, en la cual deben aparecer todos los objetivos de la actividad a realizar con la WQ.

Finalmente, indicamos material que podría complementar al incluido en la WQ de la que estamos hablando. En concreto, nos referimos a tres enlaces adicionales para la etapa de Recursos, que en nuestra opinión podrían facilitar la adquisición de los objetivos de la WQ:

- 1) ¿Qué es un goniómetro? Se utiliza la Wikipedia para una descripción sobre lo que es un goniómetro. Se puede recurrir tanto a la versión inglesa del artículo:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Goniometer>,

como a su versión castellana:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Goni%C3%B3metro>.

- 2) Medición de pirámides por Thales:

http://enebro.cnice.mecd.es/~jhep0004/Paginas/ElenManu/thales_de_mileto.htm.

- 3) Medición del radio de la Tierra por Eratóstenes.

<http://enebro.cnice.mecd.es/~jhep0004/Paginas/ElenManu/ERATOSTENES.htm>.

4.2.3. Triángulos rectángulos

Una vez que el alumno ya ha adquirido conocimientos trigonométricos básicos, este debe empezar a resolver problemas relativos a situaciones que involucran triángulos rectángulos. Para ello dispone de la siguiente WQ:

http://centros5.cnice.mecd.es/ies.leopoldo.cano/Milenio3/base/Base2/web_quest_2/triangulos_rectangulos.htm

La Tarea a realizar en esta WQ es realizar una unidad didáctica relativa a los triángulos rectángulos. Se deberá hacer en forma de página web, y en ella se incluirán los principales conceptos y propiedades de estos triángulos. Todo ello, puede ir aderezado y completado con actividades, curiosidades e, incluso, con una pequeña introducción histórica.

El Proceso no es muy aclarador, con la salvedad de que posee un enlace a un modelo que el alumno puede seguir. De este modo, se opta por dar un ejemplo cerrado y pocas instrucciones. Esto puede coartar, en cierto modo, la creatividad de los alumnos. Con respecto a los Recursos de la WQ, debe tenerse en cuenta que el primero es relativo a cómo confeccionar una unidad didáctica, lo cual se desvía del objetivo de la WQ: trabajar con triángulos.

En general, la etapa de los Recursos es completa, especialmente en cuanto a la parte histórica. Sin embargo, podrían haberse incluido algunos recursos más sobre la materia propiamente dicha; puesto que varios de ellos enlazan a la misma página, solo debería haberse indicado una única vez el enlace para toda la información que se encuentra allí. Además, siempre conviene disponer de una diversidad de fuentes para que los alumnos sepan combinar y procesar la información y no se limiten a cortar y pegar párrafos.

La estructura de la Evaluación es curiosa, pues llega a puntuar por el número de teoremas y propiedades encontradas, además de valorar la introducción, la conclusión, y la presentación del trabajo.

Esta WQ utiliza la segunda persona para tratar al alumno de un modo cercano para que, de esta manera, sea más atractiva y amena la tarea a realizar por los alumnos.

La Conclusión de la WQ contiene una pequeña autoevaluación que le permitirá a los alumnos comprobar si han realizado un buen trabajo.

Como aspectos negativos de esta WQ, podemos indicar que sería conveniente mejorarla visualmente. De hecho, convendría usar unos colores más vivos y cálidos, además de quitar el resalte que aparece en los enlaces.

También queremos dejar constancia de que todas las etapas de la WQ están insertadas en la misma página, siendo más conveniente que cada etapa estuviese en páginas distintas enlazadas unas con

otras. No obstante, al inicio de la página, hay un menú que permite ir a cada una de las etapas. Igualmente, al final de cada etapa, se ha incluido un enlace para regresar al menú del comienzo de la página. Por tanto, esta contrariedad queda en cierto modo solventada.

Dado que esta WQ le pide al alumno que complete su trabajo con actividades o curiosidades, recomendaríamos que se añadiesen los siguientes enlaces que permitirían hallar ejemplos apropiados para ello:

- 1) Rompecabezas del teorema de Pitágoras: este enlace contiene varios *puzzles* para ejemplificar la demostración de este teorema. Con estos *puzzles* se facilita la manipulación de los triángulos rectángulos y de este teorema:

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/RecursosInternet/Juegos/Rompecabezas.asp>.

- 2) Cómo construir un *tangram*: en este enlace se dan indicaciones para construir uno:

<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2004/agosto/nosotros99.htm>.

- 3) El cuadrado extra, y el triángulo mágico.

http://www.matematicas.net/paraiso/juegos.php?id=e_areas.

4.3. Cuerpos geométricos

Un estudio de cuerpos geométricos puede encontrarse en:

http://nogal.mentor.mec.es/~lbag0000/html/cuerpos_geometricos.htm.

En esta WQ, la Tarea se encomienda a grupos de dos alumnos. Cada grupo recopilará información sobre el tema y realizará una unidad didáctica en la que se encuentren: clasificación y descripción de cuerpos geométricos; definiciones (área, volumen,...) y propiedades; elementos notables de los cuerpos; así como una descripción del Teorema de Cavalieri en el espacio y del Teorema de Euler. La forma de entrega de la unidad didáctica se deja a elección del alumno, ya sea en documento, presentación, o página web. En cualquier caso, la tarea debería ser más breve y concisa, ya que el alumno puede perderse con tanta información.

En el Proceso, los alumnos encontrarán una serie de recomendaciones para realizar el trabajo. Está bastante explicitado y explicado lo que el alumno debe hacer para superar satisfactoriamente las actividades encomendadas en la Tarea.

Hasta un total de dieciséis enlaces encontramos en los Recursos, de los cuales, muchos no funcionan en la actualidad. Separados por temas, el enlace es una miniatura de lo que se debería encontrar al pinchar en ellas. Quizás sobraría algún que otro enlace por tratar los mismos temas.

La Evaluación que aparece es muy completa en cuanto a indicadores considerados para la misma. De hecho, se puntúa detalladamente cada tarea, distribuyendo un total de 100 puntos entre todas.

La WQ utiliza la segunda persona para tratar al alumno de forma cercana, de tal modo que la tarea encomendada al alumno sea más atractiva.

Nótese que al realizar la Tarea propuesta, el alumno habrá desarrollado un gran trabajo, pues ésta hace un desarrollo completo del tema. Además, en la Conclusión, el alumno encuentra una autoevaluación del trabajo, lo que le permite saber si ha realizado satisfactoriamente la Tarea. Además, el profesor puede observar un pequeño esquema del objetivo a lograr con la Tarea.

Como aspectos negativos de esta WQ, encontramos la escasa profundidad con que se trata el tema, debido a que la actividad solo está destinada al segundo ciclo de la ESO. Sería recomendable que el profesor pidiera además el estudio de movimientos, ejes de simetrías, ejes de rotación, etc.

También debe hacerse notar que todas las etapas de la WQ están incluidas en la misma página. Esta dificultad ya se ha comentado en alguna otra WQ analizada anteriormente. Además, no se ha habilitado un enlace al final de cada etapa para que pueda volverse al comienzo de la página.

Como complemento a los Recursos indicados en la WQ, hemos decidido indicar los siguientes enlaces para el caso en el que el profesor pida a sus alumnos estudiar el tema más ampliamente:

- 1) Teorema de Cavalieri: indicamos un enlace adicional a los que aparecen en la sección de recursos, puesto que no funciona el enlace de la WQ:

http://descartes.cnice.mecd.es/1y2_eso/Volumenes_d3/VOLUMENES_5.htm.

- 2) Giros y simetrías en el plano.

http://descartes.cnice.mecd.es/3_eso/Movimientos_en_el_plano/Movi3.htm.

- 3) Simetrías en el espacio.

http://descartes.cnice.mecd.es/m_Geometria/simetria_curvas/index.htm.

4.4. Geometría analítica del plano

Para finalizar, encontramos esta WQ sobre geometría analítica del plano:

http://www.phpwebquest.org/wq/geometria_analitica/index.htm,

en la que se proponen las dos tareas siguientes:

- 1) Realización de un mural centrado en la geometría clásica, a través de Pitágoras y Euclides, y en la geometría analítica por parte de Descartes y Fermat.
- 2) Confección de un manual práctico, que sirva para resolver problemas propios de la geometría analítica.

En siete pasos, el Proceso indica un posible orden de trabajo, tanto para el mural como para el manual, de manera independiente. No obstante, el Proceso debería explicar mejor la elaboración del manual por parte de los alumnos.

Los Recursos se centran más en la vida de los matemáticos que en la geometría analítica en sí misma. No obstante, en el enlace séptimo, el alumno puede encontrar básicamente todo el material teórico necesario para el manual. Los enlaces segundo y tercero han dejado de funcionar.

La Evaluación es simple y están detallados todos y cada uno de los aspectos a evaluar: tres puntos para el mural, y siete puntos para el manual. Además, se especifica cómo se valora cada parte.

Salvo en la Introducción, en la que se hace una serie de preguntas directas al alumno, la WQ utiliza la tercera persona para expresarse, dando un cierto distanciamiento respecto de alumnado.

Obsérvese que, con la elaboración del mural, se consigue que el alumno haga Matemáticas de un modo distinto al habitual. Además, el manual que elaboren les puede ser de mucha utilidad tanto en su curso actual como en otros posteriores.

5. Conclusiones

En el artículo se han indicado la mayoría de las WQ existentes en castellano para el bloque de Geometría. Hemos determinado la viabilidad de cada una para llevarlas al aula de Matemáticas.

Como habrá podido observarse a lo largo de todo el artículo, hay algunas WQ en las que los enlaces no han sido actualizados, por lo que estos han dejado de ser operativos. Sería necesario en muchos de los casos revisar los recursos indicados y mejorar tanto el planteamiento de su tarea para los alumnos como la explicación de los pasos en el proceso para llevar a cabo la tarea.

Para cada una de las WQ, se han indicado varias soluciones posibles para solventar los enlaces que no siguen operativos, además de los aspectos a mejorar. También se han enfatizado aquellas características de la WQ que pueden considerarse como positivas.

Bibliografía

- ADELL, J. (2004): "Internet en el aula: las WebQuest", en: *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 17. Palma de Mallorca, Edutec. Asociación para el desarrollo de la Tecnología Educativa <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.html> [Consulta: feb. 2007].
- BARBA, C. (2002): "La investigación en Internet con las WebQuest", en: *Comunicación y Pedagogía* 185, Barcelona, Centro de Comunicación y Pedagogía, pp. 62-66. Reeditado en: BARBA, C. (2004): "La investigación en Internet con las WebQuest", en: *Quaderns Digitals*. Monográfico: WebQuest. Valencia, Centre d'Estudis Vail de Segó. <http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloU.visualiza&articulo_id=7365> [Consulta: feb. 2007].
- BRACHO, R.; LUQUE, C., y ESPAÑA, F. (2004): "Introducción al manejo de GuadaLinux-edu: las webquests". Córdoba, Centro de Profesorado Luisa Revuelta. <http://www.cepcordoba.org/curso_guadalinux/> [Consulta: ene. 2007].
- DECRETO 148/2002, de 14 de mayo, por el que se modifica el Decreto 106/1992, de 9 de junio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, n.º 75, de 27 de junio de 2002.
- DECRETO 208/2002, de 23 de julio, por el que se modifica el Decreto 126/1994, de 7 de junio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al Bachillerato en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, n.º 97, de 20 de agosto de 2002.

- DODGE, B. (1995): "WebQuest: A technique for Internet-based learning", en: *Distance Educator*, 1:2, San Diego, Distance Educador Inc., pp. 10-13.
- (1998): "The WebQuest Page". <<http://webquests.sdsu.edu/>> [Consulta: mar. 2007].
- (2002a): "WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Task" San Diego, Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad de San Diego <<http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html>> [Consulta: mar. 2007]. Texto disponible en castellano en: DODGE, B. (2004): "Taxonomía del Webquest", en: *Quaderns Digitals*. Monográfico: WebQuest. Valencia, Centre d'Estudis Vall de Segó. <http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7366> [Consulta: feb. 2007].
- (2002b): "Adapting and enhancing existing Webquest". San Diego, Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad de San Diego. <<http://webquest.sdsu.edu/adapting/index.html>> [Consulta: feb. 2007].
- FAINHOLC, B. (2004): *Lectura crítica en Internet*. Rosario, Editorial Homo Sapiens.
- HUERTAS, J. M., y TENORIO, A. F. (2006): "WebQuest, Matemáticas y Educación de Género". *Unión 6*, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática, pp. 81-94.
- MARCH, T. (1998): "The WebQuest Design Process". <http://tommmarch.com/writings/wq_design.php> [Consulta: mar. 2007].
- MENDAÑA, C., y GONZÁLEZ, B. (2004): "El papel de las WebQuest como herramienta para el aprendizaje del alumno en la nueva sociedad del conocimiento", en: Actas Virtuales del III Simposio Virtual de Computación en la Educación, Sociedad Mexicana de Computación en la Educación <<http://www.somece.org.mx/virtual2004/ponencias/contenidos/CuervoCristina.htm>> [Consulta: mar. 2007].
- MUÑOZ, F. (2004): "1, 2, 3 Tu WebQuest". Badajoz, Aula Tecnológica Siglo XXI <<http://www.aula21.net/Wqfacil/index.htm>> [Consulta: feb. 2007].
- PÉREZ, I. (1997-2007): "Qué son WebQuests". <<http://www.isabelperez.com/webquest/>> [Consulta: mar. 2007].
- WILLIAMS, L. C., y GÓMEZ-CHACÓN, I. M. (2007): "Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría". *Unión 9*, pp. 17-34.