
MATEMÁTICAS EN LAS AULAS DE SECUNDARIA

Sección a cargo de

Inmaculada Fuentes Gil

Esta sección de La Gaceta nace en el volumen 8, número 1 (enero a abril de 2005) con el objetivo de ofrecer al lector cuestiones matemáticas relacionadas con la Enseñanza Secundaria. Son ya cuatro años en los que se han publicado, de la mano de su coordinador Antonio Pérez, artículos de interés para la práctica de la Enseñanza Secundaria. Ahora que Antonio Pérez está trabajando en otros temas, tomo la antorcha e inicio esta andadura con el deseo de que se mantenga esta sección con los mismos índices de participación y calidad. Agradezco a Antonio Pérez la labor realizada, y desde aquí le transmito el deseo de que siga participando en esta sección. Una vez en marcha, animo a todos los profesores de Secundaria y a los profesores que estén investigando sobre la enseñanza de las Matemáticas en Secundaria a que no sean sólo lectores de lo que aquí se publique. Espero contar con la colaboración de todos ellos mandando los trabajos y sugerencias que consideren oportunas. Las contribuciones se pueden enviar a Inmaculada Fuentes Gil (sección Matemáticas en las aulas de Secundaria), Instituto de Educación Secundaria Ágora, C/ Manuel de Falla 54–56, 28100 Alcobendas, Madrid; o por correo electrónico a inmafuentesgil@terra.es.

El artículo que se publica en este número, «Las WebQuest como herramienta de apoyo para el profesor de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato», presenta un trabajo interesante por las posibilidades que abre a los profesores para utilizar las T.I.C. en el quehacer de una clase.

Las WebQuest como herramienta de apoyo para el profesor de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato

por

Óscar J. Falcón, Raúl M. Falcón, Juan Núñez y Ángel F. Tenorio

En este artículo se presenta una visión global de lo que se entiende por WebQuest (WQ en lo sucesivo) y se muestra su posible utilización por el profesor de Matemáticas de Secundaria y de Bachillerato para motivar al alumnado en sus clases y despertar en él el interés y el gusto por la asignatura. Se comentan algunas de las escasas WQ existentes en Internet relativas a estos niveles y que están en

castellano. Para ello, se realiza un estudio crítico de las mismas, indicándose aquellos aspectos que en nuestra opinión pueden considerarse favorables y aquéllos que podrían mejorarse.

1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS WEBQUEST

Tanto en las Comunidades Autónomas que tienen transferidas las competencias en Educación como en aquéllas que aún dependen del propio Gobierno Central para estas materias, los currículos educativos para Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) y para Bachillerato están orientados a la adquisición de diversos objetivos y competencias, según se regula en los distintos Decretos al respecto. Así, en la Comunidad Autónoma de Andalucía, a la que pertenecen todos los autores, los currículos de estas etapas están regulados por los Decretos 231/2007 y 208/2002, respectivamente (véase [4, 5]).

De este modo, el primero de ellos establece que uno de los objetivos perseguidos por la E.S.O. es la *«formación para la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, estimulando su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje de todas las materias y en el trabajo del alumnado»*. Es más, unas de las competencias que los alumnos deben desarrollar son la *«competencia digital»* y *«el tratamiento de la información»*, entendiendo ambas *«como la habilidad para buscar, obtener, procesar y comunicar la información y transformarla en conocimiento, incluyendo la utilización de las T.I.C. como un elemento esencial para informarse y comunicarse»*.¹ Todo este pensamiento vuelve a aparecer en la Orden de 10 de agosto de 2007 [15] en la que se desarrolla el currículo de la asignatura de Matemáticas para la E.S.O., en el que aparece incluido un apartado referente al uso de las T.I.C. en la enseñanza y aprendizaje de la materia.

En cuanto al nivel de Bachillerato, el Decreto 208/2002 establece como uno de los objetivos de etapa el *«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»*. Tanto en E.S.O. como en Bachillerato, las T.I.C. deben estar presentes a lo largo de toda la etapa y en todas y cada una de las áreas del currículo.

Visto el marco normativo, tendríamos que plantearnos si está justificada la incorporación de las T.I.C. a nuestro Sistema Educativo. Ante esta pregunta, sólo queda responder hasta qué punto son importantes y necesarias en los diversos aspectos de nuestra vida cotidiana (tanto profesional como social). De hecho, hoy día son muy pocas las profesiones que no requieren del uso de los adelantos tecnológicos, por lo que el alumnado ha de recibir una formación adecuada en el manejo de los ordenadores y de otros recursos informáticos básicos (incluido Internet) para su futuro profesional y para poder manejarse en una sociedad cada vez más tecnológica e informatizada.

Ante estas nuevas necesidades sociales, las citadas Comunidades están incorporando al aula medios informáticos basados en software libre, llegando a adquirir

¹T.I.C. son las siglas de *Tecnologías de la Información y la Comunicación*.

en algunos casos un sistema operativo propio para el ámbito educativo. Además, se están dotando a los centros de los medios necesarios para que favorezcan y fomenten la utilización asidua de las T.I.C. en el aula. Las T.I.C. permiten desarrollar muchísimas habilidades y competencias, como por ejemplo: 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 (veáanse [13] y [11]). En este sentido, puede hablarse de un nuevo tipo de centros diferentes a los tradicionales: los centros T.I.C.

Es por ello por lo que las T.I.C. pueden ser de gran utilidad en la labor del docente, destacando el papel que puede tomar Internet si se emplea como un recurso inagotable de información y datos casi instantáneo para elaborar Unidades Didácticas. Además, Internet puede ser una herramienta muy beneficiosa a la hora de trabajar en el aula con el alumnado. Su origen como red científica permite encontrar muchísimo material de calidad en ella, material que puede aprovecharse en nuestras Unidades Didácticas. Obviamente, esto conlleva una programación meticulosamente estudiada y planificada de su uso en el aula.

Sin embargo, la utilización de los adelantos tecnológicos y, entre ellos, de Internet en las aulas de casi todos los países desarrollados no obedece a una idea relativamente reciente. Hace una década, a mediados de los 90 del s. XX, los profesores Bernie Dodge y Tom March, de la Universidad de San Diego (California), dieron a luz un modelo de actividad basado en *buscar en la red*. Con este modelo pretendían implantar en sus clases una herramienta de búsqueda, denominada por ellos mismos WebQuest (WQ), 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 que el mismo profesor había considerado apropiados, y así centrarse en elaborar dicha información.

Todo ello comenzó cuando Tom March se incorporó al Departamento de Inglés en 1986 y su Director le planteó el reto de enseñar en un laboratorio con ordenadores ya muy antiguos. Tom aceptó gustosamente ese reto, pues su experiencia personal previa con procesadores de texto le tenía convencido acerca de la utilidad de los ordenadores para afrontar y solucionar problemas creativos, lo cual es básico a la hora de escribir correctamente. Durante los siguientes 10 años, Tom trabajó conjuntamente con Bernie Dodge y Jodi Reed con el fin de aprovechar en sus clases las diferentes prestaciones que ofrecían los ordenadores multimedia, los discos láser, las redes y el software de nivel profesional para apoyar el aprendizaje avanzado. Debido a 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, Dodge ha sido destacado por la publicación digital *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. Actualmente está desarrollando un nuevo enfoque para la capacitación de maestros por medio del Proyecto: Learning Through Cyber-Apprenticeship Project (Proyecto de Aprendizaje a Través del Ciberespacio).

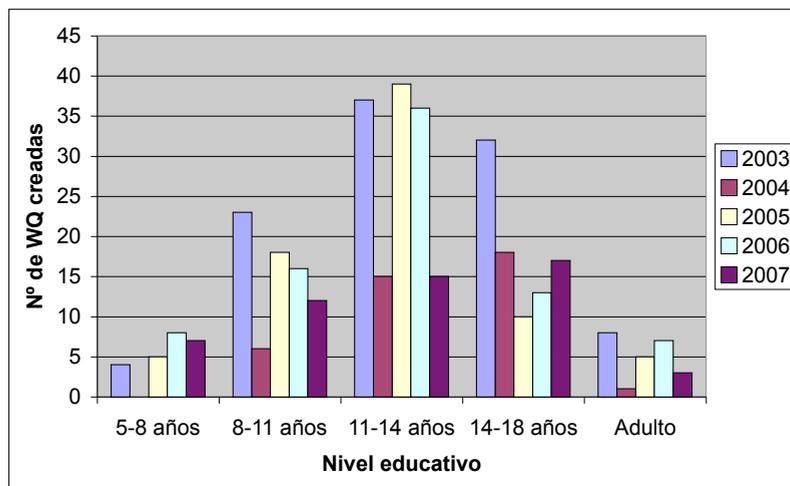


Figura 1: Número de WebQuest.

Hoy en día pueden encontrarse WQ de todo tipo, temática y nivel. Dado que en este trabajo vamos a tratar sobre las WQ de Matemáticas, a partir de la web personal del propio Bernie Dodge (que recibe unas 1700 visitas diarias), hemos obtenido la gráfica de la figura 1. En ella se relaciona el número de WQ sobre Matemáticas creadas con el nivel educativo al que están dirigidas. Los datos relativos a 2007 hacen referencia al 25 de marzo de dicho año.

Además, cualquier motor de búsqueda general nos permitirá encontrar miles de WQ, aunque son bien escasas las existentes en castellano.

Centrándonos en nuestro país, se han desarrollado recientes experiencias en este sentido, como la de Williams y Gómez-Chacón [17], quienes elaboraron 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.

En España, varias Comunidades Autónomas (como la andaluza, la aragonesa, o la catalana, por ejemplo) están recopilando bibliotecas de WQ. Cabe destacar que en Cataluña se llevaron a cabo las primeras jornadas sobre WQ en nuestro país, siendo sus organizadores la Comunidad Catalana de WebQuest y el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona, quienes contaron con la colaboración del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya. Estas jornadas tuvieron lugar en Barcelona durante los días 10 y 11 de marzo de 2006, siendo su principal objetivo el *conseguir mejorar, ampliar y profundizar en las WQ, así como aumentar el entusiasmo entre los educadores y animarlos a utilizarlas con sus alumnos*. Pese a todo, el uso de las WQ en España se ha centrado hasta el momento en Educación Primaria y Secundaria, tal y como observaron Huertas y Tenorio [11].

Actualmente, el número de herramientas que facilitan la creación de nuestras propias WQ es considerable. Para aquellos que quieran dar sus primeros pasos en este mundo, B. Dodge [9] explica cómo aparecen tres alternativas al buscar una WQ en la red: (a) encontramos justo lo que necesitamos, (b) hallamos algo parecido (con lo que se tendría que pedir permiso al autor para cambiarla y mejorarla) y (c) no nos vale nada de lo que hallamos (habría que buscar otra cosa o, simplemente, crear nuestra propia WQ).

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 realizarla (véanse [6] y [2]).

De este modo, las WQ son consideradas una estrategia didáctica que fomenta la construcción por parte de los alumnos de su propio conocimiento. Cuando un alumno está resolviendo la tarea planteada en una WQ, no puede limitarse a cortar y pegar párrafos de diversos sitios web. Es el docente el que tiene el deber de favorecer y estimular la búsqueda, procesamiento y comunicación de la información existente. Una forma de hacer esto es estableciendo un escenario de juego por grupos, en el que a cada miembro se le asigna un papel.

El uso de las WQ conlleva una planificación completa de la actividad por parte del docente, ya que éste debe ayudar e, incluso, dirigir la búsqueda de información. Para ello, el profesor debe indicar sitios web de calidad en los que realizar dicha búsqueda o, al menos, comenzarla. Cada grupo de alumnos puede entregar sus conclusiones sobre la actividad de muy diversas formas: un trabajo, una exposición, un debate con posiciones enfrentadas... Todas estas estrategias de trabajo estimulan la colaboración y discusión entre ellos, fomentándose el aprendizaje cooperativo. En consecuencia, puede afirmarse que *«las WebQuest fortalecen las habilidades en el uso inteligente de la información que se encuentra en Internet»* (véase [10]). Así, las WQ tienen como uno de sus objetivos el que *los alumnos usen de manera apropiada sus recursos y su tiempo, enfocando su labor más a la aplicación de la información que a su búsqueda.*

Como ya se comentó en la introducción, el origen de las WQ se sitúa entonces en la década de 1990, cuando B. Dodge [6, 7] y T. March [12] realizaron una serie de actividades que empleaban Internet como herramienta de trabajo en el aula. En ellas, los alumnos planificaban y realizaban tareas de investigación cuya principal fuente de información era Internet, con lo que el tiempo de trabajo del alumno se centraba en manejar y transformar la información, favoreciendo el desarrollo de los procesos intelectuales basados en el análisis, síntesis y evaluación (véase [1]).

3. ESTRUCTURA DE UNA WEBQUEST

En este trabajo nos basaremos en la estructura de seis etapas para una WQ, indicada por autores como Pérez [16] y Adell [1]:

1. **Introducción:** información básica para el alumno sobre la actividad a realizar. Tiene por objetivo orientar y motivar.
2. **Tarea:** descripción formal de la actividad a realizar, indicando cuál es el producto final que se entregará al docente tras finalizar la misma. Es la etapa de mayor importancia ya que sólo podremos evaluarle al alumno lo que se le haya pedido aquí. Esta etapa debe presentarse de manera adecuada y clara, puesto que el alumno debe saber sin ningún género de duda cuál es el objetivo final de la actividad y cómo ha de presentar sus conclusiones. Para una descripción completa sobre la tipología de tareas para una WQ, el lector puede consultar la referencia [8] del propio Bernie Dodge.
3. **Proceso:** pasos (breves y claros) que el alumno debe seguir para realizar la tarea.
4. **Recursos:** listado de páginas web con información fiable que permitan completar la tarea. Es el docente quien debe preparar un listado acorde a la tarea y al nivel de sus alumnos. Con ello, se restringe la búsqueda en Internet y se evitan páginas poco relevantes o de escaso rigor.
5. **Evaluación:** indica los criterios que seguirá el docente para calificar las conclusiones entregadas por los alumnos. Estos criterios deben ser claros, justos y consistentes. Suele ser de gran utilidad preparar una plantilla para realizarla.
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 con vista al próximo uso de la misma.

En ocasiones se incluye una séptima etapa denominada **Créditos o Créditos y Referencias**, en la que aparece la información técnica de la WQ, además de todas las fuentes utilizadas en la misma (imágenes, música, textos), con los correspondientes vínculos a éstas. En esta etapa se debería indicar el nivel educativo al que se dirige la WQ.

En función de su temporalización, una WQ puede denominarse *a corto plazo* o *a largo plazo* (véanse [16] y [3]). Mientras que las primeras tienen una temporalización no superior a las tres sesiones, las segundas suelen realizarse en una semana o un mes. Obviamente, la tarea de este segundo tipo es más amplia y conlleva una mayor profundidad en el tratamiento de los contenidos. Además, suelen concluir con una presentación de los alumnos. Actualmente, ha aparecido una versión simplificada de WQ, las denominadas MiniQuest, que sólo presentan tres pasos (Escenario o Introducción, Tarea y Producto o Evaluación) y que pueden realizarse en una única sesión.

Al preparar una WQ, debe procurarse que se satisfagan las siguientes cinco reglas:

1. Disponer de un listado de recursos compuesto por sitios web de calidad.

2. Organizar tanto a los estudiantes como a los cursos para un uso correcto de cada ordenador en cada instante. Ningún alumno debe estar sin realizar una actividad significativa relativa a la tarea.
3. Retar a los alumnos a pensar: éstos han de desarrollar sus habilidades de resolución de problemas, razonamiento y comunicación, mediante la asimilación, procesamiento y comunicación de la información encontrada.
4. Usar los medios: deben usarse los diferentes medios de que dispone el centro, como puede ser el software informático.
5. Refuerzo para el éxito: como la tarea de una WQ no entra en la rutina diaria, ésta permite incidir en aspectos claves que desarrollan el trabajo autónomo del alumno. De este modo, podemos prepararlos para recibir, procesar y comunicar información existente en la red, adecuándola a la tarea asignada.

Aunque originalmente crear una WQ conllevaba tener ciertos conocimientos informáticos, hoy día cualquiera puede crear una haciendo uso de los muy diversos generadores (gratuitos o no) de que se disponen:

1. Editores de páginas web: Dreamweaver[®], Netscape Composer[®], Mozilla Composer[®], Microsoft FrontPage[®], Microsoft Publisher[®], Microsoft Word[®] u OpenOffice Writer[®].
2. Modelos o plantillas existentes en las páginas de B. Dodge [7] y de I. Pérez [16].
3. Generador de Aula XXI [14]: recurso gratuito para crearlas paso a paso.
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 MATEMÁTICAS

En esta sección se aborda el objetivo principal del presente trabajo: *mostrar algunas de las WQ dedicadas a las Matemáticas, que el lector interesado en esta disciplina puede encontrar en nuestro idioma*. Además, se hace una valoración crítica de cada una de ellas con el fin de facilitar su posible uso por los docentes interesados. Para agilizar la lectura, hemos creído conveniente clasificarlas en función de bloques temáticos:

4.1. WQ DE GEOMETRÍA

Comenzaremos exponiendo algunas de las WQ sobre contenidos geométricos que podemos encontrar en la red:

4.1.1. TEOREMA DE THALES

Este teorema es trabajado y estudiado en la siguiente WQ:

<http://www.phpwebquest.org/wq/thales/index.htm>

En ella, los alumnos se agrupan de dos en dos y buscan información sobre la vida de Thales y sobre cuáles fueron sus principales trabajos. Posteriormente, la WQ se centra en el teorema que lleva su nombre y que es el motivo principal de la misma. Como actividad complementaria, el alumno aprende a dividir segmentos en partes iguales y a trazar un plano a escala del aula.

Durante el proceso, los alumnos trabajan y asimilan la semejanza de figuras (llegándose a conocer en qué consiste un pantógrafo²). Del mismo modo, se les invita a estudiar otros matemáticos de la época, aunque esto se sale del tema central de la WQ.

Además, en ella se trabajan las escalas y la interpretación de mapas y planos, con lo que el alumnado adquiere capacidades matemáticas aplicadas al mundo que le rodea. Incluso se recomienda el uso del programa Cabri II para trabajar los conceptos, reforzando de este modo el uso de las T.I.C. para la realización de la tarea.

Esta WQ posee una completa colección de recursos (aunque el primero de ellos ya no está operativo), 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 etapa de Evaluación se lleva a cabo con una presentación realizada con Open-Office por los alumnos. Sin embargo, hay que resaltar que los objetivos indicados en esta etapa (dividir segmentos y semejanza de triángulos) pasan por alto que el alumno intente explicar en qué consiste el Teorema de Thales. Para compensar este detalle, se pide que el alumno fundamente el método de construcción de triángulos semejantes con el teorema de Thales, pudiéndose evaluar indirectamente 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 (podría ser una muy buena idea para la Semana de la Ciencia en el Centro y enfocarla como una tarea interdisciplinar con la asignatura de Tecnología).

La WQ utiliza la segunda persona consiguiendo un trato más cercano al alumno. Además, el lenguaje empleado es fácil de leer y entender, favoreciendo su uso por parte de los alumnos en el aula. De este modo, podrán centrarse en los contenidos de la WQ y no en entender lo que se les pide como tarea. Igualmente, se determina muy claramente cuáles son los objetivos y el producto final que el alumno debe presentar al profesorado.

Otros aspectos positivos de esta WQ corresponden a la manipulación de los recursos applets de Java (que facilitan la asimilación de los contenidos por parte del alumno) y la adecuación y validez contrastada de los recursos al nivel educativo.

Tras indicar los aspectos positivos de la WQ, debemos resaltar dos puntos que son negativos a nuestro parecer. En primer lugar, no nos parece adecuado que la WQ recomiende usar Cabri II u otro programa parecido en la etapa de Proceso sin incluir

²Pantógrafo: instrumento constituido por cuatro reglas que forman un paralelogramo articulado, que sirve para copiar, ampliar o reducir un plano o dibujo.

en los Recursos enlace alguno a páginas en las que se pueda adquirir gratuitamente dicho software o aprender su manejo. Por tanto, sería necesario que el curso en el que se trabajase esta actividad hubiese manejado previamente Cabri II en el aula.

Como segundo inconveniente, indicamos la discordancia entre la etapa de Tareas y la de Proceso. Mientras que en el Proceso se le pide al alumno que aprenda tanto un procedimiento de construcción para polígonos semejantes como el uso del pantógrafo, ninguna de estas dos actividades aparecen indicadas como parte de la Tarea.

Finalizamos el análisis de esta WQ indicando algunos complementos al material incluido en ella, que creemos que podría mejorarla. En concreto, una versión de evaluación de 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

Para los usuarios de software libre, recomendamos GeoGebra como alternativa, ya que es un programa de uso muy similar a Cabri e igual de intuitivo. Este programa puede descargarse en la siguiente dirección web, que también incluye un tutorial sobre el programa:

<http://www.geogebra.org/>

4.1.2. CUERPOS GEOMÉTRICOS

Si nuestra intención es trabajar los cuerpos geométricos, puede que nos interese la siguiente WQ:

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

En ella, nuevamente los alumnos se agrupan de dos en dos y la Tarea les asigna realizar una recopilación de la información sobre el tema y una unidad didáctica en la que se encuentren: clasificación y descripción de cuerpos geométricos; definiciones (área, volumen, etc) 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 acerca de lo que se ha de entregar.

En el Proceso, los alumnos encuentran una serie de recomendaciones que les permiten realizar el trabajo. Está bien explicitada y explicada la labor que el alumno ha de realizar para superar satisfactoriamente la Tarea.

Aunque hay un gran número de enlaces en los Recursos (dieciséis), muchos no funcionan en la actualidad. Además, es difícil saber sobre qué versa cada uno de ellos, ya que sólo se dispone de una miniatura de la página enlazada y, en nuestra opinión, algunos enlaces son repetitivos.

La Evaluación que aparece es muy completa, puntuando detalladamente cada tarea, hasta repartir 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.

Al completar la WQ, el alumno habrá realizado un gran trabajo, pues ésta reúne los principales conceptos sobre el tema. Además, la autoevaluación que aparece en la Conclusión les permitirá saber si han realizado satisfactoriamente esa Tarea. Más aún, se incluye un pequeño esquema en el que el profesor puede observar el objetivo a lograr con la misma.

No obstante, a pesar de que con la WQ se realiza un buen desarrollo del tema, en nuestra opinión no se profundiza lo suficiente, debido a que la actividad sólo está destinada al segundo ciclo de la E.S.O. Sería también recomendable que al alumno se le pidiera el estudio de movimientos, ejes de simetrías, ejes de rotación, etc. También creemos que las Etapas de la WQ no deberían estar incluidas en la misma página con el fin de facilitar la navegación, secuenciación y realización de la actividad.

Como complemento a los Recursos indicados en la WQ, podrían ser oportunos los siguientes enlaces para el caso en el que el profesor pida a sus alumnos estudiar el tema algo más extensamente:

1. Teorema de Cavalieri (indicamos un enlace adicional a los señalados en los Recursos, puesto que éstos ya no funcionan):

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Volumenes_d3/VOLUMENES_5.htm

2. Giros y simetrías en el plano:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Movimientos_en_el_plano/index_movi.htm

3. Simetrías en el espacio:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/simetria_curvas/index.htm

4.1.3. GEOMETRÍA ANALÍTICA DEL PLANO

Finalizaremos el bloque de Geometría, comentando esta WQ sobre Geometría Analítica del plano:

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

En ella se proponen las dos tareas siguientes:

1. Realizar un mural que tenga como tema tanto la Geometría Clásica (a través de Pitágoras y Euclides) como la Geometría Analítica (con Descartes y Fermat como representantes).
2. Confeccionar un manual práctico, útil para resolver problemas de la Geometría Analítica.

En siete pasos, el Proceso proporciona una posible secuenciación del trabajo, tanto para el mural como para el manual, de manera independiente. Sin embargo, somos de la opinión de que el Proceso debería ser más explicativo en lo referente a cómo elaborar el manual por parte de los alumnos.

Los Recursos versan más sobre la vida de los matemáticos que sobre la Geometría Analítica en sí misma. No obstante, el enlace séptimo le permite al alumno encontrar básicamente todo el material teórico necesario para el manual. En cualquier caso, resultaría de mayor interés el poder disponer de diferentes enlaces que le permitan al alumno acceder a distintas páginas, contrastar los contenidos de las mismas y procesar la información existente en ellas. También debemos indicar que los enlaces segundo y tercero ya no están operativos.

La Evaluación es simple y detalla 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 del alumnado.

Queremos resaltar que, en la elaboración del mural, se consigue hacer unas Matemáticas en el aula muy distintas de las que habitualmente se encuentra el alumno, lo que permite estimular su participación e interés. Además, el manual elaborado puede serles de mucha utilidad tanto en su curso actual como en otros posteriores.

4.2. TRIGONOMETRÍA

A la hora de hablar sobre WQ de contenido trigonométrico, hemos considerado las tres siguientes:

4.2.1. ORÍGENES DE LA TRIGONOMETRÍA

El origen de la trigonometría es tratado en la siguiente WQ:

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

En ella, se realiza en primer lugar una introducción histórica relativa a los conceptos trigonométricos que se tratarán y, posteriormente, se le presenta al alumno las siguientes cinco tareas a realizar:

1. Construcción de un goniómetro³.
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.

³Goniómetro: instrumento de medición con forma de semicírculo o círculo graduado en 180° ó 360°, utilizado para medir o construir ángulos.

Cada una de estas tareas, que los alumnos deben realizar en grupo, está explicada detalladamente en el Proceso, donde se incluyen los correspondientes enlaces en la etapa de Recursos. Es precisamente en estos enlaces en los que 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, aunque esto no se indica. Por otro lado, la última tarea no posee enlaces, debido quizás a que el autor creyera que se podían utilizar los recursos de las tareas anteriores y, más concretamente, los de la primera. En cualquier caso, sería conveniente haber indicado este hecho.

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

Aunque se usa la segunda persona en esta WQ para tratar al alumno, el lenguaje es muy respetuoso, tratándole de usted. De este modo, el trato es menos cercano que en el caso de la anterior.

Queremos indicar que tanto la formalidad como el rigor de la WQ puede ser excesivo para el alumnado al que va dirigido, dificultando su entendimiento y comprensión por parte del mismo. Existe además otro aspecto negativo. 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.

Un aspecto positivo de esta WQ se encuentra al final de la misma. Nos referimos a la explicación que aparece sobre qué es una WQ, cómo trabajar con ella y quiénes son los destinatarios de la misma.

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

1. ¿Qué es un goniómetro? Se puede utilizar 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.pntic.mec.es/~jhép0004/Paginas/ElenManu/thales_de_mileto.htm

3. Medición del radio de la Tierra por Eratóstenes:

<http://enebro.pntic.mec.es/~jhép0004/Paginas/ElenManu/ERATOSTENES.htm>

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 (lo que supone tanto ventajas como inconvenientes) y cómo varían las funciones trigonométricas en cada uno de los cuadrantes. En nuestra opinión, si esta WQ es la primera experiencia para un profesor con este recurso docente, el profesor podrá comprobar la reacción de sus alumnos ante esta nueva forma de trabajo.

En esta WQ, los alumnos trabajan en equipos teniendo como principal objetivo el explicado en la etapa de Proceso: 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, los alumnos tendrán que estudiar varias características de las funciones trigonométricas: máximos, mínimos, periodicidad, etc.

Son cuatro los Recursos de que se disponen. Cada uno indica su destino con una breve explicación del uso de las aplicaciones que contiene. 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 trabajar la materia de Inglés por parte de 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, usando la fórmula de cortesía (usted). Al contrario que en la WQ anterior, en esta ocasión la lectura y comprensión de la misma son asequibles 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, hemos de indicar 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 deberían aparecer todos los objetivos de la actividad a realizar con la WQ.

4.2.3. TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS

Una vez que el alumno adquiera los conocimientos trigonométricos básicos, tendrá que resolver problemas relativos a situaciones en las que intervengan triángulos rectángulos. Esto puede trabajarse en la siguiente WQ:

http://www.iesleopoldocano.org/lcandres/base/Base2/web_quest_2/triangulos_rectangulos.htm

La Tarea a realizar en esta WQ consiste en preparar una unidad didáctica relativa a los triángulos rectángulos. Se deberá hacer en forma de página web y 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 clarificador respecto a lo que se espera que el alumno haga como resultado final. No obstante, posee un enlace a un modelo que puede seguirse. Por lo tanto, se opta por dar al alumno un ejemplo cerrado y con pocas instrucciones. Esto puede coartar, en cierto modo, la creatividad de los alumnos. Con respecto a los Recursos de la WQ, el primero es relativo a cómo confeccionar una unidad didáctica, lo cual se desvía del objetivo original que se perseguía en 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, sólo 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 sean capaces de combinar y procesar la información, no limitándose a cortar y pegar párrafos.

La estructura de la Evaluación es curiosa: se puntúa 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.

La Conclusión de la WQ contiene una pequeña autoevaluación que le permitirá al alumno comprobar si ha 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 puzles para ejemplificar la demostración de este teorema. Con ellos 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. ÁLGEBRA

Indicamos a continuación dos WQ de contenido puramente algebraico:

4.3.1. BINOMIO DE NEWTON

Para ampliar los conocimientos sobre el Binomio de Newton, el profesor puede hacer uso de la siguiente WQ:

http://www.phpwebquest.org/wq/binomio_newton/index.htm

En ella, los alumnos, en grupos de cuatro, realizarán un trabajo matemático, histórico e informático, según el rol que le toque a cada uno de ellos. Ya que en cursos anteriores descubrieron el cuadrado de una suma o diferencia, con esta WQ aprenderán a calcular potencias mayores del binomio. Para ello tendrán que conocer el triángulo de Tartaglia y saber construirlo (invitándoles además a investigar sobre los números hexamórficos y la sucesión de Fibonacci).

El Proceso pide a los alumnos un trabajo inicial individual para una posterior puesta en común. Les indica también qué es lo que deben hacer según el rol que les haya sido asignado y les avisa de que finalmente tendrán que exponer su trabajo en clase.

En la etapa de los Recursos encontramos un listado de enlaces amplio, pero a nuestro entender, sin una descripción adecuada de los mismos, ya que, a pesar de encontrarse hasta nueve recursos, sólo se les han dado dos títulos: «Recursos matemáticos» (para cinco de ellos) y «Recursos históricos» (para los cuatro restantes). Por tanto, sería recomendable mejorar la descripción de los enlaces para que el alumno sepa cuál es la información a la que está accediendo con el recurso. Igualmente, sería muy conveniente incluir algún enlace para aquél al que le haya tocado el rol de informático.

La Evaluación consta de una tabla muy completa, en la que se tiene en cuenta tanto el trabajo individual como el grupal, puntuando de 1 a 4 según el trabajo esté Incompleto, Medio, Bien o Excelente. Además, se evalúa la cooperación en el grupo y la presentación del trabajo por parte del alumno.

El lenguaje de la WQ puede recordar perfectamente al que usa el profesor en el aula, utilizando la segunda persona para dirigirse a los alumnos y expresándose claramente el objetivo de la WQ. De este modo, la Conclusión contiene un buen esquema de lo que el alumno ha debido aprender con su realización.

4.3.2. EL LENGUAJE ALGEBRAICO

A nivel de 1.º de Bachillerato, podemos trabajar el lenguaje algebraico con nuestros alumnos mediante la siguiente WQ:

<http://catedu.educa.aragon.es/araquest/wqsecundaria/lalgebraico/index.html>

Esta WQ se inicia a partir de la pregunta «¿Os habéis planteado alguna vez si existe relación entre la LENGUA y las MATEMÁTICAS?». La Tarea será una exposición en clase del lenguaje algebraico. Se da al alumno un esquema de los puntos que deben analizar y estudiar. Posteriormente se realiza un debate sobre el tema a tratar, que será coordinado por el profesor.

Distribuidos en grupos, los alumnos se repartirán el trabajo y tendrán una puesta en común posterior para terminar de confeccionar su exposición y preparar el debate.

Los Recursos a los que el alumno puede acceder en esta WQ son demasiado genéricos: diccionarios, buscadores o páginas, estando descritas sólo con su dirección web. De este modo, el alumno tendrá que navegar para encontrar la información, por lo que no se cumple una de las principales características de una WQ: *que el alumno no pierda el tiempo en la búsqueda de información contrastada, sino que sólo se limite a elaborarla*. No obstante, en vista al enfoque dado en esta WQ, en este caso puede no ser del todo negativo, ya que la información no contrastada puede serlo en la puesta en común y en el posterior debate.

En cuanto a la Evaluación, se tendrá en cuenta tanto la presentación de un trabajo como la implicación por parte del alumno en el debate que tendrá lugar en clase. Por tanto, esta WQ presenta una muy interesante propuesta de trabajo, que conlleva aspectos muy positivos, como una búsqueda de definiciones, una elaboración del desarrollo histórico y un posible aprendizaje en el análisis crítico de las fuentes de información y en la capacidad para relacionar conceptos.

Aunque se hace uso de la segunda persona para dirigirse a los alumnos con el fin de hacer más cercana la Tarea, se podría considerar que se abusa de las animaciones gráficas y de texto, pues tal cantidad podría llegar a dificultar la comprensión de los objetivos a realizar.

Pasamos a continuación a tratar WQ referentes a otras ramas de las Matemáticas. No obstante, al objeto de no hacer excesivamente largo este estudio, únicamente nos ceñiremos a comentar una sola por cada rama.

4.4. ANÁLISIS

Como ejemplo de WQ sobre Análisis, nos ha parecido oportuno analizar la siguiente, cuya temática son las FUNCIONES LINEALES:

http://www.educar.org/enlared/miswq/webquest_3.htm

En esta WQ, los alumnos trabajarán en grupos, teniendo como tarea la elaboración de un informe que recoja las características y elementos de una función lineal: su dominio y recorrido, la variación de la gráfica para diferentes valores de la pendiente, el punto de corte con los ejes. . . En la WQ también se destaca lo importante que es usar las T.I.C. en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y se les pide a los alumnos que den su opinión al respecto.

El Proceso recoge las instrucciones que los alumnos deberán seguir, además de los Recursos a utilizar. Sólo aparecen dos enlaces, que ya no están operativos, pero en los que antes encontrábamos aplicaciones Java con las que manipular las funciones

lineales. Como reemplazo a estos recursos, se pueden utilizar los que se indican a continuación:

1. Representación gráfica de funciones afines:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/graficas_de_afines/maria_belen_undi.htm

2. Representación gráfica de rectas y parábolas:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/repgraf_rectas_parabolas/index.htm

3. Funciones y rectas:

http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/funciones_y_recta_fjrr/index.htm

En la Evaluación, se tienen en cuenta los siguientes aspectos: el trabajo realizado, la presentación, la exposición y la cohesión del grupo, calificándolos como: Insuficiente, Aceptable, Sobresaliente y Excelente.

Cabe destacar los créditos y referencias que encontramos, lo cual no es muy usual en otras WQ, así como la orientación para el profesor al final de la única página en la que se alojan todas las Etapas.

4.5. ESTADÍSTICA

Referente a la rama de Estadística, hemos optado por incluir la WQ titulada AZAR Y JUEGOS NACIONALES, en la que se estudian los secretos existentes en los juegos de apuesta nacionales:

<http://www.estadisticaparatodos.es/webquest/loterias/introduccion.html>

Tras una Introducción que sumerge al alumno en el mundo de los juegos de azar mediante una serie de preguntas, la Tarea le encomienda realizar un estudio de las probabilidades y el azar de las distintas loterías y apuestas del estado y, partiendo de este punto, investigar asuntos más teóricos a través de un análisis matemático-estadístico.

El Proceso queda dividido en seis partes:

1. Un trabajo individual sobre la Primitiva.
2. Una primera puesta en común en clase.
3. Asignación de otro juego de azar, para un nuevo trabajo individual.
4. Segunda puesta en común entre los alumnos que han trabajado en un mismo juego, para la elaboración de un documento que analice ese juego y lo compare con el de la Primitiva.
5. Última puesta (general) en común de todos los grupos.
6. Una elaboración individual que complete las propuestas de la Tarea.

La etapa de Recursos dispone de una cantidad muy elevada de ellos, que son además muy útiles y adecuados para el trabajo a realizar. Hay enlaces hacia las webs de todos los juegos de apuesta nacionales y hacia páginas con información relativa a los mismos.

Todas las pautas que se llevaran a cabo para la Evaluación quedan detalladas en esta etapa, valorando cada una de las seis partes anteriormente mencionadas.

El texto del que se compone la Conclusión es el broche final para una WQ, en nuestra opinión, entretenida, clara y bien estructurada.

5. CONCLUSIONES FINALES

En el artículo se han indicado algunas de las WQ existentes en castellano sobre las Matemáticas de Secundaria y de Bachillerato, para los distintos bloques de Geometría, Trigonometría, Análisis, Álgebra y Estadística y se ha determinado la viabilidad de cada una de ellas para llevarlas al aula de Matemáticas.

Como habrá podido observarse a lo largo del mismo, hay algunas WQ en las que los enlaces no han sido actualizados, por lo que éstos han dejado de ser operativos. Para cada una de ellas, se han indicado varias soluciones posibles para solventar este problema, así como también para otros aspectos a mejorar.

Sería necesario también en muchos de los casos revisar los Recursos indicados y mejorar tanto el planteamiento de la Tarea como la explicación de los pasos en el Proceso para llevar a cabo esa tarea.

Por el contrario, también se han enfatizado aquellas características de las WQ analizadas que pueden considerarse como positivas.

Nos gustaría aprovechar estas líneas para animar al profesorado a utilizar esta herramienta, en primer lugar, valiéndose de las WQ ya comentadas y en segundo lugar, a elaborar sus propias WQ con el contenido que cada profesor estime oportuno. No resulta difícil para cualquier persona construir sus propias WQ, para lo que no se necesitan conocimientos específicos ni de informática ni de lenguajes de programación en general. Simplemente, basta teclear en cualquier buscador palabras del tipo «*crear una WQ*» para ver cómo aparecen de inmediato bastantes direcciones en las que se muestra cómo crear de manera muy sencilla y directa una WQ sin más que seguir una serie de indicaciones del tipo «*escriba aquí el título, escriba aquí la tarea*» u otras similares.

Para finalizar, indicamos a continuación, a modo de apéndice, las WQ existentes sobre Matemáticas referidas a los niveles tratados y escritas en nuestro idioma. Nótese, no obstante, que a pesar de tratarse de un número todavía escaso, cada día van apareciendo más y más, si bien a un ritmo no excesivamente rápido. Animamos a todos los lectores a visitarlas.

APÉNDICE

Listado de WQ en español sobre Matemáticas:

(<http://www.telefonica.net/web2/webquestgeometricos/>)

[⟨http://www.hayas.edu.mx/alumnos/cuerposgeo/index.html⟩](http://www.hayas.edu.mx/alumnos/cuerposgeo/index.html)
[⟨http://es.geocities.com/guijuelo10/logc14.htm⟩](http://es.geocities.com/guijuelo10/logc14.htm)
[⟨http://es.geocities.com/parrita62_1/Mathart/Mathart.htm⟩](http://es.geocities.com/parrita62_1/Mathart/Mathart.htm)
[⟨http://es.geocities.com/snow_parra/Numeros/Numeros.htm⟩](http://es.geocities.com/snow_parra/Numeros/Numeros.htm)
[⟨http://es.geocities.com/parrita62_2/Poliedros/inicio.htm⟩](http://es.geocities.com/parrita62_2/Poliedros/inicio.htm)
[⟨http://es.geocities.com/parrita62_1/Oro_Matematico/⟩](http://es.geocities.com/parrita62_1/Oro_Matematico/)
[⟨http://www.cfiesoria.org/webquest/mate/index.htm⟩](http://www.cfiesoria.org/webquest/mate/index.htm)
[⟨http://www.phpwebquest.org/wq/integrales/index.htm⟩](http://www.phpwebquest.org/wq/integrales/index.htm)
[⟨http://www.phpwebquest.org/wq/problemas/index.htm⟩](http://www.phpwebquest.org/wq/problemas/index.htm)
[⟨http://ciudad.latinol.com/paloma2006/⟩](http://ciudad.latinol.com/paloma2006/)
[⟨http://www.gratisweb.com/jrmarchal/index.htm⟩](http://www.gratisweb.com/jrmarchal/index.htm)
[⟨http://www.phpwebquest.org/wq25/webquest/soporte_mondrian_w.php?id_actividad=26767&id_pagina=1⟩](http://www.phpwebquest.org/wq25/webquest/soporte_mondrian_w.php?id_actividad=26767&id_pagina=1)

El resto de las WQ que queremos reseñar, y que se indican a continuación, comienzan por

[⟨http://www.vandelvira.net/phpwebquest/](http://www.vandelvira.net/phpwebquest/)

y continúan como sigue:

[caza/soporte_horizotal_c.php?id_actividad=465id_pagina=1⟩](caza/soporte_horizotal_c.php?id_actividad=465id_pagina=1)
[caza/soporte_tablon_c.php?id_actividad=454id_pagina=1⟩](caza/soporte_tablon_c.php?id_actividad=454id_pagina=1)
[webquest/soporte_mondrian_w.php?id_actividad=457id_pagina=1⟩](webquest/soporte_mondrian_w.php?id_actividad=457id_pagina=1)
[webquest/soporte_tabbed_w.php?id_actividad=312id_pagina=1⟩](webquest/soporte_tabbed_w.php?id_actividad=312id_pagina=1)
[webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=347id_pagina=1⟩](webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=347id_pagina=1)
[webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=237id_pagina=1⟩](webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=237id_pagina=1)
[webquest/soporte_derecha_w.php?id_actividad=295id_pagina=1⟩](webquest/soporte_derecha_w.php?id_actividad=295id_pagina=1)
[webquest/soporte_izquierda_w.php?id_actividad=392id_pagina=1⟩](webquest/soporte_izquierda_w.php?id_actividad=392id_pagina=1)

REFERENCIAS

- [1] J. ADELL, *Internet en el aula: las WebQuest*, Edutec (Revista Electrónica de Tecnología Educativa) **17**, 2004.
[⟨http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.html⟩](http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.html)
 [Consulta: abril de 2009].
- [2] C. BARBA, *La investigación en Internet con las WebQuest*, Comunicación y Pedagogía **185** (2004), 62–66. Reeditado en C. BARBAS, *La investigación en Internet con las WebQuest*. Quaderns Digitals. Monográfico: WebQuest. Valencia, Centre d'Estudis Vall de Segó, 2004.
[⟨http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7365⟩](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7365) [Consulta: abril de 2009].
- [3] R. BRACHO, C. LUQUE Y F. ESPAÑA, *Introducción al Manejo de GuadaLinex-edu: las webquests*, Córdoba, Centro de Profesorado Luisa Revuelta, 2004.
[⟨http://www.cepcordoba.org/curso_guadalinux⟩](http://www.cepcordoba.org/curso_guadalinux) [Consulta: abril de 2009].

- [4] DECRETO 231/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía n.º 156, de 8 de agosto de 2007.
- [5] 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.
- [6] B. DODGE, *WebQuest: A technique for Internet-based learning*, Distance Educator 1:2 (1995), 10–13.
- [7] B. DODGE, *The WebQuest Page*, 1998
(<http://webquest.org/index.php>) [Consulta: abril de 2009].
- [8] B. DODGE, *WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Task*, San Diego, Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad de San Diego, 2002.
(<http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html>) [Consulta: abril de 2009].
Texto disponible en castellano en B. DODGE, *Tareonomía del Webquest*, Quaderns Digitals. Monográfico: WebQuest. Valencia, Centre d'Estudis Vall de Segó, 2004.
(http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7366) [Consulta: abril de 2009].
- [9] B. DODGE, *Adapting and enhancing existing Webquest*, San Diego, Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad de San Diego, 2004.
(<http://webquest.sdsu.edu/adapting/index.html>) [Consulta: abril de 2009].
- [10] B. FAINHOLC, *Lectura crítica en Internet*, Rosario, Editorial Homo Sapiens, 2004.
- [11] J. M. HUERTAS Y A. F. TENORIO, *WebQuest, Matemáticas y Educación de Género*, Unión 6 (2006), 81–94.
- [12] T. MARCH, *The WebQuest Design Process*, 1998.
(http://tomarch.com/writings/wq_design.php) [Consulta: abril de 2009].
- [13] C. MENAÑA Y B. GONZÁLEZ, *El papel de las WebQuest como herramienta para el aprendizaje del alumno en la nueva sociedad del conocimiento*, Actas Virtuales del III Simposio Virtual de Computación en la Educación, Sociedad Mexicana de Computación en la Educación, 2004.
(<http://www.somece.org.mx/virtual2004/ponencias/contenidos/CuervoCristina.htm>) [Consulta: abril de 2009].
- [14] F. MUÑOZ, *1, 2, 3 Tu WebQuest*, Badajoz, Aula Tecnológica Siglo XXI, 2004.
(<http://www.aula21.net/Wqfacil/index.htm>) [Consulta: abril de 2009].
- [15] ORDEN de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía n.º 171, de 30 de agosto de 2007.

- [16] I. PÉREZ, *Qué son WebQuests*, 1997–2007.
(<http://www.isabelperez.com/webquest>) [Consulta: abril de 2009].
- [17] L. C. WILLIAMS E I. M. GÓMEZ-CHACÓN, *Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría*, Unión **9** (2007), 17–34.

ÓSCAR J. FALCÓN, DPTO. DE GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA, FACULTAD DE MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD DE SEVILLA, APARTADO 1160, 41080-SEVILLA

Correo electrónico: oscfalga@yahoo.es

RAÚL M. FALCÓN, DPTO. DE MATEMÁTICA APLICADA I, ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA, UNIVERSIDAD DE SEVILLA, APARTADO 1160, 41012-SEVILLA

Correo electrónico: rafalga@us.es

JUAN NÚÑEZ, DPTO. DE GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA, FACULTAD DE MATEMÁTICAS, UNIVERSIDAD DE SEVILLA, APARTADO 1160, 41080-SEVILLA

Correo electrónico: jnvaldes@us.es

ÁNGEL F. TENORIO, DPTO. DE ECONOMÍA, MÉTODOS CUANTITATIVOS E HISTORIA ECONÓMICA, ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE, CTRA. DE ÚTRERA KM. 1, 41013-SEVILLA

Correo electrónico: aftenorio@upo.es