

Análisis de algunas WebQuest dedicadas a la Historia de las Matemáticas

Óscar J. Falcón Ganfornina (Universidad de Sevilla)

Raúl M. Falcón Ganfornina (Universidad de Sevilla)

Juan Núñez Valdés (Universidad de Sevilla)

Ángel F. Tenorio Villalón (Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla)

Resumen

Este artículo trata el concepto y la utilización de las WebQuest por parte del profesorado de Matemáticas en los diferentes niveles educativos, haciendo énfasis tanto en Educación Secundaria Obligatoria como en Bachillerato. Más concretamente, se comentan algunas de las escasas WebQuest existentes en Internet y versando sobre la Historia de las Matemáticas en castellano, además de realizar un estudio crítico de las mismas, indicando aquellos aspectos, que en nuestra opinión, podrían considerarse favorables y los que podrían verse mejorados.

Palabras clave

WebQuest, Historia de las Matemáticas, TIC, Educación Secundaria.

Abstract

This paper deals with the concept and the philosophy of WebQuest, as a tool for teaching Mathematics in all the educational levels (emphasizing High School level). More concretely, we analyze some WebQuest about History of Mathematics on Internet and in Spanish, as well as studying in depth these WebQuest and indicating both their advantageous aspects and the ones to be improved.

Keywords

WebQuest, History of Mathematics, ICT, High School level.

1. Introducción: origen y evolución de las WebQuest

En este artículo se continúa con la labor emprendida en otros anteriores de los autores (Falcón, Núñez y Tenorio, 2007; Falcón, Núñez y Tenorio, 2008; Falcón, Falcón, Núñez y Tenorio, 2009; Falcón, Falcón, Núñez y Tenorio, 2010). Todos ellos eran relativos al concepto de las WebQuest y a su utilización por parte del profesorado de Matemáticas en los diferentes niveles educativos (haciendo un especial énfasis en las etapas de Secundaria Obligatoria y de Bachillerato), buscando la motivación de su alumnado en clase. Más concretamente, los autores explicaron el uso de las WebQuest como una herramienta docente para su uso en el aula, centrándose en los diferentes bloques de contenidos existentes en el currículum: Geometría (Falcón, Núñez y Tenorio, 2007; Falcón, Núñez y Tenorio, 2008), Estadística y Probabilidad (Falcón, Falcón, Núñez y Tenorio, 2010). Una visión global de su uso en el aula en los diferentes bloques de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato puede consultarse en Falcón, Falcón, Núñez y Tenorio (2009). Además, un ejemplo de construcción de una WebQuest propia es dado también en Falcón, Falcón, Núñez y Tenorio (2010), haciendo uso de editores de WebQuest existentes en Internet y que comentaremos posteriormente.

En esta ocasión, nos centramos también en ejemplos aplicables al nivel de Bachillerato. Más concretamente, se presentan y comentan la mayoría de las WebQuest existentes en Internet sobre la Historia de las Matemáticas, escritas en castellano. El propósito de este artículo es aprovechar esta



temática para facilitarle, tanto al profesorado como al alumnado, información sobre una serie de herramientas que pueden ser utilizadas provechosamente siguiendo las bases de los aprendizajes significativo (Ausubel, 1968) y constructivo (Piaget e Inhelder, 1969; Vigotsky, 1962), en los que el alumnado parte de su experiencia personal y de los conocimientos ya adquiridos para ir adquiriendo y asimilando los nuevos conocimientos. Además, desde la óptica del constructivismo, el alumnado debe ser capaz de aprender por sí mismo a crear su propio conocimiento, por lo que es esencial el trabajo autónomo y personal del alumnado. De este modo, las clases puramente magistrales en las que el docente es un transmisor de conocimiento deben dar lugar a clases en las que el docente dirige la creación del conocimiento que el propio alumnado está llevando a cabo. Por tanto, el profesorado debería dar, a lo sumo, una serie de indicaciones, explicaciones y ejemplos correspondientes a los conceptos teóricos y procedimentales en parte de las sesiones que tiene con su alumnado. Pero, como se ha indicado anteriormente, es el propio alumnado el que debe llevar el peso de la construcción y adquisición de los conocimientos correspondientes a la asignatura. El profesorado es, en consecuencia, un mero orientador y director en la adquisición de conocimientos por parte del alumnado. Debe tenerse en cuenta que, en las asignaturas de Matemáticas, las clases magistrales nunca han dominado la metodología docente, siendo esencial el trabajo de los alumnos y las alumnas resolviendo problemas y preguntándole al profesorado sus dudas para completar la adquisición de conocimientos.

Por otra parte, hoy en día es una realidad que la mayoría de los países desarrollados han incorporado las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) a sus respectivos Sistemas Educativos desde sus niveles más básicos, debido a la importancia que las TIC tienen en todos y cada uno de los aspectos (tanto profesionales como sociales) de la vida cotidiana. En la actualidad son pocas las profesiones que no emplean la tecnología y sus adelantos para su desempeño. Por tanto, el alumnado de Secundaria y Bachillerato debe recibir una formación tecnológica adecuada, que les permita manejar correctamente tanto ordenadores como cualquier otro recurso informático básico (incluido Internet). En tal dirección van las actuaciones de la Consejería de Educación (2007a, 2007b, 2008a y 2008b) de la Junta de Andalucía, la cual ha integrado en los currículos, tanto de Educación Secundaria Obligatoria como de Bachillerato, el desarrollo de la competencia digital por parte del alumnado, con el fin de capacitarlo en el uso de los recursos digitales existentes la sociedad tecnológica actual. Con ello se busca evitar una analfabetización tecnológica que les impida desenvolverse correctamente en la sociedad.

Pero no se debe solo a esta motivación, puramente utilitaria, por lo que las TIC son incluidas muy apropiadamente en la formación de nuestro alumnado. Debe tenerse en cuenta que muchas habilidades y competencias pueden desarrollarse empleando las TIC: búsqueda y selección de información, análisis crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo, idiomas, capacidad de autoaprendizaje y de adaptación al cambio, iniciativa y perseverancia. Es por ello que las TIC se han revelado como unas herramientas muy útiles y provechosas en la labor docente, que permiten un tratamiento más ameno y estimulante de los conceptos para el alumnado.

Sin embargo, la utilización de los adelantos tecnológicos (entre ellos, Internet) para labores docentes en las aulas de los países desarrollados, no obedece a una idea relativamente reciente. De hecho, fue a mediados de la década de 1990 cuando Dodge (1995) y March (1998), profesores de la Universidad Estatal de San Diego en California, crearon un modelo de actividad de búsqueda en la web, basado en Internet. Su objetivo era implantar en sus clases una herramienta de trabajo en el aula, que ellos mismos denominaron WebQuest (WQ en lo sucesivo), con la que el alumnado usara Internet para buscar información disponible en la red y responder a las actividades planteadas; todo ello sin perder el tiempo con una búsqueda sin control de las innumerables páginas existentes en la red. De este modo, buscaban que la misma WQ contuviese los enlaces adecuados (seleccionados previamente por el profesorado) para que el alumnado se centrara en elaborar la información disponible.

Hoy en día pueden encontrarse WQ de todo tipo de temática y nivel. De hecho, cualquier motor de búsqueda puede encontrar miles de WQ, aunque son aún bastante escasas las existentes en castellano. Puede consultarse Dodge (2007) para ver un repositorio de WQ que suele ser actualizado periódicamente, además de contener diversos foros y documentación pertinentes a la temática de las WQ.

En nuestro país, son las distintas comunidades autónomas españolas las que han ido creando bibliotecas y repositorios de WQ (ponemos como ejemplo a la andaluza, la aragonesa, o la catalana). Precisamente, fue en la comunidad catalana donde se llevaron a cabo las primeras y segundas Jornadas de WQ (organizadas por la Comunidad Catalana de WebQuest y el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona) en marzo de 2006 y 2008, respectivamente. En ambas, uno de los objetivos perseguidos era mejorar, ampliar y profundizar en el manejo y aplicación de las WQ, buscando fomentar el entusiasmo entre los educadores y educadoras y animarles a usar en las aulas con sus alumnos y alumnas. 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).

Debe tenerse en cuenta que el interés de los autores en el presente artículo reside en el tratamiento de las WQ existentes en español y los recursos existentes sobre los mismos en este idioma. Lamentablemente, cuando se realiza cualquier tipo de búsqueda sobre las WQ, los resultados que suelen obtenerse son relativos a la lengua inglesa, en vez de la española. De hecho, si se buscan WQ sobre Matemáticas en Internet, el número de recursos existentes es notablemente muy superior al existente en nuestro idioma. Es más, son bastantes los trabajos existentes sobre WQ relativos al ámbito de las Matemáticas en el mundo anglosajón. Algunas referencias que pueden tenerse en consideración a este respecto son Guha y Leonard (2002) o Salsovic (2007).

Actualmente, son muchas las herramientas que nos permiten crear una WQ. Es más, incluso para aquellas personas que se adentren por primera vez en este mundo, puede serles de gran utilidad las explicaciones de Dodge (2002a) acerca de cuáles son las diferentes alternativas a la hora de buscar una WQ en la red: 1) encontramos justo lo que necesitamos, 2) encontramos algo parecido (tendríamos que pedir permiso al autor para cambiarla y mejorarla) y 3) no encontramos nada a nuestro gusto (buscamos otro recurso o, simplemente, creamos nuestra propia WQ).

2. ¿En qué consiste una WebQuest?

Por WQ se entiende cualquier actividad de investigación basada en el uso de la información existente en Internet y que está estructurada y guiada con el fin de evitar los obstáculos subyacentes a toda búsqueda de información contrastada en la red. De este modo, al alumnado se le proporciona una tarea bien definida, así como los recursos y las consignas necesarias para poder llevar a cabo dicha tarea (Dodge, 1995; Barba, 2002).

Por tanto, las WQ constituyen una estrategia didáctica en la que el propio alumnado construye de manera autónoma su propio conocimiento. Resolviendo la actividad planteada en la WQ, el alumnado irá más allá de un mero cortar y pegar información de diversas webs, siendo la obligación del docente el favorecer y estimular la búsqueda, procesamiento y comunicación de la información obtenida por el alumnado. Una forma de hacer todo esto es creando un escenario de juego grupal, en el que cada miembro del grupo tiene asignado un papel.

El empleo de una WQ conlleva planificar completamente la actividad por parte del docente. Su obligación será la de ayudar e, incluso, dirigir a sus alumnos y alumnas en la búsqueda de información. Esto ha de hacerse indicando sitios web de calidad en los que realizar dicha búsqueda o



comenzar la misma. Las conclusiones de cada grupo de alumnos y alumnas sobre la actividad pueden entregarse mediante diversas modalidades: trabajo, exposición, debate con posiciones enfrentadas... En cualquier caso, debe estimularse tanto la colaboración como la discusión entre el alumnado, buscando fomentar el aprendizaje cooperativo. En consecuencia, “*las WebQuest fortalecen las habilidades en el uso inteligente de la información que se encuentra en Internet*” (Fainholc, 2004). Por tanto, un objetivo de las WQ es que el alumnado emplee correctamente los recursos y el tiempo, centrándose en la aplicación de la información más que en buscarla. De este modo, los alumnos y las alumnas deben planificar y realizar tareas de investigación con Internet como principal fuente de información, enfocándose el tiempo de trabajo al manejo y transformación de la información. Esto permite favorecer el desarrollo de los procesos intelectuales basados en el análisis, síntesis y evaluación (Adell, 2004).

3. Estructura de una WebQuest

El presente artículo considera la estructura en seis etapas para una WQ, indicada por autores como Pérez (1997-2009) y Adell (2004):

1. **Introducción:** información básica para el alumnado sobre la actividad a realizar. Debe orientar y motivar.
2. **Tarea:** descripción formal de la actividad a realizar, indicando cuál será el producto final de la tarea que se entregará al docente para la evaluación de la actividad. Solo será evaluable lo que se pida en esta etapa, que debe presentarse de manera adecuada y clara para que el alumnado conozca el objetivo final de la actividad y el formato de entrega de sus resultados. Los posibles tipos de tareas que pueden encomendarse con una WQ fueron indicadas por Dodge (2002b).
3. **Proceso:** pasos (breves y claros) a seguir en la realización de la tarea.
4. **Recursos:** listado de páginas web con información fiable y que permita al alumnado completar la tarea encomendada. El docente debe elaborar un listado adecuado a la tarea y al nivel de su alumnado. Con ello restringe la búsqueda, evitando páginas sin relevancia o de escaso rigor.
5. **Evaluación:** criterios claros, justos y consistentes. Es aconsejable preparar una plantilla de evaluación.
6. **Conclusión:** resumen de la actividad para una autoevaluación por parte del alumnado sobre su proceso para elaborar conocimientos. En ocasiones, incluye un feedback con el que los alumnos y alumnas sugieren mejoras en la actividad para su próximo uso.

A veces aparece una séptima etapa denominada **Créditos** o **Créditos y Referencias**. En ella se menciona una serie de datos técnicos relativos a la WQ. En esta etapa se indican todas las fuentes utilizadas (imágenes, música, textos...), incluyendo vínculos a las mismas. También aparecería aquí el nivel educativo al que se dirige la actividad.

Según su temporalización, una WQ puede ser *a corto plazo* o *a largo plazo* (Bracho, Luque y España, 2004). Las primeras se temporalizan entre una y tres sesiones; mientras que las segundas, de una semana a un mes. Estas últimas, con mayor número de tareas y profundidad, concluyen con una

presentación del alumnado. Ahora existe una versión simplificada, denominada MiniQuest, con solo tres pasos (Escenario o Introducción, Tarea y Producto o Evaluación) y a completar en 50 minutos.

Por lo general, son cinco las reglas básicas que debería tener una WQ ideal:

1. Buenos sitios web para la etapa de *Recursos*.
2. Organización de estudiantes y cursos para que cada ordenador se use correctamente en cada instante. Cada alumno y alumna realizará una actividad significativa para la WQ.
3. Reto para el alumnado: la actividad no se reduce a redactar meros resúmenes de textos ya existentes. Debe asimilarse, procesarse y comunicarse la información encontrada en la red.
4. Uso de los medios disponibles en el centro (por ejemplo, software informático).
5. Refuerzo para el éxito: las tareas de una WQ no son rutinarias para el alumnado, permitiendo desarrollar el trabajo autónomo. Se prepara al alumnado para recibir, procesar y comunicar la información existente en la red, adecuándola a la tarea asignada.

Crear una WQ no es difícil, siendo muchas y diversas las herramientas existentes para ello en Internet en la actualidad:

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 Dodge (2007) y de Pérez (1997-2009).
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/>), uno de los más utilizados actualmente.

4. Análisis crítico de WebQuest sobre Historia de las Matemáticas

Con la idea de completar el estudio realizado previamente por los autores sobre el concepto y utilización de las WQ de Matemáticas (Falcón, Núñez y Tenorio, 2007; Falcón, Falcón, Núñez y Tenorio, 2008; Falcón, Núñez y Tenorio, 2008), se desarrolla en la presente sección el objetivo principal de este artículo: mostrar y analizar la mayoría de las WQ dedicadas a la Historia de las Matemáticas en castellano.

4.1. Las matemáticas a través del tiempo

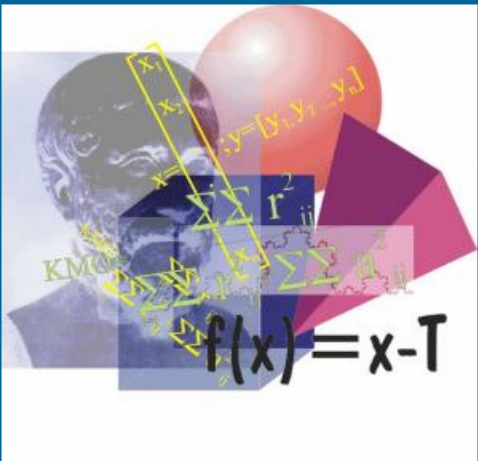
La siguiente WQ puede utilizarse para que los alumnos y las alumnas realicen un estudio global de la Historia de las Matemáticas:

http://phpwebquest.org/wq25/webquest/soporte_tabbed_w.php?id_actividad=25576&id_pagina=1



INTRODUCCIÓN
TAREAS
PROCESO
EVALUACIÓN
CONCLUSIONES

LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DEL TIEMPO



INTRODUCCIÓN

Desde que erais muy pequeños os hemos enseñado que $2+2$ son 4, que un triángulo es un polígono de tres lados, que una fracción es una parte del todo, pero... ¿de dónde viene todo eso? ¿Quién lo inventó? ¿Qué significan palabras tan raras como *álgebra* o *geometría*? ¿Os habéis planteado alguna vez que quizá las matemáticas os parecerían diferentes si supiéseis más de ellas? Con este trabajo vamos a intentar aprender cosas que no se estudian en clase, curiosidades de otros tiempos. Vamos a viajar en la máquina del tiempo y preguntar a los que las inventaron esas cuestiones que deseamos saber.

Webquest elaborada por Isabel Ruiz con [PHPWebquest \(Alojado en Fenixr\)](#)

Esta WQ invita en la etapa *Introducción* a preguntarse por cuáles son los orígenes de muchos de los conceptos matemáticos existentes. Además, plantea cómo podrían verse las Matemáticas de una forma diferente si conociéramos sus inicios.

La WQ plantea el trabajo en parejas. De hecho, la *Tarea* le propone a cada pareja completar una serie de actividades que se plantean posteriormente en la etapa *Proceso*. La *Tarea* pide a los alumnos y alumnas que usen un procesador de textos, invitándoles a incluir imágenes, esquemas o gráficos que mejoren su trabajo. Finalmente, la *Tarea* pide que no se limiten a copiar textos, sino que los lean y los comprendan.

El *Proceso* de esta WQ lo forman las siguientes cinco actividades: 1) búsqueda de los orígenes y la descripción de los principales descubrimientos que tuvieron lugar gracias a las Matemáticas; 2) Estudio de la vida y obra de los matemáticos griegos Euclides y Pitágoras; 3) Búsqueda de biografías de al menos cinco mujeres matemáticas de diferentes épocas; 4) Origen etimológico de palabras como cálculo, álgebra o algoritmo, así como los de números primos, amigos y de oro; y 5) Clasificación de las Matemáticas.

La etapa *Recursos* está incluida dentro de la de *Proceso* y consta de siete enlaces a sitios web, algunos de sumo interés (con fotografías, animaciones, etc.). Sin embargo, varios enlaces pueden ser de difícil entendimiento para alumnos y alumnas de cursos inferiores, ya que son sitios web que requieren indagar por ellas en profundidad y detalladamente para encontrar la información deseada.

En la etapa *Evaluación*, el alumno o alumna encuentra una detallada tabla indicando el porcentaje de la calificación destinado a cada aspecto del trabajo (búsqueda de información, elaboración del contenido o trabajo en grupo). Cada apartado se puntúa de 1 a 4 puntos.

La *Conclusión* busca que el alumno o alumna comprenda la importancia de conocer previamente un tema antes de opinar sobre él. Además, le invita a dar una visión personal sobre el mundo de las Matemáticas.

Debe tenerse en cuenta que la WQ emplea un lenguaje en segunda persona, con la peculiaridad de solicitar el trabajo final en plural (sobrentendiendo que el alumno o alumna tendrá en cuenta este detalle). El uso de la segunda persona es una buena elección pues hace más cercano el trato con el alumnado y facilita su incorporación e interés hacia la actividad. No obstante, creemos que, si la intención de la WQ era que el trabajo se hiciese de manera grupal, esto debería indicarse explícitamente en la misma para evitar posibles confusiones o ambigüedades frente al alumnado. En último caso, el que la actividad vaya a ser grupal o no queda en mano de la interpretación del profesorado que realice la actividad.

En nuestra opinión, estamos ante una WQ interesante, en la que cada página viene acompañada de una simpática imagen. No obstante, se recomienda la siguiente posible mejora: pedir a cada par de alumnos y alumnas que no realicen todas las actividades, sino que se centrasen en una sola, aumentando para ello el número de alumnos y alumnas por grupos y pidiendo una exposición en clase del trabajo realizado.

4.2 Historia del Cálculo Diferencial

En esta segunda WQ, se indica como nivel educativo el de 2º de Bachillerato, aunque podría trasladarse a las asignaturas de Cálculo de los primeros cursos de las titulaciones universitarias científico-técnicas. El objetivo de la misma es el estudio de los orígenes de la derivada y del Cálculo Diferencial:

http://phpwebquest.org/wq25/webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=7184&id_pagina=1

Historia del Cálculo Diferencial

INTRODUCCIÓN TAREAS PROCESO EVALUACIÓN CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

"La noción de derivada en la historia de las matemáticas es una noción relativamente reciente una vez que surgió por primera vez en el siglo XVII. Hasta ese siglo no estaban definidos los conceptos de función, de variable, de parámetro, de límite y de derivada.

Las letras para representar valores desconocidos fueron introducidos por Viète (1540-1603) y con esta introducción se dio el primer paso para los conceptos de análisis referidos anteriormente. La Cinemática y la Geometría eran los principales temas estudiados. En la Cinemática se experimentaba procurando encontrar leyes de movimiento dependientes del tiempo. En la Geometría se estudiaban las propiedades conocidas utilizando el Álgebra.

El concepto de derivada surge ligado a la determinación de la velocidad instantánea, a la determinación de tangentes a curvas y a la



La seña de identidad de la etapa *Introducción* es la relación del concepto de derivada con el estudio de la velocidad instantánea o de las tangentes a curvas. Todo ello se hace buscando que los alumnos y alumnas sepan la causa de que las derivadas no apareciesen hasta el siglo XVII. Esta primera etapa nombra a varios matemáticos importantes, como Newton, Leibnitz e incluso Julio Rey Pastor; todo ello buscando la motivación e interés del alumnado por conocer el trabajo de estos matemáticos.

La *Tarea* pide que se realice un trabajo en grupos de cuatro alumnos y alumnas (el número no se especifica en esta etapa, sino en la siguiente). Además, se hace referencia al texto incluido en la *Introducción*. De forma conjunta, se incluye una serie de preguntas que le permitan al alumnado encaminar su trabajo; como, por ejemplo, las dos siguientes:

- ¿Cómo evolucionaron los conceptos ligados al Cálculo Diferencial?
- ¿Cuáles son los principales matemáticos que contribuyeron al desarrollo de esta área?

En el *Proceso* de la WQ se explica, con todo lujo de detalles, la manera de realizar el trabajo paso a paso: repartir la tarea entre los miembros del grupo; establecer fechas para reunir la información o elaborar el trabajo final, evitando que éste sea una copia exacta de los datos recopilados. Antes de pasar a dar un listado de recursos, la WQ pide que los alumnos y alumnas seleccionen el formato de presentación del trabajo: escrito, presentación en PowerPoint o mediante una página web.

La etapa *Recursos* (nuevamente incluida dentro de la etapa *Proceso*) tiene un apartado poco frecuente en este tipo de actividades: la recomendación explícita de la lectura de los libros “Historia de las Matemáticas” (de Carl Boyer) y “Una historia concisa de las matemáticas” (de Dirk Struik). Debe tenerse en cuenta que no suele ser conveniente incluir recursos impresos en los Recursos de una WQ, ya que ralentizan el trabajo de búsqueda de información por parte del alumnado y constituyen recursos que no pueden ser usados simultáneamente por diferentes grupos de alumnos y alumnas. Respecto a los enlaces de esta etapa, nos encontramos con que solo uno de los cuatro primeros no ha caducado: el tercero (que por cierto está en inglés). Con respecto a los dos restantes (que siguen siendo operativos), resulta difícil y costoso encontrar información relativa a la historia del Cálculo Diferencial. En este caso, la etapa *Recursos* no está actualizada y sería, por tanto, conveniente que el docente busque enlaces que sustituyan a los que ya no funcionan. Esto se indicará posteriormente en el presente artículo.

Uno de los aspectos innovadores de esta WQ se encuentra en la etapa *Evaluación*. Es sumamente interesante el enlace que aparece en ella a un documento de Word. Dicho documento debe ser impreso por cada alumno y alumna, adjuntándolo a su trabajo, ya que detallará cada aspecto a considerar en la calificación final.

Finalmente, el alumno o alumna tendrá que responder una serie de preguntas incluidas en la etapa *Conclusión*; preguntas como ¿qué dificultades han encontrado?, ¿tienes una mejor visión del tema después de trabajar la WQ? o ¿qué temas les gustaría seguir estudiando?

En nuestra opinión, esta WQ presenta algunas imperfecciones. Aparte de algunos olvidos contextuales (que se podrían haber resuelto con un par de revisiones más), se trata de una WQ creada para el alumnado del centro en el que se desarrolló la actividad, ya que podemos leer la referencia a la asignatura Matemáticas II, cómo se invita al alumnado a realizar un artículo para la revista del centro, o incluso el hecho de que el fichero descargable de la evaluación este preestablecido para un número concreto de grupos.

A continuación, pasamos a indicar una serie de enlaces que podrían emplearse para sustituir a los que ya no están operativos en la etapa Recursos:

- Un poco de historia y el nacimiento del Cálculo:

<http://www.fca.unl.edu.ar/Intdef/Historia1.htm>

- Biografía de Julio Rey Pastor:

<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/MateEspainiolak/JRPastor.asp>

- Biografía de Pierre de Fermat:

<http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/conocer/fermat.htm>

4.3 Historia de los números

La WQ que estudiamos a continuación está dirigida a un alumnado de un nivel inferior a las anteriores (por ejemplo, primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria) y solo pretende trabajar la historia de los números, con todos los diferentes tipos que existen de estos:

http://phpwebquest.org/wq25/webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=57974&id_pagina=1

The image shows a screenshot of a WebQuest interface. At the top, the title "HISTORIA DE LOS NÚMEROS" is displayed in a large, bold, black font. Below the title, there is a navigation bar with five tabs: "INTRODUCCIÓN", "TAREAS", "PROCESO", "EVALUACIÓN", and "CONCLUSIONES". The "INTRODUCCIÓN" tab is currently selected. On the left side of the main content area, there is a colorful, 3D-style illustration of the numbers 1, 2, 3, and 4. The number 1 is purple, 2 is green, 3 is blue, and 4 is orange. To the right of the illustration, the text reads: "INTRODUCCIÓN. Los números no se descubrieron en un sólo día, ha sido un proceso que ha durado siglos." Below this, there are two questions: "¿Qué tipo de números crees que fue el primero que se descubrió?" and "¿Qué civilización crees que lo hizo?". At the bottom of the text, it says: "Realizando esta tarea aprenderás 'la maravillosa historia de los números'."

Para conseguir la motivación del alumnado en el estudio de este tema, la *Introducción* de la WQ plantea dos interesantísimas preguntas:

- ¿Qué tipo de números crees que fue el primero que se descubrió?
- ¿Qué civilización crees que lo hizo?

La *Tarea* plantea la división de los alumnos y alumnas en grupos de cuatro y encomienda la realización de un mural que contemple: los tipos de números existentes; la época y civilización que descubrió o introdujo cada uno de ellos; los signos utilizados por éstos; y, por último, un eje cronológico con la historia de los números. Obviamente, cada alumno y alumna tiene total libertad para presentar su trabajo a ordenador o a mano, así como la elección de los materiales utilizados.

La etapa *Proceso* se limita a presentar una serie de enlaces con los que realizar la tarea. De este modo, el alumnado no dispone de ningún tipo de guía a seguir para completar su tarea y no tiene ninguna orientación por parte del docente sobre cómo llevar a cabo la tarea encomendada. Podemos pues, afirmar que no existe realmente una etapa *Proceso*, ya que tales enlaces podrían incluirse dentro de la sección de *Recursos*. Aunque esta ausencia de la etapa *Proceso* podría calificarse como un error en la estructura de la WQ aquí estudiada, creemos que la misma también puede ser interesante, ya que fomenta y favorece la creatividad de cada grupo de alumnos y alumnas, además de permitir una gran variedad entre los murales que se elaboren. No obstante, deberían darse algunas orientaciones mínimas sobre la realización de la tarea (es decir, completar la etapa *Proceso*) por parte del profesorado que solicite a su alumnado realizar esta WQ.

En relación a la etapa *Recursos*, esta WQ tiene una excelente lista de enlaces que permiten realizar completamente la actividad. El primero de ellos lleva a un “Museo Virtual de la Ciencia”, que traslada al alumnado a una civilización distinta en cada diapositiva. En los dos siguientes enlaces, el alumnado encontrará una amplia información sobre el tema. Es destacable el enlace “Grafía de los números”, que transporta a los alumnos y alumnas a una tabla con un total de veintiséis procedencias numéricas distintas.

En la *Evaluación* se indica textualmente que serán considerados para la misma los siguientes aspectos: “*la exactitud de los contenidos, la limpieza y la presentación del trabajo, la originalidad del mismo y el comportamiento que se tenga mientras que se está realizando la tarea*”. Se sigue así el formato conciso y directo que debe presentar esta etapa en cualquier WQ apropiada, pero sin perder en ningún momento la precisión necesaria en el establecimiento de criterios evaluativos. No obstante, no se indican cuáles son los porcentajes de cada uno de éstos.

En una breve *Conclusión*, se agradece al alumnado el interés mostrado y el trabajo realizado sobre la historia de los números.

Queremos destacar la indicación que aparece en la etapa *Tarea* acerca del destino final de los murales: una exposición en los tablones del centro. Por tanto, esta WQ podría tratarse próxima al final de algún trimestre o bien para la Semana de la Ciencia, permitiendo en cualquier caso que padres, madres, docentes, alumnos y alumnas disfruten de la misma por los pasillos del centro.

	Las matemáticas a través del tiempo	Historia del cálculo diferencial	Historia de los números
Nivel	1º y 2º Bachillerato	2º Bachillerato	1º y 2º ESO
Tarea y Proceso	- En parejas - Cinco actividades	- En grupos de cuatro - Estudio del tema	- En grupos de cuatro - Realización de un mural
Recursos	- Algunos muy interesantes - Otros necesitan de mayor búsqueda	Inoperativos o poco útiles	Excelente lista de enlaces
Lo mejor de la WQ	Tema interesante	- Etapa <i>Proceso</i> muy detallada - Etapa <i>Evaluación</i> innovadora	Uso de los murales en Semana de la Ciencia
Lo peor de la WQ	Trabajo poco repartido	Listado de enlaces	No existe etapa <i>Proceso</i>

Tabla 1. Tabla-resumen de las WQ analizadas

5. Conclusiones finales

En este artículo, se han indicado la mayoría de las WQ existentes en castellano sobre la Historia de las Matemáticas, determinando el posible uso y aplicación de cada una de ellas a la hora de llevarlas al aula de Matemáticas. Para ello hemos analizado críticamente tres de las WQ existentes sobre la temática, mostrando tanto sus virtudes como sus defectos e indicando, en estos últimos, cómo podrían ser subsanados en el futuro.

Como puede observarse en el artículo, algunas de las WQ presentan enlaces que no se han ido actualizando y que ya no están operativos. Sería necesario, por tanto, revisar los recursos indicados (manteniendo los disponibles, eliminando los ya no operativos e incluyendo otros en su lugar para mejorar el global de la WQ). Además, en ocasiones sería necesario mejorar el planteamiento de la tarea y la explicación de los pasos en el proceso.

Para cada WQ analizada en el artículo, se han indicado varias soluciones posibles para solventar los enlaces que no siguen operativos y mejorar diversos aspectos de la misma. Del mismo modo, se han señalado y remarcado sus aspectos positivos.

Finalmente, nos gustaría concluir este artículo tal como hemos venido haciendo en anteriores ocasiones: animando a que el profesorado utilice las WQ como una herramienta en su labor docente en el aula, bien valiéndose de las aquí comentadas, bien elaborando las suyas propias con el contenido que estime más oportuno. Como ya se ha indicado previamente en este artículo, es sumamente sencillo y cómodo construir una WQ, sin necesidad de poseer conocimientos informáticos específicos o sobre lenguajes de programación. Tecleando en cualquier buscador cadenas del tipo “crear una WQ”, aparecerán multitud de direcciones que muestran cómo crear fácil y directamente una WQ sin más que seguir una serie de indicaciones del tipo “*escriba aquí el título*”, “*escriba aquí la tarea*” y otras similares.



Bibliografía

- Almeida, C., Viseu, F. y Ponte, J. P. (2005). Factors of success in the implementation of mathematics WebQuests: reflections of a student teacher. En C. Crawford et al. (eds.) *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005*, 3433-3437, Chesapeake: AACE.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A cognitive view*. Nueva York: Rinehart and Winston.
- Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa* [en línea], 17. Recuperado el 21 de noviembre de 2009, de http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.htm
- Barba, C. (2002). La investigación en Internet con las WebQuest. *Comunicación y Pedagogía*, 185, 62-66. Reeditado en C. Barba (2004). La investigación en Internet con las WebQuest. *Quaderns Digitals* [en línea],. Monográfico: WebQuest. Recuperado el 21 de noviembre de 2009, de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7365
- Bracho, R., Luque, C. y España, F. (2004). *Introducción al Manejo de GuadaLinex-edu: las webquests*. Córdoba: Centro de Profesorado Luisa Revuelta. Recuperado el 15 de enero de 2009, de http://www.cepcordoba.org/curso_guadalinex/
- Consejería de Educación (2007a). Decreto 231, 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*, 156, 15-25.
- Consejería de Educación (2007b). 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*, 171, 23-65.
- Consejería de Educación (2008a). Decreto 416/2008, de 22 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes al Bachillerato en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 149, 8-15.
- Consejería de Educación (2008b). Orden de 5 de agosto de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 169, 98-222.
- Dodge, B. (1995). WebQuest: A technique for Internet-based learning. *Distance Educador*, 1 (2), 10-13.
- Dodge, B. (2002a). Adapting and enhancing existing Webquest. San Diego: Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad de San Diego. Recuperada el 21 de noviembre de 2009, de <http://webquest.sdsu.edu/adapting/index.html>
- Dodge, B. (2002b). WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Task. San Diego: Departamento de Tecnología Educativa de la Universidad de San Diego. Recuperada el 21 de noviembre de 2009, de <http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html>. Disponible en castellano en B. Dodge. (2004). Tareonomía del Webquest. *Quaderns Digitals* [en línea], Monográfico: WebQuest. Recuperada el 21 de noviembre de 2009, de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7366
- Dodge, B. (2007). WebQuest.Org. Recuperado el 21 de noviembre de 2009, de <http://webquest.org/index.php>
- Fainholc, B. (2004). *Lectura crítica en Internet*. Rosario: Editorial Homo Sapiens.
- Falcón, O. J., Falcón, R. M., Núñez, J. y Tenorio, A. F. (2009). Las Webquest como herramienta de apoyo para el profesor de Matemáticas de Secundaria y Bachillerato. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 12 (2), 347-367.
- Falcón, O. J., Falcón, R. M., Núñez, J. y Tenorio, A. F. (2010). An analysis of WebQuest about Statistics and Probability in Spanish. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa (BEIO)*. Aceptado para su publicación.

- Falcón, O. J., Núñez, J. y Tenorio, A. F. (2007). Navegando con la Geometría: el uso de las WQ. En E.M. Fedriani y A.M. Martín (eds.) *Actas del III Encuentro Provincial del Profesorado de Matemáticas*, 348-353. Sevilla: SAEM THALES.
- Falcón, O. J., Núñez, J. y Tenorio, A. F. (2008). Un estudio crítico de WebQuest con contenido geométrico. *Revista Iberoamericana de Educación* [en línea], 46/2. Recuperado el 21 de noviembre de 2009, de <http://www.rioei.org/expe/2050Falconv2.pdf>
- Guha, S. y Leonard, J. (2002). Motivation in Elementary Mathematics: How students and teachers benefit from computer. *TechTrends*, 46 (1), 40-43.
- Huertas, J. M. y Tenorio, A. F. (2006). WebQuest, Matemáticas y Educación de Género. *Unión* [en línea], 6, 81-94. Recuperado el 21 de noviembre de 2009, de http://www.fisem.org/descargas/6/Union_006_011.pdf
- March, T. (1998). The WebQuest Design Process. Recuperado el 21 de noviembre de 2009, de http://tommmarch.com/writings/wq_design.php
- Pérez, I. (1997-2009). Qué son WebQuests. Recuperado el 21 de noviembre de 2009, de <http://www.isabelperez.com/webquest/>
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1969). *The Psychology of the Child*. New Cork: Basic Books.
- Salsovic, A. (2007). Integrating Technology into the Developmental Mathematics Classroom: A WebQuest. *NADE Digest*, 3 (1), 21-28.
- Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and language*. Cambridge: M.I.T. Press.

Óscar J. Falcón Ganfornina, licenciado en Matemáticas por la Universidad de Sevilla. Su investigación se centra en la Didáctica de las Matemáticas.

Raúl M. Falcón Ganfornina, licenciado y doctor en Matemáticas por la Universidad de Sevilla, donde trabaja como Ayudante en el Departamento de Matemática Aplicada I (Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica). Su investigación se centra principalmente en el estudio de Cuadrados Latinos y Criptografía.

Juan Núñez Valdés, licenciado y doctor en Matemáticas por la Universidad de Sevilla. Es Profesor Titular de Universidad del Departamento de Geometría y Topología, con sede en la Facultad de Matemáticas de dicha Universidad. Su investigación se centra en la Teoría de Lie y en la Matemática Discreta. También ha publicado artículos sobre Matemática Recreativa, Historia y Divulgación de las Matemáticas.

Ángel F. Tenorio Villalón, licenciado y doctor en Matemáticas por la Universidad de Sevilla. Es Profesor Contratado Doctor en la Universidad Pablo de Olavide (Área de Matemática Aplicada del Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica). Su investigación se centra en la Teoría de Lie y las aplicaciones económicas de dicha Teoría y la de Grafos. También ha escrito sobre Historia, Divulgación y Didáctica de las Matemáticas.

