

Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Propuesta didáctica para abordar la competencia *aprender a aprender* en 4^a ESO mediante el uso de una WebQuest

Presentado por: Sara Paolucci Cavagna

Línea de investigación: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Director/a: Lourdes Jiménez Taracido

Ciudad: Zaragoza

Fecha: 28/09/2012

Resumen

En este trabajo se considera el empleo de la WebQuest (WQ) como metodología innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje basada en el aprendizaje constructivista y en las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic). La WQ es un medio accesible a todos los profesores, para integrar las Tic como recurso didáctico que propicie la construcción de conocimiento, la motivación a aprender y el desarrollo de competencia en los alumnos. En este contexto se ofrece una propuesta didáctica de utilización de este recurso con el objetivo de desarrollar la competencia Aprender a aprender, en la etapa de la educación secundaria obligatoria en la materia de Biología y Geología.

Palabras claves: WebQuest, Aprender a aprender, Tic, Enseñanza de las ciencias

Abstract

The use of WebQuest (WQ), an innovative strategy in the teaching-learning process based on constructivist learning and on Information and Communication Technologies (ICT), is considerate in this work. WQ is a tool that is accessible to all teachers in order to integrate ICT as a teaching resource and promotes students' knowledge building, motivation to learn and development of competences. In this context, a teaching proposal is presented, regarding the use of WQ to develop learning to learn competence, concerning Biology and Geology Teaching in compulsory education.

Keywords: WebQuest, Learning to learn, ICT, Science teaching

Índice de contenidos

1. Introducción	4
2. Planteamiento del problema.....	6
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
Breve fundamentación de la metodología	11
Breve justificación de la bibliografía utilizada	12
3. Marco teórico.....	13
3.1 El paradigma constructivista.....	13
3.2.Competencias básicas.....	18
3.3 Competencia Aprender a aprender y competencia Digital	19
3.4.Las Tic en la educación de las ciencias.....	21
3.5.La WebQuest	25
4. Materiales y métodos.....	39
4.1. Proceso de elaboración de la WebQuest.....	39
4.2.Edición y publicación de la WebQuest	44
4.3.Enfoque metodológico.....	45
5. Resultados: propuesta didáctica.....	47
6. Conclusiones.....	61
7. Lineas de investigación futuras	62
8. Referencias bibliográficas.....	63

1. Introducción

El sistema educativo español se rige por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (en adelante LOE). Los principios en los que se basa esta ley son calidad, equidad y compromiso con los objetivos de la Unión Europea. Para lograr que éstos principios se cumplan, la LOE otorga al profesorado un papel primordial. Según esta ley, los profesores para poder ejercer como tales deben disponer, además del título correspondiente, una formación a nivel de postgrado. La Orden ECI 3858/2007 y el Real Decreto 1393/2007 establecen las condiciones que habilitan para ejercer la profesión así como los requisitos del Máster universitario en formación del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato conducentes a la titulación de postgrado exigida en la LOE (artículos 94,95 y 97).

Dentro de los requisitos exigidos en la normativa está la elaboración y exposición pública de un Trabajo fin de Máster cuya finalidad es compendiar la formación adquirida a lo largo del Máster. La Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), en cumplimiento de la normativa vigente, requiere la elaboración de un Trabajo fin de Máster con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

El Trabajo fin de Máster que se presenta tiene como principal objetivo diseñar una WebQuest destinada a alumnos de 4º de ESO, en la materia de Biología y Geología, relacionada con la teoría de la evolución de los seres vivos de Darwin. Además de contribuir a la adquisición de las competencias y los contenidos específicos de la materia, el objetivo principal de la realización de dicha WebQuest es desarrollar una actividad que favorezca la motivación hacia el aprendizaje de las ciencias y que muestre a los alumnos la importancia de este aprendizaje, no solo dentro del contexto escolar, sino sobre todo para la vida de cada persona y para la sociedad.

La elección de esta temática y de este recurso se debe a la necesidad de abordar una problemática que manifiestan muchos docentes de materias científicas y que yo misma experimenté durante las prácticas realizadas dentro del programa de este Máster. La principal preocupación de los profesionales es la falta de motivación y de interés hacia el aprendizaje de las ciencias que muchos alumnos manifiestan (Fuentes Gállego & García Borrás, 2010). Las tradicionales metodologías de enseñanza-aprendizaje basadas en el modelo por transmisión-recepción no logran transmitir interés hacia las ciencias y consecuentemente los estudiantes las

consideran como un conjunto de datos y teorías inútil para sus vidas fuera del ámbito escolar (Campanario & Moya, 1999).

En este sentido, se observa que el uso correcto de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje es, actualmente, uno de los elementos más eficaces para propiciar un cambio metodológico (Sáez López, 2011). Cambio que en la misma LOE se considera como necesario al fin de adecuar el sistema educativo a las exigencias cambiantes del mundo laboral y de las sociedades modernas (LOE, p. 17160).

Según el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (en adelante R.D. 1631/2006), una de las principales competencias que tiene que desarrollar el alumno hoy en día es la de aprender a aprender, entendida como la habilidad de construir su propio aprendizaje no solo durante la etapa de la educación obligatoria, sino a lo largo de toda la vida y así disponer de las herramientas necesarias para enfrentarse a un mundo en continuo cambio que exige flexibilidad (LOE, p. 17160).

Según afirma Alonso Briales (2008), el empleo de la WebQuest, ejemplo de herramienta didáctica proporcionada por las Tic, “facilita la competencia a aprender a aprender que supone iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuarlo de manera autónoma. Implica admitir diversidad de respuestas posibles ante un mismo problema y tener motivación para buscarlas desde diversos enfoques metodológicos” (p. 6).

Por las razones expuestas anteriormente, he decidido diseñar y analizar una WebQuest que se propone como un recurso Tic con la finalidad de favorecer la motivación del alumno a considerar la importancia del aprendizaje de las ciencias para su vida cotidiana y le ayude a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje.

2. Planteamiento del problema

Los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1997 lanzaron el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) que pretende analizar si los estudiantes al final de la escolaridad obligatoria han adquirido los conocimientos y las destrezas necesarios para su completa participación en la sociedad. En principio se centró la atención en las áreas de lectura, matemáticas y resolución de problemas, con el objetivo de una progresiva extensión a un rango más amplio de competencias.

Según los resultados del informe PISA 2009, 1 de cada 5 alumnos de los países de la OCDE muestra una comprensión de las materias científicas a un nivel muy básico en un rango limitado de situaciones y no logra alcanzar un nivel superior de aprendizaje en este ámbito. Consecuentemente, como se indica en dicho informe “estos alumnos tendrán grandes dificultades para pensar de forma científica en un mundo que se lo exigirá en su vida laboral y cómo ciudadanos activos” (p. 163).

Según los resultados del Informe español PISA (2009, p. 79, 80), el porcentaje de los alumnos españoles en los niveles más bajos de rendimiento en competencia científica es igual al de la media OCDE (18%), mientras que el porcentaje de nuestros estudiantes en los niveles más altos de rendimiento es de un 4 – 5 % frente al 8 – 9 % de la media OCDE.

Estos datos confirman la preocupación manifestada por parte de muchos docentes e investigadores en materia de Didáctica de las Ciencias, por el escaso éxito de los alumnos en este tipo de aprendizaje (Pozo & Gómez Crespo, 1998).

Las dificultades que encuentran los estudiantes no son solo de tipo conceptual, sino también procedimental (uso de estrategias de razonamiento y solución de problemas propios del trabajo científico) y actitudinal.

Algunos ejemplos de tales dificultades son la de reconocer y modificar las ideas previas erróneas y la tendencia a considerar los contenidos científicos como verdades absolutas y, por tanto, la falta de sentido crítico hacia los mismos. También influye negativamente, sobre la motivación y el interés hacia el estudio, la concepción equivocada que lleva a muchos estudiantes a considerar el aprendizaje de las ciencias como un proceso pasivo de mera adquisición de contenidos.

Estos aspectos, entre otros, se relacionan con la falta de adquisición de capacidades metacognitivas que son indispensables para lograr un aprendizaje significativo de las ciencias (Campanario & Otero, 2000). En este sentido se observa que muchos alumnos no alcanzan un nivel satisfactorio de conocimiento, control y regulación de los propios procesos de aprendizaje y una de las consecuencias es que no saben planificar y fijar sus objetivos, ni elegir las estrategias correctas para abordar problemas o situaciones nuevas o insólitas. Sin embargo, tal como afirman González & Escudero (2007), estas habilidades son consideradas actualmente indispensables para afrontar las exigencias de flexibilidad y para adquirir la capacidad de aprendizaje continuo que exige el moderno contexto laboral y social.

La metodología tradicional por transmisión y centrada en la evaluación del resultado más que del proceso de aprendizaje no logra eliminar las dificultades y las carencias citadas (Campanario & Moya, 1999) en primer lugar porque es poco atractiva para el alumno que acaba percibiendo la ciencia como una serie de datos y teorías aplicables solo al contexto escolar sin ninguna utilidad ni relación con la vida cotidiana y en segundo lugar, porque esta metodología a menudo induce al alumno a pensar que su único objetivo es el de aprender de forma memorística los contenidos proporcionados por el profesor (Fuentes Gallego & García Borrás, 2010).

En otras palabras se hace necesario un cambio en la metodología de enseñanza-aprendizaje que favorezca una intervención más activa del discente (Fuentes Gallego & García Borrás, 2010) y le permita desarrollar las capacidades y competencias necesarias para construir su propio aprendizaje en línea con las necesidades formativas actuales.

El llamado enfoque constructivista, se considera actualmente como el más efectivo para lograr el objetivo descrito dado que se basa en la realización de actividades de aprendizaje distintas a la simple toma de apuntes como son, por ejemplo, las discusiones abiertas, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo o las pequeñas investigaciones dirigidas(Campanario & Otero, 2000), las cuales ayudan y motivan al alumno a apropiarse de los instrumentos necesarios para controlar su proceso de aprendizaje.

En el mismo texto de la LOE se solicita explícitamente una adaptación de la metodología en cada materia de estudio, entre otros aspectos, para favorecer el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje que permita a los alumnos

alcanzar una preparación adecuada según las características del contexto laboral y social del siglo XXI: en primer lugar flexibilidad y capacidad para aprender a lo largo de toda la vida (LOE, Capítulo I, Artículo 1, p. 17164).

En esta misma línea de actuación, entra la incorporación de las competencias básicas al currículo como aprendizajes imprescindibles que el alumno debe adquirir al finalizar la etapa obligatoria de la enseñanza. La definición de estas competencias, al desarrollo de las cuales todas las materias tienen que participar, surge de la necesidad de adecuar la formación de los futuros profesionales y ciudadanos a las necesidades cambiantes del mercado laboral y de la sociedad.

En este contexto y según la definición de la competencia científica descrita en el informe español PISA (2009), a través del estudio de las ciencias, el alumno debería adquirir la capacidad de usar los conocimientos científicos “para identificar preguntas, adquirir conocimientos nuevos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en la evidencia sobre temas relacionados con la ciencia” y además debería demostrar que “sabe cómo la ciencia y la tecnología influyen en nuestro entorno material, intelectual y cultural” (p. 23).

En línea con esta definición y considerando los numerosos ámbitos en los que la ciencia y la tecnología influyen de manera cada vez más determinante en la vida de cada persona y en la sociedad, se deduce la importancia de adaptar los métodos de enseñanza de las materias científicas a estos nuevos requerimientos. Bajo este punto de vista, según Pozo & Gómez Crespo (1998) existe un desfase entre el currículo de las materias científicas, que ha cambiado solo en mínima parte, y las necesidades formativas que se han modificado sustancialmente.

La necesidad de emplear una metodología que facilite al alumno un rol de protagonista activo en la construcción de su propio aprendizaje se hace cada vez más imprescindible también debido a las características del actual escenario, tanto social como educativo, dominado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (Martinho & Pombo, 2009).

Es un hecho que estos nuevos recursos han entrado en nuestra vida cotidiana y progresivamente están siendo, o deberían ser incluidos en las aulas. A este respecto hay que subrayar que en la escuela la utilización de las Tic es limitada si lo comparamos con la penetración de estas tecnologías en casi cualquier ámbito de la

sociedad (Pozo & Gómez Crespo, 1998). Es, por tanto necesario que la escuela se adapte a la realidad en este sentido, para que no siga acentuándose el desfase que ya muchos docentes sienten como perjudicial para el correcto desarrollo de los procesos de enseñanza.

Es fundamental que los jóvenes estén preparados para utilizar las Tic de forma eficaz, ya sea como futuros ciudadanos o como futuros profesionales de las ciencias, aprovechando de las ventajas que ofrecen y minimizando los riesgos.

Concretamente es necesario que los alumnos aprendan a gestionar la enorme cantidad de información y a manejar los instrumentos digitales que les puedan ayudar en su aprendizaje escolar y en la vida real. Además, este tipo de aprendizaje implica el desarrollo de capacidades críticas y de interpretación de fundamental importancia en el estudio de las ciencias, como afirman Osborne & Hannessy (2003) citados por Martinho & Pombo (2009).

Realmente lo que necesitan los alumnos para su educación científica no es tanto más información cuanto la capacidad de buscarla, seleccionarla, organizarla e interpretarla dándole sentido. La escuela hoy en día no es el único canal que proporciona información, ni el más interesante para los jóvenes, dado que esta es mucho más flexible y móvil que la propia escuela. En consideración de este hecho, la nueva función principal del sistema educativo debería ser formar a los alumnos para que sepan como acceder a la información y qué hacer con ella al fin de asimilarla correctamente (Pozo & Gómez Crespo, 1998)

Para lograr este objetivo es necesario que los estudiantes se acostumbren a tomar sus propias decisiones, a controlar, regular, y autoevaluar su proceso de aprendizaje, a solucionar problemas, a trabajar en colaboración con otros compañeros para lograr un fin común, a resolver problemas y a investigar.

Las mismas TIC proporcionan nuevos instrumentos que pueden ayudar a los profesores a llevar a cabo el cambio metodológico dando más importancia al proceso de aprendizaje que al producto a través de la exploración de nuevas formas de buscar, seleccionar, analizar y discutir la información así como indican Fontes y Silva (2004) citados por Martinho & Pombo (2009).

En síntesis, los alumnos de secundaria manifiestan dificultades para lograr un aprendizaje significativo en el ámbito de las ciencias (Campanario & Otero, 2000), las causas son diversas y complejas, entre ellas, problemas conceptuales, procedimentales y actitudinales que derivan en una baja motivación del alumnado, según Pozo & Gómez Crespo (2009) “los alumnos no aprenden porque no están motivados, pero a su vez no están motivados porque no aprenden” y prosigue “la motivación no es ya solo responsabilidad de los alumnos sino también del resultado de la educación que reciben y, de cómo se le enseña la ciencia” (p. 45).

Por ello, hay que apuntar, además, otras razones a esta “crisis científica” tal como la denominan estos autores, como son: escasa conexión entre Ciencia-Tecnología y Sociedad, estrategias metodológicas inadecuadas, naturaleza y extensión de los currículos oficiales de ciencias, así como, una alta demanda del profesorado que en ocasiones manifiesta falta de formación didáctica, inicial y permanente, en ciencias (Solbes et al., 2007).

En este sentido, estos autores señalan que solo una minoría de los docentes apuesta por innovar su metodología de enseñanza introduciendo, por ejemplo, nuevos recursos y actividades que favorezcan la contextualización de los contenidos científicos, despierten el interés y contribuyan a modificar las creencias y las actitudes negativas de los alumnos frente a las ciencias. Por el contrario, se observa que la mayoría de los profesores sigue basándose en libros de textos que privilegian un tipo de didáctica tradicional y poco atractiva.

En relación con lo anterior, no solo la metodología de enseñanza sino también los criterios de evaluación siguen centrados principalmente en los contenidos conceptuales, mientras deberían también medir competencias relacionadas con la aplicación de los contenidos científicos a situaciones reales y el grado de adquisición de los valores que la enseñanza de las ciencias debería transmitir (Solbes et al., 2007).

Considerando todos estos aspectos que preocupan o dificultan la tarea docente, cabe reflexionar sobre la necesidad de reforzar la atención, también desde el punto de vista de la investigación, sobre la formación de los profesores en Didáctica de las Ciencias (Oliva, 2005).

Una vez expuesta la formulación del problema, para abordar esta investigación, se ha formulado un objetivo general y unos específicos, de forma que éstos permitan la consecución del objetivo principal.

Objetivo general

Elaborar una WebQuest como recurso TIC que pueda contribuir a la adquisición de la competencia básica “aprender a aprender” para alumnos de Biología y Geología de 4º de la ESO.

Objetivos específicos

Para la consecución del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

-  Revisar, mediante síntesis bibliográfica, los conceptos claves que sustentan el constructivismo en la enseñanza de las ciencias.
-  Identificar el uso pedagógico de las TIC y cómo mejorar su integración en el aula.
-  Definir y describir que es una WebQuest en el ámbito educativo, usos y limitaciones.
-  Aplicar los conocimientos adquiridos al diseño de una WebQuest en referencia a un contenido del currículo oficial de 4º de la ESO.

Breve fundamentación de la metodología

La elaboración de la propuesta didáctica basada en la WebQuest, objeto de este trabajo, se ha realizado siguiendo los métodos y los pasos descritos a continuación:

- Elaboración de las secciones que componen la WebQuest, sobre la base de los conocimientos adquiridos mediante revisión bibliográfica.
- Edición y publicación de la WebQuest empleando una aplicación específica, disponible en internet y seleccionada para diseñar la actividad.
- Definición del enfoque metodológico del proceso de enseñanza-aprendizaje en el que se basa la propuesta didáctica.
- Descripción de la propuesta didáctica y conclusiones generales.

Breve justificación de la bibliografía utilizada

Desde el punto de vista de la bibliografía sobre WebQuests se encuentran principalmente dos tipos de trabajos:

- Artículos o tesis de investigación sobre cuestiones concretas que tratan de determinar las implicaciones de algunas de las características de las WebQuests: constructivismo, metodología cooperativa, investigación y creatividad.
- Artículos de análisis sobre WebQuest concretas, donde se encuentran reflexiones de los docentes sobre la práctica en el uso de las mismas.

3. Marco teórico

A continuación se revisan los conceptos principales en los que se basa la aplicación de la metodología WebQuest con la finalidad de proporcionar un marco teórico de referencia para la propuesta didáctica concreta objeto de este trabajo.

El recurso WebQuest permite integrar un método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque de tipo constructivista con la utilización de las Tic en las aulas, con el objetivo principal de ayudar y motivar a los alumnos en sus procesos de construcción del aprendizaje. En este apartado, por lo tanto, se consideran las ideas y principios fundamentales que orientan la metodología en cuestión y su desarrollo en el aula. Se profundiza además en la competencia básica *Aprender a aprender*, siendo su desarrollo por parte de los alumnos uno de los objetivos principales en la realización de la WebQuest objeto de este trabajo. Se indican también ventajas y dificultades en el empleo didáctico de las Tic y, en concreto, de la WebQuest.

3.1 El paradigma constructivista

El paradigma constructivista constituye la orientación predominante en la educación contemporánea (Mazarío Triana, s.f.) y se propone como una alternativa al método clásico de enseñanza-aprendizaje por transmisión considerado ineficaz por casi la totalidad de la comunidad científica (Campanario & Otero, 2000). Muchos autores han contribuido, según sus perspectivas, a definir los aspectos básicos del constructivismo. Entre las aportaciones más influyentes se pueden considerar las de Piaget, Vigotsky y Ausubel. Los tres autores coinciden, como se indica a continuación siguiendo la descripción de Mazarío Triana, (s.f.), sobre uno de los conceptos fundamentales del constructivismo según el cual el aprendiz debe participar como sujeto activo en la construcción de su propio conocimiento.

El psicólogo Suizo Jean Piaget (1896-1980), en sus estudios sobre el desarrollo intelectual del individuo, considera el aprendizaje como un proceso de asimilación, integración e interpretación de nuevas experiencias en el que el aprendiz se empeña activamente para construir su conocimiento sobre las bases de las estructuras mentales de las que dispone.

El pensador ruso Lev Seminovich Vigotsky (1898-1934) pone el énfasis en las influencias de las interacciones sociales y las condiciones socio-culturales sobre el

aprendizaje. Según el enfoque propuesto por este autor, conocido como “constructivismo social”, la comunicación y las relaciones sociales pueden facilitar el proceso de construcción de conocimiento. Por lo tanto, el aprendiz puede potenciar sus capacidades y mejorar su aprendizaje a través de la participación activa con el mundo que le rodea y colaborando con los demás. En línea con esta visión, el educador asume un rol de facilitador y mediador en la formación de sus alumnos y se valora positivamente el trabajo colaborativo. En este sentido, adquiere especial importancia la organización de las experiencias de aprendizaje concretas al fin de poder aprovechar de las ventajas de un aprendizaje de tipo cooperativo.

El psicólogo norteamericano David Ausubel, a finales de los 60, propone un modelo que enfatiza el aprendizaje significativo visto como un proceso en el que las nuevas informaciones se relacionan de forma sustancial, no arbitraria, con los conocimientos que ya se poseen. A tal fin es necesario que el material objeto de estudio se relacione con la estructura cognitiva del aprendiz, con el fin de despertar su interés y motivarle a aprender. Según este enfoque, así como para los dos mencionados anteriormente, el alumno debe necesariamente actuar como protagonista activo en su formación mientras que el educador asume el rol de guía en este proceso.

Considerando las contribuciones de los autores citados y otros cuyas perspectivas se ajustan al conjunto de teorías constructivista, se delinean a continuación las principales ideas comunes y sus implicaciones en la práctica docente.

Importancia de las ideas previas

De acuerdo con Ausubel, se eligen los conocimientos previos de los alumnos como punto de partida para la instrucción. El profesor de ciencias debe contar con que sus alumnos ya poseen un conocimiento científico alternativo, interpretaciones y preconceptos sobre los fenómenos naturales, generalmente intuitivos, previos al proceso de enseñanza. Aprender ciencias es construir los conocimientos partiendo de las propias ideas de la persona, modificándolas o ampliándolas a través de explicaciones, que deben ser adecuadas para resolver problemas que las ideas previas no pueden resolver.

Correlación entre temas de estudio y vida real

El estudiante debe encontrar sentido en lo que aprende, por lo que deben plantearse los temas de estudio de forma que sean relevantes para él y le motiven a aprender, es

decir que tengan relación con su vida diaria o con fenómenos que pueda conocer por los medios de comunicación.

Este tema es de especial relevancia en el caso del aprendizaje de las ciencias, como demuestra, por ejemplo, la difusión en varios países del mundo, desde la década de los ochenta, de un enfoque denominado Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). Esta perspectiva propone, entre otras cosas, orientar la enseñanza de las ciencias hacia la importancia de considerar las interacciones entre estas, los avances tecnológicos y la sociedad (Acevedo Díaz, 1996). Según indica este autor, algunas de las motivaciones principales a favor de este tipo de enfoque serían: mejorar la actitud hacia el aprendizaje de la ciencia y la tecnología y transmitir los valores y los principios éticos que deben guiar las actuaciones de la sociedad en estos ámbitos.

El profesor como guía para el alumno

El papel del profesor debe ser principalmente el de guía para los alumnos en sus procesos de aprendizaje, motivarles, favorecer la cooperación entre ellos y detectar los problemas de aprendizaje para solucionarlos. Siguiendo la perspectiva de Vigotsky, el educador debe actuar como agente facilitador, mediador, innovador y dinamizador de las experiencias de aprendizaje (Mazarío Triana, s.f.).

La participación activa

Se considera imprescindible fomentar la participación activa del estudiante, el cual tiene que asumir un rol de protagonista activo en la construcción de su conocimiento. En otras palabras, “es el alumno quien aprende y nadie puede hacerlo por él” (Mazarío Triana, s.f., p. 39). Este tipo de actitud, según el autor citado, es indispensable para que el conocimiento no sea simplemente transmitido sino construido por cada individuo a través de la interpretación y procesamiento de las experiencias de aprendizaje.

Las estrategias metacognitivas para aprender a aprender

Es necesario enseñar al alumno a controlar, regular y evaluar su proceso de aprendizaje, en otras palabras, a dominar las estrategias metacognitivas que le permitan sentirse autónomo y responsable en su formación.

Como indican Campanario y Otero (2000) citando a varios autores que han considerado este tema en sus estudios sobre la Didáctica de las Ciencias, entre los cuales Baker, Babbs y Moe, Costa, Novak y Gowin, la metacognición se refiere a tres

tipos de conocimientos: declarativo (conocer qué), procedimental (conocer cómo) y condicional (conocer cuándo). Las capacidades metacognitivas se refieren al conocimiento de los propios procesos y productos cognitivos y permiten identificar y resolver las dificultades durante el aprendizaje a través de la autorregulación y autoevaluación del proceso de construcción del conocimiento.

En este sentido las destrezas metacognitivas son especialmente relevantes en el aprendizaje de las ciencias dado que permiten tomar conciencia de los errores en las ideas previas y ofrecen las herramientas necesarias para modificar la propia postura y alcanzar la correcta comprensión del objeto de estudio.

De todo esto deriva que el enseñar a aprender, por parte del profesor, y el aprender a aprender, por parte del alumno, son parte de un único objetivo que tiene relevancia en si mismo siendo un medio para alcanzar los demás objetivos educativos (Campanario & Otero, 2000).

Como directa consecuencia del punto anterior, el objetivo de la educación científica no es solo adquirir nuevos conceptos, sino que resulta fundamental centrar la atención en los procesos que llevan a la asimilación del conocimiento.

El aprendizaje significativo

En línea con la perspectiva de Ausubel descrita anteriormente, se considera como elemento imprescindible la actitud favorable del alumno para que este pueda lograr un aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo se produce cuando el alumno logra integrar las nuevas informaciones con los conocimientos ya adquiridos y es capaz de transformar este conjunto “en conocimiento adecuado para la solución de un problema o la creación de un nuevo producto” (Novelino Barato, p. 4, 2004).

Lejos de ser un aprendizaje de tipo memorístico de una serie de conceptos percibidos como “inútiles” para la vida real, el aprendizaje significativo supone un esfuerzo intencional por parte del alumno hacia la adquisición de un conocimiento que realmente él tiene interés por aprender. Esta modalidad de aprendizaje se relaciona con la capacidad de integrar y estructurar los conocimientos, hasta conseguir una visión global e interdisciplinar de los mismos.

El aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo se considera actualmente muy importante para el desarrollo de una dinámica de clase que favorezca el éxito del proceso de enseñanza en línea con el enfoque constructivista.

El aprendizaje cooperativo se refiere a una serie de estrategias para organizar la clase en grupos pequeños y heterogéneos para resolver tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.

Los autores Johnson y Johnson, ambos psicólogos sociales, citados por Dodge (2001) lo han definido como una situación de aprendizaje en la que los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada y donde se alcanza el objetivo personal solo si los demás también alcanzan los suyos.

Estos autores sugieren que los aspectos básicos del aprendizaje cooperativo son los siguientes:

- Interdependencia positiva: percepción de que el éxito no se logra sin la participación de todos los componentes.
- Responsabilidad individual y de grupo: el grupo es responsable de completar la tarea, y cada individuo asume su responsabilidad por la parte que le corresponde en el proceso.
- Interacción cara a cara: los estudiantes se enseñan y se estimulan unos a otros.
- Desarrollo de destrezas sociales y de trabajo en pequeños grupos: hay que enseñar cómo trabajar juntos.
- Autoevaluación: individual y del grupo.

Todas estas características coinciden precisamente con los requisitos básicos para integrarse en el actual contexto laboral y social. Por esta razón se considera importante y más efectivo que los jóvenes desarrollen sus aprendizajes en el marco de una dinámica social parecida a la que se encuentra fuera del ámbito escolar.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas

Esta metodología consiste en presentar un problema, seleccionado cuidadosamente y que puede ser de varios tipos (experimento, observación, clasificación, etc.), que los estudiantes tendrán que solucionar.

Algunas de las ventajas de esta técnica son las de fomentar el aprendizaje autorregulado, la búsqueda y el aprendizaje de contenidos relevantes, la capacidad de tomar decisiones y las habilidades de comunicación, argumentación y presentación de la información.

Las investigaciones dirigidas

En el ámbito de las materias científicas esta metodología propone estrategias como: planteamiento de un problema que genere interés en el alumno y trabajo en grupo siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis, elaboración de estrategias y análisis de los resultados. Este enfoque pretende propiciar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas (Campanario & Moya, 1999).

3.2. Competencias básicas

Las sociedades actuales exigen que los individuos se enfrenten a una realidad cada vez más compleja en muchos ámbitos de sus vidas. En este contexto, se hace cada vez más importante, desde el punto de vista de la formación de cada persona, definir las competencias, o capacidades necesarias para responder a dichas exigencias individuales y sociales.

El Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo, 1999) también de la OCDE surge con el fin de brindar un marco conceptual en la identificación de las competencias clave, que las clasifica según tres categorías diferentes: usar herramientas interactivas (ej. lenguaje, tecnología), interactuar en grupos heterogéneos y actuar de forma autónoma, aprendiendo a tomar la responsabilidad de la propia vida.

En la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente [Diario Oficial L 394 de 30.12.2006] se plantean 8 competencias clave cuyas características comunes son la de relacionarse con beneficios observables tanto económicos como sociales y la de ser aplicables a múltiples áreas de la vida.

Siguiendo las indicaciones de la UE y de la OCDE, en nuestro sistema educativo, el término competencia aparece en la LOE en el artículo 6 (entre otros) cuando expresa que el currículo es “el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos,

métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente Ley.” En esta ley se consideran las competencias básicas citadas como aprendizajes imprescindibles que los jóvenes deben adquirir al finalizar la educación obligatoria, como parte integrante de su realización como personas y ciudadanos activos.

Las competencias básicas para la Educación Secundaria Obligatoria se concretan en el R.D. 1631/2006:

- Competencia en comunicación lingüística
- Competencia matemática
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana
- Competencia cultural y artística
- Competencia para aprender a aprender
- Autonomía e iniciativa personal.

La adquisición de competencias supone la capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica, por eso es importante su desarrollo y evaluación durante la etapa de la educación obligatoria, para poder adecuar la formación de los futuros ciudadanos y profesionales a las necesidades reales y cambiantes del mercado laboral y de la sociedad en general.

Considerando el objeto de esta memoria, a continuación, parece oportuno profundizar en dos de estas ocho competencias básicas, en concreto *Aprender a aprender* y en la competencia de *Tratamiento de la información y competencia digital*. Sin menoscabo de la competencia más significativa en el área de la ciencia que es *Conocimiento e interacción con el medio físico* que por definición debe ir acompañada en cualquier proceso de enseñanza aprendizaje en los contenidos de carácter científico.

3.3 Competencia Aprender a aprender y competencia Digital

Según la descripción que proporciona el Anexo 1 del R.D. 1631/2006, adquirir la competencia *Aprender a aprender* significa:

Ser consciente de lo que se sabe y de lo que es necesario aprender, de cómo se aprende, y de cómo se gestionan y controlan de forma eficaz los procesos de aprendizaje, optimizándolos y orientándolos a satisfacer objetivos personales (p. 689).

En este sentido, la LOE precisa que uno de los objetivos prioritarios que el alumno debe alcanzar es ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida.

Según dispone el decreto mencionado anteriormente, la adquisición de la competencia para aprender a aprender, a través del estudio de la materia de Biología y Geología, se relaciona con la forma de construir y transmitir el conocimiento científico.

Más en concreto se especifica que, en el caso de los conocimientos de la naturaleza, el estudiante puede desarrollar un aprendizaje a lo largo de toda la vida adquiriendo la capacidad de integrar en su estructura de conocimiento las informaciones provenientes de la experiencia personal y de varios tipos de fuentes como pueden ser los medios de comunicación.

Para alcanzar esta capacidad, en el ámbito de las materias científicas y más en concreto de la Biología y Geología, el anexo de dicho decreto indica que es necesario adquirir no solamente los conceptos básicos relacionados con el conocimiento del mundo natural, sino también entender los aspectos y los procedimientos propios del trabajo científico, el análisis de las relaciones causas-efectos, la búsqueda de coherencia global y la regulación de los procesos mentales.

Todas estas habilidades, características de la competencia para aprender a aprender definen el aprendizaje significativo de las ciencias que todo alumno debería alcanzar y se relacionan directamente con la adquisición de las destrezas metacognitivas descritas en el apartado correspondiente.

Vivimos en una sociedad donde el aprendizaje continuo es fundamental, dado que la movilidad profesional y la aparición de nuevos perfiles laborales son realidades a las que nos tenemos que preparar. Así, “aprender a aprender” es una de las necesidades principales que el sistema educativo tiene que satisfacer.

La competencia *Tratamiento de la información y competencia digital* se define en el Anexo 1 del R.D. 1631/2006 de la siguiente forma:

Esta competencia consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse. (p. 688)

Además, en los artículos 4 y 5 del mismo decreto, se indica que la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y la comunicación, y la educación en valores se trabajarán en todas las materias de los cuatro cursos de la ESO.

En consideración de lo anterior se observa la voluntad de adaptar el sistema educativo a los nuevos tipos de habilidades que los ciudadanos necesitan. En este sentido la competencia digital se hace cada vez más imprescindible “no sólo como una habilidad en sí misma, sino también como facilitadora de otras habilidades como el trabajo en equipo, aprender a aprender, etc.” (Competencia Digital, Instituto de Tecnologías Educativas, Departamento de Proyectos Europeos, 2011, p. 3)

En la descripción de la competencia digital que proporciona el anexo al decreto citado, se remarca que “disponer de información no produce de forma automática conocimiento” (p. 688). Esta afirmación hace hincapié sobre la importancia de que los estudiantes, no solo sepan como emplear correctamente las nuevas tecnologías, sino que también adquieran una serie de habilidades y estrategias necesarias para organizar, analizar e integrar la nueva información con sus conocimientos previos, De esta forma se identifica como uno de los objetivos principales de este tipo de aprendizaje, el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva en el tratamiento de la información.

3.4. Las Tic en la educación de las ciencias

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tic) en los últimos años han modificado y siguen modificando sustancialmente todos los ámbitos de las

sociedades modernas. La educación es uno de estos ámbitos y además debería jugar un papel importante en la formación de la conciencia colectiva sobre las modalidades, las ventajas y todas las implicaciones del empleo de las Tic (Cabero Almenara, 2006).

Sin embargo, según afirma Cabero Almenara (2006), en muchas realidades educativas se está tardando en reconocer este rol tan influyente de las Tic y consecuentemente asistimos a un desfase importante en este ámbito con la realidad fuera de la escuela.

Además de la importancia de que los alumnos se familiaricen con las tecnologías y sepan como emplearla en sus proceso de aprendizaje y en sus vidas, cada vez más profesionales de la enseñanza reconocen que las Tic pueden constituir un elemento valorizador de las prácticas pedagógicas.

Según varios autores entre los cuales Martins, Osborne y Hannessy y Santos citados por Martiño & Pombo (2009), el empleo de las Tic, en particular en la enseñanza de las ciencias, puede aportar muchas ventajas, entre otras: acceso a información variada e impulso de las actividades de búsqueda, selección y análisis de datos, potencian la innovación, motivación para alumnos y profesores, más tiempo dedicado a discusión y confrontación de datos, facilitan la interdisciplinariedad, acercan a la realidad cotidiana y ofrecen oportunidades de comunicar y colaborar. Todos estos aspectos se relacionan con un enfoque constructivista del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y contribuyen a crear un entorno de aprendizaje que estimula a la participación activa, a la colaboración y al desarrollo de la autonomía.

Las Tic también presentan algunas desventajas que hay que tener en cuenta. La primera dificultad puede presentarse en caso de que los recursos económicos o las características de la zona donde se encuentra el centro no permitan, o limiten el acceso a las nuevas tecnologías.

Otro factor que puede limitar las ventajas ofrecidas por las nuevas tecnologías es la falta de formación inicial y permanente que permita al profesorado adquirir “la competencia digital enfocada a la enseñanza y no basarse únicamente en habilidades de usuario de las TIC” (Informe “Competencia Digital” Instituto de Tecnologías Educativas, 2011, p. 6).

También es muy importante que el educador sepa detectar la pseudo-información (datos poco fiables) y evitar la sobrecarga de información, que pueden confundir y hacer perder tiempo al alumno y al docente. En la tabla 1 se muestra un resumen de las ventajas e inconvenientes del uso de las TIC como recurso didáctico.

Para evitar los inconvenientes descritos y orientar el proceso didáctico con éxito, es importante que los docentes estén preparados para asumir un rol distinto del de simple transmisor de contenidos, actuando sobre todo como guías, orientadores y motivadores para que los estudiantes puedan apoyarse en sus indicaciones durante sus procesos de transformación de la información en conocimiento.

Considerando todo lo anterior y de acuerdo con Cabero Almenara (2006), se puede deducir que la simple presencia de las Tic en el aula no es elemento suficiente para que se produzcan los beneficios esperados, sino que estos dependerán en gran medida de la modalidad con la que los nuevos recursos se integran en el currículum y de las metodologías didácticas empleadas.

El autor sugiere, citando a De Pablos Coello (2001) que se requiere “un cambio de mentalidad hacia el uso de la nueva tecnología” (p. 7) y más adelante afirma que “utilizar las Tic para realizar las mismas cosas que con las tecnologías tradicionales es un gran error” (p. 17). Esta afirmación entiende señalar que no es correcto entender las Tic como herramientas que simplemente permiten hacer las cosas de forma más rápida, sino que la verdadera oportunidad que ofrecen es la de poder realizar actividades completamente diferentes.

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes del uso de las TIC como recurso didáctico

Las Tic en el aula	
Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a información y recursos variados. • Impulso de las actividades de búsqueda, selección y análisis de datos. • Potencian la innovación. • Creación de un entorno que motiva y estimula a la participación activa y al desarrollo de la autonomía. • Motivación y ayuda para el profesor: colaboración con otros docentes etc. • Propician la discusión y la confrontación de datos. • Facilitan el contacto con la realidad cotidiana. • Ofrecen oportunidades de comunicar y colaborar dentro y fuera del aula. • Facilitan la interdisciplinariedad. • contribuyen a crear un entorno de aprendizaje que estimula a la participación activa, a la colaboración y al desarrollo de la autonomía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los costes para adquirir, mantener o mejorar hardware, software e infraestructuras necesarias para el correcto uso de las Tic, pueden ser excesivos para un centro que dispone de escasos recursos económicos. • Características del centro o de la zona no adecuadas para el acceso a las nuevas tecnologías. • Falta de formación inicial y permanente para la adquisición o potenciación de la “competencia digital” del profesorado. • Riesgo de sobrecarga de información y de pseudo-information (datos poco fiables).

Bajo este punto de vista, Cabero Almenara (2006) indica, en el mismo texto, una serie de criterios que pueden guiar en la correcta utilización de las Tic. Los principales aspectos que es necesario considerar según este autor para optimizar la integración de las Tic en las aulas con fines didácticos son los siguientes:

- Los objetivos y los contenidos deben ser claramente definidos y guiar las modalidades de intervención de las Tic en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Adecuación de las metodologías y de los recursos a las características de los alumnos: nivel curricular, condición socio-cultural, etc.

- Considerar la predisposición de alumnos y profesores hacia las diferentes herramientas tecnológicas, siendo un elemento que puede influir en los resultados.
- Conocer los aspectos materiales y organizativos que pueden facilitar u dificultar la integración de los nuevos recursos y valorar las oportunidades de mejorías.
- Considerar las cualidades técnicas y didácticas, la facilidad de uso, la versatilidad del recurso, la fiabilidad de los mensajes transmitidos.
- La formación continua de los profesionales es indispensable para garantizar todos los puntos considerados.

En consideración de los aspectos analizados en este apartado y sobre todo en el caso de las materias científicas, las herramientas proporcionadas por las TIC, entre las cuales se encuentra la metodología WebQuest considerada en este trabajo, si utilizadas de forma correcta, pueden facilitar y motivar al alumnado hacia una participación activa y una actitud crítica que son características del aprendizaje de las ciencias (Martinho & Pombo, 2009) y a la vez son requisitos indispensables en todos los ámbitos de la vida adulta.

3.5. La WebQuest

El origen del modelo WebQuest se debe a la intuición del profesor Bernie Dodge de San Diego State University, el cual, en colaboración con Tom March, profesor de la misma universidad, desarrolló un tipo de planificación de clase, que denominó “WebQuest” y que incorporaba enlaces a la World Wide Web. El mismo Dodge define la WebQuest como “una actividad basada en el aprendizaje por indagación en la que la información con la que interactúan los alumnos proviene total o parcialmente de recursos de la Internet” (Dodge, 1999).

Después de las primeras propuestas de WebQuest, los docentes empezaron a diseñar sus propias WebQuests, y se organizaron talleres y clases para la formación en este ámbito. Esta proliferación de materiales curriculares convenció a muchos profesores a publicar sus propias WebQuests para compartir sus conocimientos, objetivos y resultados en la práctica docente. De esta forma, gracias a la facilidad de intercambio de informaciones a través de la red, la herramienta WebQuest gana cada vez más popularidad, se enriquece y se perfecciona (Brown Yoder, s.f.).

En España, en el año 2010 se publicó la investigación *La WebQuest como herramienta didáctica en el desarrollo de la competencia matemática en ciencias sociales* en la revista electrónica Clio a raíz de un Trabajo fin de Máster de la Universidad de Zaragoza. En ella, se recogen datos, a través de entrevistas a profesores y cuestionarios y a alumnos con el propósito de valorar el tipo de aprendizaje logrado y la adecuación de la metodología de enseñanza, obteniéndose resultados favorables. En la figura 1 se muestra la interfaz de la *tarea* de WebQuest para abordar los contenidos curriculares de matemáticas de 6º de primaria.



Figura 1. WebQuest para el desarrollo de las competencias matemáticas en ciencias sociales

Actualmente existen una serie de directorios, portales o bibliotecas que se dedican a organizar y clasificar WebQuests, generalmente según las materias y los niveles formativos, para que sean más accesibles a los interesados.

Asimismo, existen varios sitios en la red que ofrecen los instrumentos necesarios para crear WebQuests de buena calidad si se dominan las competencias digitales básicas y se conocen las características imprescindibles y los principios que fundamentan este tipo de actividad.

Características y estructura de la WebQuest

La WebQuest es una estrategia de investigación y búsqueda de información guiada, una metodología que incorpora el uso de las Tic, motiva a los alumnos y estimula el pensamiento crítico, de forma que los alumnos se conviertan en agentes activos constructores de su propio conocimiento (Alonso Briales, 2008).

Las definiciones que se han dado desde la creación de las primeras WebQuests son numerosas, algunas de ellas son las siguientes:

- Una herramienta que permite integrar los principios del aprendizaje constructivista, la metodología de enseñanza por proyectos y la navegación web para desarrollar el currículo con un grupo de alumnos de un aula ordinaria (Area Moreira, 2004).
- Según Abar e Barbosa (2008) citados por Abreu Carlan, Nunes Sepel & Silva Loreto (2010) el objetivo de una WebQuest es resolver un problema significativo que exige competencias intelectuales complejas en colaboración con otros compañeros.
- Barba (2004) sugiere la siguiente definición: “Una WebQuest es una actividad de investigación guiada con recursos Internet que tiene en cuenta el tiempo del alumno. Es un trabajo cooperativo en el que cada persona es responsable de una parte. Obliga a la utilización de habilidades cognitivas de alto nivel y prioriza la transformación de la información” (p. 2).
- Adell (2004) explica que es un tipo de actividad didáctica basada en presupuestos constructivistas que se basa en técnicas de trabajo en grupo por proyectos y en la investigación, como actividades básicas de enseñanza/aprendizaje” (p. 1). Y más adelante añade: “es una actividad didáctica que propone una tarea factible y atractiva para los estudiantes y un proceso para realizarla durante el cual los alumnos harán cosas con la información: analizar, sintetizar, comprender, transformar, crear, juzgar y valorar, crear una nueva información, publicar, compartir, etc.” (p. 2).
- Según cuanto indica el Instituto de Tecnologías Educativas (2011), una actividad basada en la metodología WebQuest:

Constituye una filosofía de enseñanza-aprendizaje muy concreta, que parte de considerar la generación de aprendizajes mediante el predominio de la actividad de reflexión mental de los alumnos y de tipo significativo (como propone el constructivismo) y de la capacitación del alumno para *aprender a aprender*, proponiendo una articulación del tema desarrollado que para el alumnado tenga sentido lógico (trabajando por "proyectos"), y creando propuestas de actividades que motiven y resulten interesantes para el estudiante. (modulo1, p. 6)

En definitiva, se podría sintetizar todas estas definiciones mediante la siguiente figura 2:



Figura 2. Esquema que muestra las principales características de una WebQuest

Uno de los aspectos fundamentales común en las varias definiciones, es el rol que asume el profesor en este tipo de actividad, que es principalmente de guía para los alumnos, de motivador, canalizador y organizador de experiencias de aprendizaje (Pagani Gianotto & Silva Diniz, 2009). El docente proporciona una serie de fuentes (la mayoría o todas disponibles en la red) donde buscar la información necesaria, organizando así una investigación dirigida para asegurar la calidad de la información y también para que los alumnos no pierdan demasiado tiempo y con ello la motivación para investigar.

En la metodología WebQuest se proporciona a los alumnos una tarea bien definida a desarrollar normalmente en pequeños grupos, así como los recursos y las indicaciones que les permitan realizar la actividad a través de una estructura muy definida en forma de protocolo de trabajo. “Esto permite que cuando realizamos una búsqueda del término “WebQuest”, sabemos que lo que encontraremos responde a un formato y características muy concretas” (Instituto de Tecnologías Educativas 2011, WebQuest: Modulo 1, p. 6).

A continuación se presenta una descripción y un resumen (figura 3) de las partes que componen la WebQuest.

1º Fase: Introducción

En esta fase se orienta a los alumnos sobre lo que se espera de ellos y se suscita su interés por el tema. Debe ser breve, clara, motivadora y debe plantear un reto, una hipótesis, una pregunta, un problema que deba ser resuelto o un proyecto a desarrollar (Barba, 2004).

La introducción debe incluir los objetivos que se quiere que los alumnos alcancen e información que llame la atención y que justifique la importancia del tema y de la actividad a desarrollar. En este sentido se considera la WebQuest como una buena oportunidad para relacionar la materia y el tema concreto de estudio con la actualidad y la vida cotidiana para fomentar el interés por parte del alumno.

Considerando estos aspectos, se puede ver la WebQuest como un ejemplo de estrategia de aprendizaje basado en la resolución de problemas que, dentro del enfoque constructivista, es uno de los medios considerados más útiles para desarrollar la capacidad de aprender a aprender (González & Escudero, 2007).

2º Fase: Tarea

En la tarea se especifica qué tiene que hacer el alumnado, cuál es el producto final al que tienen que llegar, en definitiva, en qué tipo de creación se materializará su trabajo, su estudio, su reflexión.

Según las indicaciones de Dodge en “Tareonomía de la WebQuest” (1999), la tarea es la parte más importante de una WebQuest. Ofrece al estudiante una meta y un enfoque, y concreta las intenciones curriculares del diseñador. Una tarea bien diseñada es atractiva, posible de realizar y fomenta entre los estudiantes el pensamiento más allá de la comprensión mecánica.”

Dodge propone una taxonomía de las tareas que describe los formatos más comunes y sugiere algunas formas para optimizar su uso. Es probable que la tarea de una WebQuest específica combine elementos de dos o más de estas categorías de tareas.

Dodge identificó y definió 12 tipos comunes de tareas: (1) Repetir información, (2) recopilar, (3) misterio, (4) periodístico, (5) diseño, (6) producto creativo, (7)

construir el consenso, (8) persuasión, (9) autoconocimiento, (10) analítico, (11) juicio y (12) tareas científicas (Dodge, 1999).

Es deseable que la tarea favorezca la interacción grupal, para fomentar el desarrollo de las habilidades sociales y la responsabilidad individual y de grupo.

Si el tipo de tarea lo permite es aconsejable asignar diferentes roles (normalmente de especialistas) dentro del grupo. De esta forma se “simula” el tipo de cooperación entre distintos agentes que ocurre en los contextos reales.

3º Fase: Proceso.

En este apartado se comunican al alumnado las instrucciones y los pasos a seguir para la realización de la tarea. El proceso incluye las actividades y los recursos necesarios para resolverlas. Debe incluir una descripción detallada de cada una de las subtareas en la que se especifique qué debe realizar el alumnado y cómo debe hacerlo. Además, se indican los recursos para cada una de las subtareas, de forma que el alumnado cuente con toda la información que necesita.

Es muy importante comprobar que la información de cada uno de los recursos sea válida y pertinente para el tema de la WebQuest y se aadecue al nivel educativo de los destinatarios.

4º Fase: Evaluación.

La evaluación de una WebQuest no se limita a asignar una nota, sino que se realiza esencialmente para obtener información que permita orientar al estudiante. En este tipo de evaluación, llamada también Evaluación Formativa o Valoración Integral, se especifica cuáles son los criterios de valoración del trabajo, de manera que los alumnos sepan en qué exactamente se les valuará y esto les motive a orientar correctamente sus procesos de trabajo. Asimismo, la evaluación es útil para que el profesor obtenga datos sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos y así pueda guiarles mejor y adaptar su metodología hacia una mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje.

De acuerdo con Area Moreira (2004) “Muchas de las teorías sobre valoración, estándares y constructivismo se aplican a las WebQuests: metas claras, valoración acorde con tareas específicas e involucrar a los estudiantes en el proceso de evaluación.” (p 4). En otras palabras, los criterios de evaluación deben ser justos,

claros, consistentes, específicos y deben estar disponibles para que los alumnos puedan consultarlos en cada momento. Los aspectos que se evalúan normalmente son los siguientes (Alonso Briales, 2008):

- La adquisición de los conocimientos propios del tema que se está trabajando.
- El desarrollo de competencias y habilidades necesarias para utilizar adecuadamente la información.
- Las habilidades en el uso de herramientas informáticas para potenciar el proceso de aprendizaje.
- La calidad del producto final y las competencias que este requiere según su naturaleza (habilidades de exposición oral, creatividad, etc.).
- El desarrollo de las habilidades sociales y las estrategias propias del trabajo colaborativo, cuales: comunicación, tolerancia y debate en la construcción conjunta de conocimientos.

En este ámbito es importante remarcar la utilidad de la autoevaluación permanente por parte del alumnado, fundamental para que aprendan a autorregular su aprendizaje.

5º Fase: Conclusiones

Esta parte sirve para animar a la reflexión sobre la experiencia y su proceso. Sobre todo se pretende estimular la reflexión del alumnado sobre la importancia del tema, retomando el proyecto inicial y reflexionando sobre ello, no solo dentro de la materia específica, sino en relación con otros ámbitos de la vida y del conocimiento.

Para fomentar el desarrollo de la capacidad de autorregulación del propio proceso de aprendizaje y de la competencia para aprender a aprender, es fundamental que en este apartado se invite al alumno a reflexionar sobre cómo aplicar las estrategias aprendidas en la realización de nuevos proyectos.

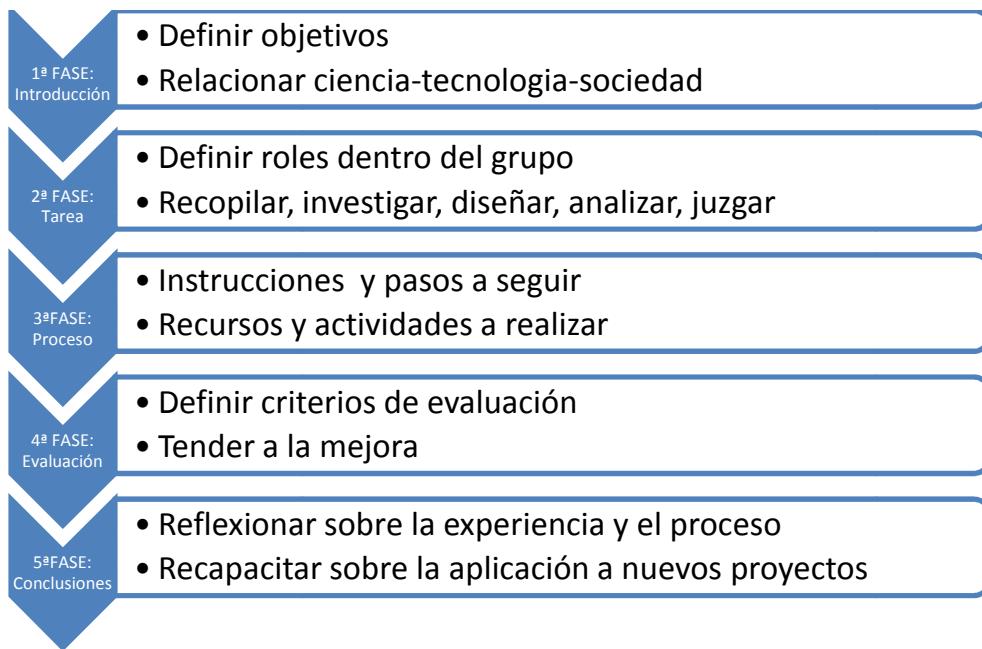


Figura 2. Resumen de los aspectos claves en el protocolo de elaboración de una WebQuest

Página del profesor (guía didáctica)

Es una guía didáctica que se realiza para orientar al profesor en el desarrollo y coordinación de la WebQuest. Los aspectos que se suelen detallar en esta sección son los siguientes:

- Nivel educativo, tema y objetivos de la actividad.
- Contenidos: Conceptuales, Procedimentales, Actitudinales.
- Competencias básicas que se pretende desarrollar con esta actividad.
- Recursos materiales (ordenadores, conexión a, espacios, etc.).
- Organización del trabajo, temporalización y internet secuenciación de las actividades.
- Sugerencias para optimizar el desarrollo del proyecto (funciones y actitud del docente a lo largo de todo el proceso, opciones o consejos para aportar mejorías o adaptar la actividad según las distintas realidades).

Créditos

Esta sección se incluye para mencionar las fuentes de los gráficos, vídeos o textos sin identificar en la actividad, para no enfrentarnos a reclamaciones por los derechos de autor. También se elabora para facilitar la reutilización de dichos recursos por parte

de los estudiantes y profesores. Especialmente convenientes resultan los medios bajo la licencia Creative Commons, por su transparencia en la disponibilidad de uso y su carácter internacional.

Los requisitos de una buena WebQuest

Dodge (2001), en su artículo “Cinco Reglas para Escribir una Fabulosa WebQuest”, propone cinco sugerencias esenciales para su creación. El autor resume los cinco principios en la palabra inglesa FOCUS, que es un recurso nemotécnico para recordar las recomendaciones que propone:

***F*ind great sites:** “Encontrar buenas páginas web” que sean fiables, relevantes, actualizadas, de interés para los alumnos y de acuerdo con el nivel formativo.

***O*rchestrate your learners and resources:** “Administrar aprendices y recursos” para llevar a cabo la actividad con éxito y transmitir a los alumnos la importancia de una buena organización.

***C*hallenge your learners to think:** “Motivar sus aprendices a pensar” para analizar y sintetizar correctamente la información.

***U*se the médium:** “Utilizar el medio” se entiende cómo aprovechar de todas las ventajas y los instrumentos que ofrecen las Tic, para integrar en la metodología WebQuest aspectos que pueden favorecer y enriquecer el proceso de aprendizaje: desde los contenidos multimedia hasta las posibilidades de comunicación, dentro y fuera del contexto escolar, que ofrece Internet.

***S*caffold high expectations:** “Construir un andamiaje para lograr expectativas elevadas” significa proporcionar a los aprendices la ayuda necesaria para desarrollar su propio proceso de aprendizaje. Ejemplos concretos podrían ser plantillas, enlaces a la web u otro material que contenga consejos o instrucciones sobre cómo elaborar un producto determinado o sugerencia sobre cómo trabajar en grupo etc.

Otras recomendaciones a tener en cuenta para elaborar correctamente una WebQuest son las indicadas por March (2000) en su teoría de las “3 R’s” según la cual una buena WebQuest debería ser:

***R*eal.** La tarea debe tener relación con el mundo real.

Rica. Los contenidos y la tarea elegidos deben de tener relación con otros temas, presentar variedad de perspectivas posibles y, en general, debe ofrecer a los alumnos la oportunidad de desarrollar habilidades de varios tipos.

Relevante. Para que resulte una experiencia enriquecedora, los alumnos deben encontrar en la WQ aspectos que les interesen directamente. De esta forma, por ejemplo, se puede fomentar la capacidad de considerar en qué medida y de que forma una cuestión de interés global puede repercutir sobre el entorno cercano y en la vida de cada uno.

En la siguiente figura 4 se resumen los aspectos que configuran una WQ de calidad.

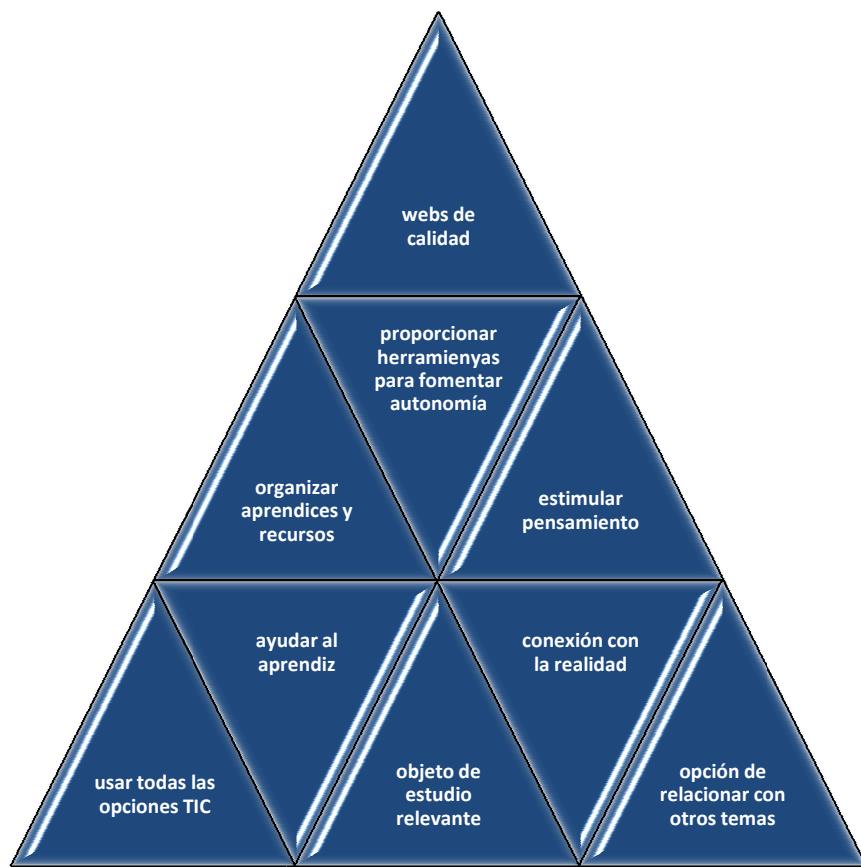


Figura x: Aspectos que configuran una WebQuest de calidad

Ventajas, dificultades y oportunidades para la elaboración y realización de una WebQuest

Las principales ventajas de una WQ bien elaborada son las siguientes:

- Favorece el aprendizaje autónomo, la reflexión y el desarrollo de capacidades estratégicas.
- Posibilita el trabajo cooperativo, fomentando la responsabilidad individual y de grupo en el desarrollo del proceso y en el logro de la meta final.
- Permite “Aprender a aprender”, estimulando el alumno a sentirse protagonista de su propio aprendizaje, en una visión que va más allá de la realidad del centro escolar. Es estimulante y motivadora no sólo para el alumno, sino también para el profesor.
- Si bien estructurada, permite optimizar el uso de Internet en el aula, como herramienta de utilidad real para la vida cotidiana, académica y profesional. Acerca efectivamente al alumno a la realidad que está estudiando (información directa y materiales auténticos), permitiéndole el acceso a los mejores recursos de Internet, en cuanto a calidad, adecuación y pertinencia.
- Contribuye a la alfabetización tecnológica.
- Tiene naturaleza interdisciplinaria, lo cual fomenta la adopción de una visión global y abierta a todas las variables que pueden influir sobre un determinado tema de estudio y sobre el aprendizaje del mismo.

En el artículo titulado Aplicación de una WQ asociada a actividades prácticas y evaluación de sus efectos en la motivación de los alumnos en la enseñanza de la Biología (Abreu Carlan et al., 2010), publicado en la Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, se describen los resultados de la realización de una WQ de genética molecular.

Los destinatarios de esta actividad fueron alumnos brasileños de un nivel educativo correspondiente a la educación secundaria en nuestro país. Los resultados de la investigación mostraron los beneficios del empleo de la Tic sobre la motivación del alumnado sobre todo gracias a la introducción de material didáctico presente en internet que estimula la participación activa y ayuda en el aprendizaje de las ciencias. Por otro lado, en el artículo citado también se hace alusión a la necesidad de reflexionar sobre fomentar la formación del profesorado en este ámbito.

Las principales dificultades a tener en cuenta en la elaboración, planificación y desarrollo de una WQ son las siguientes:

- Los alumnos podrían perderse en un mar de datos sin ninguna relevancia que no añaden calidad pedagógica, ni justifican el uso de Internet en el aula, además muchos enlaces podrían extinguirse en el corto plazo o desactualizarse rápidamente (Westhoff citado por Pérez-Cáceres, Cristóbal-Salas, Varguez-Fernandez & Morales-Mendoza, 2011). Por estas razones hay que cuidar la elección de los recursos proporcionados a los alumnos
- Una red de interconexión poco optimizada o limitada podría resultar desmotivador.
- Se requiere la inversión de tiempo y esfuerzo por parte de profesores y alumnos. Para que la actividad se realice con éxito es fundamental una buena planificación de los recursos y secuenciación del proceso.

Un correcto empleo didáctico de las nuevas tecnologías permite tratar los contenidos curriculares de una forma innovadora que puede resultar más interesante y motivadora para el alumnado. Partiendo de esta reflexión, los profesores podrían optar por la realización de una WebQuest en situaciones como las que se describen a continuación:

- Desarrollar temas en los que los alumnos manifiesten desinterés.
- Presentar de forma más atractiva temas potencialmente aburridos y/o difíciles.
- Profundizar aspectos específicos de una unidad didáctica o determinadas implicaciones a nivel local que puedan interesar directamente la cotidianidad de los alumnos.
- Dar relevancia a posibles debates o confrontaciones sobre un determinado tema que interesen realmente la comunidad científica y la sociedad.

En la actualidad existe mucha información disponible en Internet destinada a ayudar y guiar a los profesores en la elaboración y realización de una WebQuest: ejemplos ya creados, generadores de fácil utilización, trabajos y artículos de investigación sobre varios aspectos relacionados con el empleo didáctico de este recurso y comunidades virtuales en las que los docentes intercambian experiencias

y reflexiones. Gracias a estos materiales cualquier profesional con conocimientos digitales básicos podría construir su proyecto.

A continuación se muestran algunos ejemplos de experiencias similares a la que se desarrolla en este trabajo.

En la figura 5 se puede ver la página inicial de una WQ disponible en el sitio webquestcat.com, la siguiente dirección:
<https://sites.google.com/site/deconstruintlevolucion/home>



Figura 5. WebQuest sobre la teoría de la Evolución en WebQuestcat.com

En esta WQ los alumnos asumen el papel de científicos llamados a presentar una exposición en defensa de la Teoría de Evolución para participar en un congreso científico.

La figura 6 representa la página inicial de otra WQ que se ha considerado como ejemplo de referencia, dado que, aunque el tema tratado pertenezca a la materia de Historia, la tarea propuesta se ajusta a las características de los alumnos de 4º ESO.

Esta WebQuest se encuentra disponible en la siguiente dirección:
<http://platea.pntic.mec.es/~jferná5/recursos/4sesion/grupo1Pilar/WEBQUEST%20ROBERTO.htm>

O se puede acceder a ella a través del listado de WQ del portal Aula21.net:
<http://www.aula21.net/tercera/listado.htm>



Figura 6. WebQuest sobre la colonización de África.

El tema tratado es la colonización del continente africano. En esta actividad los alumnos asumen el papel de expertos que tiene que recoger informaciones útiles para valorar ventajas e inconvenientes de una intervención de su país en el reparto de tierras africanas. El producto final será una exposición de los datos recogidos.

4. Materiales y métodos

En este apartado, se muestra el proceso que se ha seguido para la elaboración del recurso didáctico. Para continuar con el formato antes descrito, se ha considerado oportuno dividir el trabajo realizado en las cinco fases de que consta la elaboración de la WQ.

4.1. Proceso de elaboración de la WebQuest

La elaboración de la WebQuest objeto de este trabajo se ha realizado siguiendo los pasos indicados a continuación.

1^a FASE: Introducción

- *Nivel educativo y materia al que se dirige la actividad:* Se han seleccionado, para realizar esta actividad, alumnos de 4º de la ESO de la asignatura Biología y Geología. Las razones que han llevado a esta elección han sido:
 - considerar un nivel educativo en el que los alumnos estén capacitados para resolver un problema significativo que exige competencias intelectuales complejas en colaboración con otros compañeros.
 - posibilidad de relacionar los contenidos de esta materia científica con problemáticas reales y actuales que interesan a la sociedad.
- *Elección del tema de trabajo:* Para la elección del tema se realizó una revisión bibliográfica en revistas científicas, portales educativos y sitios webs descritos en el apartado anterior. A continuación, se consultó el Real Decreto de Enseñanzas Mínimas 1631/2006 donde se muestran los contenidos y criterios de evaluación para ese curso y materia (p. 700, 701, 702). Finalmente, se ha seleccionado el epígrafe “Origen y evolución de los seres vivos” del bloque 3. La siguiente Tabla 2 muestra los contenidos y los criterios de evaluación de referencia indicados en dicho decreto.

Tabla 2. Contenidos y Criterios de evaluación correspondiente a “Origen y evolución de los seres vivos”

Contenidos	Criterios de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra. • Evolución de los seres vivos: teorías fijistas y evolucionistas. • Datos que apoyan la teoría de la 	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer razonadamente los problemas que condujeron a enunciar la teoría de la evolución, los principios básicos de esta teoría y las controversias científicas, sociales y religiosas que

<ul style="list-style-type: none"> evolución de las especies. • Reconocimiento de las principales características de fósiles representativos. Aparición y extinción de especies. • Teorías actuales de la evolución. Gradualismo y equilibrio puntuado. • Valoración de la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo. • El papel de la humanidad en la extinción de especies y sus causas. • Estudio del proceso de la evolución humana. 	<p>suscitó. El alumnado debe conocer las controversias entre fijismo y evolucionismo y entre distintas teorías evolucionistas como las de Lamarck y Darwin, así como las teorías evolucionistas actuales más aceptadas. Se trata de valorar si el alumnado sabe interpretar, a la luz de la teoría de la evolución de los seres vivos, el registro paleontológico, la anatomía comparada, las semejanzas y diferencias genéticas, embrionológicas y bioquímicas, la distribución biogeográfica, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar la evolución y la distribución de los seres vivos, destacando sus adaptaciones más importantes, con los mecanismos de selección natural que actúan sobre la variabilidad genética de cada especie. Se trata de valorar si el alumnado sabe interpretar, a la luz de la teoría de la evolución, los datos más relevantes del registro paleontológico, la anatomía comparada, las semejanzas y diferencias genéticas, embrionológicas y bioquímicas, la distribución biogeográfica y otros aspectos relacionados con la evolución de los seres vivos.
---	---

- Los *objetivos* que persigue esta actividad son:
 - Motivar al alumnado en la realización de una actividad que permita abordar un contenido del currículo.
 - Fomentar el trabajo participativo, autónomo y colaborativo.
 - Contribuir a uso de las Tic de una forma eficiente con fines didácticos.
 - Ayudar al alumnado a desarrollar sus capacidades metacognitivas y mejorar su facultad para aprender a aprender.

2^a FASE: Tarea

- *Elección del tipo de tarea:* Se ha elegido la tarea considerando el nivel educativo y los objetivos que se pretende alcanzar con esta actividad. Siguiendo las indicaciones de Dodge en su “Tareonomía de las WebQuest” y de otros autores consultados, se ha elaborado una tarea que es el resultado de la combinación de dos tipos de tareas: “construcción de consenso” y “persuasión”. En línea con el primer tipo, se pide a los alumnos que articulen y confronten sus distintos puntos de vista, para llegar a una solución común. Con respecto al segundo tipo de tarea, tendrán que utilizar sus habilidades de persuasión para desarrollar una

argumentación convincente, que se base en lo que han aprendido y en la decisión tomada conjuntamente entre los miembros del grupo.

La razón que ha llevado a esta elección ha sido proponer la realización de un proyecto que:

- estimule al alumnado a utilizar los recursos propuestos para resolver una problemática de interés y presentar un producto final concreto
 - fomente el trabajo colaborativo, la toma de decisiones, la responsabilidad individual y de grupo
- La *elaboración del texto* se ha realizado de tal forma que el mismo resulte claro, bien definido y capte la atención de los estudiantes.

3º FASE: Proceso

- *Definición del procedimiento y de los pasos a seguir para la realización de tarea y subtareas:* agrupamientos, temporalización, secuenciación y organización de los alumnos y de los recursos necesarios. Se ha optado por la formación de grupos de tres alumnos (con la opción de añadir un componente más como se indica en la sección “Página del profesor”), considerando que un agrupamiento de este tipo permite optimizar el trabajo cooperativo, facilitando la participación de todos los componentes.
- La finalidad principal de este apartado es ofrecer una especie de protocolo claro y detallado que conduzca a la consecución del objetivo final y permita el empleo y el desarrollo de diferentes competencias y habilidades tales como: autonomía, responsabilidad, motivación, creatividad y capacidad de cooperación.
- El apartado “proceso” se ha elaborado y editado bajo un enfoque metodológico según el cual el alumno tiene que ser el “artífice” de su propio proceso de aprendizaje y el profesor tiene que ser el guía en el que apoyarse. En este sentido las indicaciones que explican el qué, el cómo y el por qué de cada paso a seguir pretenden facilitar de forma clara, detallada y motivadora las pautas, la orientación y toda la información necesaria para realizar las actividades con éxito. Se ha decidido explicitar detalladamente y por escrito en el mismo texto de la actividad, las estrategias que se propone seguir para aprender, con el objetivo de motivar al alumno a fijarse y reflexionar sobre las mismas y sobre su personal estilo de aprendizaje. Con la misma finalidad, se proporcionan, además, *algunos* instrumentos y consejos para ayudar a los estudiantes en el trabajo y también para guiarles en el aprendizaje de técnicas específicas para la

elaboración de un producto; en este caso, una argumentación con el apoyo de una presentación.

- La duración de la actividad y la distribución temporal se especifican en la sección “Página del profesor”, pero deben establecerse en esta fase para poder definir el proceso. Se ha planificado una duración correspondiente a 6 sesiones consideradas necesarias para desarrollar el tema elegido.
- La actividad está pensada para favorecer el trabajo cooperativo de cada grupo en horario lectivo, mientras que las subtareas serán realizadas individualmente por cada alumno según la repartición que ellos mismos habrán decidido, así como se especifica en el texto de esta sección.
- La elección de los recursos (páginas web) para la consulta por parte de los alumnos, se ha efectuado valorando la fiabilidad, validez, actualización, pertinencia y adecuación al nivel educativo. Se han presentado los enlaces acompañados de una breve definición para orientar al alumnado en la consulta.

4º FASE: Evaluación

- Se ha decidido evaluar el trabajo de los estudiantes mediante dos Matrices de Valoración (*Rubric* en Inglés), una referida al trabajo en grupo y otra centrada en la exposición final. Estas matrices contienen un listado de los aspectos que se pretende evaluar y unos criterios de desempeño relacionados, que permiten cuantificar el nivel logrado por los estudiantes en cada tipo de aprendizaje. Los tres niveles establecidos son “Correcto”, “Bueno” o “Excelente”. La figura 7 resume los aspectos definidos para cada matriz de valoración.

Trabajo en grupo

- Cooperación
- Responsabilidad individual,
- Resolución de conflictos,
- Gestión del tiempo
- Criterios de selección, organización y elaboración de la información.

Exposición final

- Preparación y expresión oral
- Capacidad de captar la atención de la audiencia
- Gestión del tiempo
- Soporte

Figura 7. Aspectos objeto de evaluación

Este tipo de evaluación abarca toda la duración de la actividad dando importancia, bajo un enfoque de tipo constructivista, tanto a los procedimientos como a los resultados. Permite determinar, además del grado de adquisición de los contenidos, en qué medida los alumnos han alcanzado las competencias y las actitudes que se pretende transmitir y desarrollar a través de esta actividad.

- La determinación de los aspectos a evaluar se ha hecho verificando la correspondencia de estos con los objetivos establecidos para la WebQuest, de esta forma es posible determinar los resultados de la experiencia.
- Los criterios de desempeño, se han formulado de acuerdo con el nivel educativo y se han detallado de forma clara y comprensible para los estudiantes.

5º FASE: Conclusión

Considerando estos aspectos, los criterios adoptados para la elaboración de la conclusión son:

- Explicitar los aspectos relevantes del tema objeto de la WebQuest y propiciar la reflexión sobre la importancia que estos tienen para la vida cotidiana. De esta forma se pretende fomentar una visión crítica de las ciencias, remarcando sus implicaciones en la realidad.
- Correspondencia de las ideas expuestas con los objetivos iniciales.
- Fomentar la reflexión sobre el proceso de aprendizaje y sobre la posibilidad de emplear las habilidades y conocimientos adquiridos en nuevos contextos o proyectos. Se invita a los alumnos a reflexionar sobre varios aspectos de sus propios procesos de aprendizaje y de sus maneras de entender la ciencia dentro y fuera del aula.
- Ayudar al alumno a desarrollar su capacidad para aprender a aprender. El proceso formativo se completa cuando el alumno percibe su propio grado de aprendizaje y no solo el establecido por las calificaciones otorgadas por el profesor. De esta forma la persona logra la autonomía y la responsabilidad de su propia formación y consecuentemente se verá reforzada su motivación por aprender (Vicario Casla & Smith Zubiaga, 2012).

6º FASE: Página del profesor (Guía didáctica) y créditos

Los aspectos detallados en esta sección para ayudar al docente en la realización de la WQ son los siguientes:

- Nivel educativo, tema y objetivos de la actividad.
- Contenidos: Conceptuales, Procedimentales, Actitudinales.
- Competencias básicas que se pretende desarrollar con esta actividad.
- Recursos materiales (ordenadores, conexión a internet, espacios, etc.).
- Organización del trabajo, temporalización y secuenciación de las actividades.
- Sugerencias para optimizar el desarrollo del proyecto: funciones y actitud del docente a lo largo de todo el proceso, opciones o consejos para aportar mejorías o adaptar la actividad según las distintas realidades.

En *Créditos* se mencionan las fuentes de las imágenes para no enfrentarnos a reclamaciones por los derechos de autor.

4.2. Edición y publicación de la WebQuest

A continuación se describen los pasos sucesivos al proceso de elaboración, que permiten editar y publicar la WebQuest, de forma que esté disponible para su aplicación en el aula.

Búsqueda y selección de imágenes

Se han seleccionado 8 imágenes, una para cada apartado de la WebQuest (incluyendo la página de presentación y las secciones “Página del profesor” y “Créditos”) respetando los siguientes criterios:

- Adecuación al contenido: Las imágenes describen la actividad, o un aspecto, o la finalidad de la misma.
- Calidad: dimensiones, colores, nitidez, etc.

Selección de la herramienta de diseño

Existen varios sitios web especializados que ofrecen programas, o herramientas de diseño para elaborar WebQuest y publicarlas en la red. Algunos de los ejemplos más interesantes de estos “generadores” de WQ son: la aplicación “1,2,3, tu WebQuest” proporcionada por el portal educativo “Aula Tecnológica Siglo XXI”, el sitio PHP WebQuest y la aplicación utilizada para diseñar la WebQuest objeto de este trabajo que se encuentra disponible online en Zunal.com.

Después de considerar las distintas aplicaciones citadas, se ha seleccionado el generador de Zunal. com por las siguientes ventajas ofrecidas:

- Interfaz intuitiva y fácil de usar idónea para cualquier profesional con conocimientos digitales básicos.
- Posibilidad de insertar archivos, imágenes y vídeos sin límite de espacio.
- Actividades claramente clasificadas por materias y niveles.
- Permite poner en modo privado o público la WebQuest entera o las páginas que queramos.
- Gratuita.

4.3. Enfoque metodológico

Una vez efectuada la presentación y explicación de la actividad, por parte del profesor, los alumnos entrarán en la WebQuest alojada en: <http://zunal.com/webquest.php?w=160810> y seguirán las instrucciones de los apartados correspondientes: Título, Introducción, Tarea, Proceso, Conclusión y Evaluación. El profesor actuará como guía y coordinador en este proceso en el que los alumnos trabajarán autónomamente. Para la realización de la actividad basada en la WebQuest objeto de este trabajo, profesor y alumnos tendrán que desarrollar una serie de funciones tal como se resume en la siguiente figura 8.

Profesor

- Preparar y dirigir la actividad: organizar recursos materiales, espacios, tiempos y personas.
- Presentar la actividad a los alumnos, explicando en los detalles que es lo que tendrán que hacer.
- Supervisar, orientar, asesorar y motivar a los alumnos a lo largo de todo el proceso.
- Evaluar según los criterios definidos.
- Propiciar el trabajo colaborativo y fomentar la reflexión sobre el proceso de aprendizaje y su posible aplicación en nuevos contextos, experiencias y proyectos

Alumnos

- Organizar y planificar el trabajo colaborativo según los objetivos, las modalidades y la temporalización establecidos (formar los grupos, asignar las tareas a cada componente, definir las pautas de trabajo).
- Realizar las subtareas y la tarea final buscando, seleccionando, elaborando y compartiendo las informaciones disponibles en los recursos proporcionados por el docente.
- Mostrar una actitud constructiva hacia el trabajo cooperativo.
- Considerar los criterios de evaluación como ayuda y guía en el proceso de aprendizaje.

Figura 8. Resumen de las funciones de profesor y alumnos en la realización de la actividad basada en la WebQuest.

5. Resultados: propuesta didáctica

Finalmente, una vez descrito las etapas necesarias para la preparación y creación de la WQ, a continuación se muestra el recurso didáctico elaborado. Para ello, en primer lugar se describirá la finalidad global de la tarea y a continuación se planificará las actividades a realizar en cada sesión.

Título y tema

“La estatua de Darwin” es el título de la WebQuest que se ha diseñado para este trabajo y que está destinada a alumnos de 4º de E.S.O., en la materia Biología y Geología.

Esta WQ se basa en la siguiente situación hipotética que se le muestra a los alumnos con la finalidad de involucrarlos en la tarea: *la administración de una ciudad quiere colocar una estatua de Darwin en la plaza principal, pero una parte de la ciudadanía no comparte el pensamiento del científico y por esto no está de acuerdo con esta iniciativa.*

Se invita a los alumnos a que asuman el papel de expertos llamados a formar una comisión para: tomar una decisión conjunta sobre el destino de la estatua y preparar una argumentación para “convencer” a todos los ciudadanos de la validez del proyecto.

Esta actividad desarrolla los contenidos de la Teoría de la Evolución de Darwin, analiza los aspectos más significativos de la vida y el pensamiento del científico que sigue teniendo mucha influencia hoy en día y pretende abordar el tema de la controversia entre evolucionistas, creacionistas y los que apoyan la idea del “diseño inteligente”.

Los aspectos descritos proporcionan al tema las características idóneas para ser objeto de una WebQuest: relevancia, porque permite alcanzar objetivos del currículum, relación con la actualidad, oportunidad de intercambio de opiniones entre los alumnos, ya que se plantea un problema con múltiples soluciones posibles y se requiere creatividad, además de un grado de comprensión que va más lejos de la simple memorización.

A continuación se describen y justifican los contenidos de la WebQuest y los métodos que fundamentan la elaboración, la organización, la realización y la evaluación de la actividad concreta. El análisis sigue la estructura de la WebQuest considerando cada apartado. Las imágenes representan las capturas de pantalla, para cada sección y a continuación aparecen los comentarios.

Para cada fase se utilizará el siguiente formato:

- Interfaz que el alumno visualiza
- Objetivos de aprendizaje
- Agrupamiento
- Número de sesiones
- Recursos necesarios
- Descripción de la sesión

La figura 9 representa la página inicial de la WQ, mediante la cual se accede al contenido de la actividad.



Figura 9. Página principal de la WebQuest

1^a FASE: Introducción

- **Interfaz que el alumno visualiza:** La figura 10 muestra la toma de pantalla relativa a la sección *Introducción*.



Figura 10. Interfaz de la sección Introducción

 **Objetivos de aprendizaje:**

- Comprender los datos proporcionados y los elementos descritos.
- Reflexionar sobre la situación hipotética que deberán abordar en este proyecto.

La finalidad principal de esta introducción es proporcionar las informaciones básicas sobre el tema, los contenidos y los objetivos de la actividad de una forma atractiva, para que los alumnos se sientan motivados a realizar el proyecto propuesto. Para captar la atención de los estudiantes se presenta esta situación “curiosa” y a la vez inspirada en la realidad, con un lenguaje sencillo y claro. La imagen seleccionada para este apartado también pretende ser llamativa, además de ilustrar el contenido e inspirar a la reflexión.

 **Agrupamiento:** Todos los alumnos en conjunto.

 **Número de sesiones:** Una

 **Recursos necesarios:**

- Un ordenador conectado a internet, un cañón de video y una pantalla.
- Un cuaderno para cada alumno.

Descripción de la sesión: Los primeros 15 minutos de clase se dedicarán a la realización de una breve sesión tipo “Brainstorming” centrada en el concepto de “Evolución” en la que participarán todos los alumnos y dirigida por el profesor. Esta técnica ayudará al docente a detectar preconcepciones erróneas, introducir y motivar a la discusión de ideas nuevas y propiciar la creatividad.

A continuación un alumno designado por el profesor leerá en voz alta la sección *Introducción* y seguidamente el profesor presentará y explicará la actividad, proporcionando indicaciones sobre las modalidades según las cuales tendrá que desarrollarse la actividad y dirigiéndose a todos los alumnos en conjunto. En esta primera sesión el docente debe asegurarse que su explicación aporte los detalles necesarios para que los alumnos puedan trabajar autónomamente.

En esta misma sesión también se desarrollará la siguiente sección *Tarea* y se introducirá la sección *Proceso*, como descrito en los siguientes apartados, de manera que los alumnos puedan empezar el trabajo en grupo.

2^a FASE: Tarea

- **Interfaz que el alumno visualiza:** La figura 11 muestra la toma de pantalla relativa a la sección *Tarea*.

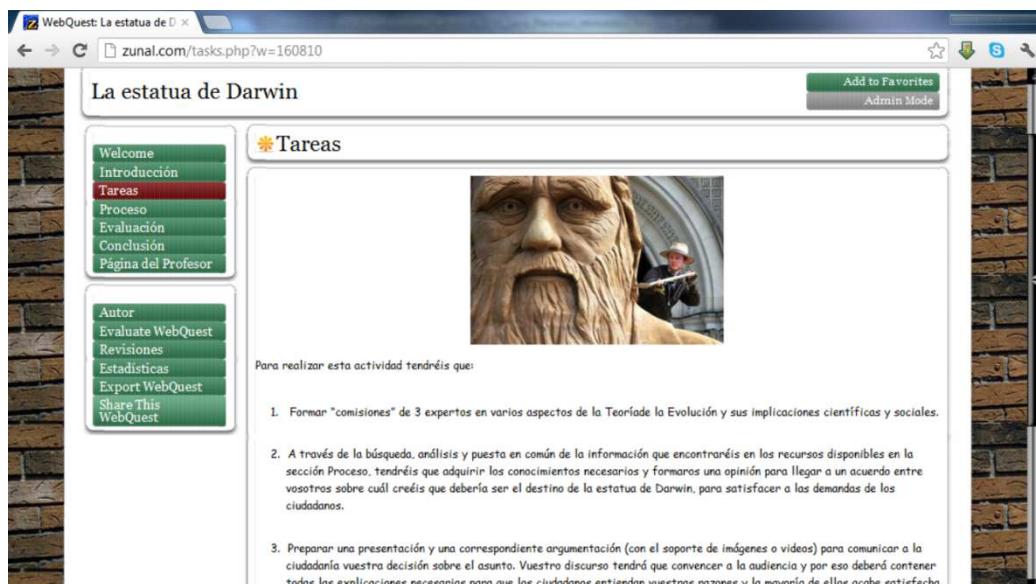


Figura 11. Interfaz de la sección Tarea.

- **Objetivos de aprendizaje:**

- Comprender las indicaciones proporcionadas, la finalidad de la tarea propuesta y la modalidad de desarrollo del proyecto.
- Participar en el proceso colaborativo de organización de los grupos y repartición de las actividades.

- **Agrupamiento:** Grupos de tres alumnos.

- **Número de sesiones:** Una

■ Recursos necesarios:

- Un ordenador conectado a internet, un cañón de video y una pantalla para el profesor.
- Un ordenador (mínimo) conectado a internet para cada grupo.
- Un cuaderno para cada alumno.
- Una impresora.

■ Descripción de la sesión: Esta sección se desarrolla durante la primera sesión, después de la fase *Introducción*. El texto contenido en la WQ y relativo a esta sección presenta tres puntos en los que se explica a los alumnos cuál debe ser el producto final de la actividad que desarrollarán y se les dan las indicaciones básicas sobre cómo actuar.

En el primer punto se indica que se formarán grupos de tres componentes, cada uno asumiendo el rol de “experto”, si la clase es muy numerosa los grupos serán de 4 alumnos, así como se especifica más adelante en la sección *Proceso*. Los grupos serán definidos por el profesor, respetando el criterio de la heterogeneidad. En esta fase se organizarán los grupos disponiendo cada uno de un ordenador conectado a internet. Una vez reunidos los grupos, los alumnos repartirán las subtareas entre ellos.

En el segundo punto se explica que, para la elaboración del producto final, los alumnos tendrán que buscar, seleccionar, analizar y poner en común, entre los componentes de cada grupo, las informaciones disponibles en los recursos (páginas web) proporcionados en la sección *Proceso*.

En el tercer punto se concreta la forma del producto final que debe ser una argumentación con el apoyo de imágenes y/o videos. También se especifica que cada miembro del grupo se responsabilizará de la realización de una de las tres primeras subtareas descritas en la siguiente sección *Proceso*, con el objetivo de proporcionar los conocimientos necesarios para la elaboración de la presentación final, que es el objeto de la cuarta subtarea.

3^a FASE: Proceso

■ Interfaz que el alumno visualiza: La figura 12 muestra la toma de pantalla relativa a la sección *Proceso*.



Figura 12. Interfaz de la sección Proceso.

■ **Objetivos de aprendizaje:**

Adquirir los siguientes contenidos y competencias relacionados con la parte del currículo que se desarrolla a través de esta actividad:

➤ *Objetivos conceptuales*

- Identificar la teoría de la evolución y sus evidencias.
- Describir, analizar y recopilar las ideas básicas de los textos científicos.

➤ *Objetivos procedimentales*

- Buscar, seleccionar y elaborar información a través de Internet.
- Visualizar el archivo “La argumentación científica” disponible en los recursos de esta sección (anexo 1) y anotar los aspectos más importantes para llevar a cabo una argumentación.
- Elaborar un mapa conceptual con las ideas clave que deben aparecer en la presentación final.
- Extraer y recopilar las etapas y recomendaciones para elaborar una adecuada PPt a partir de leer un documento (anexo 2) y visualizar el video que aparece en el link:

<http://educacion.practicopedia.lainformacion.com/formacion/como-preparar-una-presentacion-2318>

Indicados en los recursos de esta sección.

- Presentar los resultados obtenidos utilizando la aplicación informática PowerPoint.

➤ *Objetivos actitudinales*

- Desarrollar espíritu crítico frente a las ciencias y sus implicaciones sociales y culturales.
- Reconocer e Iniciarse en el método científico
- Mostrar interés para desempeñar un trabajo en grupos colaborativos.
- Desarrollar capacidad crítica y autocrítica con el trabajo de cada uno y de los demás.
- Respetar y valorar objetivamente el trabajo realizado por los compañeros.

➤ *Competencias básicas*

- Comunicación lingüística.
- Conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Social y ciudadana.
- Aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

■ **Agrupamiento:** Grupos de tres alumnos.

■ **Número de sesiones:** Cinco, contando la sesión de presentación de las exposiciones finales.

■ **Recursos necesarios:**

- Un ordenador conectado a internet, un cañón de video y una pantalla.
- Un ordenador (mínimo) conectado a internet para cada grupo.
- Una impresora.
- Un cuaderno para cada alumno.
- Desde el punto de vista de los espacios, es aconsejable emplear un aula que permita a alumnos y profesor moverse y reunirse en pequeños grupos sin molestar a los demás.

■ **Descripción de las sesiones:** La fase correspondiente al “Proceso” se compone de 4 subtareas.

- Las tres primeras se realizarán individualmente: cada alumno se responsabilizará de llevar a cabo una de ellas según la repartición decidida en la fase anterior (en caso de que se hayan formado grupos de 4 alumnos, la tercera subtarea se repartirá entre dos de ellos). A esta primera fase se

dedicará una sesión, más el trabajo fuera del horario lectivo para completar cada subtarea.

- La cuarta corresponde al trabajo cooperativo: puesta en común de la información para la elaboración de la exposición final (dos sesiones) y presentación de la misma (una sesión).

Los alumnos encontrarán la descripción de las subtareas y de los pasos a seguir en la sección *Proceso* de la WQ.

Mediante la búsqueda, selección y elaboración de las informaciones disponibles en los recursos indicados por el docente en esta misma sección de la WQ, los alumnos podrán contestar a las preguntas indicadas en cada subtarea y de esta forma comprender mejor el tema de estudio y sus implicaciones. El objetivo de la realización de este proceso es compartir con el resto del grupo el conocimiento adquirido y así construir de forma colaborativa la exposición final, así como se indica más adelante en la descripción de la subtarea 4.

Los alumnos deberán explorar los sitios web indicados entre los recursos y seleccionar la información necesaria que se podrá descargar e imprimir para ser analizada y empleada para realizar las subtareas por escrito en el cuaderno personal. Está previsto que cada estudiante complete su parte de trabajo individual en horario no lectivo y que en las sesiones de clase se realice el trabajo cooperativo de puesta en común de las informaciones y elaboración de la presentación, bajo la supervisión y con la ayuda del profesor para aclarar posibles dudas.

A continuación se indica en qué consiste cada una de las subtareas y en el anexo 3 de este trabajo aparece el texto correspondiente así como lo visualizan los alumnos en la WQ.

Subtarea 1:

- Explicar los conceptos de: Teoría de la evolución, Creacionismo e Idea del diseño inteligente
- Especificar la cronología de las teorías antievolucionistas y evolucionistas, considerando también los eventos o los procesos que han propiciado el nacimiento de cada teoría y sus implicaciones sociales.

Subtarea 2

- Describir y explicar las pruebas de la evolución y considerar, para cada una de ellas aspectos como: cuáles son los puntos débiles, si podría ser coherente con otras teorías y si existe una explicación de la evidencia en cuestión que no implique la teoría del creacionismo.

Subtarea 3

- Contestar a una serie de preguntas que ayudarán al alumno a conocer mejor Darwin y su pensamiento, mediante el análisis de sus escritos y también de los puntos de vistas de otros científicos. En la última pregunta se pide al alumno que expresa su opinión personal sobre Darwin.

Subtarea 4

- Corresponde con la última fase del proceso: puesta en común de los conocimientos adquiridos, elaboración del producto final y presentación del mismo.
- El resultado del trabajo debe ser una exposición oral, con el apoyo de una presentación en Power Point y de imágenes, que cada grupo deberá presentar en clase como fase final del proceso. Dicha presentación tendrá una duración de 10-15 minutos. Después de cada exposición, el público (el resto de los compañeros) dispondrá de 5-10 minutos para exponer sus comentarios.
- Entre los recursos proporcionados en esta sección de la WQ los alumnos pueden encontrar algunos consejos sobre cómo elaborar una argumentación eficaz y recursos útiles para la preparación de la exposición como: un esquema para desarrollar correctamente una argumentación científica, un enlace donde se explica cómo utilizar la técnica de los mapas conceptuales, un video y un texto que ofrecen pautas para la realización de una presentación.
- La tarea diseñada para esta WebQuest supone una primera fase en la que los componentes del grupo, sobre la base de los conocimientos adquiridos y puestos en común entre ellos, tienen que decidir si la estatua de Darwin se colocará, en qué punto de la ciudad y demás detalles que aseguren el acuerdo de todos los ciudadanos según sus distintas orientaciones.

Este tipo de tarea, tomando como referencia la clasificación propuesta por Dodge, se podría definir de “construcción de consenso”, dado que supone la

toma de una decisión consensuada por parte de todos los miembros del grupo. La segunda parte de la tarea, sobre la base de dicha clasificación, se definiría como “persuasión”, por el hecho que consiste en argumentar la decisión tomada, con el objetivo de persuadir al público (los ciudadanos) de la validez de la misma.

Para lograr este objetivo, en la exposición será necesario subrayar la importancia de la figura de Darwin, hablar de las pruebas en favor de su teoría de la evolución y otros aspectos aprendidos por los alumnos durante la fase del proceso de la WQ, que puedan servir para convencer a la audiencia.

4º Fase: Evaluación

- **Interfaz que el alumno visualiza:** La figura 13 muestra la toma de pantalla relativa a la sección *Evaluación*.



Figura 13. Interfaz de la sección Evaluación.

- **Objetivos de aprendizaje:**

Considerando que la finalidad formativa es una de las principales características del proceso de evaluación de una WebQuest, los alumnos deberían alcanzar los siguientes objetivos de tipo actitudinal:

- Tomar conciencia de características, ventajas, dificultades del propio estilo de aprendizaje.

- Valorar el grado de adquisición de los contenidos, las capacidades, las competencias y las actitudes según los criterios de evaluación establecidos.
- Saber orientar y regular los propios procesos de aprendizaje.

 **Agrupamiento:** Grupos de tres alumnos.

 **Número de sesiones:** El proceso de evaluación por parte del profesor y de autoevaluación por parte de los alumnos, tomando como referencia los mismos criterios indicados en las dos Rubricas de las que se compone la sección *Evaluación*, debería efectuarse a lo largo de todo el desarrollo de la actividad (los aspectos objeto de evaluación se resumen en la figura... que aparece en el apartado Materiales y métodos, o en la misma WQ).

 **Recursos necesarios:**

- Un ordenador conectado a internet, un cañón de video y una pantalla.
- Un ordenador (mínimo) conectado a internet para cada grupo.
- Un cuaderno para cada alumno.
- Una impresora.

 **Descripción de las sesiones:**

Los alumnos tienen que conocer, antes de empezar a trabajar, como serán evaluados y qué es lo que se espera que aprendan, por esto es recomendable que profesor y alumnos se detengan en la lectura de esta sección durante la primera sesión de la actividad.

En las fases sucesivas, es importante que el profesor se base en los criterios de evaluación para aconsejar a los alumnos a lo largo de la realización de la WebQuest, para corregirles y ayudarles a mejorar. Además el docente debería motivar a los alumnos a que empleen las mismas rubricas para la autoevaluación, siendo este un instrumento valioso para incrementar sus capacidades de autorregulación de los procesos de aprendizaje.

En la fase final del proceso, después de la exposición de cada grupo, los restantes alumnos de la clase también tendrán un rol importante de coevaluadores, dado que tendrán la posibilidad de comentar el trabajo hecho por los compañeros.

Los componentes de cada grupo recibirán la misma nota final, ya que trabajan en aprendizaje cooperativo y existe una relación de interdependencia positiva entre ellos.

Si los estudiantes han realizado la autoevaluación, es recomendable que esta se compare, con la evaluación del profesor, el cual asesorará el alumno en esta tarea.

5º Fase: Conclusión

■ **Interfaz que el alumno visualiza:** La figura 14 muestra la toma de pantalla relativa a la sección *Conclusión*.

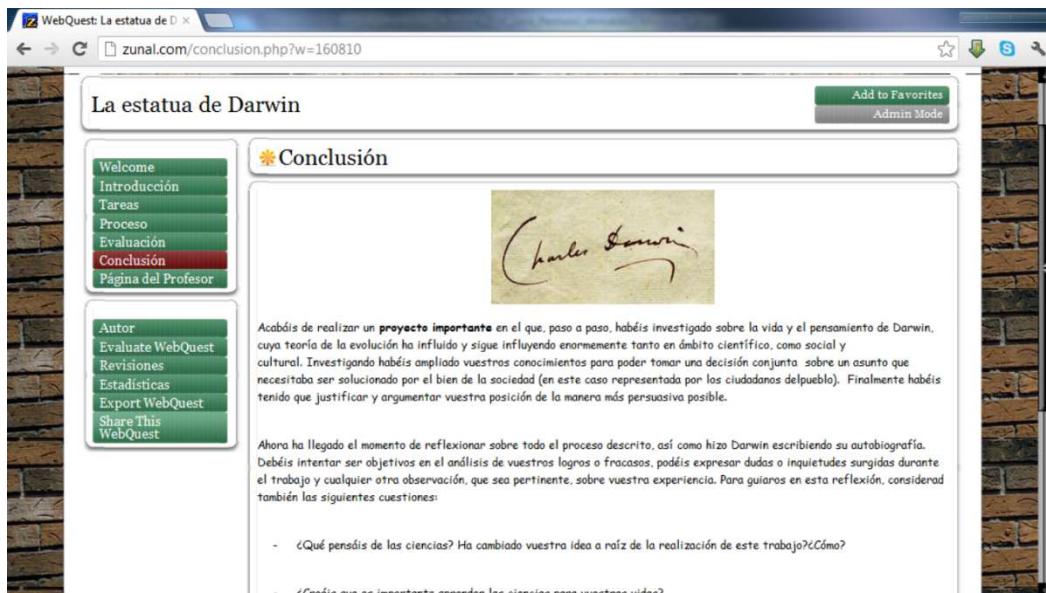


Figura 14. Interfaz de la sección Conclusión.

■ **Objetivos de aprendizaje:**

- Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje
- Desarrollar la competencia Aprender a aprender: saber aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas a situaciones nuevas
- Adquirir una actitud crítica frente a la ciencia y sus implicaciones en la sociedad y en la vida de cada uno.

■ **Agrupamiento:** Grupos de tres alumnos.

■ **Número de sesiones:** Una

■ **Recursos necesarios:**

- Un ordenador conectado a internet, un cañón de video y una pantalla para el profesor.
- Un ordenador (mínimo) conectado a internet para cada grupo.
- Un cuaderno para cada alumno.
- Una impresora.

■ **Descripción de la sesión:** Esta sección se desarrollará en la última sesión de clase. El profesor puede pedir a los alumnos que la realicen por escrito u organizar un breve debate entre todos los estudiantes.

Después de repasar los aspectos y las etapas más relevantes del proyecto, se pide a los alumnos que reflexionen sobre todo este proceso de investigación, valorando logros y dificultades, así como hizo Darwin escribiendo su Autobiografía.

Además se plantean una serie de cuestiones, para guiar al alumno en una breve reflexión sobre su visión de las ciencias, el valor y la influencia de estas en su experiencia personal.

Página del profesor (Guía didáctica) y créditos

Esta sección, cuya interfaz se muestra en la figura 15, se ha realizado para orientar al profesor en el desarrollo y coordinación de la WebQuest.



Figura 15. Interfaz de la sección Página del profesor

En esta sección dedicada al profesor, además de indicar aspectos como nivel educativo al que va destinada la WQ, tema, objetivos, contenidos, recursos, secuenciación y organización del trabajo, se proporcionan las siguientes sugerencias para optimizar los resultados de la actividad:

- A lo largo del proceso el profesor debería mantener reuniones con los grupos para aclarar dudas, orientar, solucionar problemas, asegurarse de que los

alumnos presten atención al cumplimiento de los criterios de evaluación y a la gestión del tiempo.

- Las sesiones de trabajo grupal deberían hacerse en gran parte en horario de clase para que el profesor pueda responder a las dudas que surjan. Otra opción muy interesante sería crear una Wiki, por ejemplo en Wikispaces, o Googledocs, para que los alumnos creen los productos cooperativamente a distancia
- Es importante explicar que deben atender a las exposiciones de los compañeros y una vez terminada cada una se les dejará unos minutos para evaluar, comentar y justificar sus impresiones con actitud objetiva y crítica.

6. Conclusiones

Tras la revisión bibliográfica para elaborar esta memoria se considera que:

- Las bases que sustentan el enfoque constructivismo para el aprendizaje de las ciencias son: importancia en identificar y tratar de refutar las ideas previas de los alumnos, conectar los contenidos del currículo con la vida real, rol del profesor como guía-orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje y alumno arquitecto de su propio aprendizaje. Para ello es necesario fomentar capacidades como la autonomía, la participación activa, el aprendizaje cooperativo y la metacognición.
- Las TIC cumplen un papel esencial en la nueva era del conocimiento, entre las principales características como recurso didáctico están: acceso a información variada, motivar a alumnos y profesores, facilitar la interdisciplinariedad, acercar a la realidad cotidiana y ofrecer oportunidades de comunicar y colaborar.
- Los aspectos que pueden favorecer la integración adecuada de las TIC a la educación formal son: definición clara de objetivos y contenidos, adecuación de metodologías y recursos a las características de los alumnos, predisposición de alumnos y profesores hacia el uso de las Tic, cuidado en los aspectos materiales y organizativos, cualidades técnicas, didácticas, facilidad de uso y versatilidad del recurso y formación inicial y continua del personal docente.
- la WQ es un recurso didáctico TIC que se basa en la búsqueda organizada de información a través de la red con un propósito específico.

Tras la elaboración de la propuesta didáctica se considera que:

- Se ha seguido una metodología constructivista que permite partir de las ideas previas de los alumnos, que fomenta el aprendizaje autónomo, cooperativo y participativo.

Por tanto, se considera que se ha cumplido con el principal objetivo de este Trabajo fin de Máster que es ofrecer una propuesta didáctica alternativa al método tradicional cuya principal propósito es contribuir a la adquisición de la competencia aprender a aprender.

7. Líneas de investigación futuras

Un proyecto para el futuro que puede ser objeto de interés y se deriva del presente trabajo sería llevar a cabo una investigación preexperimental con dos grupos de alumnos, uno de control y otro de estudio para comprobar si efectivamente esta propuesta cumple con los objetivos formulados y si hay diferencias significativas entre los grupos de estudio.

8. Referencias bibliográficas

Abreu Carlan, F., Nunes Sepel, L.M., Silva Loreto, E.L. (2010). Aplicación de una WebQuest asociada a actividades prácticas y evaluación de sus efectos en la motivación de los alumnos en la enseñanza de la Biología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 261-282. Recuperado de:
http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen9/ART15_VOL9_N1.pdf

Acevedo Díaz, J.A. (1996). La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS. Una cuestión problemática. *Revista Interuniversitaria de Formación el profesorado*, 26, 131-144.

Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. Edutec. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 17. Recuperado de: http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec17/adell_16a.htm

Alonso Briales, M. (2008). Un recurso para la construcción de conocimiento: WebQuest. Publicaciones AIDU. V Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria (Valencia-España, 2008). Recuperado de:
http://redabierta.usc.es/aidu/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=331&Itemid=8

Area Moreira, M. (2004). WebQuest, una estrategia de aprendizaje por descubrimiento. Quaderns Digitals, Número 32: Monográfico sobre Webquest. Recuperado de:
http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7374

Barba, C. (2004). La investigación en Internet con las WebQuest. Quaderns Digitals, Número 32: Monográfico sobre Webquest. Recuperado de:
http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7365

Brown Yoder, M. (s.f.). La Metodología del WebQuest. Un uso productivo de Internet que invita a la reflexión. Recuperado de:
<http://www.webquest.org.ar/artic%20maureen.html>

Cabero Almenara, J. (2006) Nuevas tecnologías aplicadas a la Educación. Editorial McGraw Hill 2006

Campanario, J.M., Moya, A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17 (2), 179-192

Campanario, J.M., Otero, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18 (2), 155-199.

Competencia Digital (2011). Instituto de Tecnologías Educativas, Departamento de Proyectos Europeos. Recuperado de:

http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Competencia_Digital_Europa_ITE_marzo_2011.pdf

Dodge, B. (1999). Tareonomía del WebQuest. *Quaderns Digitals*, Número 32: Monográfico sobre Webquest. Recuperado de:

http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7366

Dodge, B. (2001). Cinco reglas para escribir una fabulosa WebQuest. Número 32: Monográfico sobre Webquest. Recuperado de:

http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7364

Fuentes Gallego, B., García Borrás, F.J. (2010). El alumnado, el gran héroe en pequeños trabajos de investigación. *Revista Eureka Enseñanza Divulgativa de Ciencias*, 7(1), 93-106.

González, S., Escudero, C. (2007). En busca de la autonomía a través de las actividades de cognición y de metacognición en Ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias..* 6(2), 310-330. Recuperado de:

http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART6_Vol6_N2.pdf

OCDE (2002). La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo. Recuperado de de:

<http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/o3/o2.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>

Ley Orgánica de Educación del 2/2006 de 3 de mayo. En Boletín Oficial del Estado, num. 106, de 4 de mayo de 2006.

Lozano, A. (2011). La WebQuest como herramienta didáctica en el desarrollo de la competencia matemática en ciencias sociales. *Revista electrónica Clio*, 37. Recuperado de: <http://clio.rediris.es/n37/articulos/Lozano2011.pdf>

Martín Ortega, E. (s.f.). Aprender a aprender: una competencia básica entre las básicas. Recuperado de:

<http://www.cefe.gva.es/consell/docs/jornadas/conferenciaelenamarti.pdf>

Martinho, T., Pombo, L. (2009). Potencialidades de las TIC en la enseñanza de las ciencias Naturales: estudio de un caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8, 2, 527-538. Recuperado de:

http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf

Mazarío Triana, I., Mazarío Triana, A. C. (s.f.). El constructivismo: paradigma de la escuela contemporánea (monografía).

Novelino Barato, J. (2004). El alma de las WebQuest. *Quaderns Digitals*, Número 32: Monográfico sobre Webquest. Recuperado de:

http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=7360

Oliva, J. M. (2005). Sobre el estado actual de la revista Enseñanza de las Ciencias y algunas propuestas de futuro. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 123-132.

Pagani Gianotto, D.E., Silva Diniz, R.E. (2009). Formación inicial de profesores de biología: la práctica colaborativa y el uso pedagógico del ordenador. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 8 (2), 422-439. Recuperado de:

http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART3_Vol8_N2.pdf

Palacios Picos, A. (2009). Las WebQuest como estrategias metodológicas ante los retos de la convergencia europea de educación superior. Píxel-Bit. *Revista de Medios y Educación*. 34, 235-249.

Pérez-Cáceres, S., Cristóbal-Salas, A., Varguez-Fernández, R. & Morales-Mendoza, E. (2011). Las WebQuest, una propuesta de formación docente para propiciar el desarrollo de competencias en los alumnos de ingeniería. *Formación Universitaria*, 4 (3), 13-22.

PISA 2009, Informe Español. Ministerio de Educación. Recuperado de:
<http://www.educacion.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/notas/2010/20101207-pisa2009-informe-espanol.pdf?documentId=o901e72b806ea35a>

Pozo Municio, J. I., Gómez Crespo, M.A. (1998). Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Ediciones Morata.

Proyectos sobre Competencias en el Contexto de la OCDE(1999). Análisis de base teórica y conceptual. Oficina Federal de Estadística de Suiza (OFE). Recuperado de:
<http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/o3/o2.parsys.59225.downloadList.58329.DownloadFile.tmp/1999.proyectoscompetencias.pdf>

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. En Boletín Oficial del Estado, 5 de enero 2007, núm. 5, p. 677.

Sáez López, J. M. (2011). Opiniones y práctica de los docentes respecto al uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 5, 95-113. Recuperado de:
<http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n5/REID5art5.pdf>

Solbes, J., Montserrat, R. & Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.

Vicario Casla, A., Smith Zubiaga, I. (2012). Cambio de la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje en un entorno de enseñanza basada en la resolución de problemas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 59-75. Recuperado de:
http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen11/REEC_11_1_4_ex560.pdf

Anexo 1

La argumentación científica

Este es un esquema simplificado del procedimiento que siguen los científicos para explicar un problema concreto:

1. Definir el problema de la manera más clara posible
2. Considerar varias respuestas alternativas posibles (hipótesis)
3. Buscar evidencias
4. Contrastar las evidencias con cada una de las hipótesis
5. Decidir con que hipótesis concuerdan las evidencias y valorar su consistencia

La mejor explicación será aquella que:

- Se corresponde mejor con las evidencias
- Se confirma a través de muchas evidencias independientes entre sí.
- Las explicaciones alternativas son claramente menos convincentes.

Anexo 2

Preparar una presentación oral

¿Tienes claro tu objetivo?

Puede que te parezca una simpleza, pero no lo es. ¿Nunca has asistido a una conferencia en la que, por más datos y argumentos que se hayan presentado, nadie se ha enterado de los propósitos del conferenciante? No hagas tú lo mismo.

No se trata sólo de "pasar la prueba" o de "demostrar lo que sé". **Piensa en los que te escuchan.** Se trata de que obtengan una información interesante, y hacerlo de forma amena.

Cuando tengas claro tu objetivo, **ponlo por escrito.**

Diseña la ruta de la presentación

Tener la presentación bien estructurada te permitirá avanzar con soltura y seguridad en tu discurso.

Propuesta de una estructura y consejos para cada parte de la presentación.

Introducción	El principio es crucial para captar la atención de tu audiencia. No confíes en tu capacidad de improvisación. Redacta íntegramente tu introducción antes de presentarla. Preséntate, señala cuál es tu objetivo y explica brevemente la estructura que vas a seguir.
Posición	Es el momento de conectar con tu audiencia. Un buen método para conseguirlo es describir el momento actual en relación con el propósito de la presentación. Si los oyentes reciben informaciones sobre el pasado y el presente del tema, es más fácil que se sitúen.
Desarrollo	Sigue el esquema con el que has desarrollado en tu trabajo, pero no caigas en la tentación de memorizarlo o leerlo. Justifica tus afirmaciones y añade ejemplos ,

	esquemas o contenido gráfico a tu presentación. Así resultarás más convincente
El sumario	Plantea las conclusiones de tu investigación. Asegúrate de que el público recibe la idea principal que has deseado transmitir en la presentación
Preguntas	Evita el riesgo de quedar desprevenido. Prepárate para las preguntas difíciles metiéndote en la piel de tu audiencia. Cambia tu punto de vista: Pregúntate en qué cojean tus argumentos No dejes de pensar en tu audiencia: Su temperamento, sus motivaciones, sus puntos fuertes y débiles... Toda esta información te ayudará a comprenderla mejor y armar una buena estrategia.

ANEXO 3

Texto de la sección *Proceso*

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Reunión inicial para repartir las subtareas.
2. Lectura del apartado Evaluación para tener claro que es lo que se espera de vosotros.
3. Búsqueda y elaboración de la información necesaria para realizar las subtareas, que se encuentra en los enlaces indicados al final de esta sección.
4. Puesta en común de los resultados del punto 3 y preparación de la argumentación oral con soporte de imágenes y/o video.

Cada componente del grupo tendrá que realizar una de las primeras tres subtareas para adquirir los conocimientos indicados en cada una de ella. A continuación tendréis que poner en común la información seleccionada y los conocimientos adquiridos al fin de elaborar la exposición final, en colaboración entre todos los miembros del grupo.

Subtarea 1

- Explica de forma clara los siguientes conceptos:
 - Teoría de la evolución
 - Creacionismo
 - Idea del diseño inteligente
- Especifica la cronología de las teorías antievolucionistas (fijismo, catastrofismo, creacionismo, diseño inteligente) y de las teorías evolucionistas (lamarkismo, darwinismo, actual teoría sintética), considerando también los eventos o los procesos que han propiciado el nacimiento de cada teoría y sus implicaciones sociales.

Es importante que aprendas estas informaciones, no solo para conocer las teorías y los hechos, sino también para contrastar puntos de vista diferentes y elaborar tu propia opinión.

Subtarea 2

Explica las siguientes pruebas de la evolución:

- Los fósiles
- Bioquímica comparada
- Anatomía comparada
- Embriología
- Distribución geográfica (biogeografía)

Al fin de construir la argumentación de cada prueba, tendrás que desarrollar, para cada una de ellas, los siguientes puntos:

- Descripción de la prueba.
- De qué manera la evidencia considerada explica la teoría de la evolución
- ¿Cuáles son los puntos débiles de esta prueba (si existen)?
- ¿Podría ser coherente con la teoría del diseño inteligente? ¿Y con el creacionismo? ¿Por qué?
- ¿Existe una explicación de esta prueba que no implique la evolución? Justificad vuestra respuesta.

Conocer detalladamente y entender las pruebas de la evolución te proporcionará los conocimientos necesarios para aportar evidencias y datos razonados que te ayuden a convencer a la audiencia.

Subtarea 3

Contesta a las siguientes preguntas que te ayudarán conocer mejor Darwin y su pensamiento.

1. ¿Quién era Darwin?
2. ¿Qué decía Darwin en su libro? (lee la introducción)
3. ¿Cuáles técnicas de estudio empleaba? (busca en su autobiografía)
4. ¿Por qué es tan importante la teoría de Darwin?
5. ¿Qué dicen los científicos de hoy en día?
6. ¿Qué pensáis vosotros?

Subtarea 4

Puesta en común de las informaciones y los conocimientos adquiridos por cada miembro de la comisión para:

- Tomar una decisión consensuada sobre el asunto de la estatua, así como descrito en las secciones *Introducción* y *Tarea*.
- Elaborar la presentación y preparar la argumentación.

Para concluir la actividad tendréis que presentar vuestro discurso delante de la ciudadanía (vuestros compañeros de los restantes grupos). Según los comentarios de la audiencia podréis valorar el grado de aceptación de vuestra propuesta.

Para elaborar una argumentación eficaz tendréis que tener en cuenta los siguientes aspectos:

Para sustentar correctamente vuestras conclusiones tendréis que organizar, describir y explicar los datos y las evidencias seleccionados de manera coherente y siguiendo unos pasos lógicos y claros. De esta forma el público seguirá con interés la exposición y tendréis muchas más probabilidades de convencerle. Los siguientes instrumentos, que podéis encontrar más abajo en esta sección, os pueden ayudar:

- Esquema para desarrollar correctamente una argumentación científica
- Consejos sobre cómo utilizar la técnica de los mapas conceptuales:
<http://www.claseshistoria.com/general/confeccionmapaconceptual.htm>

Al fin de convencer al público de que vuestra decisión es la mejor para la ciudadanía, tendréis que preparar una presentación y una exposición oral atractivas. Como ayuda podéis consultar los siguientes recursos:

- Consejos para la preparación de una presentación (video): <http://educacion.practicopedia.lainformacion.com/formacion/como-preparar-una-presentacion-2318>
- Pautas para la preparación de una presentación oral