



RECIBIDO EL 15 DE DICIEMBRE DE 2016 - ACEPTADO EL 16 DE DICIEMBRE DE 2016

PROYECTO ENERGÉTICO: DE LA TEORÍA CON WEB- QUEST, A LA PRÁCTICA CON UNA MAQUETA.

ENERGETIC PROJECT: FROM THEORY WITH WEBQUEST, TO PRACTICE WITH A MODEL

. 9 6 . BOLETÍN VIRTUAL-DICIEMBRE · VOL 5-12 ISSN 2266-1536

Autores: Rosa Arfè¹, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Isabel I (España)

Rosa Muñoz-Luna², Dpto. De Filología Inglesa, Francesa y Alemana, Universidad de Málaga (España)

Antonio Jurado-Navas³ Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Isabel I (España)

¹ **Rosa Arfè** es licenciada en Ingeniería de Gestión Empresarial con orientación Informática en la "Università degli Studi di Napoli" (Italia). Después de un breve período como tutor para los cursos de formación de posgrado ha trabajado como profesora de Tecnología e Informática en una escuela privada italiana. Durante esta experiencia se ha apasionado por la búsqueda de métodos educativos innovadores que puedan sacar a los estudiantes mayor interés en las clases, para que no sean aburridas y pesadas. Actualmente trabaja como ingeniera en una empresa llevando a cabo tareas relacionadas con la gestión y la organización de los procesos empresariales y con los recursos humanos. Email: rosa.arfe@alumnos.ui1.es

² **Rosa Muñoz-Luna:** Profesora Contratada Doctor en la Universidad de Málaga (España). Doctora europea en Filología Inglesa por la Universidad de Málaga (2012). Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad de Salamanca (2012) y en Filología Inglesa por la Universidad de Málaga (2006). Email: rmluna@uma.es

³ **Antonio Jurado-Navas** es Profesor Adjunto en la Universidad Internacional Isabel I de Castilla, Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Málaga y Máster en Políticas y Prácticas de Innovación Educativa, por la Universidad de Málaga. Actualmente pertenece al programa Marie Curie postdoctoral ejerciendo en la Universidad Técnica de Dinamarca. Email: antonio.jurado@ui1.es

Resumen

El papel de la escuela no es sólo garantizar la cultura y la educación a los estudiantes sino también preparar a los alumnos para enfrentarse al mundo real, para que sean capaces de tomar parte en la sociedad de manera crítica y creativa. En este trabajo vemos como la escuela sensibiliza a las nuevas generaciones para un uso más consciente de la energía, dando a los alumnos la oportunidad de sumergirse en la realidad en la que viven. Para conseguir este



propósito, vamos a emplear la herramienta WebQuest, una visita a una central de energías renovables y la posterior fabricación de una maqueta de la central por parte de los alumnos.

El proyecto crea una interacción entre los profesores y los trabajadores de la compañía de energía, y los beneficios que se han obtenido son: un ambiente escolar sereno, satisfacción en el trabajo de los profesores, el desarrollo de nuevos métodos de trabajo, y el conocimiento práctico. Por este motivo, el pilar fundamental del proyecto es el trabajo en equipo de los alumnos y de los profesores, fomentando así el aprendizaje cooperativo [XV].

Abstract

The role of the school is not only restricted to guarantee a degree of culture and education to students but also to prepare them to face with the real world so that they are able to participate in their society in a critical and creative way. In this paper we show how schools sensitize the new generations to a more conscious use of energy, offering to the students the opportunity to immerse themselves in the real world in which they live. To achieve this purpose, we utilize different methods: the WebQuest tool, a visit to a renewable energy plant and the subsequent fabrication of a physical mockup of the plant by the students.

The project creates an interaction between teachers and the energy company workers, and the benefits that have been obtained from it are: a serene and relaxed school environment, a high degree of satisfaction in the teachers' work, the development of new working methods, and new practical knowledge arising during the whole process. For this reason, the key point of this project is the promotion of work in teams by both students and teachers, thus fostering cooperative learning [XV].

Introducción: contexto y preguntas de investigación

La escuela es el actor principal en el proceso de aprendizaje de los alumnos y es impensable proponer una escuela separada y aislada del territorio en el que se enclava, y que no tiene en cuenta los recursos y ofertas que vienen de la familia, las autoridades locales, otras instituciones educativas, asociaciones culturales, deportivas y voluntarias, las instituciones religiosas y negocios de la misma localidad.

Uno de los temas abordados a nivel escolar es informar a los alumnos de cómo se obtiene la energía y el consiguiente impacto sobre el medio ambiente, mediante métodos de aprendizaje relativamente recientes como son las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El proyecto previsto está concebido para que los estudiantes alcancen las habilidades críticas necesarias para entender los problemas locales de su territorio y para que después puedan trasladar esto a un nivel global en su vida fuera de la escuela.

La idea de esta propuesta didáctica y de investigación viene de una serie de preguntas que surgieron durante la lectura de un artículo en el periódico. Tales preguntas podrían ser consideradas nuestras preguntas de investigación: *¿Cuál será el papel de la electricidad en las próximas décadas? ¿Cuál es la forma más eficaz para alentar el uso de las nuevas energías renovables? ¿Se espera que los precios de la energía aumenten en el futuro? ¿Energías renovables: sí o no? ¿Las plantas de energía serán rentables en el futuro?*

Por la dificultad de las respuestas, nos planteamos si las nuevas generaciones se han hecho alguna vez estas preguntas y la importancia de encontrar cuanto antes las soluciones y propuestas para el futuro. A partir de ese momento, pensamos en cómo hacer que los estudiantes fueran conscientes de este problema y en llevar a cabo un proyecto que,



al ser fundamentalmente práctico, permitiera aprender muchas cosas.

Los métodos elegidos para desarrollar el proyecto están diseñados para dar una primera aproximación teórica al problema presentado, y para después ponerlo en práctica. El proyecto está dirigido a jóvenes estudiantes de educación obligatoria y, de acuerdo con el plan de estudios de Tecnología, es coherente hacerlo en el tercer curso de ESO.

En todo el proyecto se utiliza una metodología dinámica y multidisciplinar, donde hay diferentes áreas de conocimiento tales como la tecnología, la física, la ciencia, la matemática, las bellas artes, etc. El proyecto propuesto se divide en varias etapas:

1. Reuniones, conferencias y WebQuest [1] con expertos y profesores de la escuela para explicar los principios que rigen el funcionamiento de las centrales de energías renovables. Esta fase prevé lluvia de ideas, discusión, debates, etc.
2. Una vez explicados todos los conceptos de energía se somete al alumnado a un cuestionario de evaluación para afianzar el conocimiento adquirido.
3. Visita guiada a una central de energías renovables como los parques eólicos situados en Burgos. Sin embargo, esta visita se puede realizar en cualquier tipo de central que produzca energía. La actividad extraescolar puede ser concebida como un momento de crecimiento en las habilidades de socialización de la clase y en la mejora de las relaciones interpersonales. Por otra parte, se da la oportunidad a los alumnos que tienen menos interés en el estudio de acercarse a algo formativo.
4. La última fase es la Práctica en un aula-taller, en la que se divide la clase en grupos para fabricar una maqueta que

imita el funcionamiento de lo que han visto durante la visita.

Todos estos pasos darán lugar a la elaboración de un trabajo de Buenas Prácticas que debe ser innovadoras, sostenibles, efectivas y replicables, y que debe suponer un recurso práctico y disponible para el trabajo de futuros docentes. Las características, en detalle, son las siguientes:

- Innovadora: introduce mejoras y métodos creativos respecto a los ya existentes sobre el tema de la energía. Del mismo modo, se está tratando de abrir nuevos campos de trabajo y colaboración entre las escuelas y las empresas del territorio.
- Efectiva: la iniciativa tiene un impacto positivo y tangible en el territorio y que es perceptible por toda la comunidad en la que se desarrolla.
- Sostenible: la estructura del proyecto tiene un impacto sostenible y así produce un efecto duradero.
- Replicable: el proyecto es de fácil replicabilidad y se puede adaptar a todos los tipos de centrales que produzcan energía para los diversos territorios.

Diseño de la práctica docente, implementación y observaciones

El proyecto está relacionado con la unidad didáctica de la Energía y está dirigido a los estudiantes de 3º de la ESO. La propuesta desarrollada no está vinculada directamente con el campo de la tecnología, sino que se relaciona también con otros ámbitos disciplinares. Además, puede ser promovida en los diferentes niveles de la ESO, aumentando o disminuyendo el nivel de dificultad. Es posible reformular el contenido del proyecto en función de las clases a las que está expuesto, esto es, adaptarse más al perfil especializado de las clases con las que



vamos a trabajar en cada momento.

No hay un contexto escolar específico para realizar esta práctica, lo importante es que el centro debe estar cerca de un centro de energía renovable. Puede ser un proyecto que permite a algunos estudiantes conocer la zona en la que viven y, a otros, aprender claramente cómo se produce la energía.

El papel del profesor tiene un gran impacto en el rendimiento académico de los estudiantes, sin embargo, numerosos estudios muestran que si se da la cooperación de todo el equipo de la escuela esta actuación se incrementa. Las diversas oportunidades para la interacción entre los profesores de grupos de trabajo internos y en la red estimulan las iniciativas de integración e intercambio de ideas, conocimientos, metodologías (talleres, clases abiertas, préstamos entre profesores) que describen un ambiente de alta fluidez en la comunicación y en el diálogo interprofesional. Los posibles beneficios derivados de la colaboración entre profesores, investigadores y empresas son:

- un ambiente sereno de la escuela,
- una mayor satisfacción en el trabajo de los profesores,
- desarrollo de habilidades de procedimiento (método de trabajo, el conocimiento práctico, el aprendizaje de estrategias de control)

El pilar fundamental del proyecto es trabajo en equipo de los alumnos y profesores, fomentando el aprendizaje cooperativo. Es un método diferente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en el cual los miembros se apoyan y confían unos en los otros para alcanzar una meta propuesta. El resultado positivo y el éxito del trabajo en grupos todavía están vinculados a un conjunto de habilidades y actitudes que conforman los aspectos constitutivos y fundamentales de la profesión de la enseñanza

(la enseñanza en equipo). De hecho, en el trabajo en grupo cada profesor puede limitarse a desempeñar su papel, o más bien mostrar su convergencia en el propósito compartido por el grupo.

Para la realización del proyecto final la clase se dividirá en grupos pequeños y se seguirán estas opciones:

- La selección puede hacerse por parte de los profesores, para garantizar la heterogeneidad.
- El resultado final corresponde al grupo, pero también hay una responsabilidad individual.
- No se elige o se asigna un líder. Todos los miembros ejercen las habilidades de liderazgo cuando sea necesario y apropiado hacerlo.
- Los estudiantes deben aprender a resolver los problemas que se van encontrando por su cuenta, y no pedir ayuda a los profesores. En situaciones problemáticas, el profesor puede sugerir y aconsejar dentro del grupo.

De esta manera, se van a seguir los cinco principios que caracterizan los grupos cooperativos [XI]:

- el principio de la agrupación heterogénea
- el principio de liderazgo distribuido
- el principio de la interdependencia positiva
- el principio de la adquisición de habilidades sociales
- el principio de autonomía del grupo

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (de ahora en adelante, TIC) son uno de los motores que guían las transformaciones sociales. Estas tecnologías



aplicadas a la enseñanza se convierten en tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (en lo sucesivo, TAC) [II]. El profesor, para estimular el aprendizaje de los alumnos y aportar nuevas ideas de innovación en sus asignaturas, puede utilizar la WebQuest. Con esta herramienta los alumnos y los profesores lograrán hacer algo creativo.

El proyecto consta de cuatro fases secuenciadas de la siguiente forma: la primera etapa, con ayuda de la WebQuest, se realizará al final del segundo trimestre y tendrá una duración de un mes; después se suministrará el cuestionario y se realizará la visita guiada, en dos semanas. Para terminar se realizará la maqueta, que es la fase más larga, estimándose que el proyecto durará unos dos meses. La concreción y temporalización de cada fase será definida por todos los profesores participantes en el proyecto. A lo largo del desarrollo de los proyectos los profesores deben motivar a los alumnos para trabajar con los compañeros y fomentar su espíritu investigador.

Resultados y discusión de los mismos

Durante todo el período de desarrollo del proyecto, este será sometido a actividades de gestión para verificar si va marchando según lo planificado. Gracias a este control será posible conocer en todo momento qué problemas se producen a fin de resolverlos o minimizarlos de manera inmediata. Los proyectos ayudan a los alumnos a adquirir destrezas relacionadas con la comunicación, la investigación, la reflexión, el conocimiento propio, la relación con los demás, uso de nuevas tecnologías, etc. El éxito o fracaso del proyecto se podrá deducir en base a:

- el grado de participación y motivación de los alumnos en toda las actividades que lo componen
 - la cooperación entre alumnos en la resolución de los problemas
 - el logro de los objetivos planteados al inicio del proyecto
 - la capacidad del alumno de utilizar las nuevas tecnologías y empezar a entender los problemas relacionados con la producción de energía
- Si en la observación de las distintas actividades, los profesores son conscientes de un pequeño fallo, harán los ajustes oportunos para que dicho fallo no se alargue en el tiempo a lo largo del proyecto. La primera vez se implementa la experiencia en un grupo pequeño, preferiblemente de no más de 25 alumnos. En la metodología del aprendizaje basado en proyectos, el alumno es el protagonista de su aprendizaje y durante todo el proyecto él se las ingenia para poder avanzar en el mismo y llegar a resolver la actividad propuesta. A menudo, sin embargo, esto es difícil, porque hay alumnos que esperan a que otro compañero les resuelva su problema.
- La evaluación del proceso de aprendizaje permite a los alumnos conocer su nivel de preparación sobre el tema y, en consecuencia, dar una retroalimentación objetiva y consistente de su trabajo. El profesor debe dar a conocer los criterios de evaluación, que deben ser: precisos, claros, consistentes y específicos para el conjunto de tareas que componen la Buena Práctica. Los medios de evaluación serán considerados acordes a las características del curso en el que se aplican, y serán los siguientes:
- Inicial: a través de una lluvia de ideas (brainstorming), valiéndonos de los conocimientos previos de los alumnos
 - Durante el proceso: a través de la investigación, resolución de problemas presentados en clase, el cuestionario y confección del aerogenerador [V - IV]
 - Final: a través de la presentación de la



maqueta, evaluación de los profesores en el trabajo en equipo y habilidades sociales del individuo, autoevaluación de los alumnos, por medio de una pauta previamente entregada por el docente

Para determinar el grado de los conocimientos adquiridos, se somete la clase a un examen de opción múltiple. El examen incluye 20 preguntas a 0.5 puntos cada una. Para evaluar el trabajo de la WebQuest se usa una matriz de evaluación que se conoce por rúbrica. Se trata de una guía para evaluar el trabajo de los alumnos y se basa en la suma de una serie de criterios. Es un sistema descriptivo compuesto por diferentes criterios y para cada uno de ellos se asocia una puntuación en base al nivel que alcanza el alumno. Después se valorará cada criterio y se hará la media entre las notas, dando así la puntuación final a este documento.

A lo largo del proyecto, los estudiantes y el docente deben reflexionar acerca de qué están aprendiendo, cómo están aprendiendo y por qué están aprendiendo. Esta reflexión será parte de las dinámicas en el aula y permite que los alumnos tengan claro para qué sirven esas competencias y cómo pueden ayudarles en el futuro. También se prestará especial atención a la puntualidad, la aportación y uso de materiales necesarios para la clase, la diligencia en el trabajo, el comportamiento, etc.

Asimismo, se evalúan las habilidades relacionadas a las competencias sociales y la maqueta. Cada alumno podrá reflexionar sobre su trabajo para reconocer los aspectos positivos y los que necesitan de unas revisiones y modificaciones. Este proceso es fundamental para desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo sobre el aprendizaje. La nota final de cada alumno será el resultado de la media aritmética de las evaluaciones [III].

Con este proyecto, los estudiantes tendrán la

oportunidad de visitar una central de energía y aplicar sus conocimientos y habilidades adquiridos en la escuela a un contexto de vida real. Esto aumentará la conciencia de los problemas relacionados con la producción, la gestión y el consumo de energía tanto en el personal de la escuela que en el personal de las empresas involucradas. Los resultados esperados al final de la realización del proyecto son:

- Cohesión social en el grupo y entre los compañeros de la clase
- Promover el diálogo, el debate, la actitud crítica y la creatividad
- La actividad ha logrado despertar el interés de la mayoría de los participantes hacia el enfoque utilizado para explicar la unidad didáctica
- Refuerza la motivación por aprender y una asimilación más eficaz de los contenidos, respecto a los alumnos que han trabajado a través de la clase magistral
- Los alumnos se enfrentan a las actividades relacionadas con las TIC con interés y actitudes positivas
- Pequeñas acciones cotidianas para reducir el consumo de energía
- Desarrollo en los alumnos de una actitud crítica hacia el uso de las diferentes formas de energía actualmente disponibles
- Desarrollo, por los estudiantes, de la observación del entorno natural y los problemas relacionados con él

El resultado de todo el proyecto dependerá también de la relación entre la escuela y las diferentes entidades que participan. Si



los participantes entienden que este tipo de educación energética conduce resultados de éxito, ellos estarán más dispuestos a apoyar actividades similares en el futuro.

La evaluación de la práctica docente, se realizará al término del proyecto a partir de los resultados obtenidos por los alumnos en la evaluación. Además, se pasará a los alumnos un cuestionario para obtener informaciones sobre las dificultades que han encontrado en las diferentes actividades, qué consideran que ha sido más útil, qué no les ha gustado y qué le hubiese gustado aprender en este proyecto. Finalmente, se compararán las respuestas dadas por los alumnos con las del cuestionario de autoevaluación de la actuación docente para buscar nuevas soluciones, nuevas estrategias que se ajusten mejor a las necesidades de los alumnos, a los tiempos y los espacios de actuación en el caso de que algo no haya sido funcional para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Conclusiones generales

El proyecto que se describe está desarrollado de manera adecuada y diseñado para los estudiantes de 3º de la ESO con el objetivo de lograr un alto nivel de motivación y desarrollar todas las habilidades clave establecidas por la ley para la unidad en cuestión. Por otra parte, el objetivo principal es guiar a los alumnos de forma que se conviertan en individuos competentes y preparados para afrontar su futuro laboral.

Esta metodología usada implica a los alumnos en su propio proceso de aprendizaje, dotándoles de herramientas que no se usan habitualmente en la actividad docente diaria. Con este tipo de proyecto se obtiene un aprendizaje mucho más significativo respecto a haber estudiado estos contenidos mediante el método expositivo tradicional. Durante la realización en clase se observa que los estudiantes trabajaban

activamente y cooperativamente, estando muy motivados y concentrados, y que disfrutaban con la materia.

Las relaciones interpersonales establecidas entre los estudiantes resultan más estables, profundas y comprometidas en el aprendizaje colaborativo en comparación con en el aprendizaje tradicional. Esta situación de colaboración e interacción estimula al alumno a trabajar y a sentirse más motivado frente a la materia que tiene que estudiar.

A lo largo de todo el trabajo se han demostrado las ventajas que tiene el uso de la WebQuest como herramienta cognitiva en el aula, de hecho se pueden destacar las siguientes:

- Gran motivación por parte del alumnado en la utilización de TICs en el aula
- Trabajo colaborativo
- Recurso adaptable a prácticamente todos los contenidos curriculares
- Posibilidad de desarrollar, al mismo tiempo que se estudian contenidos, otras habilidades y destrezas, es decir, la adquisición de competencias básicas [IV - VII]
- Amplia versatilidad de temáticas

En el aula se podía respirar un clima de trabajo y compañerismo, donde a pesar de estar trabajando en equipo reinaba un silencio envidiable. Cuando alguien del grupo se perdía eran ellos mismos los que se ayudaban, y si tenían una duda más complicada levantaban la mano y el docente se acercaba para guiarles.

Los resultados obtenidos de las tareas desarrolladas en este proyecto son muy positivos y todos se dieron cuenta de su utilidad. El análisis de los datos de la evaluación nos conduce a afirmar que los alumnos han alcanzado, en su gran mayoría, los objetivos fijados por la programación y que, por consiguiente, tanto esta



como los materiales y actividades derivados son válidos para la labor docente. Por otra parte, gracias a las actividades de autoevaluación hemos podido conocer el grado de satisfacción que presenta la metodología colaborativa.

Un buen docente no debe limitarse al libro de texto, pues si bien es lo más cómodo y supone un ahorro de tiempo a la hora de preparar las clases, debe buscar métodos y actividades más atractivas que despierten su interés por la materia y que le permitan adquirir una visión más amplia relacionada con otros aspectos fundamentales, como valores y elementos de la vida cotidiana.

Esta metodología no beneficia sólo a los alumnos sino también a los alumnos y a la sociedad en general porque da lugar a una serie de valores como el respeto por el medio ambiente y por los demás. Los alumnos trabajan e investigan mejor que muchos adultos y tienen una mayor capacidad creativa, innovadora y de aprendizaje: fundamental para el éxito de este proyecto, por eso deben ser fomentados en el aula. De hecho, este enfoque de la asignatura basado en la interacción y la experimentación con el medio ambiente es muy útil para desarrollar las habilidades sociales de los alumnos, además de las curriculares.

Fuentes bibliográficas

- I. ADELL, J. (marzo, 2004): "Internet en el aula: las WebQuest", Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 17.
- II. AREA MOREIRA, M. (2004b): Sociedad de la Información, Tecnologías digitales y educación: luces y sombras de una relación problemática. En García-Vera, B. Las nuevas tecnologías en la enseñanza (pp. 193-224). Madrid: Universidad Internacional de Andalucía & Akal.

- III. Boss, S. (2013). Los Diez Consejos Principales para evaluar el aprendizaje basado en proyectos. Edutopía.
- IV. Coll, C. (2007). Las Competencias Básicas en educación. Madrid: Alianza Editorial
- V. Como hacer.eu ¿ Inventamos juntos? – Alberto Navarro (2009) Especial: Cómo hacer un aerogenerador (molino de viento o turbina eolica) <http://comohacer.eu/especial-como-hacer-un-aerogenerador-molino-de-viento-o-turbina-eolica/>
- VI. Construcción de un generador eólico para secundaria <http://www.mienergiagratis.com/energia-eolica/item/125-construccion-de-un-generador-eolico-para-secundaria.html>
- VII. DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA (2006/ 962/CE). "Competencias clave para el aprendizaje permanente".
- VIII. Díaz Barriga Arceo F. y Hernández Rojas G (1999), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, México, McGraw Hill
- IX. Energía potencia y capacidad EN BURGOS – Sodebur y otras - Recuperado de <http://www.emprenderural.es/sites/default/files/recursos-pdfs/Energia-Burgos.pdf>
- X. García Borrás Francisco José . WebQuest: un recurso didáctico. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/11007922/helvia/sitio/upload/webquest.pdf>
- XI. Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1994). Learning Together and Alone. Cooperative, Competitive and Individualistic Learning. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-



Hall.

- XII. Starr, L. 2000. "Meet Bernie Dodge -the Frank Lloyd Wright of learning environments!". Education World.
- XIII. Vigotsky, L.V. (2010): Pensamiento y lenguaje. Paidós. Barcelona
- XIV. Zabala, A y Arnau Belmonte, L. (2007). 11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencia. Barcelona: Graó
- XV. ZAÑARTU, L., (2000) Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo.