

Prácticas de laboratorio en formación profesional mediante *Webquest* CTSA-AICLE

Mar Llorens-Gámez¹ y Ángel Serrano-Aroca²

¹ *Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Técnica Superior de Arquitectura*

² *Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir" (UCV), Facultad de Veterinaria y Ciencias Experimentales, Departamento de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas
Valencia, España*

angel.serrano@ucv.es

Recibido 13/07/2015- Aceptado 20/07/2015

Resumen

En este trabajo, se ha aplicado una metodología didáctica que integra todas las ventajas que ofrece por separado la *WebQuest* (formato de lección orientada a la investigación en el cual la mayoría o toda la información con la que los estudiantes trabajan proviene de la web), AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras) y las interacciones CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente) mediante práctica reales y virtuales de laboratorio en el primer curso del Ciclo Formativo Superior de Anatomía Patológica y Citología dentro de la Formación Profesional Española de la rama sanitaria. Mediante las prácticas desarrolladas se trabajaron temas comunes para otras ramas científicas como son el material del laboratorio y la microscopía óptica. Esta herramienta puede resultar de mucha ayuda en la enseñanza actual y puede resolver el problema habitual de la limitación de tiempo para abordar suficientes contenidos prácticos aplicados y potenciar la capacidad de trabajo autónomo del alumnado. Las prácticas reales fueron realizadas en el laboratorio del Centro de Formación Profesional Específica Juste de Valencia por 35 alumnos con una *Tablet*, móvil u ordenador portátil siguiendo las indicaciones de la *WebQuest* desarrollada. Las prácticas virtuales AICLE fueron programadas en la misma *WebQuest* para que los alumnos realizaran una serie de actividades con videos, animaciones y finalmente se conectaran con el laboratorio virtual del Instituto Tecnológico de Delhi, utilizando la lengua inglesa como medio de comunicación y trabajando de este modo las cuatro habilidades lingüísticas: escuchar, hablar, leer y escribir. De este modo, se consigue unir el mundo real con el virtual a través de internet e introducir al alumno en el mundo científico a nivel internacional. La efectividad de este procedimiento se ha estudiado mediante experimentación directa, evaluación del alumnado y una encuesta constituida por un cuestionario de 9 preguntas. Los resultados obtenidos de la evaluación mediante una rúbrica de calificación de memorias de prácticas y una prueba escrita fueron excelentes. Además, las encuestas ponen de manifiesto la gran aceptación de esta herramienta por parte del alumnado que consigue motivarlos y por lo tanto, aprender más. Sin

embargo, también se revela claramente la necesidad de tomar medidas educativas al respecto para potenciar los conocimientos de lengua inglesa y la implantación de AICLE en Formación Profesional en España.

Palabras clave: *WebQuest*, AICLE, STSA, formación profesional, prácticas de laboratorio, prácticas virtuales.

Laboratory sessions in vocational training by stse-clil webquest

Abstract

In this work, a powerful innovative teaching methodology, which integrates all the advantages offered separately by WebQuest (an inquiry-oriented lesson format in which most or all the information that learners work with comes from the web), CLIL (Content Language Integrated Learning) and STSE (Science, Technology, Society and Environment) was developed to perform real and virtual laboratory sessions in the first year of "Anatomical Pathology and Cytology" within the Spanish Vocational Training Studies. The practices consisted of themes commonly studied in other scientific fields such as general laboratory material and optical microscopy. This tool can be very helpful in the current education and can solve the usual problem of the lack of time to cover enough practical content and empowers the independent work of students. The real laboratory sessions were carried out in the real lab of the Spanish Center for Vocational Training Juste of Valencia by 35 students following with a Tablet, Smartphone or laptop computer the instructions indicated in the WebQuest developed in this work. The CLIL virtual practices were also scheduled in the same WebQuest so that students could perform a series of activities with videos, animations, and finally they could connected to the virtual laboratory of the Technologic Institute of Delhi, using the English language as a medium of communication, and working the four language skills: listening, speaking, reading and writing. In this way, this new type of WebQuest allows us to connect the real world with the virtual one through internet and introduce students to the scientific community worldwide. The effectiveness of this methodology was studied by direct experimentation, student assessment and a survey consisting of 9 questions. The assessment results by means of a rubric for the laboratory sessions reports and a written test were excellent. In addition, the survey results showed the great success of this methodology with the students very motivated and therefore learning more. However, this study clearly reveals the need for educational measures to enhance the knowledge of the English language and the implementation of the CLIL methodology in the Spanish vocational training.

Keywords: *WebQuest*, CLIL, STSE, vocational training, laboratory sessions, virtual simulation

Introducción

El valor pedagógico de la enseñanza virtual a través de internet está reconocido por muchos importantes catedráticos de universidad [1, 2]. Las nuevas tecnologías y sobre todo Internet, constituyen una herramienta esencial para la enseñanza en el entorno de *sociedad red* en que vivimos [3].

Los laboratorios virtuales son utilizados cada vez más sustituyendo las prácticas reales de laboratorio porque proporcionan una plataforma de aprendizaje a los estudiantes que cubre los fundamentos principales del experimento, su previsualización y simulación. Los profesores han notado una clara mejora en el desarrollo de los estudiantes en el laboratorio y también una más completa discusión de los resultados en los informes. Además, la mayoría de los alumnos consideran los portales de laboratorio virtual de gran utilidad [4]. Sin embargo, se ha probado que la integración de la experimentación real con la simulación virtual por ordenador es particularmente efectiva en el proceso de aprendizaje. No es una cuestión de si es mejor utilizar experimentos reales o laboratorio virtual en la enseñanza de la ciencia porque ambas utilizadas de forma complementaria pueden contribuir a un aprendizaje activo más efectivo [5, 6].

WebQuest

La *WebQuest*, desarrollada en 1995 por Bernie Dodge en la Universidad Estatal de San Diego, es un formato de lección orientada a la investigación en el cual la mayoría o toda la información con la que los estudiantes trabajan proviene de la web. Desde su invención, decenas de miles de profesores han empleado *WebQuests* y este modelo se ha extendido alrededor de todo el mundo, con especial entusiasmo en Brasil, España, China, Australia y Holanda [7].

La *WebQuest* sirve para organizar el proceso de aprendizaje [8] y están diseñadas para que los alumnos utilicen bien el tiempo centrándose en utilizar la información en vez de buscarla. Además, esta herramienta es muy atractiva porque proporciona estructura y orientación para ambos estudiantes y profesores [9].

Los estudiantes pueden construir a partir de información obtenida de Internet y así integrar las actividades en el aula con el uso de Internet haciendo que la navegación en la Web sea una experiencia significativa [10].

Dodge [11] se refiere a la teoría dimensional de aprendizaje de Marzano [12] con sus raíces en la ciencia cognitiva como la teoría que subyace al concepto de *WebQuest*. Este modelo de Marzano se basa en la taxonomía de Bloom de los objetivos educativos describiendo seis niveles de procesos cognitivos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Las habilidades mentales de orden superior involucran a los últimos tres procesos cognitivos y está asumido que son estimulados por la mayoría de *WebQuests* [13]. Sin embargo, las actividades relacionadas con la web que apelan solamente a los tres primeros procesos cognitivos se consideran ejercicios web [14].

Enfoque CTSA

El enfoque CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente) tiene origen en el movimiento CTS en educación científica que nace en Norteamérica de la evaluación de los proyectos curriculares de los años 60 y 70 y de la necesidad de recuperar en el alumnado, no atraído por los programas convencionales, el interés por las materias científicas. Se trata de una visión de la educación de la ciencia que hace hincapié en la enseñanza de la evolución científica y tecnológica en sus contextos culturales, económicos, sociales y políticos. En esta visión de la enseñanza de las ciencias, los estudiantes son animados a participar en las cuestiones relacionadas con el impacto de la ciencia en la vida cotidiana y tomar decisiones responsables sobre la forma de abordar este tipo de cuestiones [15, 16].

El enfoque CTS en la educación supone un cambio en la forma de actuar de acuerdo con la educación tradicional, ya que los fines que persigue como la visión que tiene empujan a un cambio radical de la enseñanza de la ciencia [17].

Algunas de las investigaciones realizadas ponen de manifiesto que estas interacciones CTS no son utilizadas en la enseñanza secundaria [18] y, mucho menos, en la superior.

Un objetivo clave de la CTSA es ayudar a los estudiantes a darse cuenta de la importancia de los avances científicos en su vida cotidiana [19] ayudando así a aumentar el interés y mejorar las actitudes de los alumnos por los contenidos de las asignaturas y mejora la metodología del profesor. Las relaciones CTSA mejoran la imagen de las materias científicas y tecnológicas, disminuye las concepciones erróneas e incompletas, aumenta el conocimiento de las aplicaciones de las mismas y aumenta la conexión con la realidad, así como las implicaciones sociales y ambientales que poseen. Así mismo aumenta el sentido crítico equilibrado al ver tanto las ventajas como inconvenientes que poseen, haciendo a los alumnos ciudadanos más responsables y conscientes de sí mismos [20].

La unión de la *WebQuest* bajo un enfoque CTSA perfectamente dirigido utilizando los amplios recursos que ofrece internet puede crear un mayor interés entre el alumnado y así poder abarcar con las nuevas tecnologías conceptos muy importantes de la asignatura de una forma práctica y divertida.

AICLE

La utilización de una lengua diferente como medio de enseñanza de asignaturas no lingüísticas es ya una práctica habitual en centros educativos de toda Europa. Este procedimiento denominado Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE) o CLIL en inglés, permite el aprendizaje de materias e idiomas a la vez respondiendo al objetivo de la Unión Europea de conseguir que todos los ciudadanos puedan comunicarse en al menos en dos lenguas, además de la lengua materna.

Uno de los primeros textos ineludibles en la cooperación europea en materia de AICLE es la Resolución del Consejo de 1995 relativa a la mejora de la calidad y la diversificación del aprendizaje y de la enseñanza de las lenguas en los sistemas educativos de la Unión Europea, que se refiere al fomento de métodos innovadores y a la enseñanza en una lengua extranjera en las clases en que se imparta una enseñanza bilingüe de asignaturas distintas de las lenguas.

De acuerdo con el profesor [21] Wolff de la Universidad Wuppertal de Alemania, mediante AICLE, los alumnos aprenden más y están más motivados que en la enseñanza tradicional de materias específicas. Además, este especialista en enseñanza bilingüe destaca que AICLE ofrece muchas ventajas tanto a estudiantes como a docentes, ya que el alumno procesa la lengua extranjera de forma más profunda e intensa y con mayor nivel cognitivo. AICLE proporciona un entorno de aprendizaje apropiado para potenciar la autonomía del alumno [22].

La unión de la *WebQuest* con AICLE es lo que [23] Fernández Fontecha denominó CLILQuest. La *WebQuest* unida a AICLE, permite solucionar algunos problemas habituales en la docencia AICLE como son la falta de pautas precisas e instrumentos para implementar la lengua extranjera de forma adecuada [24, 25].

Si además a la *CLILQuest* de Fontecha se le da un enfoque CTSA, se obtiene la herramienta pedagógica *WebQuest* CTSA-AICLE [26], que es todavía más potente.

Materiales y Métodos

Participantes

La metodología de este trabajo fue aplicada a todos los alumnos (35 estudiantes en total) del Centro de Formación Profesional Específico Juste de Valencia, España, sin realizar ninguna distinción. El 23.7% de los participantes fueron hombres y el 76.3% mujeres de edades comprendidas entre 18 y 22 años.

WebQuest con enfoque CTSA-AICLE

En la introducción de la *WebQuest* diseñada [27] se expone que las prácticas de laboratorio de la asignatura de Procesos de tejidos y citopreparación del Ciclo Formativo Superior de Anatomía Patológica y Citología serán de dos tipos: reales y virtuales. Las prácticas reales de laboratorio son las que se realizarán de forma presencial en el laboratorio del Centro de Estudios Juste siguiendo las indicaciones del profesor y en el apartado de prácticas reales se indican las prácticas a realizar con un enlace a los manuales de instrucciones de cada práctica y también se incluye un enlace para descargar un artículo que se utilizará como referencia en la segunda práctica. Estos tres archivos indicados se deberán llevar en formato digital el día de las prácticas en *Tablet*, *Smartphone* u ordenador. Las prácticas reales consistieron en una

primera práctica sobre el uso de material general de laboratorio y una segunda sobre el uso del microscopio óptico [28].

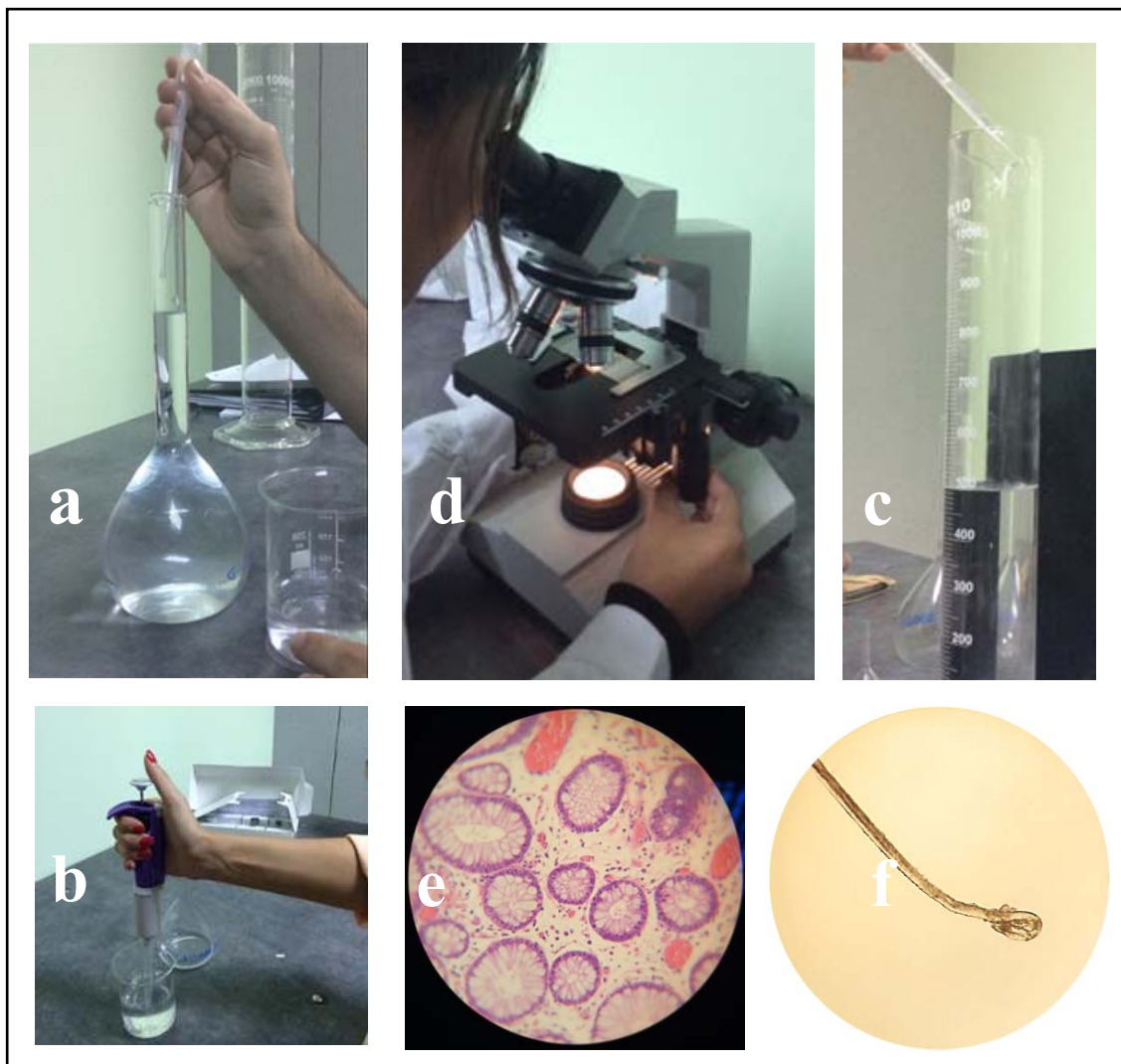


Figura 1. Prácticas reales de laboratorio: material general de laboratorio (a, b y c), microscopio óptico (d) y visualizaciones de tejido (e) y un cabello humano (f).

Las prácticas virtuales de laboratorio son las que se han realizado en el ordenador desde casa o con un ordenador portátil en el Centro de Estudios por cada alumno potenciando el trabajo autónomo. En el apartado de prácticas virtuales [29] se indican las tres prácticas a realizar: material general de laboratorio, manejo del microscopio óptico y uso conjunto de material de laboratorio y microscopio óptico.

En el apartado de la memoria de prácticas reales y virtuales se indica claramente que estructura y contenidos deben tener dichas memorias [30]. Finalmente, se indica cómo cada alumno será evaluado con una prueba en registro escrito y la memoria de prácticas [31], y se muestra la rúbrica de la evaluación de las memorias de prácticas (ver Tabla 1). Una rúbrica es

un conjunto de criterios y estándares, generalmente relacionados con objetivos de aprendizaje, que se utilizan para evaluar un nivel de desempeño o tarea [32].

El tipo de procedimiento que se ha utilizado para llevar a cabo todo este tipo de prácticas de laboratorio se basa en la *Webquest*. Se ha optado por esta fórmula para poder crear mayor interés entre el alumnado y así poder abarcar con las nuevas tecnologías conceptos muy importantes de la asignatura de una forma práctica y divertida bajo un enfoque CTSA perfectamente dirigido utilizando los recursos que ofrece internet.

Actualmente existen bastantes páginas web gratuitas o de pago para crear típicas *WebQuests* [7]. Sin embargo, en el presente trabajo se ha elegido el portal de diseño de páginas web gratuitas Webs (2015) debido a la gran posibilidad de diseños que ofrece dicha plataforma.

Se ha diseñado un tipo de *WebQuest* cumpliendo los máximos ítems de la rúbrica de evaluación de *WebQuests* de [33] para conseguir la máxima puntuación posible. Una *WebQuest* dota de estructura al proceso de aprendizaje normalmente mediante una serie de seis páginas web: introducción, tarea, proceso, recursos, evaluación y conclusión. La introducción ofrece a los alumnos información sobre el tema a trabajar con la finalidad de hacer la actividad atractiva y divertida para que los estudiantes se motiven y mantengan este interés a lo largo de la actividad. La siguiente página describe la tarea a realizar al final de la *WebQuest*. Seguidamente, el proceso describe de forma corta y clara los pasos que el alumno debe seguir para llevar a cabo la tarea. La cuarta página proporciona las fuentes de información (enlaces a páginas web) necesarias para que el alumno pueda realizar la tarea enfocando su atención en el tema en lugar de navegar a la deriva. La penúltima página explica cómo se realiza la evaluación del alumnado y finalmente la *WebQuest* termina con una conclusión que suele resumir la experiencia de aprendizaje [11].

El tipo de *WebQuest* diseñada en el presente trabajo ha tomado como modelo la *WebQuest* definida por Dodge pero eliminando la página de conclusión por no considerarse relevante en esta aplicación y con algunas modificaciones importantes. Así la *WebQuest* diseñada en este trabajo contiene la introducción, las tareas y la evaluación como la *WebQuest* de Dodge, aunque Dodge llama de otra forma a la página donde indica la forma de organizar la información adquirida por los estudiantes. Sin embargo, la página de proceso y fuentes, están ambas incluidas en cada una de las páginas de la práctica real y de la práctica virtual. (Ver Figuras 2 y 3). Lo que destaca de la *WebQuest* CTSA-AICLE es que incluye procesos reales a realizar y no sólo procesos virtuales. Además, los procesos virtuales trabajados son del tipo AICLE.

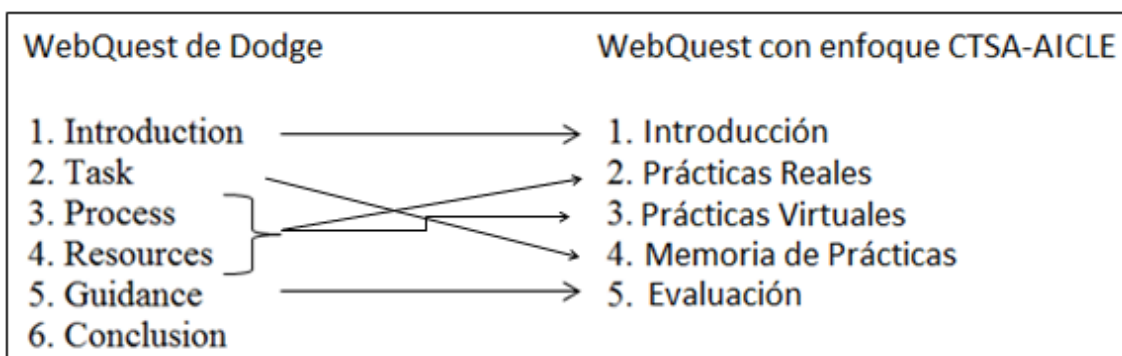


Figura 2. Comparación entre la WebQuest de Dodge y la WebQuest con enfoque CTSA-AICLE desarrollada.

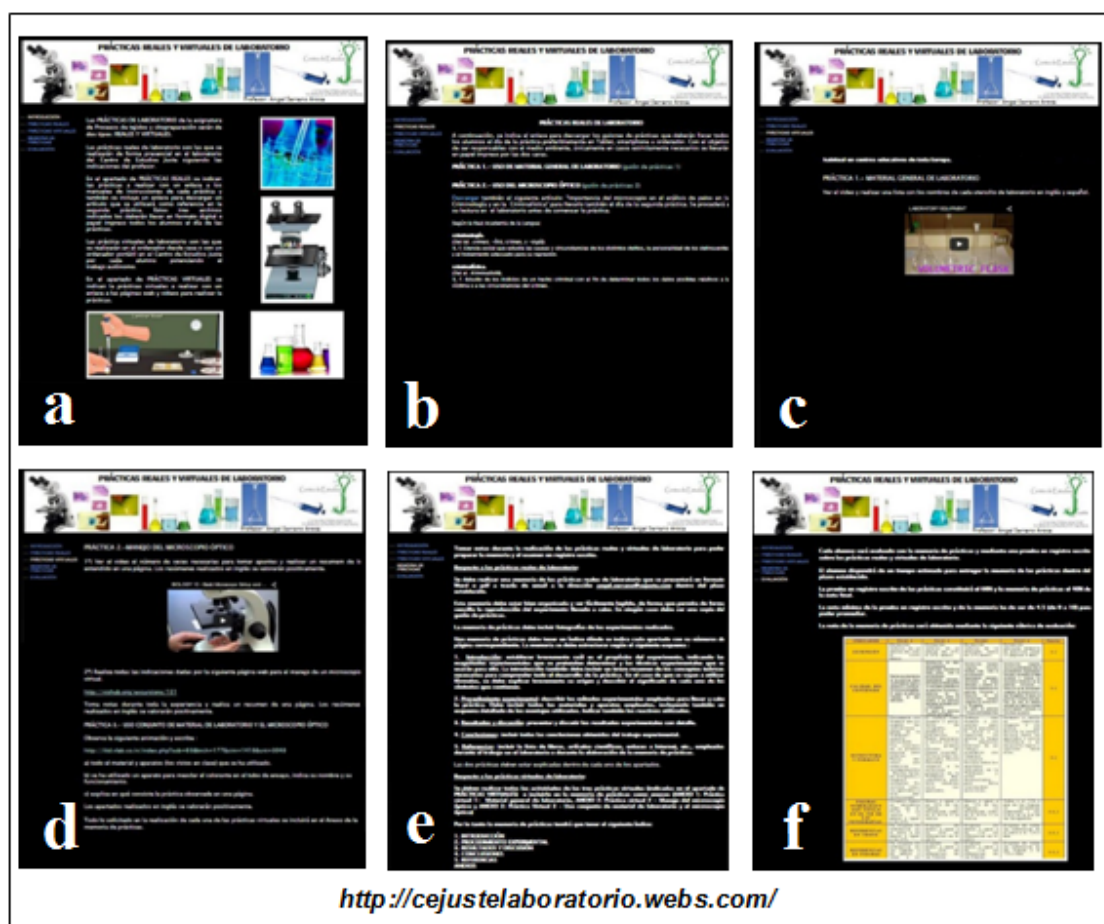


Figura 3. Las cinco páginas web que constituyen la WebQuest con enfoque CTSA-AICLE: introducción (a), prácticas reales (b), prácticas virtuales (c), memoria de prácticas (d) y evaluación (e).

Con este tipo de prácticas de laboratorio se consigue trabajar y evaluar multitud de competencias como la de saber desenvolverse en un laboratorio utilizando el material e instrumentos adecuados y realizar las operaciones básicas específicas de cada disciplina, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos y registro de actividades; describir y medir variables relevantes de procesos o experimentos, etc. Además, mediante las

prácticas conectándose a un laboratorio virtual extranjero, se consigue que el alumnado trabaje otras muchas competencias como es el conocimiento de una segunda lengua que tan importante es en el mundo de la ciencia y se consigue así dar también un enfoque CTSA a las prácticas.

Todo el desarrollo de las prácticas virtuales fue realizado en lengua inglesa. Sin embargo, las cinco páginas que constituyen la *WebQuest* diseñada fueron realizadas en la lengua nativa (L1) de los estudiantes, el castellano, con el objetivo de no sobrecargar la parte lingüística en inglés (L2) de aprendizaje AICLE y evitar un rechazo inicial por parte del alumnado. Aunque, el mayor o menor contenido AICLE de esta experiencia puede ser fácilmente regulable.

Gorter y Cenoz señalan que hay poca investigación sobre la práctica en multilingüismo enfocado al uso de diferentes idiomas en clase, a pesar del hecho que el uso del L1 y L2 está considerado que proporciona un apoyo comunicativo importante para los estudiantes y el profesorado [34]. A pesar de que existe un acuerdo casi universal de que el profesorado en la enseñanza AICLE debería hacer máximo uso de la lengua objeto de enseñanza [35], el uso la primera lengua puede servir como andamios de soporte para el aprendizaje de la segunda lengua y contenido. Todavía se necesitan hacer más estudios sobre cómo el L1 puede ser usado o está siendo utilizado en contextos AICLE para maximizar el aprendizaje de contenidos y de L2 [36].

En estas prácticas de laboratorio virtual AICLE se trabaja las cuatro habilidades lingüísticas: escuchar, hablar, leer y escribir. En primer lugar deben observar un video en inglés con material general de laboratorio con subtítulos traducidos para trabajar la escucha y la lectura. A continuación deben ver otro video en inglés que explica el manejo de un microscopio óptico y se indica un enlace a un simulador de microscopio [37] (ver Figura 4a) para trabajar también la escucha y la lectura integrado del mismo modo con los contenidos de microscopía. Por último, una tercera práctica donde se proporciona un enlace a un laboratorio virtual extranjero, el Instituto Tecnológico Indio de Dehli (IITD) [38] (ver Figura 4b) con una práctica para medir el crecimiento y la muerte celular utilizando material general de laboratorio y el microscopio óptico conjuntamente, constituido de un apartado de teoría, otro con una animación y finalmente un ejercicio de autoevaluación donde los alumnos en parejas tienen que practicar el habla preguntando el uno al otro cada una de las cuestiones. De esta forma, se consigue trabajar la lectura con los textos, la escucha con los videos y el habla con el ejercicio de autoevaluación. La escritura se trabajará realizando una memoria en inglés de las tres prácticas virtuales realizadas.



Figura 4. Prácticas virtuales de laboratorio: a) Simulador de microscopio óptico y b) laboratorio virtual del Indian Institute of Technology Delhi, práctica para medir forma simultánea el crecimiento específico y la muerte celular.

Evaluación

Para evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos se realizó como tarea la de presentar una memoria de prácticas reales y virtuales individualmente cada alumno. Además, se realizó una prueba escrita individual de las prácticas reales y de las prácticas virtuales. La prueba consistió en responder ocho preguntas (cinco sobre las prácticas reales y tres sobre las virtuales) en las que los alumnos tuvieron que explicar cómo procederían en el laboratorio en el manejo del material de laboratorio abordado y con el microscopio óptico, así como con los conocimientos abordados de forma autónoma en las prácticas virtuales.

La nota final de las prácticas se calcula del siguiente modo: memoria (40%) y prueba escrita (60%). La nota mínima de la prueba en registro escrito y de la memoria ha de ser de 4.5 (de 0 a 10) para poder promediar

La nota de las memorias de prácticas se determina mediante una rúbrica de evaluación que otorga una calificación total de 0 a 10 (ver tabla 1). Se evalúa tanto la calidad del contenido como la calidad de su presentación evaluando cada uno de los indicadores que se indican en la rúbrica con sus puntuaciones máximas posibles correspondientes al nivel 4. La prueba en registro escrito consistió en ocho preguntas cortas.

Encuesta

Se ha realizado una encuesta a través de un cuestionario de diez preguntas formuladas por un profesor universitario y un profesor de formación profesional. La Figura 5 muestra los resultados declarados por los 35 alumnos encuestados del Centro de Formación Profesional Juste de Valencia.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de las memorias de prácticas.

INDICADOR	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Puntos
EXTENSIÓN	Extensión inferior de la adecuada del 50% al 100% menor.	Extensión inferior de la adecuada del 25% al 50% menor.	Extensión inferior de la adecuada hasta un 25% menor.	Extensión adecuada: memoria de prácticas (unas 23 páginas o más).	0-2
CALIDAD DEL CONTENIDO	Realiza una descripción de las prácticas reales insuficiente en cuanto a desarrollo y contenido. No incluye fotografías. El anexo de prácticas virtuales es muy deficiente.	Introducción no muy adecuadamente desarrollada. Describe de forma pobre todo el procedimiento experimental realizado, mostrando de forma pobre los resultados obtenidos en las prácticas. Discusión y redacción de las conclusiones pobre de acuerdo a las prácticas realizadas incluyendo de 0 a 4 fotografías. El anexo de prácticas virtuales está regular.	Introducción bastante completa. Describe bastante bien todo el procedimiento experimental realizado, mostrando de forma adecuada y correcta los resultados obtenidos en las prácticas. Discusión y redacción de las conclusiones bastante completa. Se incluye de 5 a 7 fotografías. El anexo de prácticas virtuales está bastante bien.	Introducción completa, describe perfectamente todo el procedimiento experimental realizado, mostrando de forma excelente y correcta los resultados obtenidos en las prácticas. Discusión y redacción de las conclusiones completa. Se incluye de 8 o más fotografías. El anexo de prácticas virtuales está muy bien (en caso de haberse realizado en inglés se valorará positivamente subiendo la nota final un punto).	0-3
ESTRUCTURA Y FORMATO	Documento sin formato que no respeta las indicaciones dadas en la WebQuest. Aspecto descuidado. Uso continuo de la primera persona para redactar. Partes del texto con redacción incomprensible. Muchas faltas de ortografía y lenguaje coloquial. No incluye todos los apartados o está mal estructurado.	El trabajo tiene formato y pocas faltas de ortografía, gramática o puntuación. Puede mejorarse el estilo (utiliza la primera persona en alguna ocasión). Incluye todos los apartados. Existe desorden respecto a la estructura propuesta en la WebQuest. Hay coherencia pero falta cohesión entre los apartados.	Trabajo con formato y sin errores pero podría mejorarse el estilo o la redacción. Se adecua la forma de expresión habitual de un trabajo académico: sin lenguaje coloquial. Incluye todos los apartados indicados en la WebQuest y están desarrollados, pero falta continuidad entre ellos.	Formato y estilo de redacción elegante y sin errores que facilita la lectura. Incluye todos los apartados y existe coherencia y un desarrollo lógico y continuo entre ellos.	0-2
FIGURAS NUMERADAS Y CON TÍTULO EN EL PIE DE LAS FOTOGRAFÍAS.	Ninguna figura se encuentra como en el Nivel 4 se indica. o menos o igual a un 25%.	Menos o igual a un 50% de las figuras se encuentran como en el Nivel 4 se indica.	Menos o igual a un 75% de las figuras se encuentran como en el Nivel 4 se indica.	Todas o el 75% o más de las figuras se encuentran numeradas y con título en el pie de las fotografías.	0-0,5
REFERENCIAS EN TEXTO	No dispone de referencias en el texto o de menos o igual a un 25%.	Dispone de menos o igual a un 50% de referencias en el texto.	Dispone de menos o igual a un 75% de referencias en el texto.	Dispone de todas las referencias en el texto o el 75% o más.	0-0,5
REFERENCIAS EN FIGURAS	No dispone de referencias en las figuras o de menos o igual a un 25%.	Dispone de menos o igual a un 50% de referencias en las figuras.	Dispone de menos o igual a un 75% de referencias en las figuras.	Dispone de todas las referencias en las figuras o el 75% o más.	0-0,5
LISTA DE REFERENCIAS	No dispone de lista de referencias o si dispone pero con menos o igual a un 25% de referencias.	Dispone de lista de referencias con menos o igual a un 50% de referencias.	Dispone de lista de referencias con menos o igual a un 70% de referencias.	Dispone de lista de referencias con todas, el 75%, o más de referencias.	0-0,5
PÁGINAS NUMERADAS E ÍNDICE AUTOMÁTICO NUMERADO	No dispone de páginas numeradas ni de índice automático numerado.	Dispone de páginas numeradas pero el índice no es automático numerado.	-	Dispone de páginas numeradas y de índice automático numerado.	0 o 1

Resultados y Discusión

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la evaluación de las prácticas de laboratorio real y virtual.

Como se puede observar en la Tabla 2, las calificaciones obtenidas en las memorias de prácticas y la prueba escrita fueron muy positivas con un 97.2% de alumnos aprobados, consiguiendo la mayoría de ellos notas excelentes.

Tabla 2. Resultados de la evaluación (memoria (40%) y prueba escrita (60%)) en porcentajes de alumnos según la calificación obtenida.

NOTA (de 0 a 10)	% ALUMNOS
< 2	0
< 5	2.8
≥ 5	97.2
≥ 7	88.6
≥ 9	71.4

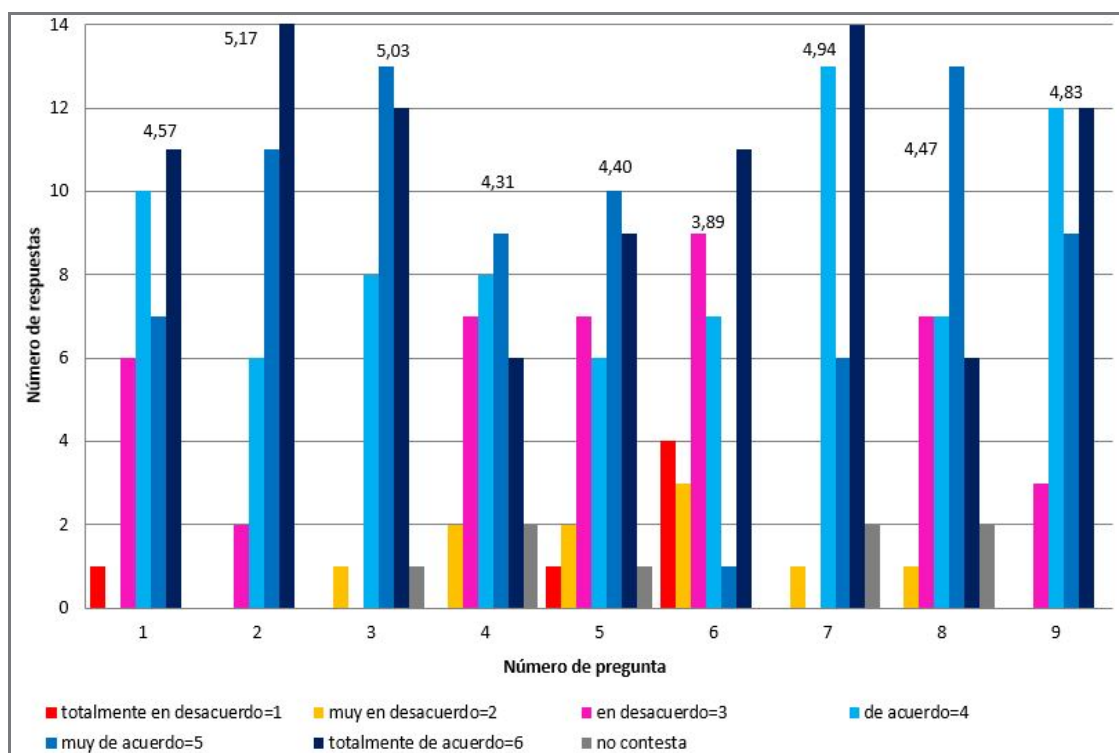


Figura 5. Resultado de la encuesta de nueve preguntas planteadas en este trabajo a los 35 alumnos respecto a la metodología *WebQuest* con enfoque CTSA-AICLE. El número de respuestas (de 1 (totalmente en desacuerdo) a 6 (totalmente de acuerdo)) y el valor medio de estas respuestas para cada pregunta se muestran en esta figura.

Tabla 3. Encuesta de nueve preguntas sobre la *WebQuest* CTSA- AICLE.

Nº	PREGUNTA
1	La realización de las prácticas de laboratorio reales y virtuales unidas a través de la <i>WebQuest</i> le ha ayudado a entender mejor los conceptos abordados.
2	Es fácil de utilizar.
3	Está bien organizada.
4	Se ha sentido más motivado para llevar a cabo sesiones de laboratorio de esta manera que de la forma tradicional.
5	Le ha parecido una forma más divertida de realizar prácticas de laboratorio.
6	Cree que esta experiencia con sesiones AICLE de laboratorio virtual en un centro de investigación extranjero ha logrado aumentar tu motivación para estudiar más inglés en el futuro y entender la importancia de obtener un buen conocimiento de esta lengua a nivel científico.
7	Cree que esta todo el enfoque aplicado CTSA de las prácticas reales y virtuales le ha hecho entender de forma mejor la gran importancia técnica y científica del conocimiento de los temas abordados y cómo puede contribuir en nuestra sociedad y medio ambiente
8	Cree que ha aprendido más con esta metodología que con la llevada a cabo de forma tradicional.
9	Considera que ha sido de gran utilidad.

Los resultados de la encuesta ponen de manifiesto una buena aceptación de este modo de impartición de prácticas por parte del alumnado, estando la mayoría muy de acuerdo en que este tipo de *WebQuest* es fácil de utilizar, está bien organizada y el enfoque aplicado CTSA les ha hecho comprender mejor la gran importancia técnica y científica del conocimiento de los temas abordados y cómo pueden contribuir en nuestra sociedad y medio ambiente. Sin embargo, estos resultados también revelan nuestras sospechas iniciales respecto al nivel bajo de conocimientos de la lengua inglesa, como así afirmaron gran parte de los alumnos en los comentarios de la encuesta y que supuso un gran esfuerzo adicional para ellos. Por lo tanto, esto manifiesta la necesidad de tomar medidas educativas que potencien el sistema AICLE para conseguir familiarizar al alumnado de Formación Profesional al actual mundo científico internacional, donde la lengua inglesa es el medio de comunicación predominante.

Discusión

La enseñanza de las ciencias implica un importante contenido práctico para entender las aplicaciones de la parte teórica de las asignaturas. Sin embargo, la limitación de tiempo no permite habitualmente a los estudiantes abordar algunos contenidos en clase [39]. Mediante la *Webquest* es posible que los alumnos puedan adquirir estos conocimientos prácticos como trabajo autónomo para realizar en casa.

Perales et al. por ejemplo han desarrollado con este mismo objetivo de resolver el problema de falta de tiempo y potenciar el trabajo autónomo del alumno una *WebQuest* de lecciones prácticas de colorimetría mediante plantillas Excel [40]. Sin embargo, las posibilidades que ofrece este tipo de prácticas son muy superiores, ya que si se diseña una *WebQuest* que permita integrar contenidos prácticos reales con práctica virtual, se puede dotar de una

grandísima capacidad didáctica de esta herramienta, ya que se puede conectar el mundo científico-técnico real con el virtual a nivel internacional sin ningún tipo de limitación y mostrar aplicaciones actuales en la sociedad y en el medio ambiente (enfoque CTSA). De este modo, los alumnos pueden realizar prácticas reales en un laboratorio real y posteriormente prácticas virtuales en otro centro extranjero todo a través de la *WebQuest*. Si además de todo esto, las prácticas virtuales se realizan en un segundo idioma, la capacidad pedagógica de la herramienta diseñada aumenta mucho más todavía.

La realización de actividades AICLE a nivel de educación superior es fundamental, sobre todo en ramas científicas donde hoy en día el dominio de la lengua inglesa es esencial.

En este trabajo se aplicó un nuevo tipo de *WebQuest* con enfoque CTSA-AICLE aplicada a prácticas de laboratorio, aunque podría utilizarse para muchos tipos de asignaturas diferentes sean de letras o de ciencias

En este caso, se consigue que los alumnos aprendan contenidos muy importantes y al mismo tiempo competencia lingüística en inglés con vocabulario y expresiones específicas de su campo.

Al realizar una práctica real con enfoque CTSA integrada en la *WebQuest* se consigue conectar al alumno con la realidad con ejemplos como la microscopía de cabellos humanos, y conseguir así motivarlo mucho más en el proceso de aprendizaje. Además, esta herramienta tiene la gran ventaja de ser muy versátil porque permite incorporar cualquier tipo de contenido práctico o teórico.

Conclusiones

Se ha aplicado una nueva metodología didáctica que integra todas las ventajas que ofrece por separado la *WebQuest*, AICLE y las interacciones CTSA mediante práctica reales y virtuales de laboratorio.

Esta herramienta puede resultar de gran ayuda en la enseñanza actual, ya se consigue aumentar la capacidad pedagógica de la *WebQuest* tradicional de Dodge incorporando práctica real con un enfoque CTSA y el modelo AICLE. Además, puede resolver el problema habitual de la limitación de tiempo para abordar suficientes contenidos prácticos aplicados y potenciar la capacidad de trabajo autónomo del alumnado.

Mediante la experimentación práctica directa se observó que las prácticas se realizaron con los alumnos mucho más ilusionados trabajando de una forma nueva y diferente, y así lo confirman las encuestas realizadas por los 35 alumnos, y los resultados positivos de las memorias de prácticas y pruebas escritas. Sin embargo, también se revela en la encuesta claramente la

necesidad de tomar medidas educativas al respecto para potenciar los conocimientos de lengua inglesa y la implantación del sistema AICLE en Formación Profesional en España.

Agradecimientos

Agradecer a todo el alumnado y la dirección del Centro de Formación Profesional Juste de Valencia su amable participación en este estudio.

Referencias

1. **LLera Beltrán J** (2001) La nueva pedagogía a través de Internet. Madrid: *Congreso Educared*.
2. **Henao Alvarez O** (2002) La enseñanza virtual en la educación superior. Bogotá: *Editorial Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES)*. vol 1: 87.
3. **Castells M** (2006) La era de la información (Vol.1): Economía, sociedad y cultura. La sociedad red. Madrid: *Alianza Editorial*.
4. **Domingues L, Rocha I, Dourado F, Alves M, y Ferreira EC** (2010) Virtual laboratories in bio(chemical) engineering education. *Education for Chemical Engineers* 5: e22-e27.
5. **Kocijancic S, O'Sullivan C** (2004) *Informatics in Education* 3: 239-250.
6. **Jong T, Linn MC, Zacharia ZC** (2013) Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. *Science*, 340: 305-308, DOI: 10.1126/science.1230579.
7. **Dodge B.** (2007) WebQuest.org. Recuperable de <http://webquest.org/>
8. **Chalmers PA** (2003) The role of cognitive theory in human-computer interface. *Computers in Human Behaviour* 19: 593-607,
9. **Dodge B** (2001) FOCUS: Five rules for writing a great WebQuest. *Learning and Leading with Technology* 28(8): 6-9. Recuperable de <http://business.highbeam.com/4240/article-1G1-74336587/focus-five-rules-writing-great-webquest>
10. **Segers E, Verhoeven L** (2009) Learning in a sheltered Internet environment: The use of WebQuest *Learning and Instruction* 19: 423-432.
11. **Dodge B** (1997) Some Thoughts About WebQuests. Recuperable de http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html
12. **Marzano RJ** (1992) A different kind of classroom. Teaching with dimensions of learning. Alexandria. VA: *Association for Supervision and Curriculum Development*.
13. **Marzano RJ, Kendall JS** (2007) The new taxonomy of educational objectives. Thousand Oaks, CA: *Corwin*.
14. **March T** (2004) The learning power of WebQuest. *Educational Leadership* 61: 42-47.
15. **Salomón, J.** (1993) Teaching Science, Technology & Society. Philadelphia, CA: *Open University Press*.
16. **Aikenhead GS** (1994) What is STS science teaching? Solomon: J. & G.
17. **Zenteno-Mendoza BE, Garritz A** (2010) Secuencias dialógicas, la dimensión CTS y asuntos socio-científicos en la enseñanza de la química. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las ciencias* 7: 2-25.
18. **Solbes J, Vilches A** (1995) El profesorado y las actividades CTS. *Alambique* 3: 30-38.

19. **Pedretti E, Forbes** (2000) From curriculum rhetoric to classroom reality, STSE education. *Orbit* 31: 39–41.
20. **Ríos E y Solbes J** (2007) Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6.
21. **Wolff D** (2009) Content and Language Integrated Learning. In Knapp, K-F. and Seidelhofer, B. in cooperation with Henry Widdowson (eds.): *Handbook of Foreign Language Communication and Learning* 5: 545-572. Berlin: Mouton de Gruyter.
22. **Wolf D** (2011) CLIL and Learner Autonomy: relating two educational concepts. *Education et Sociétés Plurilingues* 301.
23. **Fernández Fontecha A** (2010) The CLILQuest: A Type of Language WebQuest for Content and Language Integrated Learning (CLIL). *Computer Resources for Language Learning* 3: 45-64.
24. **Räsänen A, Kaasik T, Mathews HD, Oresik H, Sentocnik S** (1996) Profile of teacher qualifications required for bilingual education programmes, Report on workshop 12B, Bilingual education in secondary schools: Learning and teaching non-language subjects through a foreign language (pp. 277-292). Echternach, Luxemburg: Council of Europe.
25. **Hartiala AK** (2000) Acquisition of teaching expertise in content and language integrated learning. Doctoral Dissertation. University of Turku, Turku: Painosalama Oy.
26. **Serrano-Aroca A** (2015) Real and Virtual Bioreactor Laboratory Sessions by STSE-CLIL WebQuest, *Education for Chemical Engineers* (In press, publicado online 26 junio con [doi:10.1016/j.ece.2015.06.004](https://doi.org/10.1016/j.ece.2015.06.004)).
27. <http://cejustelaboratorio.webs.com/>), accesado 28/07/2015.
28. <http://cejustelaboratorio.webs.com/pr-cticas-reales>, accesado 28/07/2015.
29. <http://cejustelaboratorio.webs.com/pr-cticas-virtuales>, accesado 28/07/2015.
30. <http://cejustelaboratorio.webs.com/memoria-de-pr-cticas>, accesado 28/07/2015.
31. <http://cejustelaboratorio.webs.com/evaluaci-n>, accesado 28/07/2015.
32. **Brookhart SM** (2013) How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
33. **Dodge B** (2001) A Rubric for Evaluating WebQuests. Recuperable de <http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html>
34. **Gorter D, Cenoz J** (2011) A Multilingual Approach: Conclusions and Future Perspectives. *The Modern Language Journal* 95, 3: 442-445, DOI: 10.1111/j.1540-4781.2011.01203.x
35. **Littlewood W, Yu B** (2011) First language and target language in the foreign language classroom. *Language Teacher* 44: 64-77.
36. **Lasagabaster D** (2013) The use of the L1 in CLIL classes: The teachers' perspective. *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*, 6(2): 1-21. doi:10.5294/laclil.2013.6.2.1 eISSN 2322-9721.
37. <http://vishub.org/excursions/131>, accesado 28/07/2015.
38. <http://iitd.vlab.co.in/index.php?sub=63&brch=177&sim=1418&cnt=3048>, accesado 28/07/2015.
39. **Moldes D, Longo MA, Pazos M, Sanroman MA** (2011). *4th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI)*, Torres I. C., Chova, L.G. y Martinez, A. L. (Eds.), Madrid.
40. **Perales E., Chorro E., Verdu F. M. M., Viqueira V.** (2012) *6th International Conference of Technology*. Chova, L. G., Martinez, A. L., Torres, I. C. (Eds.). Valencia: Education and Development (INTED).



ISSN 1666-7948

www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

Revista **QuímicaViva**

Número 3, año 14, Diciembre 2015

quimicaviva@qb.fcen.uba.ar