

El uso del blog de aula como recurso complementario de la enseñanza presencial para el intercambio de información e interacción entre el profesorado y alumnado de primer año de química

Victoria I. Marín y Josefa Donoso*

ABSTRACT (The use of the classroom blog as a complementary resource of the face-to-face teaching for exchanging information and interacting between professors and freshmen of chemistry)

The possibilities of ICTs in the processes of teaching and learning have already been experimented in scientific fields, such as Chemistry. In fact, they have gained a greater relevance since they are considered as a way to possibly get students motivated and foster the role of the active student. In this experiment a blog is integrated in the course "Chemistry II" in the first year of chemistry studies at the University of the Balearic Islands in order to build a communication and collaborative knowledge space around chemistry between professors and students. The data from the experience was gathered through students' questionnaires, a professor's interview and observation of the activity in the blog. After reviewing the results, we can conclude that the experiment, in general, was interesting for both professor and students, but needs more elaboration and boosting in order to enhance participation and enrich the knowledge construction through reflection and discussion.

KEYWORDS: undergraduate students, chemistry, blog, virtual platforms, educational technology

Resumen

Las posibilidades de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje ya llevan un recorrido de experimentación en áreas científicas, como es la Química. De hecho, han adquirido mayor relevancia ya que se consideran como una forma posible de motivar a los alumnos y promover el rol del alumno activo. En esta experiencia integramos un blog en la asignatura "Química II" del primer año de los estudios de Química en la Universidad de las Islas Baleares (UIB) con el objetivo de construir un espacio de comunicación y conocimiento colaborativo relacionado con la química entre profesores y estudiantes. Los datos de esta experiencia se han recogido a partir de cuestionarios a los alumnos, una entrevista con una de las profesoras y observación de la actividad en el blog. Tras revisar los resultados, podemos concluir que la experiencia, en general, ha sido interesante para ambos profesora y estudiantes, pero requiere de mayor elaboración y promoción para la mejora de la participación y enriquecer la construcción de conocimiento a través de la reflexión y la discusión.

Palabras clave: estudiantes de grado, química, blog, plataformas virtuales, tecnología educativa

Introducción

Las posibilidades de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación se han ido haciendo cada vez más patentes con la aparición de experiencias educativas. En la enseñanza de la química también se observan estas posibilidades, desde facilitar la comunicación profesor-estudiantes hasta presentar y aportar información, o desarrollar

entornos y aplicaciones específicas para la química como los laboratorios o simulares virtuales o visualizadores de moléculas (Cabero, 2007, p. 32).

Sin embargo, la situación de la enseñanza de la química está lejos de ser la ideal. De acuerdo con Galagovsky (2005, p. 8), la enseñanza de la Química se encuentra en crisis a nivel mundial y no parece relacionada con la disponibilidad de recursos de cualquier tipo para la enseñanza, sino más bien con la dificultad de despertar el interés de los alumnos. Por otro lado, además, también se observa que una buena parte del alumnado que empieza las asignaturas universitarias de química presenta menores capacidades de bagaje previo que las recomendadas para este nivel.

Como indica Caicedo (2009), las dificultades y deficiencias

* Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca, España.

Correos electrónicos: victoria.marin@uib.es; josefa.donoso@uib.es

Fecha de recepción: 16 de septiembre de 2013.

Fecha de aceptación: 20 de enero de 2014.

de la enseñanza de la química a través del modelo tradicional de transmisión y aprendizaje memorístico y repetitivo han llevado a investigar diferentes formas para solucionar estos problemas de enseñanza-aprendizaje de la química empleando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

La incorporación de las TIC en la enseñanza universitaria se ha considerado como una de las opciones relevantes para la innovación docente y mejora de la calidad de la enseñanza a este nivel, pues subyace la idea de que por sus características pueden ayudar a modificar de forma sustancial las situaciones de enseñanza-aprendizaje (Onrubia, 2007, p. 22). Esta incorporación pasa por el uso de herramientas web 2.0 caracterizadas por la participación de los usuarios y el dinamismo de la web (Anderson, 2007).

Aunque, también destaca Caicedo (2009, p. 102) que el uso de las TIC *per se* no garantiza el aprendizaje, sino que se deben aplicar en conjunción con estrategias estudiadas previamente y adecuadas al grupo de estudiantes. De hecho, la actividad asumida por el alumno es un factor determinante para el aprendizaje, por lo que se debe priorizar su trabajo a través del aprendizaje activo y la incorporación de las TIC puede ser una vía para lograrlo (Gómez, 2006, p. 18).

Además, como señalan Mansilla, Muscia y Ugliarolo (2013, p. 255), la utilización de las TIC como forma de motivación para generar interés mientras se desarrollan los temas “las ubica en los bordes y no en el corazón de las actividades que despliegan los docentes o los estudiantes para la construcción del conocimiento”. Éstas pueden proveer de formas de representación diferentes de las que puede proporcionar solo el docente, complementando o enriqueciendo las comprensiones.

El blog y su uso como herramienta didáctica

Desde la aparición de las herramientas web 2.0, el uso de los weblogs o blogs se ha generalizado en múltiples contextos. De acuerdo con Solano y Gutiérrez (2007, p. 14), “los blogs son concebidos como herramientas en red, colaborativas y de establecimiento de vínculos sociales para la publicación de contenidos, reflexiones y opiniones”. Se trata de herramientas sencillas que permiten crear y editar contenidos (llamados entradas) de forma ágil, organizada y estructurada de acuerdo con plantillas gráficas.

La ventajas destacadas de los blogs son las siguientes (Méndez, 2005):

- Utilizan sistemas de gestión de contenidos fáciles de utilizar y, muchas veces, gratuitos.
- La información se organiza siguiendo un orden cronológico descendente (primero lo más actual).
- Posibilidad de organizar la información por temáticas, según categorías (grupos de entradas de una temática concreta), etiquetas (palabras clave que identifican el contenido de las entradas),...
- Posibilidad de elaborar un listado de enlaces externos relacionados con las temáticas tratadas en el blog.

- Facilita la interactividad y la colaboración con otros usuarios por medio de un sistema de seguimiento, que permite conectar blogs de usuarios que intervienen y ampliar el número de personas que pueden tener acceso a esta información.
- Contribuye a fomentar la reflexión y la comunicación con otros usuarios y de la red, y poner en marcha procedimientos de gestión de contenidos en línea.

Como recurso educativo, los blogs son herramientas que pueden ser utilizadas por los alumnos como espacio de comunicación elaborado para expresar ideas en relación a una materia, como almacén de preguntas frecuentes que sirva de apoyo al alumno e incluso para llegar a construir conocimiento en torno a los contenidos de la misma (Solano y Gutiérrez, 2007). De estos aspectos, destaca especialmente la posibilidad de la construcción compartida y colaborativa del conocimiento entre alumnos (Onrubia, 2007) y profesores pero además, que el blog sea por definición una herramienta abierta y publica implica que se pueda controlar su nivel de apertura al exterior. El blog, entendido como herramienta interactiva, cooperativa y centrada en el estudiante, podría jugar un papel esencial en la reestructuración del proceso de enseñanza (Jiménez-Valverde y Núñez-Cruz, 2009).

Por todo lo indicado anteriormente, se selecciona el blog como herramienta TIC para el apoyo del aprendizaje en esta experiencia, pues permite orientar el aprendizaje a través de enlaces web, que pueden contener audio y vídeo, sugeridos tanto por el profesorado como por el alumnado, y permite mantener una comunicación continua de manera asíncrona. Estos aspectos facilitan el paso del alumno de ser un receptor pasivo a ser creador y protagonista activo de su proceso de aprendizaje colaborativo, poniendo en práctica las competencias de aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a convivir (Caceido, 2009, p. 105).

Antecedentes

Esta experiencia forma parte de un trabajo más amplio que se está desarrollando en el marco del proyecto EDU2011-25499 “Estrategias metodológicas para la integración de entornos virtuales institucionales, sociales y personales de aprendizaje”, que tiene como finalidad el aprovechamiento adecuado de las posibilidades de herramientas software y sistemas de gestión de conocimiento, y el logro de metodologías de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales desde la elaboración colaborativa y el intercambio de conocimiento, en procesos de formación por parte de las universidades e instituciones y empresas de formación superior y permanente.

Este estudio, parte de trabajos previos (Marín y Salinas, 2014) y tiene el objetivo de diseñar y desarrollar metodologías didácticas que integren diferentes herramientas virtuales como el entorno virtual institucional o Campus Virtual (basado en plataformas de formación) y las herramientas web 2.0 externas (como el blog) en asignaturas de diferentes áreas de conocimiento, para potenciar el aprendizaje a lo

largo de la vida del alumnado, en el que no solo cuenta el aprendizaje formal sino también el informal.

Por otro lado, la asignatura en que se desarrolla este estudio ha implementado previamente experiencias de innovación docente pasando por el uso de diversas herramientas de Campus Extens (Campus Virtual de la UIB basado en la plataforma Moodle¹) como los foros, las wikis, los cuestionarios *online*,... (Donoso y otros, 2010), hecho que facilita la incorporación de nuevos elementos en el proceso de innovación docente.

En este caso se plantea un uso diferente, no solo haciendo uso de Campus Extens sino también enriqueciéndolo con el uso de herramientas externas, en concreto del blog.

Moodle dispone también de una herramienta interna de blog, que no se utilizó por dos motivos: está asociada a cada usuario a modo de blog personal, hecho que dificulta la creación de un blog de aula conjunto, y su visibilidad está restringida a la asignatura en Campus Extens, por lo que se puede entender como un recurso puramente académico sin relación con otros ámbitos (al hacerlo externo, se busca la proyección fuera del aula: ámbito personal, profesional,...). Se descartó el uso a modo de blog de otras herramientas de comunicación de Moodle por el mismo segundo motivo indicado anteriormente. Las plataformas de formación responden bien cuando el aprendizaje se define en términos de transmisión de conocimiento (pues replican el aula tradicional en el aula virtual), centrándose más en el diseño de contenido que no en el del proceso de aprendizaje, donde se incluye la interacción entre el profesor y el alumno y entre alumnos (Salinas, 2009a, 2009b). Aparte, se consideran otras dificultades importantes a nivel técnico como (García-Peñalvo y otros, 2011; Sclater, 2008): problemas de interoperabilidad con aplicaciones externas (dificultades de importación y exportación de datos) y la falta de apertura e integración con el contexto informal.

Metodología del estudio

Contexto

Este artículo presenta una experiencia educativa a nivel universitario durante el segundo semestre del curso académico 2012/2013 de una asignatura obligatoria de primer año de los estudios de Química de la Universitat de les Illes Balears (UIB). La asignatura, que lleva por título, "Química II" consta de 6 créditos ECTS, de los cuales 2,4 son presenciales y 3,6 no presenciales. Utiliza un modelo formativo semipresencial, combinando clases presenciales y formación virtual, empleando Campus Extens. Sin embargo, también a nivel virtual se emplean otros sistemas externos que complementan ese uso y se integran en los objetivos de la asignatura, como son la herramienta del blog y herramientas específicas del área como los laboratorios virtuales, simulaciones, visualizadores, etc.

El objetivo de esta asignatura² es conseguir que el alumno adquiera el nivel de conocimientos generales de química, tanto desde el punto de vista conceptual teórico, como prácticos de cálculo cuantitativo, necesario para poder abordar con éxito aspectos más especializados de la Química, Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica en la titulación de Grado de Química y Química Orgánica para las Ciencias de la Vida y Bioquímica.

No tiene requisitos previos de matrícula pero se recomienda haber cursado antes "Química I", asignatura de la cual es continuación la que nos ocupa, así como de disponer de conocimientos de Física, Matemáticas e Inglés a nivel de Bachillerato de Ciencias y de informática a nivel de usuario.

Las clases presenciales (no obligatorias) se dedican a la exposición de contenidos teóricos por parte de la profesora y a la resolución de problemas en talleres y seminarios (de asistencia obligatoria) en ocasiones en pequeños grupos. Las actividades no presenciales se dedican principalmente a la preparación autónoma por parte del alumno de los contenidos de la asignatura y a la resolución de problemas de forma individual.

Población

La población participante en la experiencia consta de los 41 alumnos matriculados y los dos profesores de la asignatura (la profesora responsable de la asignatura y el profesor de los seminarios). Todos los alumnos son menores de 24 años, principalmente de género femenino y la amplia mayoría se dedica a los estudios a tiempo completo, sin simultanear los estudios con ningún otro contrato de trabajo.

Diseño y desarrollo de la experiencia

Para el desarrollo de la experiencia se siguieron los siguientes pasos:

- Fase inicial.* Creación y diseño del blog de aula público en Blogger,³ como espacio de comunicación y colaboración en línea entre pares (alumnos) y entre profesores y alumnos. Se establecieron como sistemas de clasificación del contenido dentro del blog: 1) categorías según las diferentes unidades didácticas, y 2) etiquetas según los distintos aspectos sobre los que los alumnos podían incluir entradas: dificultades con el contenido, noticias de interés, recursos para química y resolución de problemas.

Se invitó a los profesores de la asignatura como administradores del blog, para que pudieran hacer los cambios que estimaran oportunos. El uso de la herramienta del blog para los profesores no era desconocido, pues tenían formación previa en ella.

Para facilitar el uso del blog por parte de los alumnos, se diseñó una breve guía de uso del blog de aula,

² Guía docente de la asignatura "Química II": http://www.uib.es/guia_docent/2012-13/21404/2/es/guia_docent.pdf

³ Página del servicio de blogs Blogger: <http://www.blogger.com>

¹ Página web de la comunidad de Moodle: <http://www.moodle.org>

que se puso a su disposición como un recurso en la asignatura en Campus Extens, junto al enlace al blog externo.

- b) Fase 1. Una vez que comenzó la asignatura, los profesores invitaron como autores a todos los alumnos matriculados, de forma que pudieran participar y colaborar en la creación del blog de aula planteando dudas, la resolución de ejercicios, compartiendo noticias de interés, recursos para la química, etc. Para dinamizar la actividad en el blog al inicio de la asignatura, la profesora responsable de la asignatura incluyó unas primeras entradas en el blog con noticias del área y problemas para resolver.
- c) Fase 2. Durante el curso, los profesores hicieron seguimiento diario del blog, dinamizándolo cuando notaban cierta inactividad y participando en él con comentarios a las entradas de los alumnos y nuevas entradas. La investigadora iba haciendo seguimiento a través de un lector de RSS y de las estadísticas con Google Analytics, pero no participaba en el blog.
- d) Fase 3. Al finalizar el curso, se hizo la valoración de la experiencia a partir de la observación y análisis de contenido de las entradas del blog, así como de la entrevista con la profesora responsable y cuestionarios finales a los alumnos.

Resultados

Análisis cuantitativo

Los cuestionarios finales tenían como objetivo averiguar el grado de aceptación, utilidad, posibilidad de transferencia personal y profesional y sencillez de uso del blog por parte de los alumnos, para validar la estrategia didáctica de integración del uso del blog en la asignatura. El cuestionario se diseñó a partir de una versión validada por expertos previa-

Compartir recursos y comunicarse con otros a través del blog de aula



Figura 2. Gráfico de la valoración final del blog en los cuestionarios de alumnos.

mente para otro estudio similar. De los 41 alumnos matriculados, 21 contestaron a este cuestionario.

Respecto a si les había gustado, los alumnos valoran positivamente el uso del blog de aula para compartir recursos y comunicarse con otros (61,9%). Sin embargo, la utilidad y relevancia de su uso resulta poco clara, pues un 52,38% no lo considera relevante. En general no tienen pensado utilizar la herramienta en el ámbito personal ni en un futuro profesional (57,14% y 47,62% respectivamente, muestra desacuerdo), aunque en este último caso mejora ligeramente la valoración positiva. El uso, en general, ha resultado sencillo, como indica el porcentaje de acuerdo (57,14%).

Por otro lado, las estadísticas externas muestran una elevada concurrencia en el blog en el periodo en que se desarrolló la asignatura (299 usuarios y 1.234 visitas), con visitas de procedencia mayoritariamente española, aunque también hay visitas de otros países de habla hispana. En este sentido, se considera que el blog promovió en cierto grado la participación del alumnado a través del seguimiento y lectura de los contenidos, aparte de mediante la creación de entradas y comentarios.

Análisis cualitativo

Los datos cualitativos, procedentes de las respuestas abiertas del cuestionario final a los alumnos, la entrevista a la profesora y el contenido de las entradas del blog, se analizaron mediante el software de análisis cualitativo Atlas.ti.⁴

Respecto al contenido del blog, la mayoría se corresponde con vídeos de YouTube (23%), noticias en portales especializados en ciencias (19%), noticias en portales generales (17%) y enlaces a páginas con explicación en texto de contenidos (17%). Sin embargo, también destacan el planteamiento y resolución de ejercicios, y la inclusión de otros enlaces y documentos en torno a la materia.

1. Valoración de la actividad

El uso del blog fue valorado positivamente, tanto por la profesora como por los alumnos, porque consideran que es una

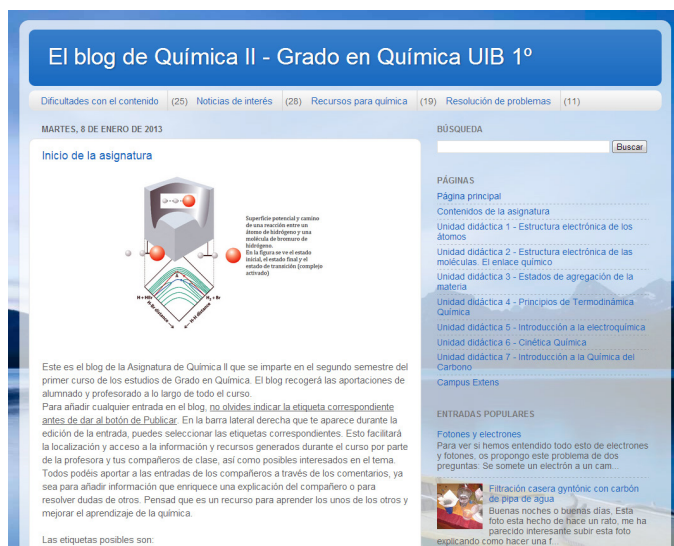


Figura 1. Apariencia del blog de aula de Química II de la UIB. (<http://quimicaiiuib.blogspot.com>)

⁴ Página del software Atlas.ti: <http://www.atlasti.com>

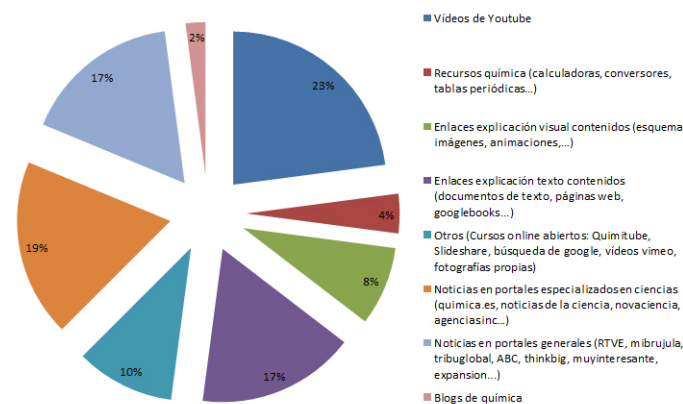


Figura 3. Tipos de contenido compartido en el blog.

buena idea para disponer de un sitio donde compartir y fomentar el interés por la asignatura y la química, al mismo tiempo que ayuda a la formación, permitiendo ver otra dimensión de la química aparte de la teoría (el mundo que rodea la química, trascendencia en la vida real, forma distinta de ampliación de conocimientos...). Además, su uso no es complicado y permite participar de forma sencilla a todos.

2. Obligatoriedad de la actividad

El uso y las aportaciones al blog constituía un porcentaje considerable de la calificación global de la asignatura (15%), por lo que muchos alumnos indican que, a pesar de que opinaban que era interesante y útil para compartir noticias y recursos de interés, así como para proporcionar retroalimentación entre compañeros (destacado por Onrubia, 2007), se sentían presionados por cómo afectaría su participación en el blog en su calificación final. Probablemente por ello, la percepción del blog por parte de la profesora y de muchos alumnos es de tratarse de una tarea más.

En este sentido, la profesora destacó la pasividad y falta de iniciativa del alumnado de la asignatura en la actividad, así como la necesidad que tienen de un aprendizaje muy dirigido, aspectos que coinciden con una experiencia anterior (Donoso y otros, 2010). De hecho, no solo la profesora sino también algunos alumnos denotaron que la mayoría del alumnado no muestra interés en general por la asignatura, a pesar de ser propia la elección de la carrera, todo ello coincidiendo con las consideraciones de Galagovsky (2005). Inicialmente la profesora consideró necesario dinamizar el blog y hacer obligatorio su uso para que el alumnado comenzase a participar. Aun así, indicó que un 20% de la clase no había sido activo en el blog y que hubo una baja participación.

3. Aspectos relacionados con el tiempo y esfuerzo

Algunos alumnos indican la falta de tiempo para trabajar más y mejor en el blog y otro estudiante indica que las entradas eran pobres en contenido y la comunicación también, pues apenas había discusión, aspecto que considera que hubiese sido interesante. Otros factores indicados relaciona-

dos con el tiempo son la falta de costumbre de uso del blog (por ser novedad en el ámbito formal) y la necesidad de atención constante. Señalan que la participación en el blog requiere dedicación y planificación.

Unos pocos alumnos se declaran insatisfechos con el blog por la pérdida de tiempo que les suponía y su poca utilidad para la resolución de problemas en relación al tiempo de espera de respuesta (largo respecto a otras herramientas de comunicación).

4. Resolución de dudas

La profesora proporcionaba retroalimentación en las entradas y comentarios del blog, especialmente cuando veía que otros alumnos no añadían algo, comentaban o respondían a sus compañeros. En este sentido, la profesora tuvo la oportunidad de trabajar directamente los errores en las respuestas de los alumnos. Algunos alumnos valoran positivamente esta función de resolución de dudas (de entre las otras: compartir recursos y noticias, por ejemplo).

5. Propuestas de mejora

Se indican, además, algunas propuestas para mejorar el uso del blog en el área de química como: proponerlo para un uso diferente relacionado con incentivar la reflexión y la discusión, la inclusión de un chat (herramienta de comunicación síncrona) en el blog para resolución de dudas entre profesores y alumnos, el diseño de un sistema eficaz para una mayor implicación del alumnado o la mejora en el sistema de clasificación del contenido para que sea más localizable.

6. Estadísticas del blog

En relación a las estadísticas internas del blog, se cuentan un total de 92 entradas publicadas (7 realizadas por los profesores) y 183 comentarios. Sin embargo, fueron 34 alumnos (de los 41 totales) los que finalmente participaron, contando entradas y comentarios en el blog. La media de publicación de entradas por alumnos es de 2,7 siendo la mínima 1 (también resulta ser la moda) y la máxima 13, y la media de comentarios es de 4,12, excluyendo los correspondientes a los profesores de la asignatura.

Conclusiones y valoración final

En este trabajo se ha diseñado y desarrollado una experiencia de innovación docente orientada a la integración didáctica metodológica del entorno virtual institucional y herramientas web 2.0, como el blog u otras (YouTube, buscador, noticias, recursos,...).

El portal principal virtual de la asignatura es Campus Extens, aunque también realiza de puente para integrar el blog (herramienta externa) como recurso. El blog, además, muestra la integración de algunas de las herramientas que utilizan en su día a día los alumnos, especialmente: el buscador de Google, páginas de periódicos digitales y especializados en química y YouTube para la visualización de vídeos. Con el uso del blog se ha fomentado la localización y gestión de información útil para la creación de contenidos (entradas

de blog) y la comunicación con los otros (a través de comentarios en el blog).

Por otro lado, como indican Jiménez-Valverde y Núñez-Cruz (2009, p. 319), el cambio en las prácticas educativas requerido por los nuevos planes de estudio y empleando las TIC puede no ser fácil: es fundamental que el alumnado se haga en gran parte responsable de su propio proceso educativo, requiere cambios en los roles tradicionales pasivo del alumnado y directivo del profesorado, así como en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Salinas, 2012).

Estas modificaciones resultan un reto, pues la actividad de escritura en el blog se convierte en una actividad obligatoria más para el alumno, que por lo general ya está desmotivado por tener "limitada su capacidad de experimentar y escribe centrándose en un único miembro de su audiencia, el profesor" (García Castro, 2011, p. 22).

En relación al perfil del alumnado, de acuerdo con el estudio de Garrido y Lara (2008), el perfil de blogger hispano es un hombre joven (entre 20 y 30 años) con estudios universitarios, que emplea el blog principalmente a nivel autobiográfico, mientras que los estudiantes de la presente experiencia son en su mayoría mujeres que empiezan sus estudios universitarios. Siguiendo el mismo estudio, el uso genérico del blog a nivel autobiográfico, de reflexión individual, podría ser también un elemento que dificulta la transferencia a otros ámbitos, como en este caso la colaboración y participación a nivel educativo.

Por otra parte, además, el uso de las TIC, sobre todo si el docente no ha tenido un contacto previo con ellas, puede provocar reticencias y temores en el cambio de la metodología didáctica que ha usado hasta el momento; aunque en esta experiencia no parece haberse dado esta situación ni tampoco es el único factor a tener en cuenta en las innovaciones docentes con TIC (Talanquer, 2009).

Como se ha indicado anteriormente, y consideramos importante recalcar, la tecnología *per se* no implica una buena enseñanza, sino que se debe considerar como una herramienta adicional y/o complementaria para mejorar, estimular y potenciar la enseñanza (Mansilla, Muscia y Uglierolo, 2013, p. 258). La discusión, en realidad, debe centrarse en torno a las metodologías de trabajo en el aula y con los alumnos (con y sin TIC), de forma que representen una verdadera oportunidad para lograr el aprendizaje significativo centrado en el alumno (Daza y otros, 2009).

Referencias

Anderson, P., What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education, a *JISC Report*, 2007, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/techwatch/tsw0701b.pdf>

Cabero, J., Las TIC en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa. En: Bodalo, A. y otros (eds). *Química: vida y progreso*. Murcia, Asociación de Químicos de Murcia, 2007.

Caicedo, M.P., Aprendizaje colaborativo mediado como estrategia didáctica para la enseñanza del equilibrio químico

ácido base. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED No. Extraordinario*, 2009. 4º Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, 100-107, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/214>

Daza, E. P. y otros, Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC, *Educación Química*, 2009, 320-329, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL http://www.montenegrripoll.com/Artigos/revista_mexicana_2009.pdf

Donoso, J. y otros, A Blended Learning Project in General Chemistry for Undergraduate Levels in Chemistry and Biochemistry Degrees, *Proceeding of Edulearn10 Conference*, 2010, 761-769, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://www.uib.es/depart/dqu/dqf/paco/papers/2010-Edulearn10.pdf>

Galagovsky, L., La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?, *Química-Viva*, 1, 8-22, 2005, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://www.aqa.org.ar/joomla/images/pdf/preuniversitaria.pdf>

García Castro, R., Primeros pasos hacia un blog educativo. *Relada 5* (1), Abril 2011, 20-27, consultado en 8 de enero de 2014, en la URL <http://polired.upm.es/index.php/relada/article/view/1361>

García-Peñalvo, F. J. y otros, Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments, *Journal of Universal Computer Science*, 17(9), 2011, 1222-1240. doi:10.3217/jucs-017-09-1222

Garrido, F. y Lara, T., Perfil del blogger hispano. III Encuesta a Bloggers. *Diálogos de la Comunicación*, número 76, enero-abril 2008, consultado en 8 de enero de 2014, en la URL <http://viejo.eccc.ucr.ac.cr/pdfs/dialogos/perilfbloggerhispano.pdf>

Gómez, D. A., Incorporación de las TICs en el aula de química, *Studiositas*. Bogotá (Colombia), 1(1), 18- 22, 2006, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://hdl.handle.net/10983/471>

Jiménez-Valverde, G. y Núñez-Cruz, E., Cooperación on line en entornos virtuales en la enseñanza de la química, *Educación Química*, 314-319, 2009. Consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://terra.d5.ub.es/pub/bscw.cgi/d1859278/EQ-CooperaciononlineconEva2009.pdf>

Mansilla, D. S., Muscia, G. C. y Uglierolo, E. A., Campus Virtual y Facebook en el ámbito universitario: ¿enemigos o aliados en los procesos de enseñanza y aprendizaje? *Educación Química*, 24(2), 255-259, 2013. Consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4238512>

Marín, V. I. y Salinas, J., First Steps in the Development of a Model for Integrating Formal and Informal Learning in Virtual Environments. En: S. Leone (Ed.), *Synergic Integration of Formal and Informal E-Learning Environments for Adult Lifelong Learners* (pp. 142-164). Hershey PA, USA: IGI Global, 2014.

- Méndez, C., Los "Academic blogs" o bitácoras académicas ¿un fenómeno exportable? *Actas del V Congreso Internacional Virtual de la Educación CIVE 2005*. Palma de Mallorca: Cibereduca, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24748>
- Onrubia, J., Las tecnologías de la información y la comunicación como instrumento de apoyo a la innovación de la docencia universitaria, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, **21**(1), 21-36, 2007. Consultada el 30 de agosto de 2013, en la URL <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27421103>
- Salinas, J., Nuevas modalidades de formación: Entre los entornos virtuales institucionales y los personales de aprendizaje. *V Congreso Internacional de Formación para el trabajo. Estrategias de innovación en la formación para el trabajo, 2009a*. Granada, consultada en 7 de enero de 2014, en la URL http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es/pape/gte/files/Nuevas%20modalidades%20de%20formaci%C3%B3n-%20Entre%20los%20entornos%20virtuales%20institucionales%20y%20los%20personales%20de%20aprendizaje%20_0.pdf
- Salinas, J., Hacia nuevas formas metodológicas en E-Learning. *Formación XXI. Revista de formación y empleo*, 12 (abril 2009b), consultada en 7 de enero de 2014, en la URL http://formacionxxi.com/porqualMagazine/do/get/magazineArticle/2009/03/text/xml/Hacia_nuevas_formas_metodologicas_en_e_learning.xml.html
- Salinas, J., La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros, *RED (Revista de Educación a Distancia)*, **32**, septiembre 2012, consultada en 8 de enero de 2014, en la URL <http://www.um.es/ead/red/32/salinas.pdf>
- Sclater, N., Web 2.0, Personal Learning Environments, and the Future of Learning Management Systems, *Educause Center for Applied Research - Research Bulletin*, (13) 2008, consultada en 7 de enero de 2014, en la URL <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0813.pdf>
- Solano, I. M. y Gutiérrez, I., Herramientas Para La Colaboración En La Enseñanza Superior: Wikis y Blogs. En: Prendes, M. P., *Herramientas telemáticas para la enseñanza universitaria en el marco del espacio europeo de educación superior*, 2007. Grupo de Investigación de Tecnología Educativa. Universidad de Murcia. CD - ROM. ISBN: 978-84-611-7947-3, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL http://www.um.es/gite/publicacionespropias/CD%20MATERILAES%20MEDICOS/documentos/Wikis_Blogs.pdf
- Talanquer, V., De escuelas, docentes y TICs, *Educación Química*, 345-350 2009, consultada en 21 de agosto de 2013, en la URL http://icsoi.arizona.edu/tpp/EdQuim_TICs.pdf