



DISEÑOS DE CAMPUS VIRTUAL: DESCRIPCIÓN DE LA OFERTA ACTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SU INFLUENCIA EN EL USO POR PARTE DEL ALUMANDO UNIVERSITARIO

Recepción: 08/08/2017 | Revisión: 23/08/2017 | Aceptación: 07/09/2017

Albert CAMINAL

Universitat de Barcelona
acaminal@ub.edu

Manel PUIGSERVER

Universitat de Barcelona
mpuigserver@ub.edu

Resumen: En la actualidad los estudios universitarios presenciales utilizan masivamente plataformas de gestión del aprendizaje *online* como software de apoyo a la docencia de las asignaturas. Esta investigación, de tipo descriptivo y cuantitativo, muestra la situación actual en cuanto a la oferta de materiales en los Campus Virtuales para la enseñanza de la Química a nivel universitario. Para ello se analizan los contenidos de 63 Campus Virtuales de asignaturas de primer y segundo curso de seis facultades de Ciencias de la Universidad de Barcelona. En una segunda fase, se analiza la relación entre diferentes diseños didácticos y la motivación de los alumnos en el uso de la parte virtual de asignaturas de Ciencias Experimentales. Los resultados muestran que la mayoría de Campus Virtuales se utilizan como mero repositorio de información, siendo los cuestionarios la herramienta de aprendizaje activo más usada. Los diseños más elaborados favorecen el uso del Campus Virtual, siendo éste un factor tanto o más determinante que la propia presencia de estas herramientas didácticas.

Palabras clave: campus virtual; moodle; química; ciencias experimentales; didáctica.

VIRTUAL CAMPUS DESIGNS: DESCRIPTION OF THE CURRENT OFFER IN EXPERIMENTAL SCIENCES TEACHING AND ITS INFLUENCE IN THE UNIVERSITY STUDENTS USE

Abstract: *Currently, university face-to-face studies massively use online learning management platforms as supporting software for teaching. This research, a descriptive and quantitative one, shows the current situation with regard to the materials offered in Virtual Campus for teaching Chemistry at a university educational level. To do so, the contents of 63 Virtual Campuses of first and second courses' subjects belonging to six faculties of the University of Barcelona are analysed. In a second phase, the relationship between different educational designs and students' motivation in the use of the virtual part of Experimental Sciences subjects is analysed. Results show that most Virtual Campuses are used as a simple information repository, being questionnaires the active learning tool most used. The most well thought-out designs favour the use of the Virtual Campus, being this factor as or more determining than the very presence of these educational tools.*

Keywords: *virtual campus; moodle; chemistry; experimental sciences; didactics.*

Introducción

El presente estudio pretende ofrecer una visión realista acerca del uso actual que se hace de los Campus Virtuales como herramienta didáctica en la enseñanza de las Ciencias Experimentales en la Educación Universitaria de tipo presencial. Si bien dichos Campus Virtuales ofrecen una amplia variedad de herramientas de comunicación, gestión del autoaprendizaje y de trabajo colaborativo, la percepción general de los investigadores y, en general, del equipo docente de la sección de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de la Universidad de Barcelona, es que la potencialidad didáctica del Campus Virtual no se ajusta al uso real ofrecido por los profesores universitarios de ciencias. Asimismo, la investigación pretende analizar si existe una relación entre el grado de complejidad del diseño del Campus Virtual (en términos de calidad pedagógica y didáctica) y la motivación de los alumnos para usarlo como una extensión de la clase presencial.

1. Marco teórico

Bell (1976) fue el primero en describir la nueva era social en la que estamos ahora inmersos. La definió como Sociedad del Conocimiento, donde la producción tecnológica, científica y de desarrollo, así como el conocimiento en general, son la base de nuestra sociedad actual. La educación superior se extiende y masifica, a la vez que se alarga la edad en la que las personas acceden a sus primeros empleos. Castells (2010) utiliza el término «Era de la Información» para definir este nuevo orden, donde el conocimiento requiere de expansión y circulación. La gente no sólo utiliza el conocimiento de experto en una materia que se aprende en la universidad, sino que el dominio del conocimiento del conocimiento es clave en la vida y la producción laboral.

Las sociedades del conocimiento deben apoyarse en cuatro pilares: la libertad de expresión, el acceso universal a la información y al conocimiento, el respeto a la diversidad cultural y lingüística, y una educación de calidad para todos (UNESCO, 2016). Los paradigmas de educación tradicionales deben adaptarse a las nuevas necesidades de la sociedad. Los alumnos, y sobre todo en educación superior, reclaman un cambio que implique prepararlos no sólo sobre una temática concreta sino también para desenvolverse en la era de la información, en una sociedad en red como es el sistema actual de organización global (Castells, 2010).

En este sentido a los profesores se les pide que:

construyan comunidades de aprendizaje, que creen la sociedad del conocimiento y que desarrollen las capacidades para la innovación, la flexibilidad y el compromiso con el cambio que son esenciales para la prosperidad económica (Hargreaves, 2003:19).

Según Marín, Barlam y Oliveres (2011), nos encontramos en un momento de transición en la enseñanza hacia un nuevo modelo de educación, donde el profesor cede el protagonismo al alumno y gestiona su propia curiosidad para sacarle beneficio. El profesor debe generar las situaciones educativas y hacer de moderador para intentar equilibrar los contenidos dentro del gran volumen de información que invade a los alumnos y su curiosidad.

Uno de los objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en el contexto de la sociedad de la información y del conocimiento actual, es que los estudios universitarios se centren en el aprendizaje del alumno y en su capacitación para un aprendizaje continuado a lo largo de

la trayectoria profesional de la persona («Declaración de Bolonia», 1999, «La Interacción del Sistema Universitario Español en el Espacio Europeo de Educación Superior», 2003, «Hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: respondiendo a los retos de un mundo globalizado», 2007).

En este contexto, el EEES pone de manifiesto la necesidad de centrar el aprendizaje en el alumno y la colaboración entre iguales, siendo de vital importancia la calidad de los entornos de aprendizaje, entre los que destacan los propios Campus Virtuales, o *Virtual Learning Environments* (a partir de ahora VLE), de las instituciones, facilitados a alumnos y profesores para desarrollar la tarea de construcción conjunta del conocimiento.

Onrubia (2005) destaca el papel que pueden desempeñar los VLE en un proceso de enseñanza-aprendizaje en un modelo constructivista, en cuanto que permiten al docente guiar el aprendizaje del alumno a partir de su seguimiento, de forma dinámica en función del momento del aprendizaje, y no solo mediante la simple oferta de contenidos y tareas. Estas herramientas deben permitir desarrollar conjuntamente los problemas, actividades y conceptos entre alumno y profesor sin que esto tenga que implicar una co-presencialidad.

Dillenbourg, Schneider, y Synteta (2002), aprovechando la visión constructivista de Engeström (1987) sobre aprender como forma de expandir la cultura, explicitan la finalidad pedagógica de los VLE. Éstos no deben ser espacio para que los estudiantes absorban cultura y conocimiento; la finalidad de estas plataformas virtuales es la de co-construir nueva cultura o, por lo menos, dar la oportunidad de expandir la ya existente. Para Gros (2004), los VLE deben permitir hacer de moderadores del aprendizaje, cumpliendo ciertas características como que éste sea un espacio social donde los alumnos no sólo sean activos sino también actores que co-construyan el propio espacio virtual. Éstos deben integrar diferentes tecnologías con diferentes enfoques a la vez que no deben ser exclusivos del aprendizaje único a distancia.

En la actualidad, Moodle es uno de los principales VLE, una plataforma de aprendizaje de referencia en el ámbito educativo superior en el Estado español; por esta razón conforma el Campus Virtual de la Universidad de Barcelona, y es el objeto de estudio de esta investigación.

Desarrollado por Martin Dougiamas al final de los años 90 del s. XX, Moodle (2016a), correspondiente al acrónimo «*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*», se autodefine en su web como un VLE gratuito y en línea que permite a los educadores crear su propio sitio web privado lleno de cursos dinámicos que amplían el aprendizaje, en cualquier momento y en cualquier lugar. Es así una plataforma diseñada para proporcionar a los educadores, administradores y estudiantes un único sistema robusto, seguro e integrado para crear entornos de aprendizaje personalizados. Los creadores de Moodle lo entienden como una herramienta que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva constructivista social.

Moodle es también una aplicación de código abierto, lo que significa que su gestión no recae sobre una entidad privada concreta, sino que es la comunidad de usuarios la que se responsabiliza de él. Dicha filosofía encaja en una visión colaborativa socio-constructivista y permite la mejora continuada del programa a la vez que le ha convertido en un VLE de éxito y referencia, siendo el VLE con mayor número de usuarios (Capterra, 2013).

Aparte de poder añadir recursos o materiales a los alumnos (ficheros, enlaces externos...), Moodle dispone de hasta catorce tipo de herramientas diferentes, entre las que se incluyen las de

tipo: 1) Colaborativo como las wikis o los glosarios, 2) de Autogestión del aprendizaje como los cuestionarios o las lecciones, o 3) de Comunicación sincrónica o asincrónica como los chats y los foros (Moodle, 2016a).

En este contexto social y tecnológico actual, la transmisión del conocimiento exclusivamente por vía presencial inicia un proceso de retroceso hacia opciones que permitan a alumnos y profesores flexibilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. A la vez, el aprendizaje completamente virtual presenta una serie de desventajas motivacionales que no todo el mundo consigue superar (Pascual, 2003). La posibilidad de combinar ambas modalidades de enseñanza – aprendizaje permite adaptar mejor el proceso, limitando las debilidades y potenciando las fortalezas de cada modelo (Graham, 2009; Young, 2002). No siendo un concepto nuevo, puesto que siempre se han combinado las clases magistrales con actividades de todo tipo fuera del aula (Brodsky, 2003 citado por Bartolomé, 2004), el concepto de aprendizaje mezclado, híbrido o *b-learning* toma una nueva dimensión como combinación del aprendizaje presencial (*face to face*) y el virtual (Bonk et al., 2006; Garrison y Kanuka, 2004)

2. Antecedentes

Los alumnos, los principales interesados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, valoran positivamente este modelo híbrido. De forma general, los estudiantes consideran que el aprendizaje completamente a distancia, o *e-learning*, no puede substituir del todo las clases presenciales (Hölbl y Welzer, 2015), a la vez que entienden que la metodología *b-learning* les permite planificar mejor el tiempo y estimula la búsqueda y construcción de conocimiento (Sanabria, Castro, Padrón, Pérez, y Area, 2013). En este sentido, al analizar las sensaciones de alumnos y profesores, Emelyanova y Voronina (2014) observan cómo la mayor parte de ambos grupos se sienten cómodos con el uso de los VLE. Para Najmul Islam (2014), la mayoría de factores que causan satisfacción en el uso del VLE Moodle están relacionados con actitudes propias del proceso de enseñanza-aprendizaje como la facilidad para compartir conocimiento y que éste siempre esté disponible en la plataforma, así como la flexibilidad del aprendizaje, por parte de los alumnos, y el control de la enseñanza, por parte de los profesores. En cambio, los factores que despiertan insatisfacción a los usuarios están relacionados con el propio VLE como su accesibilidad (lentitud y bloqueo del sistema), dificultad de uso, fiabilidad o un número de funciones insuficientes.

A medida que los VLE se van incorporando a la vida académica, éstos obligan a los profesores a reformular sus comportamientos, expectativas e incluso la imaginación en su tarea docente. En el caso de los profesores más jóvenes, que en mayor medida tienen integrada la mentalidad de la era de la información, el aprendizaje *online* ya no se considera un extra sino una parte esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje (Coates, James y Baldwin, 2005). Por desgracia, no todos los profesores tienen el tiempo ni la motivación necesaria para convertirse en expertos en diseño de estrategias didácticas en sus Campus Virtuales. Christie y Jurado (2009) observan cómo un 60% de las asignaturas usaban el VLE como repositorio de información, mientras que otras opciones como el uso de herramientas de comunicación, cuestionarios, entrega de tareas y calificaciones se presentan de forma minoritaria. Así pues, si bien el uso de VLE se percibe por alumnos y profesores como una ventaja (Emelyanova y Voronina, 2014), la realidad es que gran

parte de docentes utilizan exclusivamente los VLE como un lugar de almacenaje de contenido sin aplicar ningún principio didáctico.

En cuanto a los alumnos, aunque existen ciertos estudiantes que expresan dificultades en el uso de los VLE (la sensación mayoritaria es de facilidad de uso) de forma general se percibe como una herramienta útil en el proceso de enseñanza – aprendizaje por parte del alumnado (Emelyanova y Voronina, 2014; Hölbl y Welzer, 2015). Esta sensación de utilidad varía en función del profesor que lo administra, incluso entre grupos de la misma asignatura (Sanabria et al., 2013), hecho éste que destaca el papel del formador y el diseño del VLE en el éxito como herramienta de enseñanza–aprendizaje.

En lo referente a las herramientas de comunicación, el estudio del uso de Moodle mediante encuestas a los alumnos realizado por Hölbl y Welzer (2015) muestra que solo el 40% de los alumnos se muestran interesados en los foros, principalmente para consultar la actualidad del curso o hacer preguntas generales sobre éste. Si bien las vías de comunicación que ofrece Moodle (chat y foros) son percibidas como útiles, la preferencia de los alumnos es la de usar el correo electrónico o la comunicación directa presencial como principal forma de interlocución. Si bien los canales de aprendizaje colaborativo asincrónico como los foros son percibidos por los alumnos de forma mayoritariamente positiva para desarrollar el trabajo colaborativo, el tiempo que se tarda a recibir una retroacción se presenta como una de sus principales desventajas (So y Brush, 2008).

Otra herramienta disponible en Moodle para el trabajo colaborativo asincrónico son las wikis. En comparación con otras herramientas asincrónicas similares como los foros y los blogs, Miyazoe y Anderson (2010) observan una mayor predilección por parte de los alumnos por éstas, en este caso contextualizado en el aprendizaje de una lengua extranjera. Según Kalayci y Humiston (2015), la opinión de los alumnos sobre la wiki de Moodle es positiva, si bien existe un cierto rechazo a trabajar en grupo por parte de algunos alumnos. Anguita, García, Villagrà, y Jorrín (2010) observan también un uso elevado de la wiki como herramienta de aprendizaje colaborativo, así como una buena percepción por parte de los alumnos, aunque existen factores percibidos como negativos como la inseguridad de que un contenido individual se vea perjudicado por errores de los compañeros.

El glosario es la herramienta más desconocida entre las opciones asincrónicas que ofrece Moodle; consecuentemente, se observa una escasa bibliografía al respecto; ello se muestra acorde con el bajo porcentaje de oferta observado (UB web, 2016). Aun así, cuando se utilizan, se observa cómo los glosarios son la herramienta de trabajo colaborativo que más aceptación recibe de los alumnos a la vez que expresan la gran utilidad de éstos en su aprendizaje (Kalayci y Humiston, 2015). Los resultados, pues, refuerzan la percepción de utilidad de los glosarios como herramienta de aprendizaje colaborativo.

Moodle también presenta la posibilidad de diseñar y ofertar a los alumnos cuestionarios mediante la herramienta de actividad *Quiz*, que permite al profesor crear diferentes tipos de cuestiones desde un banco amplio pre-establecido que van desde insertar un número, elegir opciones múltiples, describir, enlazar, respuesta corta..., a un sencillo verdadero o falso (Moodle, 2014). La simple presencia de cuestionarios *online*, herramienta que facilita la evaluación formativa, despierta el interés voluntario de autoevaluación y aprendizaje a aproximadamente la mitad de los

alumnos (Kibble, 2007; Wilson, Boyd, Chen, y Jamal, 2011), mejorándose este porcentaje hasta valores superiores al 80% si el cuestionario se ofrece los días previos a una prueba escrita (McNulty, Espiritu, Hoyt, Ensminger, y Chandrasekhar, 2015) o si se ofrece algún tipo de incentivación mínima sobre la calificación final (Kibble, 2007). Los alumnos perciben los cuestionarios como una herramienta útil en su auto-gestión del aprendizaje, puesto que les permite identificar sus puntos fuertes y débiles en el proceso de aprendizaje, así como los conceptos que consideraban aprendidos pero que en realidad no estaban correctamente asimilados (Wilson et al., 2011). Además, su uso como herramienta de diagnóstico inicial también se percibe útil en la orientación y planificación del aprendizaje de la asignatura (Bälter, Enström, y Klingenberg, 2013).

Finalmente, otra herramienta destacable de evaluación formativa disponible en el VLE Moodle es la lección. Ésta constituye una mezcla entre los cuestionarios y el contenido teórico que se acostumbra a facilitar a los alumnos. Así pues, se pueden entregar pequeñas partes de un temario como si de una presentación en diapositivas se tratara y hacer una pregunta de comprensión entre medio, permitiendo múltiples opciones de edición como, por ejemplo, que si no se supera la cuestión no se puede avanzar e incluso se retrocede hasta cierto punto anterior. El diseño puede ser completamente lineal, aunque las lecciones permiten estructuras ramificadas más complejas que hacen avanzar al alumno en un u otro sentido según las respuestas de éstos, e incluso interconectar los caminos si el diseño didáctico del profesorado así lo conviene. Esto permite que el diseño de una lección adapte el aprendizaje a la velocidad que cada alumno individual requiere, con atajos para los más aventajados o caminos más largos con intención de recuperar a los estudiantes que presentan mayores dificultades. Ramírez, Casado, López y Soley (2015) observan en los alumnos una tasa de finalización de lecciones de uso voluntario del 60% al inicio de curso, con tendencia a disminuir hasta valores inferiores al 15% al final del semestre. Según los autores, la valoración de los alumnos hacia la herramienta es positiva. El uso combinado de documentos con material académico teórico, seguido de lecciones y cuestionarios incentivados (con ponderación en la calificación final de la asignatura) se estudia por Lerís, Vea y Velamazán (2015), quienes observan un porcentaje de seguimiento del proceso pedagógico de alrededor del 50% de los alumnos.

3. Metodología

La presente investigación se define como cuantitativa, de campo y aplicada (Arnal, Rincón y Latorre, 1992; Bisquerra, 1989), en cuanto que pretende ofrecer información útil para el futuro diseño de Campus Virtuales de asignaturas presenciales. El estudio quiere conocer cuál es la situación actual en la utilización del Campus Virtual como herramienta formativa que acompaña la enseñanza presencial de las Ciencias Experimentales a nivel universitario, así como conocer sus efectos sobre el aprendizaje del alumnado. Para ello, la investigación se ha dividido en dos fases claramente diferenciadas, tanto metodológicamente como temporalmente.

3.1. Fase I

Inicialmente se procedió a una exploración general del uso que hace el profesorado del Campus Virtual de la Universidad de Barcelona en asignaturas de Ciencias Experimentales a nivel universitario en modalidad de asignatura presencial. La fase I se define como descriptiva transversal,

puesto que cuenta lo que ha ocurrido en los Campus Virtuales del área de conocimiento concreta mediante la observación de diferentes grupos con el fin de describir, contrastar, comparar, clasificar, analizar e interpretar (Arnal et al., 1992; Bisquerra, 1989; Cohen y Manion, 1990) los materiales y diseños didácticos que se han ofertado al alumnado, fotografiando la situación en un momento concreto como es a la finalización del curso 2013/14.

Con la finalidad de acotar la gran cantidad de datos (Campus Virtuales) existentes, la toma de muestra se ciñó a la enseñanza de la Química, al ser el área principal de conocimiento de parte del equipo investigador. En este sentido, la muestra utilizada en la fase I se seleccionó por métodos no probabilísticos donde el investigador elige los individuos (o lugares) porque estos están disponibles, son convenientes y representan alguna característica que el investigador busca estudiar (Creswell, 2014), en nuestro caso la temática. Dentro de la metodología de muestreo no probabilístico, la fase I se encontraría en los de tipo accidental o casual, esos donde la elección de los individuos depende, concretamente, de la posibilidad de acceder a ellos (Arnal et al., 1992; Bisquerra, 1989).

Así pues, se han contabilizado los recursos, materiales y herramientas que ofrece el profesorado en los cursos Moodle de asignaturas de Química general de los Grados de Ciencias de la Universidad de Barcelona, que incluye a todas aquellas materias que no sean marcadamente especializadas por la temática del Grado. Siguiendo este criterio, se han escogido asignaturas de primer y segundo curso con temática de Química física, analítica, orgánica, inorgánica y Bioquímica de 15 Grados impartidos en seis Facultades de Ciencias diferentes (Biología, Farmacia, Geología, Medicina, Odontología y Química) de la Universidad de Barcelona. Esto implica la visualización directa de 63 cursos Moodle de 35 asignaturas ya finalizadas del curso académico 2013-2014, siendo el total de alumnos que conforman la muestra de 6.619 individuos distribuidos en 100 grupos de matriculación diferentes.

3.2. Fase II

Posteriormente, en una segunda fase se profundizó en el interés que despiertan en los alumnos los diferentes diseños didácticos de los Campus Virtuales que facilitan los equipos docentes en la enseñanza de las Ciencias a nivel universitario. Para ello, se han estudiado ocho Campus Virtuales; la mitad de estos cursos Moodle se extrajeron de los Campus Virtuales observados en la fase I, mientras que la otra mitad correspondían a asignaturas de la enseñanza de las Ciencias Experimentales en general, entre ellas también la química, que, por su diseño, se han considerado idóneas para ampliar el conocimiento que se pretende adquirir en esta fase de la investigación. De forma parecida a la fase I, la toma de muestra es no probabilística y más concretamente de tipo intencional u opinático, puesto que los Campus Virtuales se eligen en base a unos criterios establecidos por el investigador y con la finalidad de que éstos sean representativos de la población (Arnal et al., 1992; Bisquerra, 1989; Creswell, 2014). La tabla 1 presenta los ocho Campus Virtuales analizados en esta fase, así como una mínima descripción según la clasificación didáctica de cada uno de ellos.

Tres de estos Campus Virtuales (P1, P2 y P3) corresponden a una misma categoría en cuanto a diseño didáctico, los llamados Pasivos, en los que únicamente se almacena contenido para que el alumno pueda descargarlo. Los clasificados como Campus Virtuales Activos Simples (AS1

y AS2), aparte de almacenaje de contenido, ofertan una única herramienta de aprendizaje activo, en este caso cuestionarios voluntarios como medio de autogestión del aprendizaje. Los Moodles AM1 y AM2 conforman la categoría de Campus Virtuales Activos Múltiples, en los que se ofertan dos herramientas de aprendizaje activo para cada unidad temática: por un lado, cuestionarios voluntarios, como material de autogestión del aprendizaje, y por otro, glosarios de términos para fomentar el trabajo colaborativo y para su posterior consulta por parte del alumnado. Finalmente, se escogió un último curso Moodle (que hemos denominado Activo Múltiple Elaborado, AME) que, si bien también ofertaba dos tipos de herramientas de aprendizaje activo (cuestionarios y lecciones), tenía un diseño didáctico más elaborado. En este curso Moodle, por un lado, gran parte de los cuestionarios (7) y lecciones (14) son de tipo voluntario, mientras que la media aritmética de la calificación de otros tres cuestionarios se pondera con un 10% de la nota final, siendo éstos accesibles sólo cuando se supera un mínimo del 80% de la herramienta lección que precede a cada uno de ellos y donde se trabaja el contenido puesto a evaluación en el correspondiente cuestionario. Al mismo tiempo, este diseño más elaborado se sustenta también en sus cuestionarios voluntarios. En AME, si bien estos cuestionarios voluntarios no implicaban mejorar directamente la calificación final de la asignatura, su uso se veía recompensado en las pruebas escritas parciales porque una de las preguntas de estas pruebas se basaba en desarrollar alguna de las aparecidas de forma simplificada en los cuestionarios voluntarios.

ID Clasificación didáctica del Campus Virtual

P1	Pasivo: Repositorio de información
P2	Pasivo: Repositorio de información
P3	Pasivo: Repositorio de información
AS1	Activo simple: Se ofertan cuestionarios
AS2	Activo simple: Se ofertan cuestionarios
AM1	Activo múltiple: Se ofertan cuestionarios y glosarios
AM2	Activo múltiple: Se ofertan cuestionarios y glosarios
AME	Activo múltiple elaborado: Se ofertan cuestionarios y lecciones

Tabla 1. Diseño didáctico de los ocho Campus Virtuales analizados en la Fase II.

Con el fin de estudiar si el diseño didáctico de estas cuatro categorías de Campus Virtuales (Pasivo, Activo Simple, Activo Múltiple o Activo Múltiple Elaborado) influye en el éxito de utilización de un curso Moodle por parte del alumnado, se ha contabilizado la frecuencia de uso de cada uno de estos Campus Virtuales mediante la página Informes de cada uno de los ocho cursos Moodle. Para que esta variable pudiera ser comparable entre los diferentes Campus Virtuales, se ha relativizando dicha frecuencia tanto por el número de alumnos como por el número de materiales ofertados por el profesor, creando la variable denominada Frecuencia Relativizada de Uso (FRU). Finalmente, se ha analizado si existe correlación entre el diseño didáctico y el uso del Campus Virtual por parte del alumnado. Para ello se empleó el paquete de programas estadísticos SPSS ver. 21, aplicando la prueba no paramétrica de coeficiente de correlación de Spearman entre los valores de FRU de los Campus Virtuales y las cuatro categorías de diseño anteriormente definidas.

4. Resultados y discusión

4.1. Análisis descriptivo de los Campus Virtuales de Química

Una de las informaciones que pretende recoger esta investigación es conocer los diferentes tipos de diseño de los cursos Moodle que acompañan a asignaturas presenciales de Química general a niveles universitarios. ¿Son simples repositorios de contenidos? ¿Se utilizan como espacios de trabajo y aprendizaje? ¿Se ofrecen materiales en los que los alumnos gestionan su aprendizaje e, incluso, trabajan de forma cooperativa? En definitiva ¿Cuál es el uso didáctico que se le da a un VLE como Moodle en la enseñanza de la Química?

Moodle tiene una serie de materiales pre-establecidos que el docente puede utilizar e insertar en la página principal. Algunos de estos materiales no han sido observados en ninguno de los 63 Campus Virtuales analizados y, por tanto, no presentan frecuencia de uso en la tabla 2, que presenta, para cada material disponible en el Moodle de la Universidad de Barcelona en el curso 2013/14, el número de Campus Virtuales en los que se ha usado, así como el número de veces que ha aparecido en el total de la muestra, tanto en frecuencias absolutas como porcentualmente. Esta tabla 2 se ha realizado a partir del contenido total de cada Campus Virtual, utilizando tanto los materiales que se encuentran en la página inicial de Moodle como los almacenados en carpetas.

Material	Nº Moodle donde aparece	% Moodle donde aparece	Nº materiales contabilizados	% materiales contabilizados
Base de datos	1	1,6	1	0,03
Consulta	10	15,9	11	0,32
Herramienta externa	0	0,0	0	0,00
Encuesta	2	3,2	5	0,14
Foro	33	52,4	65	1,86
Glosario	0	0,0	0	0,00
Lección	0	0,0	0	0,00
Paquete SCORM	0	0,0	0	0,00
Cuestionario	29	46,0	182	5,22
Realimentación	0	0,0	5	0,14
Slideshow	0	0,0	0	0,00
Taller	0	0,0	0	0,00
Tarea	14	22,2	90	2,58
Wiki	3	4,8	31	0,89
Chat	0	0,0	0	0,00
Carpeta	12	19,0	48	1,38
Fichero*	63	100,0	2.891	82,88
Libro	0	0,0	0	0,00
Página**	7	11,1	16	0,46
Paquete de contenido	0	0,0	0	0,00
URL**	27	42,9	143	4,10

Tabla 2. Uso de los materiales propios del Moodle en el curso 2013/14 en las asignaturas de Química general en el Campus Virtual de la Universidad de Barcelona.

*Incluye documentos, imágenes, vídeos, archivos comprimidos, aplicaciones y documentos html descargables que el docente haya subido a su Moodle.

** No incluye las URL y páginas que llevan directamente a un vídeo o imagen que se han contabilizado como fichero.

Más allá del hecho esperable de que en todos los Campus Virtuales se observan ficheros, destaca el hecho que estos recursos pasivos (el alumno recibe directamente la información) corresponden a un 83% del total de los ofertados en el Campus Virtual; sin embargo, los materiales más interactivos, como glosarios, foros, wikis, bases de datos, lecciones e incluso cuestionarios no son en absoluto herramientas de uso generalizado por parte del profesorado.

En algunos casos, la oferta de un material pasivo, en lo que se refiere a la forma en que es usado por el alumno, se ve condicionada por el propio diseño de la herramienta. Así, por ejemplo, los Foros pueden servir sólo de canal de notificación unidireccional (profesor – alumnos) o, por el contrario, pueden estar pensados para el desarrollo de trabajo colectivo. Si bien estos Foros se han usado en el 52,4% de cursos Moodle, sólo en 11 Campus Virtuales (17,4%) existen foros colaborativos en los que, al ser mayoritariamente destinados al uso voluntario del estudiante para resolver las dudas que le puedan surgir, la actividad por parte del alumnado es prácticamente testimonial. En este sentido, los alumnos perciben como un inconveniente el tiempo de respuesta de los foros (So y Brush, 2008), mientras que en la actualidad disponen de otras herramientas de comunicación (redes sociales, chats personales,...) que les permiten conectarse con sus compañeros de clase y conseguir la respuesta a sus dudas de forma mucho más rápida. Así pues, en un contexto *b-learning*, cuando los foros se utilizan como canal para resolver dudas (opción mayoritaria), y no para moderar un debate, su uso es escaso.

Destaca asimismo el hecho de que de las URL externas contabilizadas, no se ha observado en ningún Campus Virtual el enlace hacia documentos compartidos o páginas que permitan el trabajo colaborativo. Dada la escasa actividad de los foros interactivos, y considerando exclusivamente los cuestionarios y las wikis como herramientas de aprendizaje activo y colaborativo, 34 de estos Campus Virtuales (54%) presentarían cierto carácter activo (en lo que se refiera a la forma de actuar del alumno con los materiales de un Campus Virtual), cada cual con diferentes niveles de intensidad. En este sentido, se observa una tendencia a la mejora sobre lo observado por Christie y Jurado (2009), quienes contabilizan que un 60% de los Campus Virtuales se usaban como mero repositorio de información. Aun así, esta situación, aunque pudiera parecer alentadora, nos muestra que, actualmente, para la mitad de los equipos docentes el Campus Virtual es un mero repositorio de información y, por otro lado, sugiere que cuando se ofertan materiales activos, si bien se hace con buena voluntad de ofrecer a los alumnos algo más que documentos, el mero hecho de tenerlos en el Campus Virtuales no es suficiente para incentivar el uso, como se percibe del escaso uso que se hace de los foros interactivos.

En lo referente a la enseñanza de la Química, la herramienta de aprendizaje activo más usada, con diferencia, es el cuestionario, correspondiente a la autogestión del aprendizaje del alumno en cuanto a que su foco educativo se centra en la evaluación formativa. El hecho que una vez puestos en marcha los cuestionarios no requieran de un seguimiento constante por parte del profesor, pudiendo dedicar su tiempo en otras tareas docentes (Blanco, Carbonell, Ginovart y Saà Seoane, 2009) y que éstos, a la vez, puedan ser diseñados o compartidos por miembros de un mismo equipo docente, se entrevén como las causas más probable de esta manifiesta priorización por parte del profesorado.

En lo referente a los documentos, el número total de estos es de 2.634, lo que representa un 91% de los ficheros subidos al campus. El 9% restante se reparte entre imágenes, vídeos, programas

informáticos (y archivos para el uso de éstos) y paquetes de ficheros comprimidos (extensiones ZIP o RAR). El pdf es el formato de documento más comúnmente utilizado por los docentes para subir información al campus: un 84,6% de los documentos (2.228) son pdf, mientras que el 7,8% son presentaciones en diapositivas (203), un 6,3% documentos en formato de texto (166) y solo un 1,4% (37) son hojas de cálculo.

Respondiendo a nuestras preguntas iniciales, estos resultados nos sugieren fuertemente la gran preferencia del profesorado por utilizar el Campus Virtual como repositorio de información, principalmente mediante la oferta directa de documentos en pdf, y nos muestra que el uso de materiales activos y colaborativos de aprendizaje se centra principalmente en la oferta de cuestionarios, que pueden conferir un cierto carácter interactivo a no más de la mitad de los Moodle analizados. Cuando se oferta algún material de aprendizaje activo, éste acostumbra a presentarse aislado, siendo nulos los casos donde se observan dos o más materiales activos más allá de la presencia de foros interactivos de escasa relevancia real.

4.2. Análisis de la FRU en función del diseño del Campus Virtual

En esta segunda fase de la investigación se analiza la relación entre el uso de los Campus Virtuales en función de la estrategia didáctica usada en su diseño.

Como se puede observar en la figura 1, el Campus Virtual que representa un diseño más elaborado no sólo en número de materiales activos de aprendizaje sino también en la forma de proponerlos a los alumnos, presenta una actividad (FRU) mucho mayor que los otros Moodle, incluso muy por encima de esos casos donde se ofertan el mismo número de materiales activos. Tal como sugieren Sanabria et al. (2013), el papel del profesor en el diseño y la forma de proponer la parte virtual de una asignatura presencial, se presenta como una de las claves del éxito del Campus Virtual.

FRU según el diseño didáctico del Campus Virtual

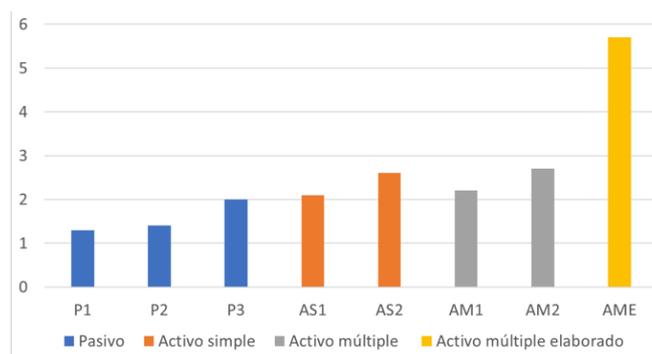


Figura 1. Frecuencia relativizada de uso (FRU) en función del diseño didáctico de los ocho Campus Virtuales analizados en la Fase II.

En este sentido, existe una correlación estadísticamente significativa entre los valores de FRU y el tipo de diseño ofertado en el Campus Virtual ($r = 0,914$, $N=8$, $p < 0,01$), siendo inferior la FRU en los Campus Virtuales pasivos y superior en los activos, diferencia que se agudiza cuando el diseño didáctico de la parte virtual de la asignatura es más elaborado, como es el caso de AME. Los resultados también muestran un aumento general en la FRU por el simple hecho de

ofertar materiales activos frente a esos casos donde el Campus Virtual sólo sirve de repositorio de información. Esto nos sugiere fuertemente que, si bien los alumnos tienen un interés claro por las herramientas de aprendizaje activo *online*, cuando a la oferta no presencial de una asignatura se le confiere mayor relevancia mediante un potente diseño didáctico, el interés del alumnado por el Campus Virtual aumenta considerablemente. Esta situación se considera trascendente en cuanto a incentivar la autorregulación del aprendizaje en los alumnos universitarios, como nos reclama el EEES, así como para la mejora que supone en el seguimiento del proceso de aprendizaje por parte del profesorado (Onrubia, 2005).

Conclusiones

Una parte muy importante de los materiales ofertados en la enseñanza de la Química general a niveles universitarios es de tipo pasivo, que no permite una actitud activa, colaborativa y de auto-gestión del aprendizaje a los alumnos, ni entre ellos. Ello se debe a que gran parte de los Campus Virtuales no presentan ninguna herramienta que lo permita. Actualmente, con datos del curso 2013/14, podemos afirmar que el uso del Moodle de la UB, en ésta área de conocimiento, es principalmente un sustituto de la antigua tienda de reprografías de cada facultad, donde el profesor facilitaba sus apuntes. Ello ocurre con el añadido de que la comodidad de la interfaz permite facilitar aún más documentos, puesto que éstos no implican un coste económico adicional al alumno. La percepción general después de la observación de los 63 Campus Virtuales que forman la muestra es que, en muchos casos, se ofertan herramientas activas sin un diseño suficientemente motivador para fomentar su uso y para que el profesor pueda utilizarlo como fuente de información del estado de aprendizaje de sus alumnos, lo que le daría la capacidad de poder actuar en consecuencia.

Cabe remarcar la nula presencia de materiales de aprendizaje activos externos a Moodle: inserción de simuladores, documentos compartidos y formularios de encuestas Excel o Google-docs, enlaces a webs con herramientas que permitan resolver ejercicios, realización de encuestas (polleverywhere, kahoot ...), trabajo colaborativo (Trello, Wikispaces ...), compartir imágenes y explicaciones relacionadas con la materia en webs como Pinterest, o incluso uso de redes sociales como Facebook con la creación de un grupo privado que haga más ágil la comunicación alumno-profesor, y entre alumnos, que el propio foro de Moodle. La oferta principalmente se centra en cuestionarios, seguramente por la facilidad de edición, la compartición entre miembros de un mismo equipo docente y la posterior automatización una vez puesto en marcha. La oferta de otras herramientas como las lecciones, bases de datos, o los glosarios disponibles en el mismo Moodle se echa de menos. La falta de conocimiento y dominio de estos materiales por gran parte del profesorado se entrevé como la principal causa de su poco uso formativo; por tanto, es de vital importancia seguir con la labor de formación permanente del profesorado y establecer planes de información más directos sobre los equipos docentes para fomentar el uso de otros materiales activos que complementen los cuestionarios. Herramientas que, por otra parte, tienen un enorme calado entre los alumnos universitarios, sobre todo por la facilidad de uso de éstos mediante sus dispositivos móviles, y que pueden ser usados en beneficio de su formación.

Queda claro que la simple presencia de materiales de aprendizaje activo favorece la participación en la parte virtual de una asignatura, excepto en algunos casos como los foros, en los que

su oferta no implica un uso real si no existe una clara estrategia didáctica detrás. Una vez realizado el primer paso, que implica ofertar herramientas donde el alumno pueda trabajar proactivamente *online* en su aprendizaje y autorregularlo, debe existir un segundo en el que los equipos docentes encajen fuertemente las herramientas entre sí y las vinculen claramente con el nivel de aprendizaje que se les exige a los alumnos, de modo parecido a lo realizado en AME. A la hora de diseñar nuestros Campus Virtuales cabe recordar, pues, que el diseño didáctico es un factor diferenciador determinante en el éxito de la parte virtual de una asignatura, siendo el planteamiento didáctico que se le confiere al Campus Virtual más importante que la propia oferta de los materiales interactivos y colaborativos que lo conforman.

Referencias bibliográficas

- Anguita, R., García, S., Villagrà, S. y Jorrín, I. M. (2009). Wikis y aprendizaje colaborativo: lecciones aprendidas (y por aprender) en la facultad de educación. *Revista de Docencia Universitaria*, 7(5).
- Arnal, J., Rincón, D. del., y Latorre, A.A. (1992). *Investigación educativa fundamentos y metodologías*. Labor.
- Bartolomé, A. (2004). Blended learning: conceptos básicos. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20.
- Bell, D. (1976). *The coming of the post-industrial society*. New York: B. Books.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa: guía práctica*. Barcelona: CEAC. Blanco
- Abellán, M., Estela Carbonell, M. R., Ginovart Gisbert, M., y Saà Seoane, J. (2009). Computer assisted assessment through Moodle quizzes for calculus in an Engineering Undergraduate Course. *Quaderni Di Ricerca in Didattica* 19(2), 78-83. GRIM (Departament de Matemàtiques, Universitat de Palermo, Itàlia).
- Bonk, C. J., Graham, C. R., Cross, J., y Moore, M. G. (2006). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Brodsky, M. W. (2003). Four blended learning blunders and how to avoid them. *Learning Circuits*, 4(11).
- Capterra (2013). Best LMS (Learning Management System) Software. 2016 *Reviews of the Most Popular Systems*. Recuperado el 23 de diciembre de 2016, de <http://www.capterra.com/learning-management-system-software/#infographic>
- Castells, M. (2010). *The rise of the network society*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Christie, M., y Jurado, R. G. (2009). Barriers to innovation in online pedagogy. *European Journal of Engineering Education*, 34(3), 273-279.
- Coates, H., James, R., y Baldwin, G. (2005). A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning. *Tertiary Education and Management*, 11(1), 19-36.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods Approaches*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Declaración de Bolonia (1999). Bolonia: Reunión de Ministros de Educación de la Unión Europea.
- Dillenbourg, P., Schneider, D. y Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. En *3rd Hellenic Conference Information & Communication Technologies in Education* (p. 3-18). Rhodes, Greece: Kastaniotis Editions, Greece.

- Emelyanova, N., y Voronina, E. (2014). Introducing a learning management system at a Russian university: Students' and teachers' perceptions. *The International Research in Open and Distributed Learning*, 15(1).
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Garrison, D. R., y Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95–105.
- Graham, C. R. (2009). Blended Learning Models. En Mehdi Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of information science and technology*, (second ed.), Vol. 7, (p. 375–382). IGI Global.
- Gros Salvat, B. (2004). La construcción del conocimiento en la red: límites y posibilidades. Recuperado el 22 de enero de 2016 de http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros.htm
- Hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: respondiendo a los retos de un mundo globalizado. (2007). Londres: Reunión de Ministros responsables de Educación Superior de la Unión Europea. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/5.pdf>
- Hargreaves, A. (2003). *Enseñar en la sociedad del conocimiento: la educación en la era de la inventiva*. Octaedro.
- Hölbl, M., y Welzer, T. (2015). Students' feedback and communication habits using Moodle. *Elektronika Ir Elektrotechnika*, 102(6), 63–66. <http://doi.org/10.5755/J01.EEE.102.6.9354>
- Kalayci, S., y Humiston, K. R. (2015). Students' attitudes towards collaborative tools in a virtual learning environment. *Educational Process: International Journal ISSNPrint) Journal Educational Process: International Journal EDUPIJ*, 4(4), 2147–901.
- Kibble, J. (2007). Use of unsupervised online quizzes as formative assessment in a medical physiology course: effects of incentives on student participation and performance. *Advances in Physiology Education*, 31(3), 253–60.
- La interacción del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Educación Superior. (2003). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/6.pdf>
- Lerís, D., Veá, F. y Velamazán, Á. (2015). Aprendizaje adaptativo en Moodle: tres casos prácticos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(4), 138–157.
- Marín, J., Barlam, R. y Oliveres, C. (2011). Enseñar en la sociedad del conocimiento. *Reflexiones desde el pupitre*. Barcelona: Horsorio.
- McNulty, J. A., Espiritu, B. R., Hoyt, A. E., Ensminger, D. C. & Chandrasekhar, A. J. (2015). Associations between formative practice quizzes and summative examination outcomes in a medical anatomy course. *Anatomical Sciences Education*, 8(1), 37–44.
- Miyazoe, T., y Anderson, T. (2010). Learning outcomes and students' perceptions of online writing: Simultaneous implementation of a forum, blog, and wiki in an EFL blended learning setting. *System*, 38(2), 185–199.
- Moodle (2014). Quiz module - MoodleDocs. Recuperado el 17 de diciembre de 2016 de https://docs.moodle.org/25/en/Quiz_module
- Moodle (2016a). Moodle Actividades. Recuperado de <https://docs.moodle.org/32/en/Activities>
- Moodle (2016b). Moodle Definición. Recuperado de <https://docs.moodle.org/32/en/Features>
- Najmul Islam, A. K. M. (2014). Sources of satisfaction and dissatisfaction with a learning management system in post-adoption stage: A critical incident technique approach. *Computers in Human Behavior*, 30, 249–261.
- Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica

- gica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia*, 4. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M2/>
- Pascual, M. P. (2003). El Blended Learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad. *Suplemento Del Boletín Educaweb*, 69.
- Ramírez, I., Casado, J., López, F., y Soley, M. (2015). El uso de la actividad lección de Moodle para la resolución guiada de problemas. En *El aula Moodle. Aprender y enseñar en la UB* (p. 37-45). Barcelona: Octaedro.
- Sanabria Mesa, A., Castro León, F., Padrón Fragoso, J., Pérez, D., y Area Moreira, M. (2013). *La opinión del profesorado y del alumnado sobre el uso de las aulas virtuales en la metodología b-learning*. Universidad de Sevilla. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/33673>
- So, H. J., y Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & Education*, 51(1), 318-336.
- UB web (2016). Estadísticas de uso del campus virtual. Recuperado el 16 de diciembre de 2016, de <https://campusvirtual2.ub.edu/blocks/ubstats/view.php?id=1>
- UNESCO. (2016). Construir sociedades del conocimiento. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de <http://es.unesco.org/themes/construir-sociedades-del-conocimiento>
- Wilson, K., Boyd, C., Chen, L., y Jamal, S. (2011). Improving student performance in a first-year geography course: Examining the importance of computer-assisted formative assessment. *Computers & Education*, 57(2), 1493-1500.
- Young, J. R. (2002). Hybrid teaching seeks to end the divide between traditional and online instruction. *Chronicle of Higher Education*, 48(28).