

MOTIVACIÓN Y CREATIVIDAD

EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

Marieta Gorriti, Cristina¹, León Cascante, Iñigo², Andrés Sanchez, M^a Angeles¹

1: Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente
Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa
UPV/EHU
Plaza de Europa nº 1
e-mail: cristina.marieta@ehu.es

2: Departamento de Arquitectura
Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa
UPV/EHU
Plaza de Europa nº 1
e-mail: inigo.leon@ehu.es

Resumen. *En esta ponencia se presentan y analizan los resultados de la experiencia de dos metodologías y herramientas didácticas puestas en práctica en la enseñanza de Fundamentos de Materiales I, asignatura de primer curso del Grado de Arquitectura Técnica. Por una parte, de la utilización de un ABP, aprendizaje basado en problemas, como alternativa al método tradicional de enseñanza, en el cual el docente explica una parte de la materia y seguidamente propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos contenidos, y por otra, de la utilización de herramientas informáticas como instrumentos de utilidad no sólo en la adquisición de conocimientos, sino que también como forma de fomentar el desarrollo de la creatividad.*

Palabras clave: Motivación, Creatividad, ABP, Materiales de Construcción

1. INTRODUCCIÓN

La motivación con que los alumnos se enfrentan a las actividades académicas, tanto dentro como fuera del aula, es uno de los factores más determinantes en la obtención de un nivel óptimo de aprendizaje (Enfedaque, Reyes & Gálvez, 2014). Cuando el alumno se encuentra motivado, afronta la tarea de una manera mucho más positiva, que en general, dará lugar a resultados más productivos. Sin embargo, desgraciadamente, la falta de motivación es una constante en la enseñanza universitaria, así como en general, en todos los niveles educativos (Marlies, Dochy & Struyven, 2013). En el caso concreto del Grado de Arquitectura Técnica, se podría pensar que este desinterés se debe a la actual coyuntura económica, especialmente difícil en el sector de la construcción. No obstante, aunque si bien este puede ser un factor importante, no es único y determinante. Así por ejemplo también cabría nombrar las nuevas tecnologías, las cuales han puesto al servicio de todos, además de nuevas formas de aprender, nuevas formas de ocio y tiempo libre. Los estímulos externos que reciben nuestros estudiantes, hacen incrementar sus capacidades cognitivas, haciendo que luego las clases magistrales les resulten aburridas y poco motivadoras.

Por otro lado, la estrategia política «Europa 2020» propuesta por la Comisión Europea para apoyar el empleo, la productividad y la cohesión social en Europa, ha identificado tres factores claves de crecimiento: el crecimiento inteligente, el crecimiento sostenible y el crecimiento integrador. Como formadores en el ámbito de la Educación Superior debemos trabajar especialmente en el desarrollo del crecimiento inteligente, es decir, debemos fomentar la creación y difusión de conocimiento, innovar y desarrollar una educación digital.

Por lo tanto, teniendo presente todo lo expuesto, se han probado diferentes metodologías y herramientas didácticas alternativas a los métodos tradicionales de enseñanza, concretamente se ha planteado un ABP (Escribano & del Valle, 2008) como medio de adquisición de las competencias transversales y específicas, y se ha planteado la creación de vídeos como herramienta de desarrollo docente y pensamiento creativo, con el objetivo de crear entornos de aprendizaje más motivadores y por lo tanto más productivos. Así, en el presente trabajo, primeramente se presentan los resultados obtenidos en las evaluaciones del presente curso 2014/15 en el cual se han utilizado metodologías activas, comparándolas con las evaluaciones del año pasado en el cual se impartió la docencia con el método tradicional, y posteriormente, los resultados de las encuestas de satisfacción realizadas a los alumnos en relación a las metodologías.

2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la asignatura

Las asignaturas de Fundamentos de Materiales I y Materiales II (Materiales de Construcción en la antigua titulación de Arquitectura Técnica) son asignaturas del primer y segundo curso, y una es continuación de la otra, del Grado de Arquitectura Técnica de la Escuela Politécnica de Donostia-San Sebastián de la Universidad del País Vasco, UPV/EHU (Figura 1).



Figura 1. Fotografías de la Escuela Politécnica de Donostia-San Sebastián donde se imparte el Grado de Arquitectura Técnica.

2.2. Competencias de las asignaturas

Las asignaturas corresponden al Módulo Química y Geología, el cual consta de 18 créditos ECTS de carácter obligatorio que se imparten en el 1^{er} curso (1^{er} y 2^o cuatrimestres en la asignatura de Fundamentos de Materiales I y en 2^o curso, en el 2^o cuatrimestre, en la asignatura de Materiales II). En la Tabla 1, se presentan las competencias correspondientes al módulo.

Tipo	Clave Competencia del módulo	Competencia del módulo
Específica	M05CM01	Conocimiento de las características químicas de los materiales empleados en la construcción, sus procesos de elaboración, la metodología de los ensayos de determinación de sus características, su origen geológico, del impacto ambiental, el reciclado y la gestión de residuos.
Específica	M05CM02	Comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos, resultados, destrezas y aspectos inherentes a las materias básicas de la ingeniería, utilizando el vocabulario, la terminología y los medios apropiados.
Específica	M05CM03	Conocimiento de los materiales y sistemas constructivos tradicionales o prefabricados empleados en la edificación, sus variedades y las características físicas y mecánicas que los definen.

Tabla 1. Competencias del Módulo Química y Geología (M05) de la Titulación a la que corresponden las asignaturas de Fundamentos de Materiales I y Materiales II.

2.3. Desarrollo de las asignaturas

Las asignaturas se dividen en los bloques temáticos que se presentan en la tabla 2.

FUNDAMENTOS DE MATERIALES I (1 ^{er} curso)		MATERIALES II (2 ^o curso)			
FUNDAMENTOS DE MATERIALES		MATERIALES DE ORIGEN NATURAL	AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES	METALES	POLIMEROS Y COMPUESTOS
CIENCIA DE LOS MATERIALES	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES				

Tabla 2. Representación esquemática de los bloques de las asignaturas Fundamentos de Materiales I y Materiales II de Arquitectura Técnica.

En la primera parte de Fundamentos de Materiales I, inicialmente se describen los conceptos básicos de los materiales (en la tabla 2 en color blanco) y en la segunda parte (en la tabla 2 en amarillo), se trata sobre el estudio, análisis y cálculo de las propiedades de los materiales, concretamente se estudian las propiedades físicas, luego las propiedades mecánicas, para terminar con las propiedades acústicas y térmicas. Es en este 40% de la asignatura de Fundamentos de Materiales I, donde se ha implementado el ABP (en la tabla 2 en amarillo). El ABP permite a los estudiantes adquirir los conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma independiente, aplicar nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas similares a los que se les presentarán en el desempeño de distintas facetas de su trabajo, a trabajar en equipo de forma supervisada, identificar sus objetivos de aprendizaje y gestionar su tiempo de forma eficaz beneficiándose en este proceso de la colaboración de sus compañeros.

En la última parte de esta asignatura de Fundamentos de Materiales I, se estudian los materiales de origen natural: rocas, cerámicos, vidrio y maderas. Debido a que esta parte de la asignatura resulta muy descriptiva, aparte de las clases magistrales, siempre se han realizado trabajos de exposición en clase, en los cuales los alumnos en grupos de cuatro han expuesto las propiedades y puesta en obra de un material concreto. Sin embargo, este año en vez de realizar exposiciones con PowerPoint se les ha pedido a los alumnos, en grupos de tres, que realicen un vídeo de cada uno de los temas. Se ha

planteado esta nueva forma de exposición porque, por un lado, fomenta el desarrollo de la creatividad, y por otro, se ha querido comprobar que tipo de actividades resultan más motivadoras para el alumno.

2.4. Diseño del ABP

Para el diseño del ABP en la asignatura de Fundamentos de Materiales I se ha elegido una construcción real: El Peine del Viento de Donostia-San Sebastián. Este es un conjunto escultural que se encuentra en un extremo de la bahía, está formado por rocas naturales, estructuras metálicas y unas terrazas rocosas desde las que se puede observar la obra arquitectónica de Eduardo Chillida. Se ha elegido precisamente esta construcción debido a que integra los conceptos en cuanto a materiales y propiedades físicas que se deben analizar según el temario de la asignatura.

Antes de entrar en materia, es necesario describir la situación (problema estructurante) que va a servir de hilo conductor para el desarrollo del tema. En el presente ABP el enunciado del problema estructurante es:

¿Peligra la escultura del peine del viento por la fuerza del oleaje que lo azota?

El Peine del Viento es un conjunto escultórico del artista Eduardo Chillida. Se encuentra situado en un extremo de la bahía de la Concha al final de la playa de Ondarreta, en Donostia-San Sebastián. El conjunto está formado por terrazas rocosas donde se encuentran ancladas tres piezas metálicas de 10 toneladas de peso. Es uno de los lugares más frecuentados por los visitantes y lugareños, un espacio mágico desde el cual se puede contemplar el mar en todo su esplendor, y en especial durante los días de temporal, cuando las olas embisten con toda su furia contra las rocas del acantilado. No obstante, estos temporales han originado diversas quejas en los vecinos de las viviendas que se encuentran detrás de la escultura, debido a la contaminación acústica generada en el entorno. Además, en épocas de fuertes temporales, las olas alcanzan alturas próximas a las viviendas lo que ha originado graves problemas de humedad. Siendo el Peine del Viento un emblema de la ciudad de Donostia, las autoridades competentes están preocupadas tanto por las quejas de los vecinos del entorno, como por los continuos temporales registrados en los últimos años los cuales se teme que puedan estar afectado el conjunto escultural. Por este motivo han encargado a técnicos en la materia la evaluación de los materiales.



Figura 2. Fotografía del oleaje impactando contra el Peine del Viento.

Para facilitar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y orientar a los alumnos, el problema estructurante se aborda mediante tres sub-problemas:

1. Primer sub-problema: Se trabajan las propiedades físicas de los materiales. Para ello se analizan las propiedades de las rocas donde se anclan las esculturas: volúmenes, densidades, porosidades, humedad...
2. Segundo sub-problema: Se trabajan las propiedades mecánicas de los materiales. En este caso se han elegido las esculturas de acero ancladas sobre las rocas para su estudio debido a que a partir de las propiedades mecánicas de los metales (en especial del acero) se pueden describir los ensayos mecánicos más importantes de los materiales de construcción, tales como tracción, flexión, compresión impacto, fatiga...
3. Tercer sub-problema: Se trabajan las propiedades acústicas y térmicas de los materiales de construcción. Para ello se plantea un escenario en el cual se analiza el efecto de los temporales y de las olas sobre las viviendas que se encuentran detrás del conjunto escultórico: *“Si bien Chillida se sentía fascinado por las olas que chocaban contra la costa vasca, y según él mismo dijo, su intención era que el viento se “peinara” antes de entrar en la ciudad, este hecho produce un sonido tal que ha llevado a generar problemas de contaminación acústica en las viviendas cercanas...”*. En el tercer sub-problema se analizan estos efectos.

2.5. Exposición con vídeos

En la última parte de la asignatura el alumno debe aprender las propiedades y utilización de los materiales de construcción naturales: pétreos naturales, materiales cerámicos y maderas. El profesor en las clases magistrales explica todo lo relacionado con estos materiales: génesis, obtención, propiedades, clasificaciones, tratamientos... Y luego los alumnos en grupos de tres hacen un vídeo de los materiales, concretamente en este curso ha habido 8 grupos y los temas han sido los siguientes

G1: Granito; Ladrillo; Maderas de coníferas

G2: Basalto; Tejas; Maderas de frondosas

G3: Tobas volcánicas; Pavimentos de alfarería; Maderas de árboles frutales

G4: Arcillas; Bloque cerámicos; Madera de teca

G5: Calizas; Gres; Maderas tropicales

G6: Áridos; Loza; Maderas exóticas

G7: Areniscas; Porcelana; Madera laminada

G8: Mármol; Vidrio; Tableros

Los vídeos tenían que tener los siguientes contenidos:

1. Una introducción sobre el material.
2. Desarrollo histórico en la utilización del material.
3. Obtención del material.
4. Propiedades del material.
5. Puesta en obra del material.
6. Curiosidades sobre el material.
7. Futuro del material.

En la tabla 3 se muestra la rúbrica de evaluación de la actividad.

Elemento a valorar	Suspense (0-4)	Aprobado (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
CONTENIDOS				
Cantidad de contenidos	Trata menos de la mitad de los contenidos	Trata 4 contenidos	Trata 6 contenidos	Trata todos los contenidos
Calidad de los contenidos	No trata los contenidos y si los trata, lo hace muy superficialmente	Trata los contenidos superficialmente y pobremente explicados	Trata bien los contenidos y los expone y explica adecuadamente	Trata muy bien los contenidos y los expone y explica óptimamente
CREATIVIDAD				
Utilización de herramientas de video-edición	No realiza el video	Utiliza una herramienta sencilla, sin sintetizador de voz	Utiliza una herramienta sencilla con sintetizador de voz	Utiliza herramientas más complejas con sintetizador de voz
Destreza en la utilización de las herramientas	No realiza el video	Sólo se utiliza una Webcam	Se utiliza una Webcam y videos de YouTube	Se utiliza una Webcam, videos de YouTube y se hacen montajes
Composición del video	No realiza el video	Es un video aburrido	Es un video entretenido	Es un video rico en contenidos y visual

Tabla 3. Rúbrica de evaluación de la actividad.

Los vídeos expuestos en clase, son también colgados en el campus virtual de la asignatura para que los alumnos los vuelvan a ver y realicen una votación eligiendo el mejor vídeo. A los alumnos ganadores se les suma un punto en la nota de prácticas de aula, la cual es una 15% de la nota final de la asignatura.

Al finalizar el curso se pidió a los alumnos que rellenaran una encuesta sobre el ABP y otra sobre la realización de los vídeos. En la figura 3 se muestra la encuesta realizada en la evaluación del ABP, la encuesta realizada para la evaluación de los videos no se muestra debido a que es similar.

Encuesta de opinión de los estudiantes sobre la implementación:				
Numero de encuestas de opinión de los estudiantes sobre la implementación	Encuestas	37		
Teniendo en cuenta todos los aspectos de la metodología que hemos trabajado, tu valoración global del planteamiento y desarrollo de la experiencia es:	nada	poco	bastante	muy
Valora el grado en que consideras que la metodología seguida te ha ayudado a aprender, en comparación con planteamientos metodológicos más tradicionales:	menos	igual	más	mucho más
Valora el grado en que consideras que el uso de esta metodología te ha ayudado a:	(1) muy poco	(2) poco	(3) bastante	(4) mucho
Comprender contenidos teóricos				
Establecer relaciones entre teoría y práctica				
Relacionar los contenidos de la asignatura y obtener una visión integrada				
Aumentar el interés y la motivación por la asignatura				
Analizar situaciones de la práctica profesional				
Indagar por tu cuenta en torno al trabajo planteado				
Tomar decisiones en torno a una situación real				
Resolver problemas o ofrecer soluciones a situaciones reales				
Desarrollar tus habilidades de comunicación (oral o escrita)				
Desarrollar tu autonomía para aprender				
Tomar una actitud participativa respecto a tu aprendizaje				
Mejorar tus capacidades de trabajo en grupo				
Desarrollar competencias necesarias en la práctica profesional				
El sistema de evaluación seguido ha sido adecuado a la metodología				
La orientación proporcionada por el/la profesor/a durante el proceso, ¿ha satisfecho tus necesidades?	poco	suficiente	bastante	mucho
Si el próximo curso/módulo/cuatrimestre pudieras elegir, ¿optarías por esta metodología? SI /NO	SI (N)	NO (N)	SI (%)	NO (%)

Figura 3. Imagen de la encuesta realizada a los alumnos para la valoración del ABP.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de alumnos matriculados en la asignatura de Fundamentos de Materiales I en el presente curso 2014/15 ha sido de 59, de los cuales corresponden al grupo de castellano 42, y de este grupo es de los que se van a presentar los resultados. De estos 42 alumnos han participado en el ABP y la presentación de los vídeos 36, lo que supone una participación media del 73,5%.

En la Figura 4 se muestran los resultados de las evaluaciones del bloque temático: Propiedades de los materiales (en la tabla 2 en color amarillo).

Curso 2013/14

Curso 2014/15

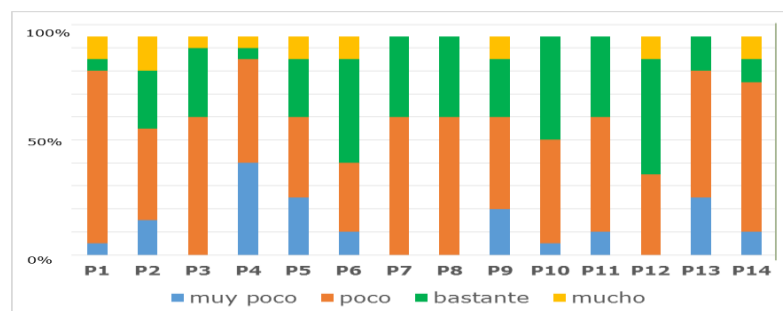


Figura 4. Resultados de la evaluación del bloque temático de propiedades de los materiales.

Con respecto a las calificaciones obtenidas, como se puede observar son similares en cuanto al número de suspensos y aprobados, aunque sí se pueden observar calificaciones más altas cuando se han utilizado las metodologías activas. En base a estos resultados, se podría pensar que con la nueva metodología no se ha conseguido mejorar el aprendizaje del alumno que no cursa adecuadamente la asignatura, pero sí del que la cursa normalmente.

En la figura 5 se muestra en forma de gráfico de barras la opinión de los alumnos sobre el ABP a), y la presentación con vídeos b).

a)



b)

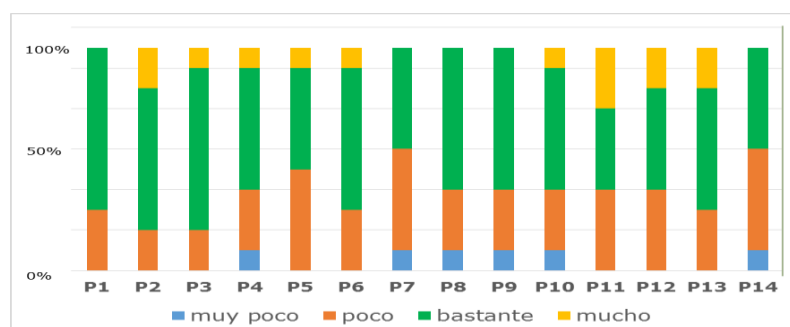


Figura 5. Opinión de los alumnos sobre el ABP a) y sobre la presentación con vídeos b).

En cuanto a los resultados mostrados en los gráficos, con respecto al ABP, se puede decir que en general, la cantidad de alumnos que ha percibido las ventajas del aprendizaje activo es menor que la de los alumnos a los que les ha parecido una metodología de enseñanza positiva para su formación. Con respecto a la utilización de vídeos, los alumnos se muestran más positivos.

4. CONCLUSIONES

De la implementación de la metodología ABP en la asignatura de Fundamentos de Materiales I del grado de Arquitectura Técnica, y basándonos en la observación del desarrollo del ABP por parte del profesorado y en los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los alumnos, se puede decir que esta metodología requiere un mayor esfuerzo por parte del alumno, así como un mayor grado de responsabilidad a la hora de afrontar un trabajo. Por otra parte, también hemos visto que este tipo de metodología resulta más interesante si intervienen más asignaturas, pudiendo así complementarse unas con otras. Por lo tanto, dado que el presente ABP se ha realizado con alumnos de primer curso, es difícil que se den los factores mencionados, por un lado, porque los alumnos vienen de una metodología de enseñanza tradicional donde prácticamente no se les requiere implicación en el trabajo, y por otro, porque las asignaturas de primer curso son muy específicas. Así, como conclusión al trabajo realizado se podría decir que si bien esta metodología de enseñanza puede resultar muy interesante para cursos avanzados, es más difícil que despierte el interés en alumnos recién empezados en su formación universitaria, debido básicamente a su todavía falta de compromiso con su formación. Con respecto a la utilización de nuevas herramientas informáticas que proporcionan al alumno la posibilidad de demostrar sus dotes creativas, parece que les resultan más atractivas, por lo que cabe pensar que también más motivadoras.

5. REFERENCIAS

Europa 2020. *Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador* (https://www.sepe.es/contenidos/personas/formacion/refernet/pdf/Estrategia_Europa_2020.pdf) (Marzo 2010).

Enfedaque, A., Reyes, E. & Gálvez, J. C. (2014). Uso de la plataforma Moodle en la asignatura de materiales de construcción. En *Educar para transformar. XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria* (228-235). Universidad Europea de Madrid. ISBN: 978-84-95433-66-4.

Escribano, A. & del Valle, A. (2008). El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior. Madrid: Narcea. ISBN: 978-84-277-1575-2.

Marlies, B., Dochy, F. & Struyven, K. (2013). The effects of different learning environments on students' motivation for learning and their achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 484-501.