

CONCEPTOS TRANSVERSALES A TRAVÉS DE MODELOS 3D

M. Morales Segura ¹, D. Caballol Bartolomé ², F. Magdalena Layos ², J. García Muñoz ² y C. Porras Amores ²

1: Actitud Constructiva. Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM)

e-mail: monica.morales@upm.es

2: Actitud Constructiva. Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM)

e-mail: {david.caballol, fernando.magdalena, julian.garciam, c.porras}@upm.es

Resumen. *La propuesta se articula como un reto colaborativo en el que se pretende abordar desde un enfoque multidisciplinar un problema constructivo, la intención es que se participe en grupos interescolas y/o interdisciplinarios. El desafío se plantea como un concurso en el que se tiene que resolver una cubierta mediante un modelo en 3D (se les proporciona acceso a una cortadora laser) y, además, los participantes tienen que elaborar una documentación audiovisual en la que se explique los conceptos considerados, la relación con las distintas materias y sus puntos de vista. El objetivo principal es que los estudiantes sean conscientes de que en el mundo de la construcción los problemas son complejos y es necesario abordarlos desde diferentes perspectivas.*

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en retos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje cooperativo, aprendizaje experimental, coordinación docente horizontal, interdisciplinariedad, objetos 3D, trabajo en equipo, video educativo

1. Introducción y propuesta

El proyecto desarrollado se articuló como un reto colaborativo y competitivo entre equipos multidisciplinarios, para ello se planteó un problema constructivo complejo y, lo más concreto posible, para acercarnos a la realidad y poder focalizar el trabajo en los problemas que suelen producirse en los procesos constructivos. La intención era que los estudiantes fueran conscientes de que en el mundo de la construcción los problemas son complicados y, sobre todo, de que deben abordarlos desde diferentes enfoques. [1] Los/as alumnos/as están acostumbrados a la división en asignaturas, cuando la realidad edificatoria es una interrelación de todo aquello que van aprendiendo a través de las unidades estancas en que están divididos los programas docentes. Esta división se ha organizado como un modo meramente instrumental de organizar la docencia, pero la realidad es otra y es necesario hacerles conscientes de ello.

El reto planteado a los estudiantes consistía en la realización de una maqueta en 3D de una cubierta. Básicamente se trataba de elaborar la estructura principal y secundaria y el material de cobertura, de esta manera tenían que unir conceptos propios de las asignaturas de construcción y de instalaciones. La planta y dimensiones del modelo se fijaban en las bases, así como la escala de trabajo y otros condicionantes. Los materiales para la ejecución se proporcionaban a los participantes, para la estructura se utilizó tableros de DM de 3 mm y la cobertura acetato transparente.

El concurso concluyó con la realización de una prueba de resistencia y otra de estanqueidad. La prueba de resistencia se hizo mediante la carga de la cubierta con dos pesas y posteriormente los equipos que quisieron pudieron llevarla hasta la rotura. Para comprobar la estanqueidad se proyectó agua sobre la superficie de la cubierta durante

un tiempo de un minuto. Las maquetas debían superar ambas pruebas, es decir conseguir las prestaciones exigidas a la cubierta.

Para la elección de la ganadora se aplicaron baremos relativos a la factibilidad de la solución constructiva a escala real, la originalidad de la solución constructiva, la resolución de las uniones y montaje y el voto popular. La otra parte a valorar se refirió a la adecuada explicación, por parte de los miembros de los equipos, de los conceptos aprendidos y de su relación con otras materias.

2. Objetivos

El objetivo principal del proyecto ha sido favorecer la coordinación horizontal entre asignaturas, ya que lo consideramos un problema recurrente en los estudios universitarios de construcción [2]. Además, se buscaba conseguir que se valore la interdisciplinariedad y multidisciplinariedad para la resolución de problemas concretos, puesto que deben ser conscientes de que existen diferentes enfoques para un mismo problema y que el mayor o menor éxito de su vida profesional va a depender de esta apertura a otros modos de trabajo y/o de pensar. [3]

Otro de los objetivos estaba basado en el enfoque holístico como modo de mejorar la calidad de la enseñanza, ya que toda visión de manera completa de un problema ayuda al estudiante a integrar y consolidar sus conocimientos. Este modo de aprendizaje hace que las personas que se están formando puedan reconocer las relaciones existentes entre las distintas asignaturas y el mundo que les rodea. Además de aprender a combinar los conocimientos teóricos con la inteligencia práctica y social y poder ir adaptándose a las situaciones nuevas que les surgen en sus estudios (o profesión) en el día a día. [4]

Las experiencias competitivas y basadas en retos o desafíos aumentan la implicación y motivación de los/as alumnos/as. El hecho de hacer propia una idea y dar responsabilidad sobre el resultado de la misma proporciona al alumnado un compromiso con el tema, lo que fomenta una mejora en su aprendizaje. Al recibirse un feedback directo y premiar el esfuerzo con el reconocimiento de los docentes y sus compañeros/as los estudiantes se sienten más comprometidos con el trabajo a desarrollar [5]. La búsqueda de esta implicación era otro de los objetivos que nos habíamos planteado en el proyecto.

3. Metodología y acciones

Una vez planteadas las bases del concurso se buscaron a través de los/as profesores/as los estudiantes de los grados de edificación, fundamentos de la arquitectura e ingeniería medioambiental que estaban en disposición de participar, podían ser tanto de grado como de máster. Al mismo tiempo se intentó buscar la participación de grupos formados por alumnos/as de enseñanzas pre-universitarias, tanto de bachillerato como de formación profesional, que tuvieran cierta relación con el mundo de la construcción; en este caso estos grupos participarían bajo la tutela de un profesor/a.

La formación de los grupos interesuelas solo fue posible con el grado de fundamentos de arquitectura, debido a la incompatibilidad de horarios y los desfases en el desarrollo de los programas docentes, que hizo inviable encajar el reto dentro del temario con cierta coherencia en otras escuelas. Incluso dentro del propio grado fue difícil la formación de grupos de distintas asignaturas o cursos. Nos encontramos con la atadura a los horarios de los estudiantes y la dificultad para encontrar franjas horarias compatibles con todos. Más difícil fue encontrar en las enseñanzas pre-universitarias candidatos a participar, en este caso la proximidad en fechas a la P.A.U. (selectividad)

o las vacaciones fueron determinantes para el fracaso de nuestra propuesta. También la necesidad de terminar los extensos programas académicos no deja margen a los docentes para actividades de este tipo.

Una vez presentado el reto los distintos grupos trabajaron en la realización de la maqueta, la primera parte consistía en el diseño de las piezas, seguido del dibujo de las mismas, para una vez dibujadas en un programa de Cad proceder al corte con la cortadora láser de la escuela de edificación. Posteriormente debían montar las piezas y rematar las uniones para conformar la cubierta exigida.

Se eligió un día para el desarrollo del concurso, en el que se presentaron todas las maquetas y se probaron en cuanto a resistencia y estanqueidad como se definía en las bases. Se eligieron los ganadores y se realizaron encuestas de satisfacción sobre el aprovechamiento de la actividad, las dificultades encontradas, los conceptos aprendidos, etc.

En la actualidad nos encontramos en la última parte del proyecto que consistirá en la difusión de la experiencia y la generación de material audiovisual que pueda ser utilizado. Existen aspectos en los que entendemos que hemos contribuido a la mejora de la calidad como puede ser en el aumento de la interacción entre estudiantes y en detectar dificultades concretas de aprendizaje o incluso estudiantes con mayores dificultades. El hecho de tener que utilizar material y equipos de la escuela ha permitido la reflexión sobre el buen uso de las instalaciones de apoyo a la docencia, incluso la existencia de las mismas, y la necesidad de organizarse y planificar el trabajo en función de otros usuarios.

4. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas las hemos diferenciado en dos tipos, aquellas derivadas del desarrollo y planificación del reto y las que son debidas al propio reto. Respecto a las primeras, caben destacar:

- Dificultad para interrelacionar asignaturas dentro del mismo grado y más aún entre diferentes grados. Los horarios tan cerrados y extensos imposibilitan la reunión de los estudiantes.
- Los programas docentes cuyos conocimientos están planteados como unidades estancas son un obstáculo a cualquier transversalidad, cada materia trata el problema desde su punto de vista. No existe una línea oficial de conexión entre disciplinas; esta puede estar a nivel teórico y en el propósito de los intervinientes, pero en cualquier intención de llevarla a la práctica aparecen obstáculos.
- No hay una tradición en las enseñanzas universitarias de aunar materias similares o de trabajar bajo unas mismas pautas distintos docentes, sino más bien de que cada materia organice la docencia según sus estrategias.

En cuanto a la experiencia que los estudiantes han adquirido mediante la participación en el reto, las conclusiones son positivas:

- Los estudiantes experimentan de primera mano las dificultades, por lo que son conscientes de ellas y el hecho de experimentarlas y buscar solución consolida este conocimiento y “lo hacen suyo”.
- La motivación es alta puesto que ven un resultado concreto y un premio directo al esfuerzo que han hecho.

En concreto en este reto se dan cuenta de:

- La necesidad de acudir a distintas fuentes. Para llevar a cabo el reto deben integrar conocimientos, ya que se les pide un trabajo que engloba un problema completo de construcción, no sólo una de las facetas que van estudiando en cada una de las asignaturas.

- La dificultad de materializar los diseños que han dibujado. El papel “lo aguanta todo” pero cuando llegamos a las 3D surgen encuentros que no se habían previsto.
- Las fases existentes en cualquier proceso constructivo y su secuencia, que les obliga a la organización y planificación de cualquier tarea. Así como, del compromiso de todos los participantes para poder terminar en los plazos requeridos y con los requisitos que se exigen.

Referencias

- [1] Paletz, S. B. and Schunn, C. D. (2010): *A Social-Cognitive Framework of Multidisciplinary Team Innovation*. Topics in Cognitive Science, 2: 73-95. doi:10.1111/j.1756-8765.2009.01029.x
- [2] Penny, L. and Hirsch, P.L. (2001): *Engineering Design and Communication: The Case for Interdisciplinary Collaboration*. nt. J. Engng Ed. Vol. 17, Nos. 4 and 5, pp. 342-348, 0949-149X/91
- [3] Thamhain, H. J. and Wilemon, D.L. (1987): *Building high performing engineering project teams*, in IEEE Transactions on Engineering Management, vol. EM-34, no. 3, pp. 130-137. doi: 10.1109/TEM.1987.6498873
[URL:http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6498873&isnumber=6498869](http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6498873&isnumber=6498869)
- [4] Grasso, D. and Burkins, M. (2010): *Holistic engineering education: Beyond technology*. Springer Science & Business Media, 301 p. ISBN: 978-1-4419-1392-0. DOI: 10.1007/978-1-4419-1393-7
- [5] Poot-Delgado, C.A. (2013) *Challenges of the problem-based learning*. Enseñanza e investigación en Psicología. Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología A.C.. Vol. 18 -num. 2. P. 307-314. Julio-diciembre. Xalapa (México)