

Nuevas perspectivas en el laboratorio de Construcción de primer curso de Arquitectura

New approaches in the laboratory of building construction in the first course of Architecture

Victoria Patricia López Cabeza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5257-1281>

Universidad de Sevilla

Departamento de Construcciones Arquitectónicas I

vlopez7@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.011>

Pp.: 199-213



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0
Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Resumen

Este Ciclo de Mejora en el Aula tiene lugar en las horas de práctica de laboratorio de la asignatura de Construcción I del primer curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Estas prácticas suponen el primer contacto de los alumnos con los materiales de construcción que estudian de forma teórica en la asignatura. Los principios didácticos que guían esta propuesta son la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje, mediante la gamificación y la clase invertida, la mejor vinculación de las prácticas con el resto de la asignatura, reforzar el concepto de sostenibilidad como elemento transversal en toda la arquitectura y proponer un cambio en la forma de evaluación de las prácticas, que sea más continua, útil y apropiada al contexto tecnológico actual.

Palabras clave: Construcción I, grado en arquitectura, docencia universitaria, desarrollo profesional docente, laboratorio.

Abstract

This Improvement Cycle in Classroom takes place in the laboratory time of the Construction I course in the Architectural Degree of the University of Seville. These practices are the first contact of the students with the construction materials that they are studying in the theoretical part of the course and the degree. The didactic principles that guide this proposal are the active implication of the students in their learning through gamification and flipped classroom, the improvement of the link between practice and the rest of the course, emphasize the concept of sustainability as a cross-cutting aspect of architecture and propose a change in the evaluation, to make it more continuous, useful and appropriate to the current technological context.

Keywords: Construction I, degree in fundamentals of architecture, university education, teacher professional development, laboratory.



Contexto de aplicación del Ciclo de Mejora en el Aula

En el presente documento se realiza el diseño de un Ciclo de Mejora en el Aula (Delord, Hamed y otros, 2020) básico para su aplicación en la asignatura de *Construcción I*, en concreto en la parte de la asignatura dedicada a las prácticas de laboratorio. Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura, siendo el primer contacto de los alumnos con el mundo de la construcción en Arquitectura. Las prácticas están diseñadas como actividades complementarias a la parte teórica de la asignatura. Se realizan en tres prácticas de dos horas cada una, en las que se trabajan diferentes cuestiones, tanto teóricas como prácticas:

- P1: Se presentan los principales conglomerados y conglomerantes que se pueden utilizar en construcción, a partir del yeso, la cal y el cemento. Se explica su origen y extracción, así como los productos principales, de una manera expositiva. A continuación, en la parte práctica, los alumnos realizan una probeta con cada uno de los materiales, para conocer su trabajabilidad y ensayarlas en una práctica posterior.
- P2: Está dedicada al montaje de diferentes sistemas constructivos en laboratorio que ya han estudiado en la parte teórica de la asignatura.
- P3: En esta práctica los alumnos conocerán los principales materiales de protección que se utilizan en construcción (acústica, térmica, impermeabilización), conociendo su origen, características, propiedades, etc. Se ensayan las probetas de la P1.

La mayor parte del contenido de estas prácticas se realiza en laboratorio, pero sigue ofreciéndose de forma meramente expositiva. Los alumnos pueden tener un contacto directo con los materiales y sistemas, pero la única parte activa para ellos es la realización de probetas.

La evaluación de las prácticas de laboratorio se ha realizado hasta la fecha mediante la elaboración de un informe por parte de cada alumno que sirve a modo de diario sobre la realización de las prácticas.

Este ciclo de mejora parte del contexto previo de otro CIMA realizado el año anterior por López-Cabeza (2021) en la misma asignatura, quien propuso el uso de la clase invertida o *flipped classroom* (Lai, Hsieh y otros, 2021) como modo de establecer un punto de partida común para las clases. Para ello, se utiliza el contenido en forma de vídeos elaborado por Diz-Mellado (2021) para la realización de otro CIMA en la misma asignatura. Con esto, se pretende incentivar la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje.



Diseño del CIMA

Principios didácticos

Mediante el diseño de este CIMA se pretenden conseguir una serie de mejoras didácticas en las prácticas de laboratorio de Construcción I. Las principales cuestiones a mejorar son:

- *La participación activa de los estudiantes* en todo el desarrollo de la práctica. Para ello, se plantea el uso del *flipped classroom* para que los alumnos lleguen a la práctica con los conocimientos teóricos ya trabajados, de manera que la sesión en laboratorio sea más dinámica, dedicada a resolver dudas, entrar en contacto directo con los materiales y realizar los ejercicios prácticos. También se hace uso de la gamificación para motivar a los estudiantes.
- *Mejorar la vinculación de la teoría con las prácticas de laboratorio.* A pesar de que puede haber cierto desfase temporal entre uno y otro, los contenidos de las prácticas de laboratorio deben quedar bien enlazados con la teoría. Esto se pretende conseguir mediante un buen mapa de contenidos en el que se muestren estas relaciones.
- *Reforzar el concepto de sostenibilidad* y su importancia en la arquitectura. Esto se tratará de manera directa en el laboratorio reforzando estos contenidos y elaborando cuestiones directamente enfocadas a que los alumnos reflexionen sobre este tema.
- *Proponer un cambio en la forma de evaluación de las prácticas, promoviendo la evaluación continua* (de los ejercicios en el laboratorio) y un pequeño test final, que será similar al inicial, de manera que se reduce la carga sobre el estudiante en esta parte (y así compensar la carga añadida al utilizar el *flipped classroom*). La evaluación continua se plantea también como una herramienta motivacional haciendo uso de la gamificación y la competición que conlleva (Ferreira y Santos, 2018).

Por último, es interesante indicar que el CIMA se aplicará en dos grupos de Construcción I, existiendo otros cuatro en los que no se aplicará, sino que se optará con la tradicional clase expositiva que se viene dando hasta ahora. Con esto, se pretenden comparar los resultados entre unos grupos y otros, realizando en todos ellos los cuestionarios inicial y final, así como un cuestionario concreto sobre la opinión personal en cuanto al desarrollo de las prácticas de laboratorio.

Mapa de contenidos

Los contenidos de las prácticas de laboratorio están conectados con la parte teórica de la asignatura. Sin embargo, debido a la variación temporal



que puede producirse entre los contenidos teóricos y la realización de las prácticas de laboratorio, puede pasar que aún no se hayan impartido los contenidos relacionados en la teoría. Es por ello que es un punto fundamental que se trabaja en la realización del mapa de contenidos el que los alumnos entiendan la relación del contenido de las prácticas con el resto de la asignatura, por lo que se pretende enfatizar esto en el mapa de contenidos, que a su vez se les mostrará a los estudiantes para que, aunque no tengan aún la parte teórica realizada, sí puedan *a posteriori* relacionar los contenidos.

La asignatura de construcción I se estructura en base a tres preguntas: *¿Cómo se construye?*, *¿Para qué se construye?* y *¿Con qué se construye?* Si bien es esta última la que corresponde tradicionalmente responder a la práctica de laboratorio mediante la descripción química, física y mecánica de los diferentes productos que se disponen en el laboratorio, no es posible integrarla en el conjunto de la asignatura sin conocer su vinculación con el *cómo se construye* y el *por qué se construye* así. Los productos que se describen son parte de los sistemas y soluciones constructivas que se han dado en teoría, y se tratará de que el alumno no pierda de vista la vinculación con el resto de la asignatura.

Es interesante resaltar que la mayor parte de los contenidos de las prácticas de laboratorio son procedimentales y actitudinales, si bien todos ellos parten de contenidos conceptuales que forman parte de la parte teórica de la asignatura, pero se repasan en laboratorio. Y de trasfondo de todo se encuentra el contenido actitudinal de la sostenibilidad, representado por el verde en el diagrama de la figura 1.

Modelo metodológico y secuencia de actividades

El modelo metodológico que se plantea nace de la experiencia previa de un CIMA elaborado por Diz-Mellado (2020) para la misma asignatura el año previo. Para dicho CIMA, se elaboraron una serie de vídeos con el contenido más teórico de la asignatura. El presente CIMA pretende utilizar el material elaborado para practicar el *Flipped Classroom*. De esta manera, la parte presencial de la asignatura se dedica a la tarea más práctica y se enfatiza la participación de los alumnos. La parte teórica se refuerza en clase mediante la muestra de los materiales y se complementa la información. Posteriormente, se realizan las actividades propiamente prácticas de cada una de las sesiones. En algunos casos, se volverá a la puesta en común de los ejercicios para cerrar la práctica. El modelo metodológico posible se plantea por tanto como se muestra en la figura 2.



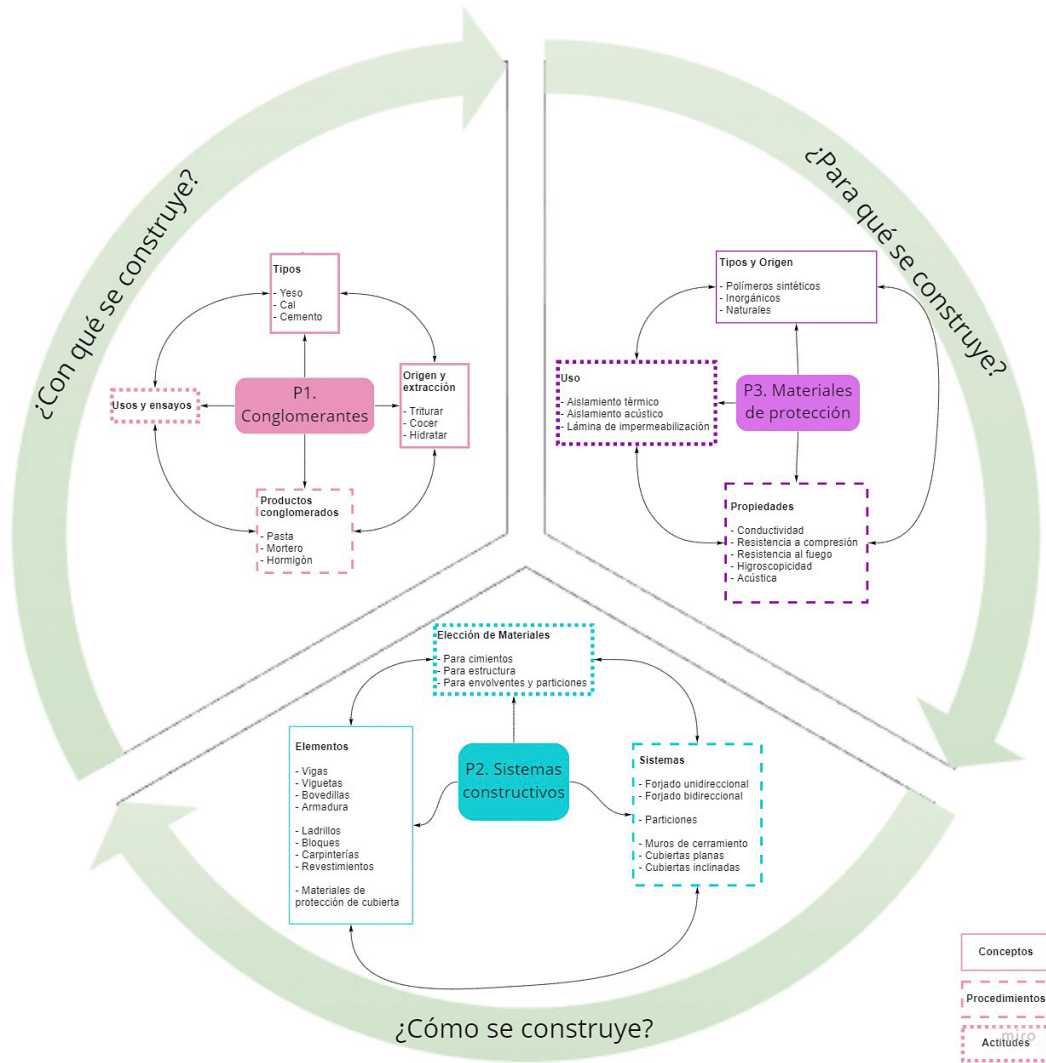
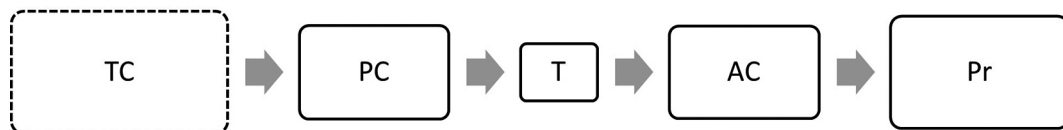


Figura 1. Mapa de contenidos.



TC=Trabajo en Casa; PC=Puesta en común; T=Teoría;
AC=Actividad de Contraste; Pr=Práctica.

Figura 2. Modelo metodológico posible propuesto.

Este modelo metodológico se traduce en la siguiente secuencia de actividades, descritas en las tablas 1 a 3.



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0
Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Tabla 1. Secuencia de actividades de la primera sesión de aplicación del CIMA

Práctica 1 (120')			
Actividad	Descripción	Recursos	Tiempo
En casa	Visualización de los vídeos con el contenido principal de la clase.	Vídeo <i>online</i>	30'
Presentación	Tiempo para la contextualización de las prácticas de laboratorio en el resto de la asignatura de Construcción I. Se explica la dinámica que se va a seguir y se presenta el mapa de contenidos general.	PowerPoint	15'
Cuestionario inicial	Los estudiantes responden al cuestionario inicial.	Google Forms	15'
PC → T	Se procede al repaso de las principales cuestiones y dudas planteadas en relación al contenido teórico que los alumnos deben llevar visionado desde casa. Se muestran los materiales y se presentan preguntas a modo de competición.	Muestrario de materiales y Kahoot	30'
AC	Sobre el modelo del curso, se plantea un ejercicio consistente en localizar la situación de ciertos materiales mostrados anteriormente en los acabados del edificio.	Planimetría del curso	15'
Pr	Los alumnos ahora tomarán contacto directo con los materiales elaborando por equipos tres probetas cada uno, una de yeso, de cal, y de cemento, para su posterior ensayo más adelante en las prácticas.	Materiales para la fabricación de probetas, hoja de la actividad.	40'
Despedida	Cierre y despedida de la práctica. Recordar el visionado de los vídeos antes de la segunda práctica.		5'

Tabla 2. Secuencia de actividades de la segunda sesión de aplicación del CIMA

Práctica 2 (120')			
Actividad	Descripción	Recurso	Tiempo
En casa	Visualización de los vídeos con el contenido principal de la clase.	Vídeo <i>online</i>	30'



Actividad	Descripción	Recurso	Tiempo
Presentación	Saludo al grupo. Descripción general de esta práctica. Se vuelve a mostrar el mapa de contenidos para contextualizar dentro del desarrollo general del curso.	PowerPoint	10'
AC	Cuestionario de la práctica I de repaso.	Google Forms	15'
PC → T	Se procede al repaso de las principales cuestiones y dudas planteadas en relación al contenido teórico que los alumnos deben llevar visionado desde casa. Se muestran los materiales y se presentan preguntas a modo de competición.	Muestrario de materiales y Kahoot	60'
AC → Pr	Se plantea una actividad en la que los alumnos tienen que aprender el uso del heliodón y aplicarlo a su práctica del curso, analizando diferentes posiciones solares.	Heliodón	30'
Despedida	Cierre y despedida de la práctica. Recordar el visionado de los vídeos antes de la segunda práctica.		5'

Tabla 3. Secuencia de actividades de la tercera sesión de aplicación del CIMA

Práctica 3 (120')			
Actividad	Descripción	Recurso	Tiempo
En casa	Visualización de los vídeos con el contenido principal de la clase.	Vídeo <i>online</i>	30'
Presentación	Saludo al grupo. Descripción general de esta práctica. Se vuelve a mostrar el mapa de contenidos para contextualizar dentro del desarrollo general del curso.	PowerPoint	10'
PC → T	Se procede al repaso de las principales cuestiones y dudas planteadas en relación al contenido teórico que los alumnos deben llevar visionado desde casa. Se muestran los materiales y se presentan preguntas a modo de competición.	Muestrario de materiales y kahoot	45'
AC → Pr	Se plantea actividad de rotura y cálculo de resistencia de las probetas fabricadas en la primera práctica. El equipo con las mejores probetas resulta ganador.	Prensa de rotura de probetas y hoja de la actividad	40'



Actividad	Descripción	Recurso	Tiempo
PC	Se presentan los resultados del ejercicio realizado y se resuelven las principales dudas que hayan surgido.		10'
Cuestionario final y despedida	Realización del cuestionario final de evaluación de las prácticas elaborado en la plataforma de Google forms.	Google forms	15'

Cuestionario inicial-final

Para la realización de los cuestionarios, tanto inicial como final, se tiene en cuenta que los alumnos, salvo casos aislados, llegan a las prácticas con un conocimiento muy limitado sobre los temas que se van a tratar. En base a ellos, se plantea que los cuestionarios sean diferentes, aunque abordando las mismas cuestiones.

Cuestionario inicial:

- *¿Puedes identificar los materiales que aparecen en la figura? Describe lo que sepas del proceso entre su extracción y su colocación en una vivienda.*



Figura 3. Ilustraciones de la pregunta 1 del cuestionario inicial.

- *¿Para qué sirve un muro? Describe los materiales que lo forman para conseguir su función.*
- *¿Qué materiales utilizarías para ayudar a mantener una vivienda caliente? ¿Y para impedir que entre el agua?*
- *Ahora se habla mucho de sostenibilidad y medio ambiente. ¿Qué crees que podrías hacer como arquitecto para contribuir a mejorar la sostenibilidad de los edificios?*



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Aplicación del CIMA

Relato resumido de las sesiones

A continuación, se hace un resumen de las sesiones a partir de la valoración consciente y explícita de su desarrollo mediante un diario de clase, herramienta sencilla para tomar decisiones de forma fundamentada (Porlan, 2008). Las principales cuestiones que han condicionado la aplicación del CIMA son las siguientes:

- En la primera sesión, los alumnos no habían realizado el visionado en casa de los vídeos que se pedía, por lo que la parte de puesta en común en la que la participación del docente estaba planteada como guía, finalmente fue menos dinámica. Sin embargo, el Kahoot motivó mucho a los estudiantes, de manera que para las siguientes sesiones iban más preparados. Se considera que la actividad con Kahoot no solo es muy beneficiosa por motivar a los estudiantes sino también para enfatizar cuáles son las principales ideas que deben aprender de las prácticas.
- Por otro lado, se encuentra la dificultad de que en las prácticas de laboratorio se mencionan muchas veces contenidos que aún no se han visto en la parte teórica de la asignatura. En algunas cuestiones, ha sido necesario un esfuerzo añadido para vincular el contenido con el resto de la asignatura, lo que ha hecho que los tiempos inicialmente planteados para cada actividad no sean los reales.
- Se produjo un cambio de última hora en la sesión segunda, al posibilitarse el uso del heliodón, una herramienta muy útil que inicialmente no se tenía en el laboratorio. Se ha adaptado la sesión a incluir la actividad con dicho equipo, muy interesante de cara a incluir cuestiones de sostenibilidad en las sesiones y vincularlas con la teoría de la asignatura.

Con todo esto, es cierto que el diseño inicial de las sesiones se ha visto alterado principalmente en el tiempo y en la inclusión de actividades no prediseñadas, pero en definitiva la experiencia ha sido buena, los alumnos han estado motivados en todo momento y se han divertido en las sesiones. También la forma de evaluación ha resultado efectiva y dinámica.

Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de las prácticas de laboratorio se ha hecho de manera continua, con varias formas de evaluación, basadas principalmente en las herramientas *online* y la gamificación. En este trabajo se muestra únicamente los resultados iniciales y finales, siento la función de las evaluaciones intermedias principalmente formativa y motivadora para los propios



estudiantes. Se establecen diferentes niveles de aprendizaje para los alumnos, en los cuales se clasifican las respuestas a los cuestionarios inicial y final, identificando los principales obstáculos de aprendizaje (tabla 4).

Tabla 4. Niveles de aprendizaje y obstáculos para superarlos por pregunta de los cuestionarios inicial y final

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Pregunta 1	No identifica los materiales de construcción habituales.	Identifica algunos materiales y procesos de extracción, pero con errores.	Identifica los materiales y conoce algunos de los procesos de extracción.	Identifica los materiales y procesos de extracción además de conocer sus características.
	Obstáculo: Saber identificar los materiales	Obstáculo: Conocer los procesos de extracción.	Obstáculo: Conocer las características de los materiales	
Pregunta 2	Identifica alguna de las funciones y no conoce los elementos.	Identifica alguna función principal y algunos elementos que lo componen.	Reconoce funciones y elementos, pero no indica la función de cada uno.	Identifica todos los elementos del sistema constructivo, indicando para qué se usa cada uno.
	Obstáculo: Conocer las funciones de los elementos.	Obstáculo: Reconocer los elementos que componen cada sistema constructivo.	Obstáculo: Saber la función de cada elemento dentro del sistema constructivo.	
Pregunta 3	No conoce los materiales que se utilizan para cada función.	Conoce algunos de los materiales que se pueden utilizar para cada función, sin especificarlos adecuadamente.	Conoce los materiales adecuados para cada función, pero sin especificarlos correctamente.	Indica los materiales adecuados para cada función y los especifica correctamente.
	Obstáculo: Saber diferenciar los materiales para cada función.	Obstáculo: Conocer las propiedades de cada uno de los materiales y para qué se pueden usar.	Obstáculo: Saber especificar correctamente los materiales.	
Pregunta 4	No tiene ningún criterio de valoración de la sostenibilidad de los materiales.	Identifica un criterio de sostenibilidad y lo aplica a los materiales.	Es capaz de entender que la sostenibilidad de un producto depende de varios factores.	Además de entender la complejidad del concepto, es capaz de aplicarlo a los materiales.
	Obstáculo: Entender el concepto de sostenibilidad.	Obstáculo: Entender la complejidad de la sostenibilidad en sus múltiples factores que intervienen.	Obstáculo: Conocer el ciclo de vida de los diferentes materiales	



Los resultados obtenidos en el cuestionario inicial y final aparecen representados en la figura 4. Se observa una buena evolución en el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo teniendo en cuenta que algunos de los temas aún se están trabajando en la parte teórica de la asignatura, por lo que esta no puede considerarse realmente una evaluación final, sino intermedia de control, en la que se ve satisfactoria la evolución de los estudiantes.

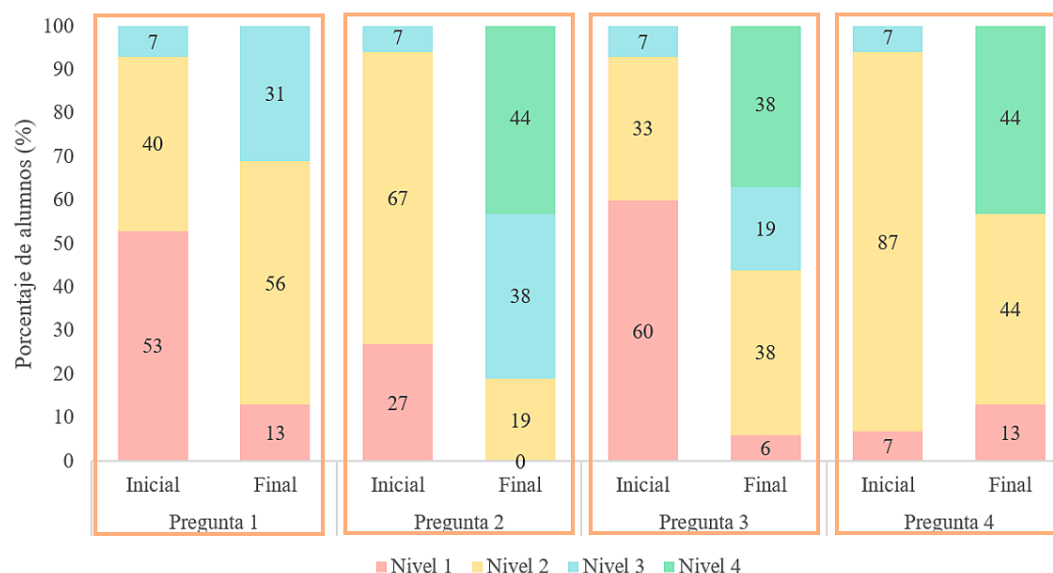


Figura 4. Resultados de las encuestas inicial y final en el grupo de alumnos.

Lo más interesante de la evaluación en este caso no es el resultado en sí, sino la constatación de que la evaluación puede ser utilizada como herramienta motivadora y formativa al mismo tiempo, no solo para calificar. En este sentido, se destacan dos aspectos: por un lado, el éxito de la herramienta Kahoot como evaluación formativa y motivadora, ya que por un lado la competición entre los estudiantes los motivaba a participar e intentar hacerlo bien, y también servía como forma de afianzamiento de los principales conceptos en cada práctica.

Valoración y análisis del CIMA aplicado

Respecto a la metodología

Los principales cambios introducidos en la metodología han sido el uso de la gamificación y el *flipped classroom*. La gamificación ha resultado un éxito tanto en motivación como formación de los estudiantes. En



cuanto al *flipped classroom*, que en estas prácticas se ha utilizado mediante la visualización de unos vídeos previos a la clase, el éxito ha sido relativo. Por una parte, está el problema de que no todos los estudiantes hacen el trabajo en casa, por lo que puede promover grandes diferencias de niveles en clase. Sin embargo, es cierto que en las demás sesiones esto ya no pasó tan a menudo cuando vieron la importancia de la visualización de los vídeos. Se considera por tanto que es una metodología acertada, especialmente para solucionar el problema que puede surgir de que no se han cursado aún ciertos conceptos necesarios en la parte teórica. Sin embargo, es necesario entender la *flipped classroom* como medio para homogeneizar la base de la que se parte en clase, pero no como forma de ahorrar tiempo en la explicación, porque no ha funcionado así.

Respecto a la planificación de actividades

Las actividades que se han planificado están limitadas por el tiempo del que se dispone en cada práctica y las características de cada grupo, que en algunos casos necesitan más tiempo que otros para realizarlas. Por ello se considera que las actividades de gamificación han sido un éxito y deben pasar a la práctica habitual, no consumen mucho tiempo y son útiles, pero es necesario replantar otras actividades, especialmente para la práctica segunda, en la que se vincule de una mejor manera con la parte teórica de la asignatura, con el hándicap de que unos grupos están más avanzados que otros.

Respecto a la evaluación y los resultados

La forma de evaluación planteada, a pesar de lo ya comentado, tiene una cuestión a mejorar. El *feedback* para los estudiantes ha sido escaso, limitándose a una calificación en cada prueba y unos comentarios generales. Se considera necesario mejorar el *feedback* personalizado, estudiante a estudiante, lo cual se podría conseguir de manera automatizada tras cada test, utilizando las opciones que existen para la corrección automática de alguna de estas herramientas, si bien ya tendrían que usarse versiones que no son gratuitas. Comparando los resultados de los grupos en los que se ha aplicado el CIMA y los que no, se observa que, si bien los resultados del cuestionario final no son muy diferentes, en la valoración de las prácticas se observan mejores comentarios, los estudiantes han acabado más satisfechos con el trabajo y más motivados, lo que se demuestra también con la mayor implicación que han tenido durante las clases.



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0
Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Conclusiones

Este ciclo de mejora se ha diseñado con la intención de hacer una propuesta para corregir algunos de los aspectos que se han identificado como mejorables en las prácticas de laboratorio de Construcción I del Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Estos son, la falta de vinculación de la teoría con la práctica de laboratorio en la asignatura, la mayor participación de los estudiantes en las prácticas, más allá de la fabricación de probetas, y el planteamiento de una mejora en la evaluación que fuera motivadora y formativa para los estudiantes. Para ello, los principios didácticos que han estructurado la docencia han sido el uso de una metodología alternativa que fomente la participación activa del estudiante, utilizando la clase invertida como modo de establecer ideas de partida comunes, el uso de nuevas formas de evaluación de manera que sea una evaluación motivadora y formadora, para lo cual se usan las nuevas tecnologías, y, por último, hacer el aprendizaje en el laboratorio lo más interactivo posible.

Los resultados de la aplicación del CIMA muestran que los objetivos se han cumplido, si bien hay cuestiones que necesitan mejorar, especialmente el *mayor aprovechamiento de la clase invertida y la evaluación para proveer de feedback a los estudiantes*. Para ello, es necesario una mejor planificación de las tareas previas a las clases, así como un diseño más concienzudo de la evaluación.

Referencias bibliográficas

- Delord, G.; Hamed, S.; Porlán, R. y De Alba, N. (2020). Los Ciclos de Mejora en el Aula. En N. De Alba y R. Porlán (Coords.), *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica* (pp. 128-162). Ediciones Morata.
- Diz-Mellado, E. (2021). Primeros contactos con los materiales de construcción de los estudiantes de arquitectura. En R. Porlán, E. Navarro y A. F. Villarejo (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2020. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (en prensa). Editorial de la Universidad de Sevilla.
- Ferreira, B. y Santos, G. (2018). Gamificación como estrategia didáctica: aplicación en la formación del profesor. *Tendencias pedagógicas*, 31, 113-125.
- Lai, H.; Hsieh, P.; Uden, L. y Yang, C. (2021). A multilevel investigation of factors influencing university students' behavioral engagement in flipped classrooms. *Computers & Education*, 175, 104318. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104318>.
- López-Cabeza, V. P. (2021). La oportunidad surgida de la necesidad: Cambio metodológico en la asignatura de Construcción 1 en tiempos de pandemia. En R. Porlán, E. Navarro y A. F. Villarejo (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2020. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (en prensa). Editorial de la Universidad de Sevilla.



- Porlán, R. (2008). *El diario de clase y el análisis de la práctica*. Averroes. Red Telemática Educativa de Andalucía.
- Rivera-Gómez, C. (2021). Un juego vale más que mil palabras: Gamificación y Aprendizaje Colaborativo como estrategias docentes para un Ciclo de Mejora. En R. Porlán, E. Navarro y A. F. Villarejo (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula. Año 2020. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla* (en prensa). Editorial de la Universidad de Sevilla.



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

