

Empleo de metodologías de aprendizaje autónomo para el diseño y ejecución de fachadas de ladrillo caravista

Use of self-learning methodologies for the design and construction of exposed brick façades

MANUEL ALEJANDRO PEDREÑO ROJAS

<https://orcid.org/0000-0003-4622-8644>

Universidad de Sevilla. ETSA.

Departamento de Construcciones Arquitectónicas I.

mpedreno@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.116>

Pp.: 2547-2563



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

Introducción y Contexto

La propuesta de ciclo de mejora (CIMA) presentado se ubica dentro de la asignatura de Construcción 3 del Grado en Fundamentos de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Dicha materia se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso de la titulación y su docencia le corresponde al Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de dicha Universidad.

Estamos ante una asignatura muy densa, la cual cuenta con cuatro bloques de contenido bien diferenciados, según se puede apreciar en la Figura 1. En concreto, el CIMA propuesto corresponde al primer tema (Fachadas de Ladrillo Caravista) del primer bloque de contenidos de la materia (Fachadas Pesadas). La duración, a efectos de cronograma, del tema en cuestión en esta asignatura es de dos clases completas de cuatro horas de duración cada una.

Figura 1. Temario y bloques de contenido de la asignatura de Construcción 3.

Hasta este momento, la estructura de la docencia de la materia va marcada por dos sesiones de dos horas consecutivas semanalmente. En esta primera mitad de dos horas el profesor expone al alumnado, siguiendo el modelo de clase magistral tradicional, el temario a los estudiantes. Posteriormente, en la segunda parte de la clase, se trabajará en una práctica de curso en la que, con la tutorización



del docente, los estudiantes ponen en práctica los contenidos expuestos durante las sesiones teóricas.

Pese a ser una metodología que, hasta el momento, nos ha dado buenos resultados, considero que existen varios aspectos que podrían ser reforzados, de ahí el planteamiento de este ciclo de mejora. Se expone así los puntos a mejorar, o a tener en cuenta, para el diseño de esta experimentación:

- Se observa que, pasada la primera hora de exposición teórica, muchos de los estudiantes desconectan de las explicaciones dadas por el docente, mostrándose así la necesidad de emplear nuevas metodologías docentes que despierten el interés de los alumnos por la materia (Bain, 2006; Finkel, 2008; Porlán et al., 2017).
- Del mismo modo, se considera imprescindible atraer al estudiante con el tema expuesto en clase, de manera que conozcan la utilidad que estos tienen para su futuro desarrollo profesional.
- Respecto a las prácticas de curso, si bien son de gran utilidad para afianzar los contenidos, en muchos casos se basan en edificios irreales, no construidos o simplemente localizados fuera del radio de alcance del estudiante. El hecho de trabajar sobre una realidad tangible les haría ver el ejercicio con otros ojos, viéndose capaces de materializar por ellos mismos la ejecución de un objeto arquitectónico familiar.

Por todo ello, la presente propuesta de ciclo de mejora pretende emplear diversas metodologías de aprendizaje autónomo, así como acercar al estudiante a los contenidos impartidos haciéndoles partícipes de las sesiones.

Anteriormente, he podido poner en práctica este tipo de metodologías en la asignatura de Taller de Arquitectura 6, donde empleando el estudio de casos ayudé a los



estudiantes a materializar constructivamente sus propuestas de edificio (Pedreño-Rojas, 2018).

Objetivos de Aprendizaje

Como se ha expuesto con anterioridad, la experimentación presentada desarrolla el tema titulado “Fachadas de Ladrillo Caravista” de la asignatura de Construcción 3. En este sentido, se exponen los objetivos que se espera que el estudiante adquiera durante el desarrollo del ciclo de mejora:

- Familiarizar a los estudiantes con la normativa existente y analizar cómo ciertos aspectos, tales como la ubicación o la altura del edificio, influyen a la hora de diseñar una fachada de este tipo.
- Realizar una correcta elección de materiales para la fachada (ladrillos y juntas de mortero).
- Establecer las dimensiones de los módulos (vertical y horizontal) que rigen el diseño de la fachada. En este sentido, disponer correctamente los huecos y otros elementos del alzado.
- Plantear una correcta disposición de las juntas (estructurales, de movimiento y de pretilas) en las mismas.
- Proponer una correcta solución constructiva de fachada en función de las diferentes exigencias (fundamentalmente climáticas) establecidas por la normativa.
- Estudiar el sistema de sujeción apropiado para el tipo de fachada propuesto, teniendo especial atención en su encuentro con la estructura (forjados y pilares) y con los huecos.
- Realizar un correcto planteamiento y diseño de los diferentes detalles constructivos que definen la totalidad de puntos críticos del edificio (en planta y sección).

Del mismo modo, con las actividades que se van a plantear en la experimentación se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Demostrar al estudiante que es posible realizar una buena Arquitectura haciendo uso de la fachada de ladrillo caravista.
- Plantear dinámicas en el aula con las que conseguir atraer a los alumnos a los contenidos del tema.
- Adquirir competencias transversales durante el desarrollo del CIMA: fomento del trabajo cooperativo en grupos de estudiantes, manejo de las competencias informáticas pertinentes, mejora de las capacidades gráficas de los alumnos, etc.

Todos estos objetivos quedan plasmados en el mapa de contenidos de la unidad que se ha elaborado, en el que se hace un repaso de todos los conceptos fundamentales de la unidad (Figura 2).

Figura 2. Mapa de contenidos del tema.

Principios Didácticos

Con este tema se pretende dotar al estudiante de todas las herramientas necesarias para ejecutar y diseñar correctamente una fachada de ladrillo caravista, todo ello empleando unas actividades diferentes a las comúnmente usadas que se basan en los siguientes principios didácticos:

- **Metodologías de aprendizaje activo:** Se pretende que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de una investigación encaminada por unas necesidades e intereses creados por el profesor a partir de actividades dirigidas. De este modo, se diluye la figura del docente del aprendizaje (Bain, 2006; Finkel, 2008) y es el estudiante el que adquiere un papel protagonista en la construcción de su conocimiento. Se trata que el estudiante trabaje de forma autónoma en la resolución de casos (que podrían responder a proyectos reales de su futura práctica profesional), desarrolle la capacidad crítica y la abstracción para aplicar de forma razonada y argumentada unas soluciones/procesos a una realidad concreta. En esta línea, los modelos de aprendizaje basado en problemas (Barrows, 1986), el estudio de casos y flipped classroom aplicados en este trabajo poseen una gran relevancia.
- **Socialización:** Se mantiene el principio de socialización, ya instaurado en la mayoría de las actividades y trabajos del máster. Se plantea un desarrollo de actividades de forma grupal, fomentando el aprendizaje cooperativo (Rue, 1994), las técnicas de dinámica de grupos y la investigación conjunta y no competitiva.
- **Creatividad:** Se pretende fomentar la creatividad en la medida que el estudiante debe aunar la base de su conocimiento con la construcción del nuevo conocimiento adquirido a través del descubrimiento, la investigación y el estudio de casos.

Metodología y Diseño Propuesto

El ciclo de mejora que aquí se expone se desarrollará durante dos sesiones semanales de clase consecutivas, de cuatro horas cada jornada. Este comenzará con una pregunta a los estudiantes: *¿Conocéis algún ejemplo de edificio reseñable cuya fachada esté resuelta con fábrica de ladrillo caravista?* Dicha pregunta se presentará el día previo al comienzo del CIMA, solicitándoles a los alumnos que preparen una breve presentación de máximo cinco minutos (en grupos de 4-5 estudiantes) en la que deben presentar dos edificios resueltos con FLCV. El primero de ellos debe presentar una serie de daños que nos hagan intuir que dicha fachada se encuentra erróneamente resuelta (preferiblemente en Sevilla. El segundo debe ser un edificio, a poder ser de un arquitecto relevante y conocido, que consideren Arquitectura de calidad y cuya fachada esté resuelta con caravista. Igualmente, se les invitará a los estudiantes a leer y ver el tema teórico que se les habrá facilitado con anterioridad. En base a esa lectura construiremos conjuntamente los contenidos e ideas fundamentales del tema

Tras estas breves exposiciones, comenzaremos a trabajar los contenidos del tema. Para ello, elaboraremos unas fichas-resumen basadas en un edificio elegido con anterioridad por el profesor. En este curso he elegido el edificio de viviendas en calle Torneo del desaparecido arquitecto sevillano Antonio González Cordón. Por su acotado tamaño, su cercanía y su calidad constructiva, se considera un ejemplo perfecto para ser usado como modelo durante el tema (Figura 3). En base a ese edificio, en las fichas se plantean una serie de cuestiones que resumen los contenidos más relevantes del tema. Finalmente, en las dos segundas horas de cada sesión se realizará una práctica de curso, similar a la realizada en cursos anteriores, planteando sesiones a modo taller en el aula. La principal diferencia que aquí se plantea es que cada grupo de estudiantes elegirá el edificio sobre el que quieren trabajar, haciendo que así se motiven más en lo que hace.

Figura 3. Edificio de viviendas en calle Torneo usado de modelo. Fuente: <https://www.agcordon.com/>

Todo este planteamiento quedará desarrollado en las siguientes actividades/sesiones:

Sesión 0:

- **Actividad 0 (10 min.):** En la jornada previa al CIMA se plantea a los estudiantes la pregunta *¿Conocéis algún ejemplo de edificio reseñable cuya fachada esté resuelta con fábrica de ladrillo caravista?* Igualmente, se les invita a preparar la presentación a la que antes se ha hecho referencia, así como a dar una lectura profunda al tema.

Sesión 1:

- **Actividad 1 (15 min.):** Elaboración en el aula del cuestionario inicial a los estudiantes.
- **Actividad 2 (30 min.):** En la primera parte de la sesión los grupos de estudiantes realizarán una breve exposición

de 5 minutos máximo. Así, se consigue atraer su atención al tema a tratar.

- **Actividad 3 (95 min.):** Comenzaremos a trabajar los contenidos más relevantes del tema. Para ello, haciendo uso del edificio modelo y de las fichas-resumen realizadas (Figura 4), los estudiantes, junto con el apoyo del profesor, construirán los contenidos más importantes del tema basándose en el ejemplo aportado.
- **Actividad 4 (100 min.):** Siguiendo la metodología de trabajo en modo taller, los grupos de 4-5 alumnos pondrán en práctica todos los contenidos teóricos vistos en la actividad 3 y los aplicarán en los edificios de práctica que cada grupo haya elegido.

Figura 4. Ejemplo de ficha-resumen elaborada para construir los contenidos teóricos del tema.

Sesión 2:

- **Actividad 5 (120 min.):** Siguiendo el mismo procedimiento seguido en la Actividad 3 se continúa construyendo los contenidos teóricos de la unidad mediante

el uso de las fichas. En esta ocasión se hará especial hincapié en la resolución de detalles constructivos del edificio. En primer lugar, los estudiantes, asesorados por el docente, harán una predicción de cómo considerarán que el arquitecto ha resuelto dichos encuentros en el edificio. Posteriormente, se realizará una comparación de dichas predicciones con los detalles reales planteados por el proyectista.

- **Actividad 6 (20 min.):** Se establecerá un breve debate en el aula comparando la predicción de detalles que se ha realizado en el aula con los reales ejecutados por el arquitecto.
- **Actividad 7 (100 min.):** Siguiendo con el procedimiento planteado en la Actividad 4 se continuará trabajando en la práctica de curso, en este caso haciendo especial hincapié en los detalles constructivos del proyecto.

El CIMA finalizará con la entrega de la práctica de curso que será el instrumento que disponga el profesor para evaluar el trabajo de los alumnos durante la experimentación.

Figura 5. Diagrama-resumen con la organización por sesiones y actividades propuesta en el CIMA.

Adaptación del CIMA a la docencia no presencial

Desde su concepción, el CIMA propuesto ha sido diseñado teniendo en cuenta la situación sanitaria en la que actualmente se encuentra nuestro país debido a la COVID-19, la cual inevitablemente ha afectado a la docencia universitaria. En esta línea, y debido al estado de alarma y a las medidas sanitarias decretadas por la Junta de Andalucía, se tuvo que optar por desarrollar el ciclo de mejora de manera telemática. Así, las diferentes actividades planteadas serían desarrolladas en un entorno virtual tipo *Blackboard Collaborate Ultra (BCU)*. En este sentido, las Actividades 4 y 7 (trabajo en taller) son las que mayor dificultad presentan. Para ello, el docente abriría una sala por cada uno de los grupos de trabajo existentes. Éste se iría pasando por todas las salas regulando el trabajo en las mismas y resolviendo las diferentes dudas que en ellas se planteen.

Aplicación y Resultados del Ciclo de Mejora en el aula (telemáticamente)

Tal y como se ha comentado, a raíz de las medidas sanitarias impuestas por la Junta de Andalucía en relación a la Covid-19, el presente CIMA se realizó prácticamente en su totalidad (salvo la sesión 0) de manera telemática, haciendo uso de las herramientas disponibles en la plataforma *BCU*.

En **sesión 0**, única clase presencial del CIMA, el docente les introdujo brevemente el nuevo bloque temático al alumnado, planteándoles para ello una pregunta sobre la que debían reflexionar: *¿Conocéis algún ejemplo de edificio reseñable cuya fachada esté resuelta con fábrica de ladrillo caravista?* A raíz de esta cuestión se les hace llegar que, necesariamente, el hecho de emplear esta tipología de fachada no va ligado a una arquitectura de segundo

nivel o de “mala calidad”. Se les solicita preparar una breve presentación grupal exponiendo, en la próxima sesión, ejemplos de arquitectura resueltos con esta técnica constructiva. Finalmente, se les invita a realizar una lectura al tema teórico sobre el que versará el CIMA con el objetivo de asentar las bases del mismo, de cara a la preparación de las próximas sesiones.

La **sesión 1**, celebrada telemáticamente, a través de la plataforma BCU, dio comienzo con la realización de un cuestionario inicial en el que se constató el nivel de conocimientos previos con el que contaba el alumnado. Se optó por no realizar preguntas cerradas (test o similar) para así profundizar más en el conocimiento previo existente. Con todo ello, dicha prueba se componía de las siguientes preguntas semi-abiertas:

1. *¿Consideras que la localización de un edificio puede afectar en el diseño de una fachada resuelta con FLCV? En caso afirmativo, ¿en qué aspectos influiría?*
2. *¿Piensas que el emparchado es una buena solución constructiva para resolver el encuentro con los forjados de una fachada de FLCV? ¿Qué inconvenientes presenta dicho encuentro? ¿Podrías plantear una solución alternativa?*
3. *¿Cómo resolverías el dintel de un hueco (ventana u otros) en una fachada de FLCV? ¿De qué factor crees que depende la forma de resolver el encuentro?*
4. *¿Qué puentes térmicos puedes localizar en una fachada de FLCV? Comenta brevemente cómo los resolverías.*

Los estudiantes realizaron el cuestionario en una hoja que al finalizar debían fotografiar y mandar vía email al profesor para constatar sus conocimientos. Se les deja claro que en ningún momento los resultados obtenidos tendrán carácter vinculante y que únicamente serán usados como termómetro para medir el nivel del grupo.



Posteriormente, se realizaron las presentaciones de los edificios que los distintos grupos de alumnos han seleccionado (Figura 6). Comprobaron que grandes arquitectos de prestigio han sabido proyectar edificios de alta relevancia en lo arquitectónico empleando la fábrica de ladrillo caravista en sus fachadas.

Figura 6. Ejemplos de las presentaciones elaboradas por los estudiantes.

Tras concluir con las presentaciones se comienza a trabajar los contenidos teóricos del tema apoyándose tanto en las fichas elaboradas como en el edificio modelo seleccionado. De esta forma, el docente pudo ir poniendo en pie los diversos conceptos de una manera más práctica y didáctica. Sin embargo, y pese a considerarse un acierto el empleo de esta metodología, el hecho de celebrar la sesión de manera telemática supuso una dificultad añadida al desarrollo del CIMA. Se echó en falta una mayor participación de los estudiantes, que poco a poco fueron cogiendo confianza e interviniendo más en la clase.

Por último, la primera sesión finaliza con el trabajo (en grupos) de los alumnos en la práctica de curso. Debido al hecho de tener que impartirse la clase telemáticamente, el docente se ve obligado a disminuir el número de integrantes de cada grupo de trabajo. Así, se intenta solventar la dificultad que supone elaborar un trabajo práctico de esta envergadura en la distancia. Se optó, por tanto, por crear grupos de 3 estudiantes, que en sus sesiones independientes de BCU comenzaron a trabajar en la práctica.

Igualmente, el hecho de trabajar sobre un edificio elegido por ellos hace que el trabajo adquiriera una dosis importante de realidad, lo cual fue de gran recibimiento por el alumnado.

A la semana siguiente, la **sesión 2** comienza con la segunda parte del contenido teórico del tema. De nuevo, las fichas mostraron ser un elemento de gran ayuda. En esta ocasión, el hecho de trabajar con un edificio modelo (del cual se dispone de su proyecto de ejecución real) resultó ser un elemento primordial para el seguimiento de la sesión. Los alumnos fueron mucho más participativos y se interesaron por la correcta resolución de los detalles constructivos.

El debate generado, comparando los detalles teóricos con los realmente ejecutados, fue realmente enriquecedor y florecieron intervenciones y reflexiones muy interesantes.

Por último, se siguió con las sesiones de trabajo en modo taller, en la que los alumnos pusieron en pie los detalles constructivos de sus prácticas con gran acierto (Figura 7).

Figura 7. Ejemplos de fragmentos de las prácticas de curso elaboradas por los estudiantes.

En cuanto a los **resultados** obtenidos por parte de los estudiantes (y su evolución), se puede verificar que, en comparación con cursos anteriores, hay una mejora evidente en la asimilación de los contenidos del tema por parte de los alumnos. Para ello, haciendo uso del cuestionario inicial y de la calificación (y corrección) de la práctica de curso, se elaboró una tabla comparativa de ambos estadios agrupados en tres niveles de asimilación de contenidos (Tabla 1).

Tabla 1. Evaluación inicial y final de los conocimientos de los alumnos.

Nivel	Evaluación inicial	Evaluación final
Nivel 1 Conocimientos muy escasos sobre la materialización de fachadas de FLCV	19 estudiantes (61.3%)	6 estudiantes (19.4%)
Nivel 2 Nociones básicas sobre la resolución de FLCV	9 estudiantes (29.0%)	10 estudiantes (32.2%)
Nivel 3 Conoce los procedimientos necesarios para el diseño y ejecución de detalles constructivos de FLCV.	3 estudiantes (9.7%)	15 estudiantes (48.4%)

A la vista de los resultados, se observa una importante evolución en la asimilación de conceptos por parte de los alumnos. En esta línea, en la evaluación inicial, únicamente los 3 estudiantes repetidores fueron capaces de alcanzar el nivel 3 de asimilación, mientras que, tras la entrega de la práctica y pese a endurecer los criterios para optar a este nivel, 15 estudiantes realizaron una práctica con una calificación de notable o superior. Por el contrario, un gran número de estudiantes (61.3%) mostraron un desconocimiento total de este tipo de fachadas en el cuestionario inicial, que se vio reducido, en un 41.9%, en la evaluación final de los trabajos prácticos.

Conclusiones

La aplicación de este CIMA ha supuesto un doble reto en lo que al desarrollo habitual de la asignatura se refiere. Por un lado, se han introducido cambios metodológicos sustanciales en el desarrollo docente del tema, y por otro se tuvo que impartir la docencia del mismo de manera 100% telemática.

Respecto al diseño propuesto, la elaboración de las fichas fue un acierto pleno pues facilitó mucho el desarrollo de las sesiones teóricas del tema. Igualmente, el hecho de trabajar con edificios conocidos (incluidas aquí las presentaciones) supone un acercamiento de la realidad construida, y por consiguiente de la vida profesional, al aula.

La mejora alcanzada por los estudiantes en la adquisición de los conocimientos teóricos imprescindibles queda contrastada con los buenos resultados cosechados en sus prácticas de cursos. Estos trabajos poseen un nivel teórico y gráfico de alta calidad en su mayoría.

Palabras clave: docencia universitaria, propuesta de mejor docente; aprendizaje basado en problemas; estudio de casos; arquitectura, construcción, experimentación docente universitaria.

Keywords: university teaching, teaching improvement proposal; problem-based learning; case study; architecture, construction, university teaching experimentation.

Referencias

- Bain, K. (2006). *Lo que hacen los mejores profesores de universidad*. Valencia: Publicacions Universitat de València.
- Barrows, H. (1986). A taxonomy of problem based learning methods, *Medical Education*, 20: 481-486.
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Valencia: Publicacions Universitat de València.
- Pedreño-Rojas, M. A. (2018). El estudio de casos como técnica de mejora docente en la asignatura de Taller de Arquitectura 6 en *Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado*, 1, 517-530.
- Porlán-Ariza, R. (2017). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla*. Madrid: Editorial Morata.
- Rué, J. (1994). El trabajo cooperativo. En P. Dader y J. Gairín (eds.). *Guía para la organización y funcionamiento de los centros educativos*, (pp 244-253). Barcelona: Ed. Praxis.

