

Modelo de Aprendizaje Colaborativo, Programa y Evaluación como recursos, contexto y herramientas de innovación docente

Collaborative Learning Model, Programme, and Evaluation as resources, context, and tools for teaching innovation

Carlos Rivera Gómez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5324-068X>

Universidad de Sevilla

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Departamento de Construcciones Arquitectónicas 1

crivera@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.014>

Pp.: 255-276



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

Resumen

El Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) planteado en esta comunicación se centra en el desarrollo de la innovación docente en la asignatura de Construcción 1 del Grado en Fundamentos de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. El diseño se basa en tres Enfoques Metodológicos específicos: la Revisión de la Estrategia del modelo de Aprendizaje Colaborativo, la Revisión del Programa Docente como contexto específico para la intervención en la asignatura, y la Revisión de la Evaluación como conjunto de instrumentos no solo de constatación, sino formativos. Este proyecto parte, y amplía, el conjunto de estrategias y recursos empleados en un CIMA anterior sobre la misma asignatura y, debido a la complejidad del conjunto de acciones incluidas en él, se plantea con los condicionantes de un proyecto piloto.

Palabras clave: Arquitectura, innovación docente, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en equipos, competencias educativas.

Abstract

The Classroom Improvement Cycle (CLIC) presented in this communication focuses on the development of teaching innovation on the subject of *Construction 1* of the Degree in Architecture at the University of Seville. The design is based on three specific Methodological Approaches: The Review of the Strategy of the Collaborative Learning Model, the Review of the Teaching Programme as a specific context for intervention in the subject, and the Review of the Academic Evaluation as a set of instruments not only for verification, but also for training. This project is based on, and expands, the set of strategies and resources used in a previous CLIC on the same subject and, due to the complexity of the set of actions included in it, it is proposed with the limitations of a pilot project.

Keywords: Architecture, teaching innovation, collaborative learning, team-based learning, educational competences.



Introducción

El presente diseño surge como resultado de la de la reflexión derivada de la aplicación de un Ciclo de Mejora en el Aula CIMA (Delord, Hamed y otros, 2020) previo en la misma asignatura del grado en Fundamentos de Arquitectura (Plan 2012) durante el curso 2020-21. Al igual que el actual, dicho CIMA abarcó el conjunto de los temas de la asignatura, siendo la primera vez que se acometía un ciclo de asignatura completa. Como punto de partida de esta propuesta, parece conveniente destacar los aspectos metodológicos más significativos del anterior CIMA.

De forma sintética, la estrategia central del ciclo previo fue el aprendizaje colaborativo bajo un formato de gamificación para hacer el proceso de enseñanza-aprendizaje más atractivo a los estudiantes (Ferreira y Santos, 2018). Equipos de unos cinco estudiantes trabajaron a lo largo del cuatrimestre, de forma conjunta, sobre sucesivos ejercicios teórico-prácticos que tuvieron por función servir de aproximación inicial a las prácticas individuales que debían realizar los estudiantes.

Como planteamientos más efectivos desde un punto de vista didáctico en el CIMA previo, se identificaron los siguientes aspectos:

- Los resultados finales corroboraron la utilidad del sistema de aprendizaje colaborativo en equipos para mejorar el trabajo individual de los estudiantes.
- En base a la comparación con cursos previos, fue posible argumentar que las mejoras observadas en la adhesión global de los estudiantes a la metodología se debieron al incremento, en número y variedad, de las actividades participativas en clase.
- Del análisis de los resultados de encuestas específicas, se pudo concluir que la práctica totalidad de los estudiantes fueron capaces de identificar y valorar la metodología empleada.
- Tras el estudio comparativo de los resultados globales del grupo frente a otros de la misma asignatura bajo diversos escenarios de presencialidad a lo largo del cuatrimestre, se confirmaron las hipótesis que llevaron a la selección de herramientas, métodos y actividades para contrarrestar estos inconvenientes didácticos.

Por otro lado, como elementos menos positivos y/o no contemplados por la metodología empleada, se pudieron apreciar los siguientes:

- Tanto entre los resultados por equipos como individuales se evidenció una dispersión excesiva, lo que indicó la necesidad de establecer mejores criterios para la selección de los diversos perfiles de estudiantes dentro de los equipos.



- En numerosos casos no fue posible lograr la integración completa de estudiantes con características especiales. En este sentido se identificaron dos grupos principales: estudiantes extranjeros con dificultades de comprensión del idioma y estudiantes repetidores con un elevado nivel de absentismo desde el inicio.
- La planificación temporal de varias actividades de equipo, diseñadas para realizarse íntegramente en clase, no fue correcta y los estudiantes tuvieron que completar esas tareas en casa.
- La irregular presencialidad de los estudiantes por auto confinamientos o por la interrupción de la presencialidad en la universidad, sin llegar a impedirlo en ningún caso, se pudo estimar como una desventaja para el desarrollo del trabajo en equipos.

Precisamente, con respecto a este último aspecto, todo parece indicar que, el próximo curso, la docencia tendrá un carácter presencial para la mayoría del grupo durante todo el cuatrimestre. Esto implicará una ventaja significativa, aunque se pretende mantener muchas de las herramientas digitales que se implementaron en el CIMA anterior dada su probada utilidad como recursos docentes, incluyéndose, de hecho, algunas aplicaciones nuevas como soporte de la actualización de la metodología que se mencionarán más adelante. Asimismo, en la descripción del enfoque propuesto para este curso, se plantearán las soluciones previstas para tratar de solventar el resto de los inconvenientes antes descritos.

El escenario de aplicación del Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) es la asignatura de *Construcción 1*, la cual tiene carácter obligatorio, consta de 6 créditos ECTS y se imparte en el grado de Fundamentos de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. La línea de contenidos que desarrolla se centra en la introducción al diseño de los sistemas constructivos y al acondicionamiento de edificios aplicados a la tipología de vivienda unifamiliar. En concreto, el contenido de la asignatura incluye temas que abarcan el *Acondicionamiento lumínico* (soleamiento e iluminación natural), la *Salubridad y Calidad del aire*, el *Acondicionamiento acústico*, el *Acondicionamiento térmico*, y diversas zonas del edificio tales como *Cerramientos*, *Cubiertas*, *Estructuras*, *Sistemas de comunicación vertical* y *Cimientos*. La evaluación continua de esta asignatura se basa en la iniciativa, asistencia y participación del estudiante, las prácticas de curso, tanto obligatorias como voluntarias o de laboratorio, así como una prueba común de contenidos. El perfil de los estudiantes es desigual, proviniendo de bachillerato en su mayoría, aunque también de ciclos formativos en edificación. Estos últimos abordan la asignatura con un dominio considerable de los recursos de representación gráfica constructiva.



Objetivos didácticos

De forma sintética, los objetivos didácticos fundamentales del CIMA se podrían resumir, por una parte, en los siguientes Objetivos Generales:

- Promover una filosofía de innovación y mejora continua que garantice la efectividad de la docencia en sintonía con las dinámicas que rigen tanto el discurrir de la realidad y necesidades sociales, como las características y especificidad de cada estudiante.
- Entender la docencia como una labor esencial, sensible, estimulante y un reto en congruencia con su dimensión de responsabilidad personal y profesional.
- Propiciar un clima lúdico, atractivo, práctico y eficaz de aprendizaje que favorezca la implicación del estudiante, estimulando su interés e imaginación, y utilizando estos vehículos emocionales como vía para la adquisición de competencias.
- Incidir en el aprendizaje autónomo, reflexivo, automotivado, sistémico y competencial frente al extrínseco, rígido y enfocado en procesos de recopilación de datos.

Y, por otro, considerando más en detalle aquellos aspectos metodológicos concretos abordados en el CIMA, en los Objetivos Específicos enunciados a continuación:

- Estimular el aprendizaje colaborativo como recurso esencial para la adquisición de competencias básicas y transversales mediante la cooperación grupal e intergrupal, la discusión de ideas y la toma consensuada de decisiones.
- Considerar el Programa Docente de la asignatura como el contexto tanto didáctico como normativo en base al cual se puede desarrollar cualquier innovación docente.
- Potenciar la Evaluación como una herramienta formativa en sí misma, diversificándola e integrándola en el desarrollo del conjunto de actividades.

Diseño previo del CIMA

Enfoques metodológicos

Entendiendo la docencia como un proceso continuado de aprendizaje y mejora, el propósito subyacente es el de adecuación y avance en el modelo didáctico aplicado al presente CIMA respecto del impartido en el curso anterior, evitando errores operativos, de administración de tiempos y contenidos. Se ha establecido un diseño para el CIMA basado en tres



líneas o Enfoques Metodológicos clave que, conjuntamente, estructuran el conjunto de planteamientos de innovación docente (figura 1). El primero de ellos consiste esencialmente en una Revisión de la Estrategia, ensayada ya en CIMAs previos, que se corrige y amplifica en el actual. Esta estrategia no es otra que el *Aprendizaje Colaborativo* (Prenda, 2011). Las modificaciones en este caso se implementan en diversos aspectos. Por un lado, en el proceso de selección de los perfiles de estudiantes para la conformación de los equipos de trabajo. Anteriormente se definían los equipos a principio de curso partiendo de datos relativos a la formación previa de los estudiantes para lograr equipos mixtos y equilibrados entre sí, pero se ha verificado que ese sistema adolece de ciertas carencias en lo relativo al diseño óptimo de los equipos, por lo tanto, se establecerán los equipos algo más tarde tras la realización de pruebas específicas para definir más en detalle los diversos perfiles. Tal como se ha comentado antes, los resultados individuales del aprendizaje se ven ampliamente modulados por la eficacia del trabajo en equipo. Funcionando, en este contexto, las premisas de la teoría de Sistemas Complejos que analiza las desviaciones entre el comportamiento y acciones del conjunto frente a la suma de cada uno de los individuos (Condorelli, 2016).

Por otro lado, dentro de esta línea 1 de Revisión de la Estrategia, se proponen tres escalas colaborativas. La primera de ellas, 1A, implica la colaboración de todos los estudiantes entre sí en un conjunto que abarca el grupo completo. Para ello se favorecerá la participación de los estudiantes en un foro común mediante la herramienta *online* SLACK[®] que permite la creación de canales y mensajes directos con preguntas y respuestas de los usuarios. Asimismo, se dispondrá de un muro de clase en el que se expondrán ejemplos de prácticas resueltas por los propios estudiantes. En este caso se usará la aplicación software PADLET[®]. La segunda de ellas, 1B, continua con el trabajo en equipos basado en el eje metodológico de la Gamificación. Esta estrategia educativa está basada en el empleo de elementos del juego en el aula, como método para motivar e implicar a los alumnos en los contenidos técnicos de la asignatura, favoreciendo de este modo la faceta emocional y el aprendizaje significativo (Ferreira y Santos, 2018). La tercera, 1C, incluye la figura del Mentor (McKimmet, 2007) pero incentivando un *mentoring* académico no solo entre profesor y estudiante, sino entre los propios estudiantes como forma de desarrollar simultáneamente los aprendizajes autónomo y cooperativo en los roles de mentor y mentorizado. Para lograrlo se incentivarán actividades específicas dentro del curso usando las herramientas antes descritas.

El segundo de estos Enfoques Metodológicos consiste en una Revisión del Programa Docente de la asignatura. Por tratarse de un CIMA de asignatura completa, es inevitable partir del Programa como contexto de



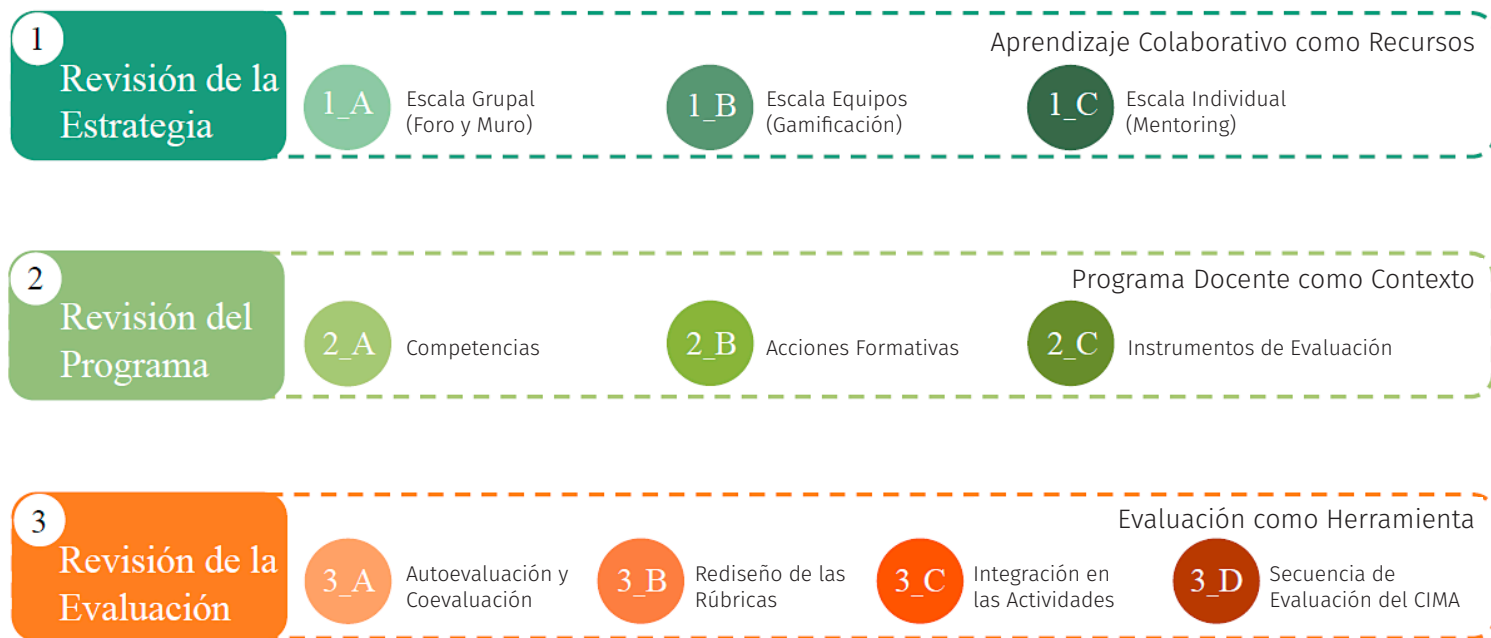


Figura 1. Enfoques Metodológicos en los que se estructura el diseño de CIMA aplicado.



la innovación docente. En este sentido es útil tratar de fusionar la terminología y estructura del ciclo de mejora con la específica del programa. Esta vinculación es especialmente necesaria en tres aspectos relacionados con el aprendizaje: Competencias, Acciones Formativas e Instrumentos de Evaluación. Con objeto de no incrementar excesivamente el texto de esta comunicación se ha añadido un anexo con la identificación de los códigos correspondientes a estos tres campos tal como aparecen en el Programa de la asignatura y en el documento de Memoria de Verificación del Título. La Revisión del Programa incluye, por tanto, tres apartados. El primero de ellos, 2A, corresponde a la consideración de las Competencias como los resultados prioritarios del aprendizaje tal como están definidas en el Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, vinculándolas con la Secuencia de Actividades del CIMA y con los diversos Instrumentos de Evaluación (figura 2).

En el esquema recogido en la figura anterior se propone una serie de Instrumentos de Evaluación preferentes para cada una de las Competencias. Esta asociación no viene recogida como tal en el programa y se propone en este CIMA considerando las características específicas de la asignatura. De este análisis se deduce la importancia para la valoración de las Competencias vinculadas a la asignatura de los Instrumentos de Evaluación EVI 3: *Pruebas de carácter gráfico, breves o de extenso desarrollo, con respuestas de índole descriptivo, analítico y/o proyectual*, y EVI 4: *Trabajos, informes, estudios y memorias*. Respecto a las Acciones Formativas del Programa, recogidas en el subapartado 2B, su integración en el CIMA será doble, por una parte, vinculadas al Mapa de Contenidos y, por otra, a la Secuencia de Actividades. Para terminar este segundo enfoque metodológico de Revisión del Programa, en el subapartado 2C, se integran los Instrumentos de Evaluación que, tal como se verá a continuación, se vincularán a la Secuencia de Actividades para destacar la dualidad de caracteres formativo-evaluativo de varias de las actividades previstas en el CIMA.

Cerrando este epígrafe de Enfoques Metodológicos se realiza una Revisión global de la Evaluación. Este apartado se concreta, a su vez, en cuatro subapartados. El primero de ellos, 3A, consiste en el diseño de actividades específicas para potenciar la autoevaluación, con el doble objetivo de, por un lado, hacer viable un mayor número de marcas evaluativas por estudiante a lo largo del cuatrimestre y, por otro, favorecer una autoconciencia crítica de nivel relativo. Dentro de este conjunto de acciones se incluirán otras de coevaluación tanto a nivel de equipo como del grupo en su conjunto. El segundo de los cuatro, el 3B, se ha etiquetado como un Rediseño de las Rúbricas, pero, aunque en realidad esta acción será la consecuencia práctica, consiste esencialmente en definir tres campos



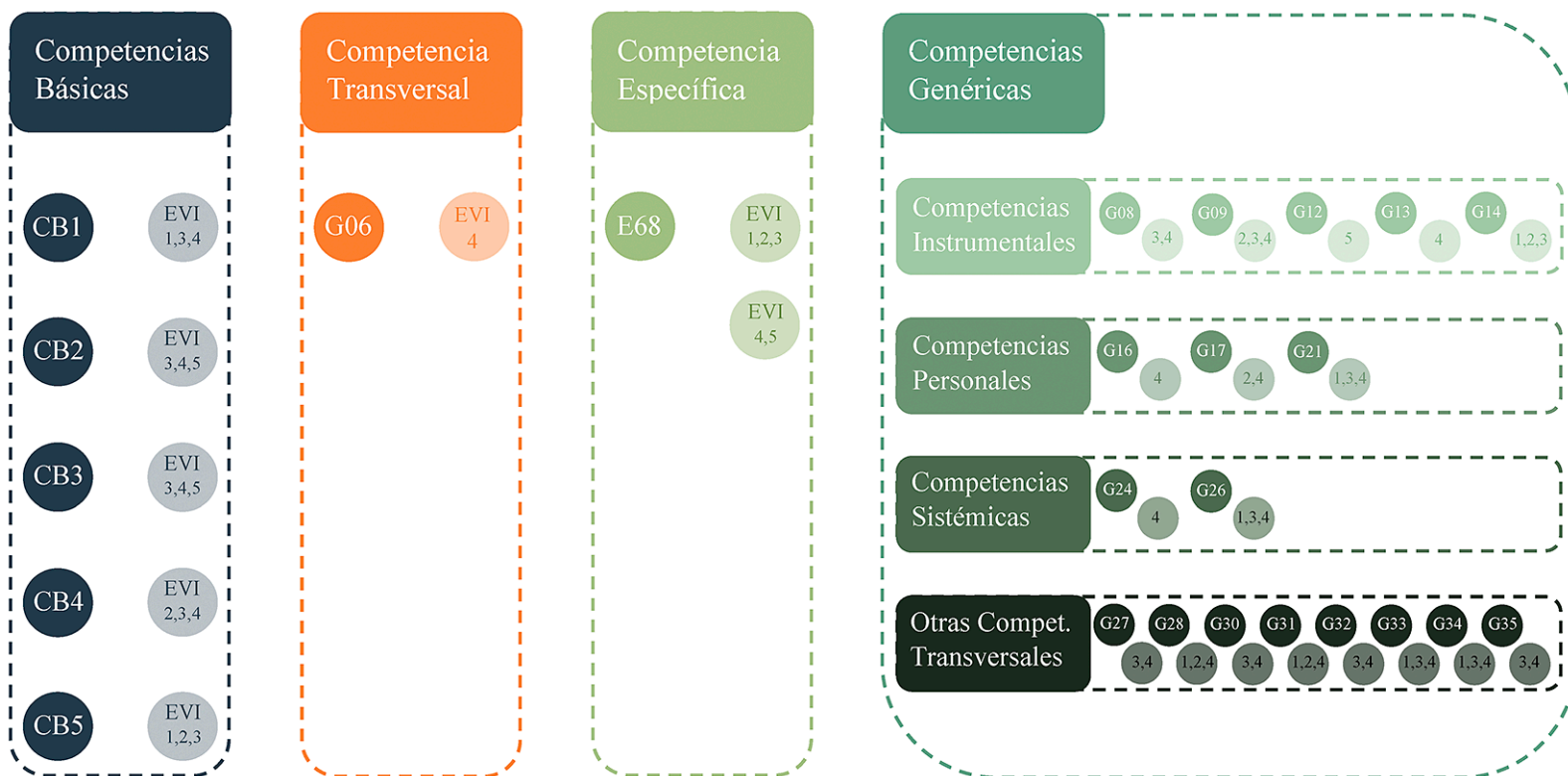


Figura 2. Estructura de las Competencias vinculadas a la asignatura e Instrumentos de Evaluación asociados a cada una de ellas.



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

claros de corrección vinculados asimismo a las Competencias que se plantean dentro de la asignatura: 1. Precisión y Legibilidad Gráfica, 2. Corrección Técnica y 3. Racionalización del Proceso. En realidad, las dos primeras ya estaban incluidas en las rúbricas del CIMA anterior, aunque en base a diversos conceptos que se simplificarán en las futuras rúbricas. La tercera es una novedad que obedece a la necesidad de poder valorar en qué medida el estudiante es plenamente consciente de la lógica constructiva que subyace detrás de una determinada solución gráfica o numérica de un problema planteado. Por ello, en este curso se le solicitará, como complemento de la entrega práctica una Narración del Proceso que especifique los distintos elementos y fases dentro de la secuencia constructiva y técnica. El tercero de los subapartados dentro de este Enfoque, el 3C, de alguna parte es común al Enfoque 2 correspondiente a la Revisión del Programa y consiste no solo en la identificación de las distintas oportunidades de evaluación en el discurrir de la clase tipo, sino en tratar de optimizar la propia evaluación como una excelente herramienta formativa en sí misma. Por último, el subapartado 3D de la metodología del CIMA, es el encargado de diseñar y administrar los diferentes indicadores de impacto de la innovación educativa de la aplicación del ciclo de mejora a lo largo del cuatrimestre. Habilitando para ello instrumentos de medida objetiva en base tanto a los resultados, al grado de identificación y adhesión al método por parte de los estudiantes, al nivel de satisfacción de las expectativas iniciales por parte del profesor, al nivel de eficiencia de la innovación en términos de ratio esfuerzo-logro para cada una de las líneas estratégicas planteadas y al nivel de sostenibilidad y transferibilidad de los cambios planteados.

Mapa de Contenidos

Se define a continuación el Mapa de Contenidos y Problemas de la asignatura (figura 3). Dicho mapa se ha esquematizado ordenando el temario del curso en base a tres unidades o bloques didácticos. Con objeto de ponderar el alcance que debe dársele a cada uno, se han definido contenidos teóricos, procedimentales o prácticos de tipo experimental, así como sus objetivos. Las lecciones del primer bloque de contenidos teórico-conceptuales y procedimentales como respuesta a la pregunta *¿Para qué se construye?*, llevarían al estudiante a comprender la importancia del cometido del edificio en términos de Acondicionamiento Ambiental de acuerdo con la normativa constructiva y edificatoria, así como introducir al estudiante en las repercusiones constructivas que dicho acondicionamiento implica. En el segundo bloque, de contenidos asimismo teórico-conceptuales y procedimentales en torno a la pregunta *¿Cómo se construye?*, los



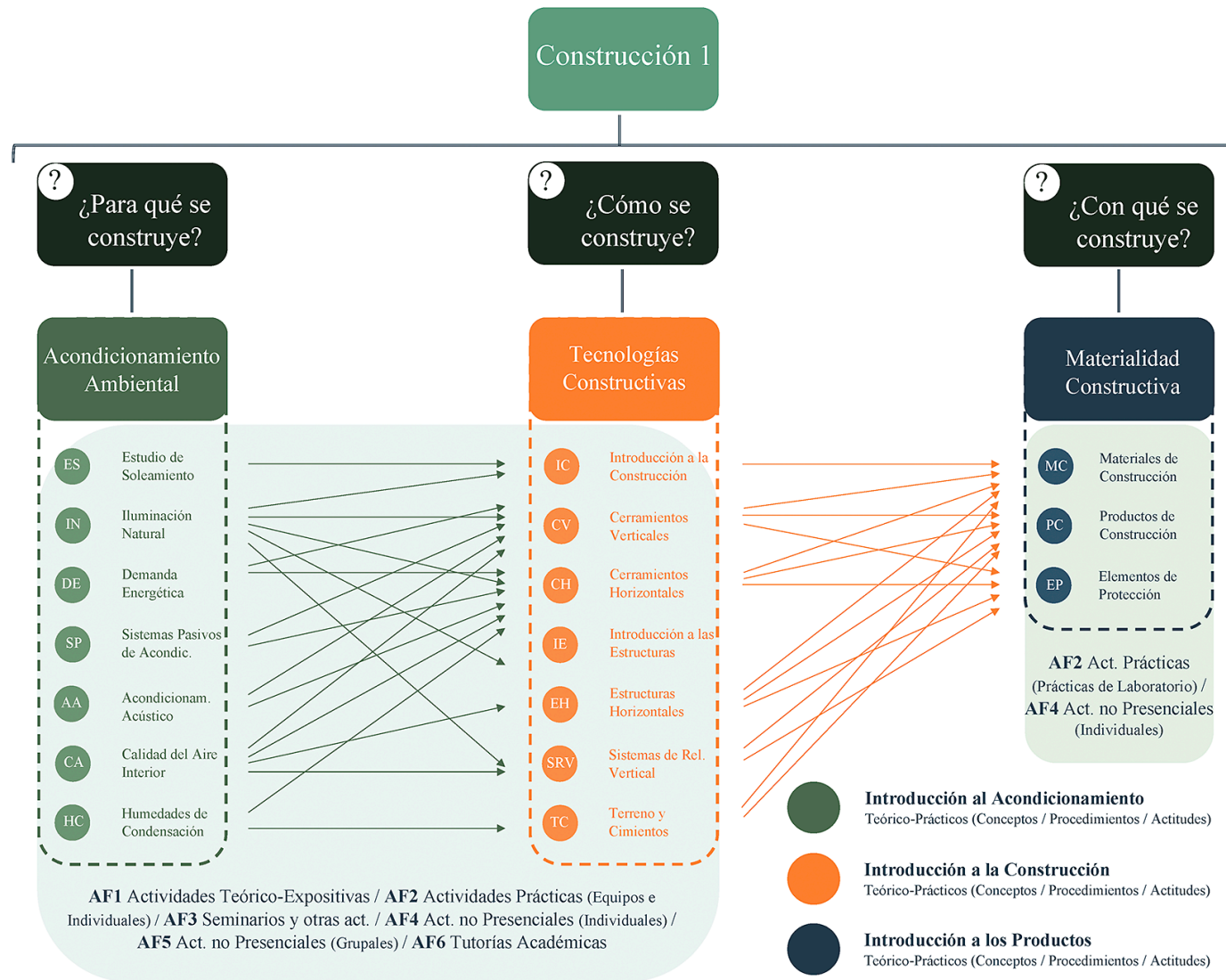


Figura 3. Mapa de contenidos y problemas.



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

estudiantes ampliarán sus conocimientos en la construcción de edificios en base a la tipología de vivienda unifamiliar, analizando sistemas constructivos pesados de muros de carga y forjados unidireccionales de Hormigón Armado. Todo ello con ayuda de la normativa recogida en el Código Técnico de la Edificación. En el tercer y último bloque, en este caso de carácter práctico, incluyendo contenidos tanto teórico-conceptuales como experimentales en base a la pregunta *¿Con qué se construye?*, los estudiantes se adentrarían en el conocimiento de la materialidad constructiva arquitectónica. Este último bloque desarrolla su docencia en el ámbito del Laboratorio de Construcción con objeto de optimizar el muestrario de maquetas de sistemas y de productos de construcción del que se dispone, así como de los aparatos, montajes de experimento y resto de medios materiales de los que se dispone en este ámbito dentro de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura para llevar a cabo los ensayos de caracterización material necesarios. Las relaciones entre los distintos temas y bloques se especifican asimismo en el Mapa de Contenidos. Por último, en esta versión del mapa, las Acciones Formativas del Programa Docente se vinculan a los distintos bloques con objeto de definir, de esta forma, el proyecto de CIMA dentro del contexto del Programa.

Organización y estructura de las sesiones

Cronograma

Bajo este epígrafe se incluirán las definiciones tanto de la propuesta de Cronograma, como de la Secuencia de Actividades, así como del Modelo Metodológico propuesto para el CIMA. A continuación, se plantea una tabla con la previsión general de la asignatura a lo largo del cuatrimestre (tabla 1). En ella aparecen ordenados en un Cronograma por semanas los distintos temas que se abordan en la asignatura. Los Cuestionarios Inicial y Final aparecen, asimismo, incluidos en esta propuesta de Cronograma. Teniendo en cuenta la importancia de estos cuestionarios para evaluar la efectividad en cuanto a resultados del aprendizaje del CIMA impartido, se ha previsto que el contenido de las preguntas abarque no solo los conocimientos previos, sino también las habilidades y competencias, así como el grado de motivación inicial y final. Tanto el cuestionario inicial como el final se han subdividido en dos sesiones con objeto de que no sean, cada uno de ellos, cuestionarios excesivamente largos. Los cuestionarios finales, dada la necesidad de concluir la evaluación del CIMA antes de las vacaciones de diciembre, se han ubicado antes del cierre del curso.



Tabla 1. Cronograma de la asignatura con la distribución general de actividades

C1	Cronograma			
Semana	Sesión 1		Sesión 2	
1	Presentación Curso	Pres. Curso y Cuestionario I_1	Acondicionamiento Lumínico 1	Práctica Soleamiento Cuestionario I_2
2	Cultural u Otros		Acondicionamiento Lumínico 2	Práctica Sombras
3	Particiones y Cerramientos 1	Práctica Muros	Particiones y Cerramientos 2	Práctica Cubiertas 1
4	Particiones y Cerramientos 3	Práctica Cubiertas 2	Laboratorio P1	Práctica Equipos
–	Cultural u Otros		Apertura Curso Académico	
5	Particiones y Cerramientos 4	Práctica Det. de Cubiertas	Laboratorio P2	Práctica Equipos
6	Estructuras 1	Práctica Forjados	Estructuras 2	Práctica Det. de Forjados
7	Estructuras 3	Práctica Escaleras	Estructuras 4	Práctica Cimientos
8	Estructuras 5	Práctica Sec. Constructiva	Laboratorio P3	Práctica Equipos
9	Cultural u Otros		Sesión de Trabajo Aula	Sesión de Trabajo Aula
10	Salubridad 1	Práctica Ventilación Cuestionario F_1	Salubridad 2	Práctica Econdensa Cuestionario F_2
11	Ejercicio De Nivel	Ejercicio De Nivel		
Vac. Nav.				
12			Acondicionamiento Acústico	Práctica Sist. Aisl. Acústico
13	Acondicionamiento Térmico 1	Práctica Conductividad	Sesión de Trabajo Aula	Sesión de Trabajo Aula
14	Acondicionamiento Térmico 2	Práctica Sist. Pasivos	Sesión de Trabajo Aula	Sesión de Trabajo Aula
15	Sesión de Repaso	Sesión de Repaso	Ejemplos Ejercicios	Ejemplos Ejercicios

Leyenda
 Clases Teórico-Prácticas
 Clases Prácticas
 Prácticas de Laboratorio
 Sesiones de Refuerzo



Secuencia de Actividades

Se ha elaborado considerando las Competencias, Acciones Formativas e Instrumentos de Evaluación vinculados a cada una de las actividades (tabla 2). En el diseño se ha considerado de forma especial el valor pedagógico de la corrección y autocorrección colectivas en clase como una forma especialmente eficaz de reforzar el aprendizaje. Se mantiene el marcador de equipos propuesto en el CIMA previo, pero se introducen modificaciones en el diseño de prácticas, guiones de clase y sistemas de evaluación en relación con la adquisición de Competencias. Algunas para mejorar la *Creatividad*: proponer alternativas y la mejor solución constructiva para un problema dado; *Comprensión*: identificar la secuencia lógica de operaciones de una solución constructiva propuesta; *Organización de Ideas*: Narrar el proceso constructivo destacando sus fases; *Calidad*: detección de errores y del nivel de precisión; *Síntesis*: reconocer los aspectos fundamentales y secundarios; *Crítica y Autocrítica*: valorar el trabajo propio y de los compañeros bajo estándares objetivos descritos en las rúbricas. Se modificarán la evaluación, potenciando la autoevaluación de cuestionarios y prácticas, y sustituyendo las tradicionales pruebas escritas por cuestionarios tipo quiz, en los que las preguntas estarán elaboradas al 50% por los propios estudiantes, respondiéndose y corrigiéndose en tiempo real, rentabilizando así el instrumento de evaluación como una acción formativa.

Modelos Metodológicos

La anterior Secuencia de Actividades corresponde a una clase tipo teórico-práctica. Se ha planteado como ejemplo dicha secuencia en este diseño de CIMA debido a que es la secuencia más completa de entre los distintos Modelos Metodológicos utilizados en la asignatura. En realidad, existen tres Modelos Metodológicos adaptados a los tres tipos principales de clases: Teórico-Prácticas, Prácticas y de Laboratorio. En cada uno de ellos varían los porcentajes de tiempo en los que el estudiante desarrolla una labor autónoma de aprendizaje. En el primero de ellos MM_1, diseñado para las clases Teórico-Prácticas, el tiempo dedicado a plantear el Esquema de Contenidos (EC) y al Trabajo en Equipos (TE) coincide. En cambio, en el MM_2, correspondiente a clases prácticas (identificadas en el cronograma de la tabla 1), el TE es la actividad fundamental de la clase, ocupando la mayor parte del tiempo. En el MM_3, planteado para las prácticas de laboratorio, el TE vuelve a ser la parte central, aunque se precede de una actividad dedicada a EC. Siempre, detrás de TE hay una actividad de Puesta en Común (PC) con objeto de afianzar conceptos clave. A continuación (figura 4) se plantea el diagrama de cada uno de estos modelos.



Tabla 2. Secuencia de actividades

●

Comp. Básicas

●

Comp. Transversal

●

Comp. Específica

●

Comp. Genéricas

Secuencia de Actividades			
Actividad	Descripción	Tiempo	Tipo
SP ● ● ●	Saludo, repaso de conceptos de la clase anterior, dudas, descripción del contenido de la clase, anuncios. Presentación del tema, contextualización e índice. AF1 / AF3	5'	Profesor-Estudiantes
RA ● ● ●	Comentarios, corrección y autocorrección de Actividades y Prácticas de Equipo. Rúbricas y Corrección. AF1 / AF3 / AF6	10'	Profesor-Estudiantes
EC ● ●	Presentación del esquema teórico general del tema a tratar en la sesión. AF1	40'	Lidera Profesor
CT ● ● ●	Cuestionario breve sobre algunas nociones teóricas del tema. Consistirá en un formulario contestado individualmente de unas cinco preguntas con opciones múltiples. AF1 / EVI1	5'	Lideran Estudiantes
PG ● ●	Presentación del Guion de Trabajo con la fase a desarrollar en la sesión y organización de equipos para el trabajo en grupo. AF1 / AF3	5'	Profesor-Estudiantes
TE ● ● ● ●	Trabajo autónomo por equipos. AF2 / EVI3 / EVI4 / EVI5	40'	Lideran Estudiantes
PC ● ● ● ●	Puesta en común sobre el trabajo en equipos de la sesión. AF3 / AF6 / EVI2	10'	Profesor-Estudiantes
DE ● ●	Despedida, presentación y comentarios sobre la práctica individual a desarrollar en casa. AF1 / AF3	5'	Profesor-Estudiantes
NA ● ● ● ●	Trabajo autónomo del estudiante sobre la práctica individual en casa. AF4 / AF5 / EVI3 / EVI4	15 h por crédito	Lideran Estudiantes

SP Saludo y Presentación / RA Revisión de Actividades / EC Esquema de Contenidos / CT Cuestionario del Tema / PG Presentación del Guion / TE Trabajo por Equipos / PC Puesta en Común / DE Despedida y Planificación / NA Actividades Fuera del Aula

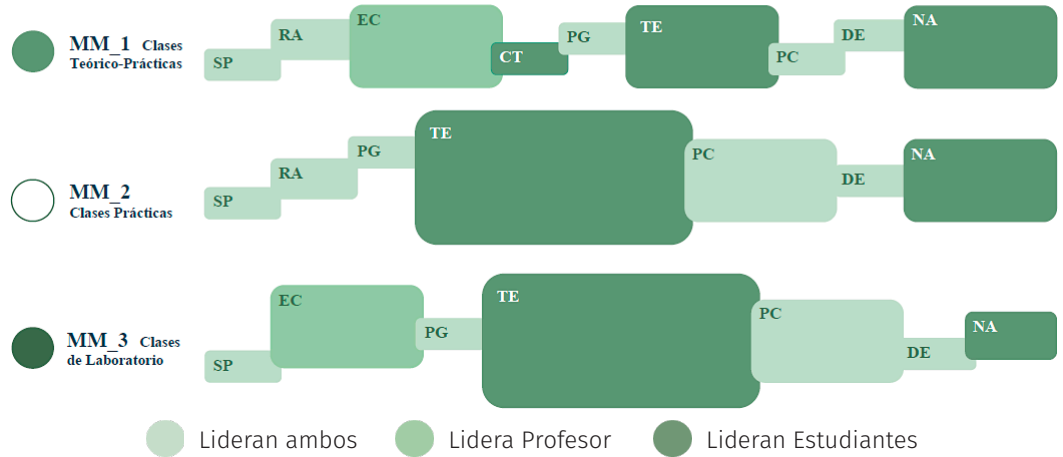


Figura 4. Modelos Metodológicos propuestos para la aplicación del CIMA.



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

Relato de las sesiones

El CIMA se ha llevado a cabo en un grupo de la asignatura de Construcción 1 del Grado en Fundamentos de Arquitectura, en horario de mañana y con docencia los lunes y viernes en todas las sesiones lectivas desde el comienzo de curso. Por ser un CIMA de asignatura completa, el resumen contenido en esta comunicación tiene un carácter de conclusión provisional, siendo preciso un nuevo y más completo análisis al completarse el proceso habiendo entonces obtenido unos resultados globales. El siguiente Diario de Sesiones es un resumen de la experiencia que contiene referencias a lo vivido en el aula. Antes del comienzo del CIMA, los alumnos cumplieron diversos cuestionarios específicos con preguntas teóricas, prácticas y gráficas con objeto de evaluar sus conocimientos y competencias iniciales en relación con los temas a tratar. Por primera vez se incluyeron preguntas gráficas y de resolución de problemas que los alumnos tuvieron que resolver de forma individual.

Al ser similar el desarrollo de la mayoría de las sesiones del CIMA, es posible realizar una narración integrada del conjunto de las sesiones de trabajo del CIMA. En síntesis, las sesiones han comenzado con una breve introducción al trabajo diario por parte del profesor y una explicación del Guion de trabajo en base a la documentación remitida a los estudiantes unos días antes del comienzo de cada una de las sesiones. A continuación, se ha procedido al trabajo autónomo en grupo, fase a la que ha sucedido una puesta en común en la que ha participado toda la clase, guiada por el profesor, en la que se han subrayado los contenidos más importantes abordados en cada una de las sesiones. La culminación de la clase ha sido una indicación a la siguiente sesión en cuanto a contenidos y trabajo a realizar, anunciando a los alumnos el día en que tendrán disponibles los apuntes de trabajo previos a la sesión. La fluidez del transcurso de las sesiones, la concentración de los estudiantes durante la sesión, la ausencia de tiempos muertos y la participación de todos los integrantes de cada grupo han generado un clima de trabajo mantenido durante toda la duración del CIMA.

Valoración y análisis del CIMA aplicado

Resultados objetivos del aprendizaje

En el presente CIMA se ha dedicado una especial atención al apartado de la Evaluación, siendo no solo uno de los principales recursos para validar de forma objetiva la efectividad del CIMA, sino para la mejora del propio proceso de aprendizaje. Se ha implementado un sistema que permitiese la verificación precisa tanto a nivel individual como colectivo del grado de cumplimiento de los objetivos iniciales del aprendizaje. El



proceso de Evaluación se ha basado en diferentes actividades con objeto de no valorar exclusivamente funciones mentales básicas como la memoria, sino otras más complejas. Se ha pretendido, de este modo, valorar de forma más precisa el nivel de adquisición de competencias que sin duda es la misión más compleja del proceso evaluativo.

Tanto para el diseño de las actividades como para su función como instrumentos de evaluación se ha tenido en cuenta la triple dimensión de la Taxonomía de Bloom, los dominios cognitivo, afectivo y sensorial (Bloom, 1956) y (Seel, 2012). Además de esta, por su doble faceta, tanto cuantitativa como cualitativa, se ha considerado la Taxonomía SOLO (*Structure of Observed Learning Outcome*) (Biggs y Collis, 1982) y (Biggs y Tang, 2007) para la evaluación de resultados del aprendizaje. En la siguiente imagen (figura 5) se muestra un resumen de dicha evaluación siguiendo el formato de gradación en escalera.

Grado de satisfacción de las expectativas iniciales

El presente CIMA se ha basado en tres ejes principales: el Aprendizaje Colaborativo como estrategia de aprendizaje, el Programa Docente como contexto y la Evaluación como herramienta didáctica. Respecto al primero de ellos, partiendo de los avances realizados en la aplicación del CIMA del curso 2020-21 y de la revisión de experiencias previas como las de los trabajos de Howitz, Guaglianone y otros (2020) de reciente publicación, o el de Mas, Blasco y otros (2013), algo más antiguo, pero asimismo interesante por su coincidencia con las temáticas del área arquitectónica-constructiva, se ha ampliado el alcance del aprendizaje colaborativo más allá del mero trabajo en equipos, incluyendo nuevos nexos o dimensiones colaborativas, el grupo como equipo y la mentorización directa entre estudiantes. Al escribir esta comunicación aún queda por desarrollarse más de un tercio del diseño del CIMA y eso dificulta la valoración del éxito relativo de estas estrategias, aunque ya es posible afirmar, dada la experiencia vivida, que, aunque efectivas, son más complejas en su aplicación que la dinámica de equipos y requerirán ciertos ajustes de cara a su implementación en futuros CIMAs. Con relación a la consideración del Programa Docente como contexto de la innovación, cabe afirmar que ha resultado un elemento metodológico extremadamente útil tanto por la posibilidad de revisión e interpretación de este documento como marco normativo como por la integración de algunos de los apartados que en él se tratan como son el conjunto de Competencias y los Instrumentos de Evaluación. Diseñar actividades gradualmente más complejas que impliquen no solo la adquisición de contenidos sino de competencias, o integrar los instrumentos de evaluación en la metodología de forma habitual en la secuencia de



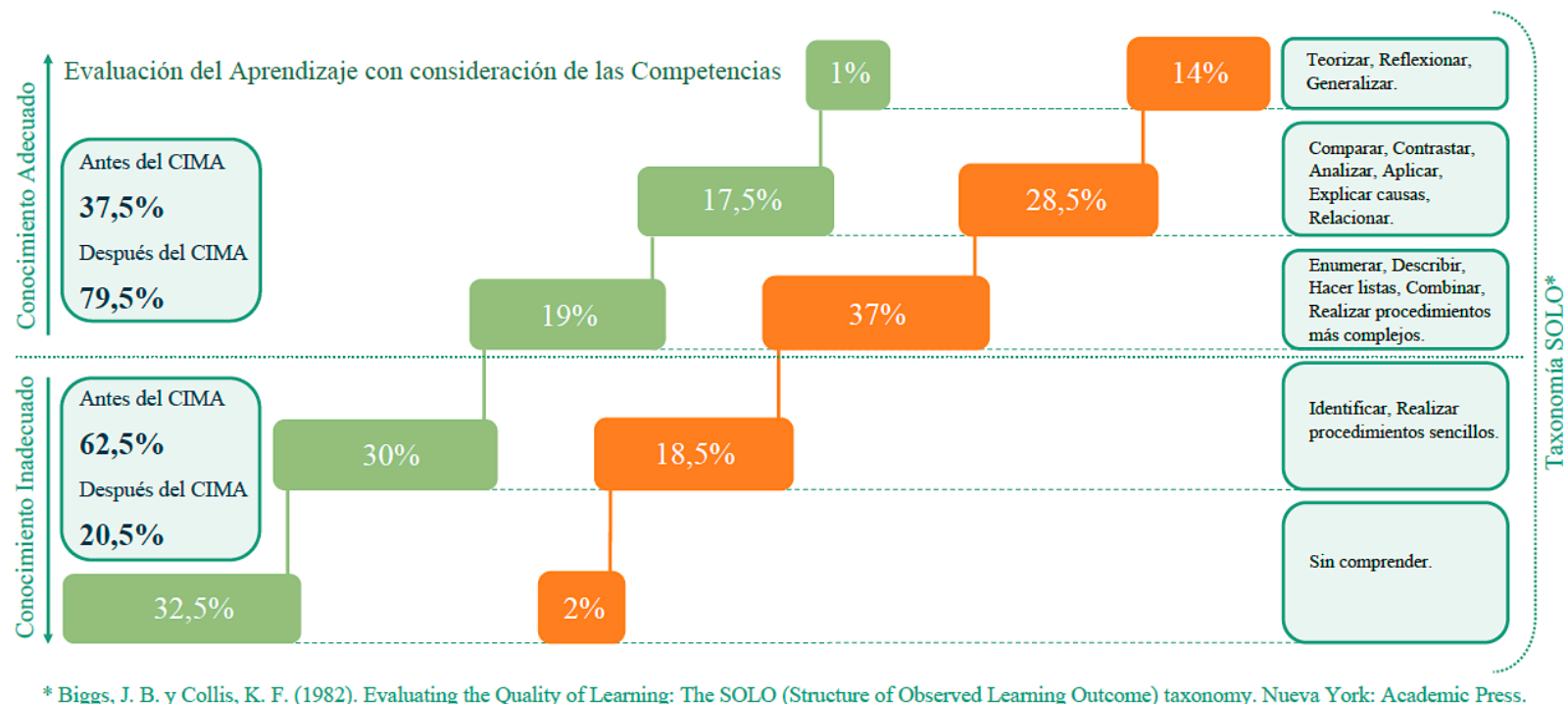


Figura 5. Escaleras del Aprendizaje Inicial y Final en base al modelo de la Taxonomía SOLO.



actividades ha sido posible en virtud de un análisis crítico, racional y pragmático destinado a insuflar nueva vida al documento del programa. Por último, en el capítulo de la Evaluación como herramienta es posible destacar un avance considerable en la mejora del aprendizaje debido al incremento de la motivación del estudiante al aumentar el número de veces en que actividades de evaluación en grupo se han producido en clase con una intención más formativa que evaluativa. También ha contribuido a ello otras actividades en las que se le ha implicado en el proceso evaluativo, bien sea proponiéndole el diseño total o parcial de actividades de evaluación o mediante ejercicios de autoevaluación y coevaluación. A pesar de ello, una dimensión instrumental del concepto de evaluación presente en el diseño de la metodología del CIMA se puede considerar no concluido y es la autoevaluación del proceso de innovación que se verificará una vez concluida la propia experiencia docente.

Sostenibilidad y transferibilidad

Entendiendo la innovación docente como un proceso continuado en el tiempo, es crucial considerar en el diseño el reciclaje, ampliación y mejora de la mayoría del material producido y de los instrumentos empleados, los cuales han de servir de base para modelos futuros. En este sentido, es posible afirmar que ha sido posible reutilizar gran parte del trabajo desarrollado en cursos anteriores, adaptándolo al nuevo diseño. Ejemplo de ello han sido gran parte de los enunciados de las actividades que, en este caso concreto, se han intentado mejorar con una nueva formalización de las rúbricas y con la inclusión de apartados específicos con objeto de posibilitar la integración de competencias y la racionalización y comprensión de la lógica subyacente a desarrollos procedimentales. Por otro lado, este nivel de adaptabilidad y reciclaje ha posibilitado el desarrollo de modelos de innovación docentes progresivamente más complejas y completas como ha sido el caso del presente CIMA. El grado de transferibilidad de la metodología a otras materias y asignaturas, se considera, asimismo, elevado en cada uno de sus tres enfoques con las necesarias adaptaciones al contexto específico de estas.

Conclusiones

El contexto del CIMA ha venido marcado por la recuperación de una presencialidad plena. Es conveniente señalar, a este respecto, el sistema que posibilita el contacto directo entre los estudiantes y de estos con el profesor como el entorno más propicio para el acto, no solo intelectual, sino social y emocional, en el que consiste el aprendizaje. Tras la comparación



del presente CIMA con el del curso anterior, se puede afirmar que la presencialidad favorece un entorno de aprendizaje más significativo, máxime si se utiliza la metodología didáctica adecuada. Una planificación integral y meticulosa, un repertorio amplio de estrategias y un material didáctico adaptado, son las claves para conseguirlo. Por otro lado, el análisis de las herramientas docentes que han servido de ejes al CIMA, esencialmente el aprendizaje autónomo y colaborativo, como escenografía para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, han demostrado ser de enorme utilidad tal como se puede comprobar por los resultados objetivos del aprendizaje y en la adhesión de los estudiantes a la metodología. Por último, es conveniente destacar que la dimensión del diseño del CIMA y el hecho de que esta comunicación deba cerrarse antes de la finalización de la experiencia docente, implican que algunas de las conclusiones obtenidas tengan un carácter provisional y haya que esperar a recopilar y analizar de forma global los resultados para poder determinar de forma más precisa la evaluación de las estrategias empleadas en la innovación docente.

Referencias bibliográficas

- Biggs, J. B. y Collis, K. F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO taxonomy*. Academic Press.
- Biggs, J. B. y Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals*. Longmans, Green and Co. Ltd.
- Condorelli, R. (2016). Complex Systems Theory: Some Considerations for Sociology. *Open Journal of Applied Sciences*, 6, 422-448. <http://dx.doi.org/10.4236/ojapps.2016.67044>
- 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.
- Ferreira, B. y Santos, G. (2018). Gamificación como estrategia didáctica: aplicación en la formación del profesor. *Tendencias pedagógicas*, 31, 113-125.
- Howitz, W. J.; Guaglianone, G. y King, S. M. (2020). Converting an Organic Chemistry Course to an Online Format in Two Weeks: Design, Implementation, and Reflection. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2581-2589. <https://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00809>
- Mas, A.; Blasco, V.; Lerma, C. y Angulo, Q. (2013). Comprehension of Architectural Construction through Multimedia Active Learning. *Higher Education Studies*, 3 (2).
- McKimm, J.; Jolie, C. y Hatter, M. (2007). Mentoring: Theory and Practice. Preparedness to Practice Project, Mentoring Scheme. Recuperado en http://www.faculty.londondeanery.ac.uk/e-learning/feedback/files/Mentoring_Theory_and_Practice.pdf
- Prenda, N. P. (2011). El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. Hekademos. *Revista educativa digital*, IV (8), 63-76.
- Seel N. M. (Eds.) (2012). Bloom's Taxonomy of Learning Domains. En: *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_3340
- Vygotsky, L. S. (1978). *La mente en la sociedad: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Harvard University Press.



Anexo

Tabla A1. Competencias, Acciones Formativas e Instrumentos de Evaluación correspondientes al Programa Docente de la asignatura Construcción 1

Competencias			
Competencias Básicas 	CB1	Haber demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	
	CB2	Saber aplicar los conocimientos al trabajo o vocación propia de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de la arquitectura.	
	CB3	Tener la capacidad para reunir e interpretar datos relevantes en el ámbito de la arquitectura, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	
	CB4	Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	
	CB5	Haber desarrollado aquellas habilidades básicas de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	
Competencia Transversal 	G06	Fomentar el espíritu emprendedor.	
Competencias Genéricas 	Competencias instrumentales 	G08	Capacidad de análisis y síntesis.
		G09	Capacidad de organización y planificación.
		G12	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
		G13	Capacidad de gestión de la información y los recursos bibliográficos.
		G14	Resolución de problemas.
	Competencias personales 	G16	Trabajo en equipo.
		G17	Compromiso ético.
		G21	Razonamiento crítico.
	Competencias sistémicas 	G24	Creatividad.
		G26	Motivación por la calidad.



Competencias Genéricas 	Otras competencias transversales 	G27	Habilidad manual.	
		G28	Cultura histórica.	
		G30	Habilidad gráfica general.	
		G31	Imaginación.	
		G32	Visión espacial.	
		G33	Comprensión numérica.	
		G34	Intuición mecánica.	
Competencias Específica 	E68	G35	Sensibilidad estética.	
		Conocimiento de las bases de los sistemas constructivos, las instalaciones y el acondicionamiento de los edificios.		
		Acciones Formativas		
		AF1	Lecciones magistrales (clases teóricas-expositivas): Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.	
		AF2	Actividades prácticas (clases prácticas, prácticas de laboratorio o grupos de trabajo): Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos, u orientadas a favorecer la deducción de conclusiones a partir de los datos obtenidos en el laboratorio.	
		AF3	Seminarios: Participación y asistencia a conferencias, seminarios, <i>workshops</i> , congresos, etc.	
		AF4	Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y estudio individual): Realización de actividades encaminadas al estudio y desarrollo de trabajos, así como la búsqueda, revisión y análisis de documentos.	
AF5	Actividades no presenciales grupales (estudio y trabajo en grupo): Desarrollo de trabajos en equipo referentes a trabajos en seminarios y talleres.			
AF6	Tutorías académicas: Reuniones periódicas individuales y/o grupales entre el profesorado y el alumnado para guiar, supervisar y orientar las distintas actividades.			
Instrumentos de Evaluación				
EVI1	Pruebas escritas.			
EVI2	Pruebas orales.			
EVI3	Pruebas de carácter gráfico.			
EVI4	Trabajos, informes, estudios o memorias.			
EVI5	Pruebas de conocimiento de medios informáticos.			