

Un juego vale más que mil palabras: Gamificación y Aprendizaje Colaborativo como estrategias docentes para un Ciclo de Mejora

A game is worth a thousand words: Gamification and Collaborative Learning as teaching devices for an Improvement Cycle

CARLOS RIVERA GÓMEZ

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

Universidad de Sevilla. ETSA.

*Departamento de Construcciones Arquitectónicas
1*

crivera@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.151>

Pp.: 3312-3340



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

Introducción

La presente propuesta surge como resultado de la experiencia docente acumulada durante el segundo cuatrimestre del curso 2019/20 y que ha estado definida por el inicio de la pandemia y la suspensión de las clases presenciales. Esta situación, única en la historia reciente de la educación superior, ha evidenciado de forma aún más explícita la necesidad de una actualización de las metodologías docentes para adecuarse a un paradigma basado en el aprendizaje y desarrollo de competencias. Si bien es cierto que el debate no es nuevo, la excepcionalidad vivida ha favorecido una reflexión generalizada tanto sobre el rol, como acerca de los medios, procedimientos y objetivos últimos de la institución universitaria. Distintas iniciativas, como el programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado (FIDOP), vienen proponiendo a la comunidad educativa alternativas a los modelos de enseñanza tradicionales en base a la implementación tanto de fines como de metodologías pedagógicas más en consonancia con el actual contexto social y tecnológico.

La necesidad de ese reajuste entre esta nueva realidad social y los ineficaces métodos tradicionales de enseñanza basados en una dinámica transitiva y memorística más que reflexiva y competencial es cada vez más palpable. No solo resulta absurdo plantear un sistema establecido en base a la acumulación de datos en una sociedad con una disponibilidad instantánea e ilimitada de los mismos (Kaku, 2019), sino que este proceso acumulativo dificulta y desgasta el genuino propósito de capacitar profesionalmente al estudiante y entrenarle para una realidad laboral cada vez más compleja y exigente mediante la asunción de modelos de desempeño los cuales entrañan niveles de iniciativa, comprensión e implicación superiores. Este entrenamiento o Mentoring académico es imprescindible para que los estudiantes universitarios obtengan la experiencia, competencias, habilidades y capacidades prácticas necesarias antes



de que se incorporen a ese mercado laboral (McKimmet AL., 2007).

La disrupción provocada por la pandemia en la educación superior es susceptible de diversas lecturas. Por un lado, para muchos ha puesto de manifiesto la necesidad de agilizar el proceso de digitalización de la docencia. Si bien esta cuestión resulta polémica para un amplio sector del profesorado, en la mayoría de los casos estas reticencias se deben a un enfoque del formato digital más como una alternativa que como una herramienta auxiliar y complementaria de la docencia presencial, que será la función que estas tecnologías aplicadas a la educación universitaria previsiblemente adopten, al menos durante la próxima década. En cualquier caso, está comprobado que, independientemente de las limitaciones impuestas por la actual pandemia, la presencialidad favorece aspectos vinculados a la emocionalidad del proceso de aprendizaje el cual, sin esta condición básica, difícilmente adquiere un nivel de significación óptimo (Elizondo Moreno et AL., 2018). Por otro lado, tal vez por una falta de hábito en el manejo de estas herramientas digitales, o puede que precisamente por esa relativa desconexión emocional inherente a lo no presencial, la flamante experiencia en enseñanza virtual ha puesto de manifiesto, con mayor notoriedad si cabe, la obsolescencia de métodos universalmente arraigados como la clase magistral. La incertidumbre, y la propia crisis del sistema, tal como se ha podido comprobar en el final de curso pasado, ha llegado a su cota máxima en las dificultades para abordar con éxito, mediante herramientas digitales, procesos de evaluación del aprendizaje basados fundamentalmente en la mencionada recopilación transitoria de datos.

Ante la incógnita de cómo iba a evolucionar la situación sanitaria en nuestra comunidad y cuál de los escenarios previstos sería finalmente el que se adoptase en



el primer cuatrimestre del curso 2020/21, periodo en el que se ha ubicado la asignatura sobre la que se ha aplicado el presente diseño, las estrategias y recursos docentes debían ser suficientemente versátiles. Por este motivo se concibió este proyecto de forma ambivalente, ya fuese como Ciclo de Mejora Presencial o Virtual, considerando además las dificultades añadidas a esta última modalidad. Es por ello que, en base a la experiencia personal en la aplicación de ciclos de mejora parciales sobre temas de la misma asignatura, así como al conocimiento de procesos similares en otras asignaturas en el ámbito arquitectónico, debido a la pertenencia a la Red de Formación e Innovación del Profesorado en Fase de Permanencia (REFID), se ha optado en esta propuesta por recurrir a aquellas metodologías didácticas que mejor han funcionado en dichas áreas técnicas para lograr los objetivos competenciales requeridos. En concreto estas estrategias son el *Aprendizaje Autónomo* y el *Aprendizaje Colaborativo*.

La asignatura de Construcción 1, abordada íntegramente en el presente Ciclo de Innovación y Mejora en el Aula (CIMA), 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

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 tácticos, de administración de tiempos y contenidos. Como eje central metodológico se ha empleado la *Gamificación*, estrategia educativa 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 esa faceta emocional que se comentaba antes. Ésta, a su vez, se ha complementado con los aprendizajes autónomo y cooperativo, puesto que son herramientas muy presentes en los procesos de gamificación, aprovechando así los beneficios que ambas brindan. La gamificación es un término reciente en el contexto educativo que apuesta por cambiar la rutina del aula tradicional enfocada a la clase magistral como principal estrategia didáctica. El juego, elemento básico como recurso evolutivo de aprendizaje, es una potente herramienta que se puede aprovechar para conferir dinamismo a las clases, captar la atención de los estudiantes y establecer mecanismos intrínsecos de motivación. La gamificación es una estrategia en la cual se emplean elementos característicos de los juegos en el ámbito educativo para hacer el proceso de enseñanza-aprendizaje más atractivo a los estudiantes (Ferreira y Santos, 2018). Se puede aplicar en al aula de diferentes maneras en función del tipo de contenido que se vaya a impartir y el tipo de clase. Esta estrategia didáctica además fomenta



el aprendizaje colaborativo con todas las ventajas que ello implica (Prenda, 2011). De forma sintética, los objetivos didácticos fundamentales se podrían resumir en los siguientes aspectos:

1. Promover una filosofía de innovación y mejora continua que garantice la efectividad de la docencia en sintonía con las dinámicas que rigen tanto el discorrir de la realidad y necesidades sociales, como las características y especificidad de cada estudiante.
2. Entender la docencia como una labor esencial, sensible, estimulante y un reto en congruencia con su dimensión de responsabilidad personal y profesional.
3. 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.
4. Incidir en el aprendizaje autónomo, reflexivo, auto-motivado, sistémico y competencial frente al extrínseco, rígido y enfocado en procesos de recopilación de datos.
5. 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.

Diseño previo del CIMA

Fuera de la arquitectura pocos han oído hablar del estudio de las proporciones ideales del cuerpo humano de Vitruvio, pero prácticamente cualquiera reconocería el dibujo que Leonardo, 16 siglos después, realizó basándose en este canon. Entre otros factores, esto es debido al poder de la imagen sobre la fijación de ideas. En este potencial como vehículo de información, y en el del juego como



activador emocional, se basa el presente diseño. Utilizar, como mecanismos didácticos, las estrategias de la gamificación y el aprendizaje colaborativo brinda ventajas significativas. Entre otras, permite ofrecer al estudiante una imagen global, una especie de dimensión inicial y panorámica del curso, tanto de los temas que se abordarán como de los ejercicios o pruebas que se han de completar para superar la asignatura. Para ello, siguiendo la estética habitual de los juegos de mesa tradicionales, se ha diseñado un *Tablero* (Figura 1).



Figura 1. Aspecto del tablero de la asignatura con equipos, prácticas y recompensas.

Título y contenido del CIMA tienen relación con el uso del juego y su vinculación no solo con la imagen, sino con la imaginación y un cierto imaginario. No únicamente nuestros cerebros están diseñados para dar prioridad absoluta a lo visual, invirtiendo apenas 150 milisegundos en reconocer una imagen y una fracción más en entender su significado (Berger, 1972), sino que el juego es posiblemente uno de los fenómenos más importantes del desarrollo del pensamiento y de la actividad (Buytendijk, 1935; Piaget, 1956 y Vygotsky, 1978). Unas *Instrucciones del juego*,

en sintonía con el Programa de la asignatura, definen así mismo los *Equipos*, las *Etapas*, o temario, las *Prácticas* y los diferentes tipos de *Recompensas* (Figuras 2 y 3).

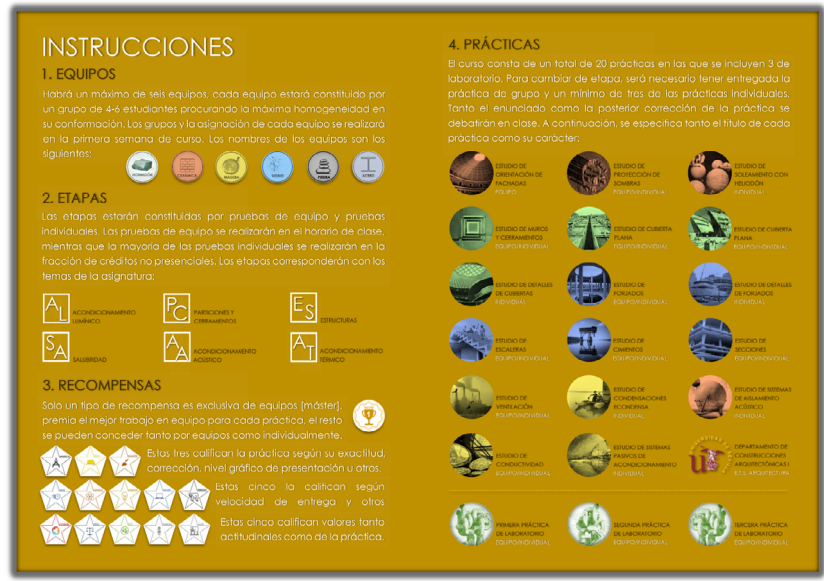


Figura 2. Primera y segunda páginas de las instrucciones del juego.



Figura 3. Tercera y cuarta páginas de las instrucciones del juego.

Con objeto de favorecer tanto el aprendizaje colaborativo como el individual, las pruebas que se deben superar abarcan ambas modalidades. Teniendo en consideración las estimaciones del grupo y el número máximo recomendable de estudiantes por equipo se han planteado un total de seis equipos con un número de estudiantes que oscilará de 4-6 estudiantes por equipo. Para el nombre de los equipos se han escogido varias de las principales familias de materiales de construcción que, de este modo, permanecerán en el recuerdo de los estudiantes (Figura 4)



Figura 4. Iconos correspondientes a los seis equipos del juego.

No solo en la estética, sino también en el tratamiento de la terminología, se ha puesto especial cuidado. En lugar de palabras con connotaciones menos lúdicas, tales como exámenes, se emplean otras más propias del juego tales como *retos*. Intencionalmente no existe una puntuación numérica, ya que esto, de alguna forma, puede condicionar a los participantes y reducir el interés a lo largo del juego. Por el contrario, se establece un sistema de recompensas que valora, de forma desglosada, diferentes competencias destrezas y habilidades por categorías, incluyéndose varias recompensas que priman valores y actitudes (Figura 5). Dado que las prácticas tienen carácter individual o por equipos, existen recompensas, como [máster], específicas del segundo tipo y que premian, para cada práctica de equipo, la mejor entrega. El resto de las recompensas se pueden aplicar indistintamente a ambas tipologías. Las puntuaciones básicas de la práctica, si esta se considera superada, pueden ser, por orden descendente: [arquitecto], [peón] y [palaustre]. Además de ello, otras

recompensas valoran matices específicos: [veloz], [científico], [creativo], [hacker] o [perezoso]. Y, por último, los matices actitudinales son objeto de las recompensas: [colabora], [ético], [eco], [participa] y [asiste].

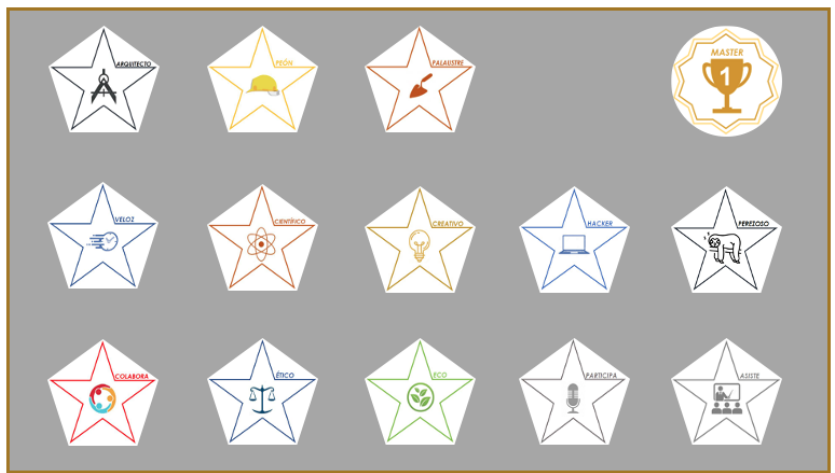


Figura 5. Aspecto de las potenciales recompensas por categorías.



Practica 1. Soleamiento		Mayor práctica	Evaluación básica			Recompensas				Actitudinales						Puntuación práctica	Puntuación previa	Puntuación actualizada
Insignia		Master	Arquitecto	Peón	Palustre	Veloz	Científico	Creativo	Hacker	Colabora	Ético	Eco	Participa	Asiste	Perezoso			
Puntos por insignia		2	4	3	2	0.5	1	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-1			
Equipo 1	Practica de equipo					1						0.5				1.5		1.5
	ARACÓN MENDUANO, MALENA																	
	BRAVO FERNÁNDEZ, ANDRÉS																	
	DA COSTA URPIN, ELIANA LUCÍA																	
	NÚÑEZ TARAZONA, REYNALDO FERNANDO																	
Equipo 2	Practica de equipo															0		0
	CASTRO HIDALGO, WHANIDA-FRANCISCA																	
	SÁNCHEZ ALVARADO, ANDRÉS A.																	
	GONZÁLEZ DAVILA, MARIA JOSÉ																	
	IGUERO TORIBIO, LORETO																	
Equipo 3	Practica de equipo															0		0
	CARBAJOA OSTOS, CARLOTA																	
	LINATA, MERYAM																	
	NADAL VALLS, ALBERT																	
	VIQUEIRA CHACÓN, CARLOS																	
Equipo 4	Practica de equipo					1										1		1
	CASCON RUIZ, JAMIE																	
	DE MATOS GARCIA, CARLOTA																	
	DAVIS, HOUARI																	
	GIL DE BERNABE BUSTELO, NANI																	
	MORALES CASTILLO, AFRICA																	
Equipo 5	Practica de equipo															0		0
	FALCON GONZALEZ, BELINDA																	
	GARCIA DALAN, M. CARIBEN																	
	GUJARRO RUBIO, ANA																	
	SIDI BACHIR EL BALLAQUI, MOHAMMED ALI																	
Equipo 6	Practica de equipo															0		0
	QUIROS RUIZ DE CASTRO, MARTA																	
	VOLANTE GOMEZ, INMACULADA																	
	PAREJO LANEZ, ANA MARIA																	
	PEREZ NUÑEZ, FRANCISCO JAVIER																	

Reglas de juego: Para poder puntuar en cada partida (o práctica) en todas las categorías de insignias, la práctica individual y la de equipo debe entregarse antes de la fecha límite de entrega.
Para poder puntuar en cada partida (o práctica), todos los miembros de equipo deben haber entregado la práctica individual.

Puntos: Cada práctica de equipo será evaluada con una insignia de evaluación básica.
La mejor práctica de equipo, si la hubiera, conseguirá la insignia MASTER.
El resto de insignias, de recompensa y actitudinales, se atribuirán a cada práctica de equipo o práctica individual según proceda, siempre que se entregue antes de la fecha límite de entrega.

Ganador: Al final de curso, el equipo con mayor puntuación obtendrá la nota máxima asignada a la parte de trabajo de equipo en la nota final.
La nota del resto de equipos se ponderará linealmente. ¡QUEDARSE MUY ATRÁS PUEDE SER PELIGROSO!

Figura 6. Imagen indicativa del Marcador de Equipos.

En el diseño de este CIMA se ha considerado de forma especial el valor pedagógico de la corrección y autocorrección colectivas de prácticas en clase como una forma especialmente eficaz de reforzar contenidos y procedimientos. Por ello se cuenta con un calendario pormenorizado de entregas y revisión de prácticas del que el estudiante tiene cumplida información. Asimismo, cada equipo, y cada estudiante individual, dispondrá de un Marcador donde se anotarán las diversas fases y prácticas superadas, así como las recompensas obtenidas en cada una de ellas (Figura 6). Ambos marcadores se actualizarán semanalmente, pero mientras el marcador de equipos será público, no así el individual que solo podrá ser consultado por el propio estudiante. Se trata con ello de equilibrar un determinado, y conveniente, nivel de competitividad sin condicionar la motivación de ningún estudiante. A continuación, se plantea una tabla con la previsión general de la asignatura a lo largo del cuatrimestre (Tabla 1).

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

C1										CRONOGRAMA_GRUPO 1.01_CURSO 2020-21									
SEMANA		SESIÓN 1		SESIÓN 2		SEMANA		SESIÓN 1		SESIÓN 2									
05-09 OCT		PRESENTACION CURSO	PRES. TABLERO Y CUEST. I.	ACOND. LUMÍNICO 1	PRÁCTICA SOLEAMIENTO	07-11 DIC				SESIÓN DE TRABAJO AULA	SESIÓN DE TRABAJO AULA								
12-16 OCT				ACOND. LUMÍNICO 2	PRÁCTICA SOMBRA	14-18 DIC		SALUBRIDAD 1	PRÁCTICA VENTILACIÓN	SALUBRIDAD 2	PRÁCTICA ECONDENSA								
19-23 OCT		PARTICIONES Y CERRAMIENTOS 1	PRÁCTICA MUROS	PARTICIONES Y CERRAMIENT. 2	PRÁCTICA CUBIERTAS 1	21-25 DIC		EJERCICIO NIVEL	EJERCICIO NIVEL										
26-30 OCT		PARTICIONES Y CERRAMIENTOS 3	PRÁCTICA CUBIERTAS 2	LAB. PRACT.1	PRÁCTICA EQUIPOS	VAC													
02-06 NOV				SESIÓN DE TRABAJO AULA	SESIÓN DE TRABAJO AULA	04-08 ENE				ACOND. ACÚSTICO	PRÁCTICA SIST. AISL. ACÚSTICO								
09-13 NOV		PARTICIONES Y CERRAMIENTOS 4	PRÁCTICA DETALLES DE CUBIERTAS	LAB. PRACT.2	PRÁCTICA EQUIPOS	11-15 ENE		ACOND. TÉRMICO 1	PRÁCTICA CONDUCTIVIDAD	SESIÓN DE TRABAJO AULA	SESIÓN DE TRABAJO AULA								
16-20 NOV		ESTRUCTURAS 1	PRÁCTICA FORJADOS	ESTRUCTURAS 2	PRÁCTICA DETALLES DE FORJADOS	18-22 ENE		ACOND. TÉRMICO 2	PRÁCTICA SIST. PASIVOS	SESIÓN DE TRABAJO AULA	SESIÓN DE TRABAJO AULA								
23-27 NOV		ESTRUCTURAS 3	PRÁCTICA ESCALERAS	ESTRUCTURAS 4	PRÁCTICA CIMENTOS	25-29 ENE		SESIÓN REPASO	SESIÓN REPASO	EJEMPLOS EJERCICIO	EJEMPLOS EJERCICIO								
30-04 N./DIC		ESTRUCTURAS 5	PRÁCTICA SEC. CONSTRUCTIVA	LAB. PRACT.3	PRÁCTICA EQUIPOS	LEYENDA		NO LECTIVO	PRACT. LABORATORIO	CLASES TEÓRICAS	CLASES PRÁCTICAS								

Organización y estructura de las sesiones

En el cronograma anterior aparece cada una de las sesiones dividida en dos partes de una hora cada una. En previsión de que este CIMA pueda ser aplicado tanto en docencia presencial como virtual, se ha considerado la gestión del tiempo de una forma más precisa, estableciendo una sucesión de actividades mayor en número y diversidad y menor en duración. Se asume que los tiempos de atención y concentración son cada vez más reducidos en estudiantes que pertenecen a generaciones conectadas desde su infancia con tecnologías eminentemente visuales y de ciclo breve. En la siguiente figura se plantea el esquema del Modelo Metodológico (MM) planteado para la actual propuesta (Figura 7) y el Mapa de Contenidos (Figura 8)

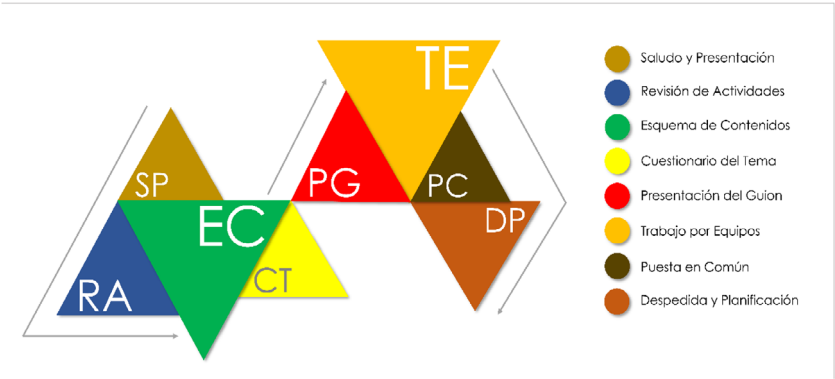


Figura 7. Modelo Metodológico de una sesión tipo propuesto para la aplicación del CIMA.

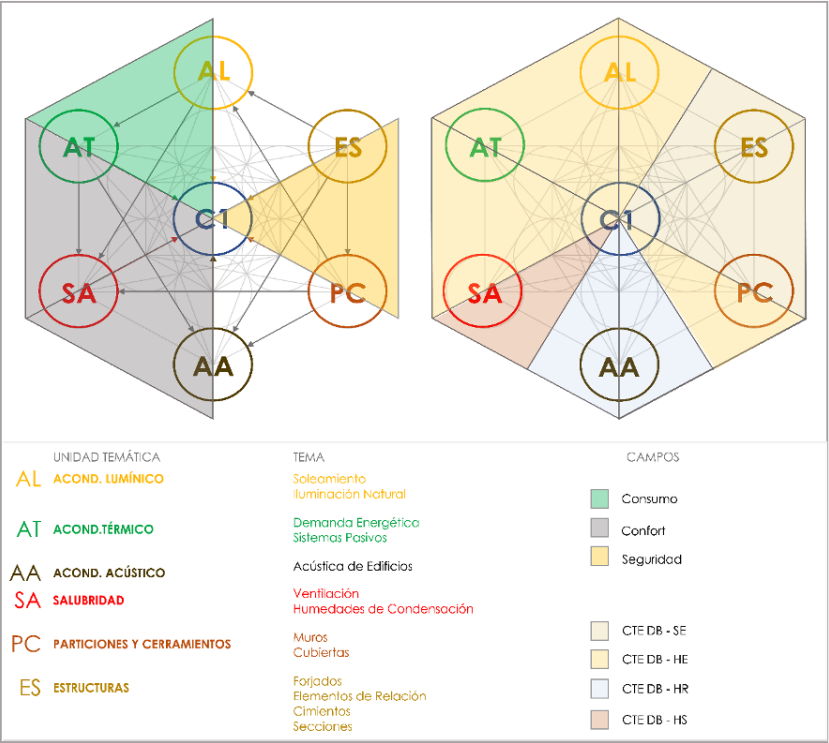


Figura 8. Mapa de Contenidos con la estructura de las Unidades Temáticas del CIMA.

La Secuencia de Actividades (SA) se esquematiza pormenorizadamente a continuación (Tabla 2). El conjunto de las sesiones tiene un formato similar, aunque existen una serie de ellas íntegramente prácticas donde se aplica solo la segunda parte de este esquema de actividades. Además de ello, y tal como se ha reflejado en el cronograma global de la asignatura, existen una serie de sesiones de repaso y refuerzo en el aula. Las actividades fuera del aula también están consideradas en la SA. Además de la síntesis específica de cada actividad se ha realizado una valoración de porcentajes por sesión y para todo el curso con objeto de disponer de los datos necesarios para valorar el peso de las distintas actividades tanto de exposición de contenidos, con protagonismo del profesor, como de actividades autónomas individuales y por equipos, con protagonismo de los estudiantes, y también de aquellas

otras actividades colectivas en las que se plantea un debate profesor-estudiante, con un protagonismo compartido. Este conjunto inicial de previsiones será analizado y valorado una vez que se haya impartido el CIMA con objeto de obtener las correspondientes conclusiones.

Tabla 2. Secuencia de Actividades para una sesión tipo de la asignatura

C1	SECUENCIA DE ACTIVIDADES		
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	TIPO
SP	Saludo, repaso de conceptos fundamentales de la clase anterior, dudas sobre ese contenido, descripción del contenido de la clase presente, anuncios sobre la asignatura. Presentación del tema, contextualización en la asignatura e índice. Consulta de Marcadores de Equipo.	5´	Todos participan
RA	Comentarios, corrección y autocorrección de Actividades y Prácticas de Equipo. Asignación de Recompensas.	10´	Todos participan
EC	Presentación del esquema general de contenidos del tema a tratar en la sesión.	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.	5´	Lideran Estudiantes
PG	Presentación del Guion de Trabajo con la fase del juego a desarrollar en la sesión y organización de equipos para el trabajo en grupo.	5´	Todos participan
TE	Trabajo autónomo por equipos.	40´	Lideran Estudiantes
PC	Puesta en común sobre el trabajo en equipos de la sesión.	10´	Todos participan
DP	Despedida, presentación y comentarios sobre la práctica individual a desarrollar en casa.	5´	Todos participan
TC	Trabajo autónomo en casa del estudiante sobre la práctica individual.	15h. por cada crédito ECTS	Lideran Estudiantes

Tal como se puede apreciar en las gráficas anteriores, tanto para cada sesión tipo como para el conjunto de la asignatura, las actividades lideradas por el profesor están en un rango de 26-33%, lo cual supone un diseño claramente centrado en el trabajo autónomo, participación e iniciativa del estudiante. Es conveniente aclarar que estos cálculos se han obtenido sin contar con el porcentaje de créditos no lectivos de trabajo en casa del estudiante, lo cual hubiese incrementado notablemente su protagonismo en el proceso global.

Cuestionario inicial y cuestionarios temáticos

Para el cuestionario inicial, así como para los cuestionarios temáticos breves que cierran la actividad de esquema general de contenidos (EC), se utilizarán los dispositivos móviles de los estudiantes que escanearán un código QR, permitiendo respuestas rápidas por un sistema de opciones e introduciendo una consulta sobre la dificultad relativa percibida por el estudiante como índice subjetivo de complejidad en el aprendizaje del tema (Figura 9). En los cuestionarios temáticos, además de esta consulta sobre la complejidad percibida, se incluirá otra sobre el interés relativo del tema para el estudiante con objeto de utilizar esta información para incidir en aquellos temas que, sistemáticamente, arrojasen valores más altos de complejidad o suscitasen menor interés entre los estudiantes.

Esta modalidad de formulario online, si se configura desde el principio, permite asimismo establecer gráficas comparativas y determinar cuáles son los aspectos más abstractos y oscuros para el estudiante. Esta información puede servir para reforzar esos contenidos en clase cuando sea tratado el tema correspondiente. La formulación de las preguntas también es un aspecto complejo que se irá analizando y reajustando en los cuestionarios temáticos a lo largo del cuatrimestre. El cuestionario inicial¹ contiene preguntas representativas del conjunto de temas de la asignatura y se utilizará tanto para comprobar la efectividad del CIMA una vez impartida la asignatura, como para identificar a los estudiantes por su nivel inicial y poder así conformar los equipos de manera homogénea. Por motivos de brevedad, no se adjunta el cuestionario inicial íntegro, pero si un enlace en el que puede ser consultado. Tanto el cuestionario inicial como los temáticos, en este diseño de

1 El cuestionario inicial puede ser consultado en su integridad en el siguiente enlace: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf_rpDqdYHouJtffWQE2-W9W-GqXXjeWar1JT-JDt3YlfzXZw/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0

CIMA, no tendrán carácter anónimo dado que se han concebido como instrumentos para ir verificando el estado inicial, la progresión y la dificultad relativa de los estudiantes con determinados temas o conceptos.

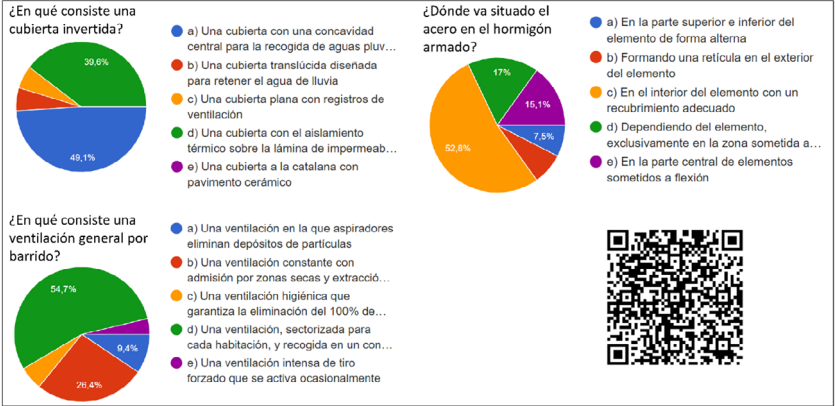


Figura 9. Aspecto de la visualización en pantalla de distintas partes del cuestionario inicial.

Guiones de Trabajo

Además de las presentaciones y apuntes del temario y un resumen específico que sintetiza los contenidos fundamentales para cada tema, los estudiantes, tanto para la realización del trabajo por equipos en clase como para el trabajo individual en casa, disponen de enunciados detallados. Estos enunciados adquieren el formato de Guiones de Trabajo (GT). Estos guiones se han ido definiendo en algunos casos para distintos temas en CIMAs aplicados en cursos anteriores. En el presente curso, el diseño de los GTs seguirá el patrón metodológico planteado para todo el ciclo, la gamificación y el aprendizaje colaborativo. Eso implica que el texto y las pruebas deben adoptar una configuración característica de los juegos tales como retos específicos, pruebas de superación, crucigramas, sopas de letras, *scape rooms*, etc. Los GTs incluirán diversas pruebas y tipos de ejercicios que valore aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales vinculados al tema. Se prevé utilizar con asiduidad recursos digitales mediante

enlaces a webs, códigos QR o mensajes de móvil para facilitar y dinamizar las pruebas. Los guiones determinarán asimismo los diferentes roles de los estudiantes de cada equipo que irán rotando y no serán los mismos para cada etapa. Una vez completado el CIMA se realizará un análisis de todo este material de apoyo a la docencia con objeto de valorar su continuidad o transformación en futuros ciclos de mejora.

Relato de las sesiones

La aplicación de un Ciclo de Mejora en una asignatura en formato no presencial conlleva una serie de inconvenientes relativos a la distancia emocional que, a su vez, están asociados a la distancia física de los estudiantes entre sí y, de éstos, con el profesor. La metodología concebida inicialmente ya partía del presupuesto de una posible interrupción de la docencia presencial durante este curso 2020/21. Este hecho ha permitido una transición no traumática entre las distintas fases según su porcentaje de presencialidad: una primera, al comienzo del cuatrimestre, con una presencialidad completa; una segunda, durante varias semanas de octubre y noviembre, en la que se ha simultaneado la presencialidad de la mayoría del grupo con varios estudiantes que han seguido las clases desde casa por motivos vinculados a la situación sanitaria; y, una tercera, en la que, actualmente y desde la interrupción de las clases, todos los estudiantes asisten de manera virtual. A nivel técnico, esta metodología ha consistido en la realización de las clases desde plataformas y recursos virtuales desde el comienzo del curso y, a nivel didáctico, en la introducción de una serie de estrategias específicas y de potenciar el trabajo en equipo. De esta forma las sesiones han estado planificadas de forma muy pormenorizada, generándose una enorme cantidad de material y recursos complementarios al aprendizaje (enunciados y guiones de trabajo, ejercicios para su desarrollo durante la sesión,

diversidad de modelos sobre los que aplicar las prácticas, vídeos tutoriales, etc.) que, sin duda, servirá para próximos cursos. La dinámica de las clases es variada y al estudiante se le incentiva a intervenir activamente. Además de esto, la propia estructura de la clase es identificada por el estudiante como un sistema formalizado y reconocible, lo cual le proporciona seguridad y el grado de confianza necesario para favorecer su vinculación activa con el proceso de aprendizaje.

Las actividades que dan comienzo a la sesión son claves para establecer la conexión con los estudiantes. Se ha convertido en habitual el proceso de resolver dudas sobre contenidos de las sesiones anteriores mediante la respuesta, y los comentarios derivados, sobre preguntas que los estudiantes formulan por el chat o a través del micrófono. Se les ha ido animando a hacerlo al final de cada sesión, de tal forma que tengan preparada esa lista de cuestiones al comienzo de la siguiente. El tiempo dedicado a la exposición de contenidos teóricos se han limitado enormemente, lo cual ha permitido incluir en la sesión muchas otras actividades. Se han animado estas presentaciones con el uso de recursos digitales multimedia y proponiendo y corrigiendo en clase un cuestionario breve sobre cada temática tratada. Una de las actividades fundamentales, y más útiles, de la metodología está siendo el trabajo autónomo por equipos. Los estudiantes no solo tienen la oportunidad durante la sesión de trabajar en salas digitales paralelas que el profesor puede ir visitando para resolver dudas puntuales, sino que tienen abiertas de manera permanente estas mismas salas para trabajar en las prácticas que se van proponiendo y debatir sobre temas tratados en el aula. Este trabajo de equipos, incentivado desde el inicio con la estrategia de la gamificación ha mejorado el nivel de motivación de los estudiantes, de conexión con los contenidos y la propia dinámica de la asignatura e, incluso, de los resultados. Se ha mantenido ya la primera de las tres sesiones previstas de lo que podríamos



denominar Seminarios Didácticos. La idea original era que tales seminarios funcionasen como una especie de tutorías provocadas por el profesor en las que se cita a un pequeño grupo de estudiantes, en este caso los miembros de un equipo, para comentar no sólo dudas y dificultad relativa frente a los contenidos, sino opiniones respecto a la propia dinámica de la asignatura. En el primer seminario ya se ha detectado la gran aceptación de la dinámica de equipos. Los estudiantes, a través de la estructura de equipos, han establecido una red de contactos personales que les permite apoyarse mutuamente y colaborar entre sí más allá de las prácticas propuestas como trabajos colectivos. Este hecho corrobora la hipótesis inicial en el que se basaba el diseño de este CIMA que era la utilidad, especialmente en un entorno de docencia no presencial, del Aprendizaje Colaborativo. Por último, respecto a las actividades a realizar fuera del aula, se ha planificado un sistema de entregas y correcciones en base a una rúbrica, específica para cada ejercicio, que le permite al estudiante conocer pormenorizadamente los criterios de corrección. Tal como se ha comentado con anterioridad, una vez entregados y corregidos, los estudiantes han tenido la oportunidad de asistir a la solución colectiva en el aula de tales ejercicios como parte del proceso de aprendizaje.

Valoración y análisis del CIMA aplicado

Por tratarse de un CIMA de asignatura completa la evaluación del proceso no ha concluido aún. En cualquier caso, se comentan a continuación las diversas herramientas de evaluación que se han planificado y que serán objeto de análisis. En este sentido se han identificado tres grandes áreas de evaluación: 1. Grado de dificultad relativa de los contenidos, 2. Resultados objetivos del aprendizaje y 3. Nivel de adhesión a la metodología.

Grado de dificultad relativa de los contenidos

Dada la gran variedad temática de la asignatura, desde el cuestionario inicial, y en todos los cuestionarios específicos, se han incluido preguntas relativas a la percepción relativa del grado de dificultad de los contenidos y de cuestiones vinculadas. El propósito de dichas encuestas ha sido detectar tanto el perfil de confianza del estudiante a lo largo de todo el proceso, y con cada uno de los temas, como la sensación de esfuerzo relativo en base a cómo han sido planteadas las actividades de aprendizaje. Los resultados han permitido una discusión tendente a reforzar aspectos menos permeables o más complejos a nivel conceptual o procedimental. En la siguiente imagen (Figura 10) se puede apreciar la evolución cronológica de dicha dificultad desde el cuestionario inicial al final pasando por cada una de las unidades temáticas del curso. Estas gráficas permiten una aproximación estadística y pretenden servir de base, no tanto para verificar la evolución del estudiante, como para detectar aquellos temas y contenidos de más compleja asimilación. Tal como se puede constatar, para la mayoría de los temas se da un porcentaje superior al 50% de escasa o nula dificultad relativa. Siendo pocos en los que la dificultad se torna extrema para reducido grupo de estudiantes siempre inferior al 10%. El análisis de este espectro permite, asimismo, focalizar esfuerzos en cursos sucesivos, incidiendo en la mejora de la efectividad de las herramientas didácticas para los temas percibidos como más complejos. Por otro lado, la evolución del aprendizaje, en términos de seguridad del estudiante frente a las distintas cuestiones planteadas en los cuestionarios inicial y final queda patente al comparar los resultados de la primera y última gráficas de la serie. En el cuestionario inicial tan sólo un 22,6% de los estudiantes consideraba que la dificultad era baja o nula, mientras que en el cuestionario final ese porcentaje se eleva hasta el 88%.

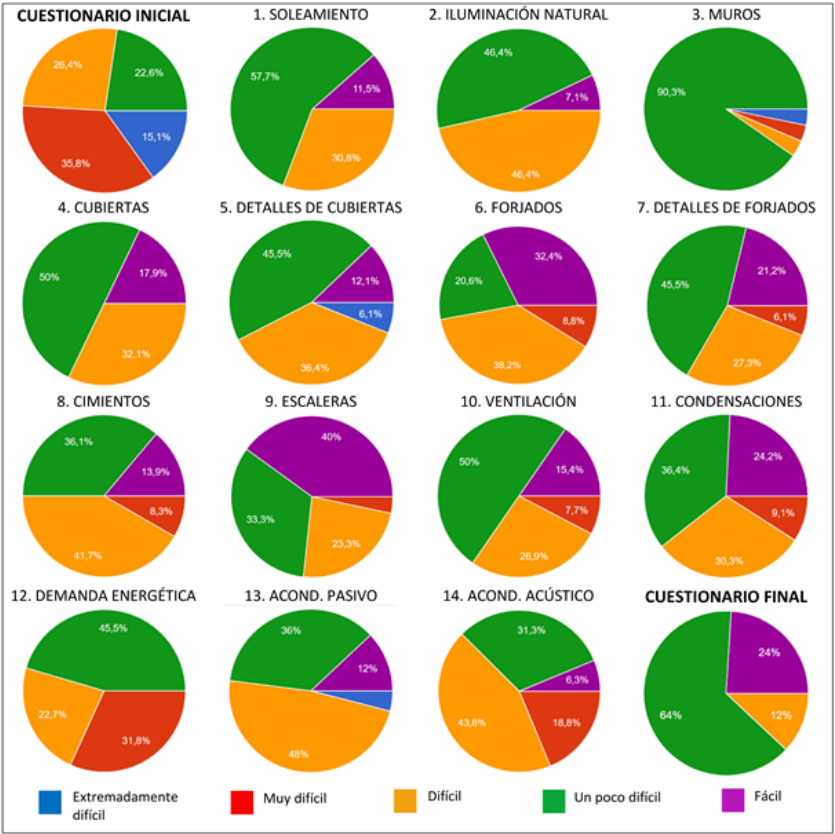


Figura 10. Nivel de dificultad relativo de distintos temas en base a la percepción de los estudiantes.

Resultados objetivos del aprendizaje

Respecto a la primera de estas áreas de evaluación, se propuso a los estudiantes un cuestionario inicial cuyos resultados serán puestos en paralelo con los del cuestionario final una vez cumplimentado por los estudiantes. Los datos de dicha comparación han validado la efectividad en términos globales de las metodologías aplicadas en términos de resultados objetivos. En cualquier caso, y para tener una valoración más específica, tanto cronológica como temáticamente, se han analizado, asimismo, los resultados que miden la evolución del estudiante a lo largo del

cuatrimestre en las distintas unidades temáticas mediante los cuestionarios específicos vinculados a cada tema. En la siguiente imagen (Figura 11), se muestran los resultados de ambos cuestionarios, se puede apreciar no solo un incremento de las respuestas correctas para cada una de las preguntas del cuestionario, sino que el valor de respuestas correctas prácticamente se ha duplicado pasando de un 42% a un 79%.

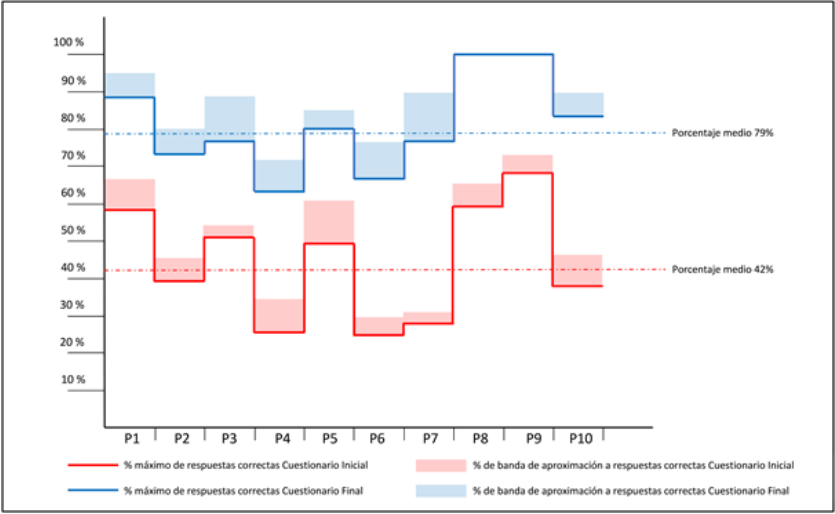


Figura 11. Gráfica comparativa entre los resultados de los Cuestionarios Inicial y Final.

Nivel de adhesión a la metodología

Ya se ha mencionado en varias ocasiones que el núcleo metodológico ha sido el trabajo en equipos vehiculado mediante la estrategia de gamificación. Con objeto de evaluar la metodología basada en un trabajo en equipos y el nivel de adhesión del estudiante frente a esta estrategia didáctica se han implementado dos cuestionarios específicos a lo largo del curso. Uno de ellos a la mitad del cuatrimestre y otro en la penúltima semana lectiva. En el primero de ellos, las preguntas trataban de evaluar la dinámica interna de trabajo en equipo desde un acercamiento preliminar, testando los niveles de armonía interna

del equipo y la satisfacción del estudiante con esta herramienta. Por razones de brevedad se incluye en este texto un enlace a la encuesta realizada y a los resultados principales obtenidos². Como resumen de ese conjunto de datos, se puede concluir que, en la mitad del CIMA, el grado de satisfacción de los estudiantes con la dinámica docente del trabajo en equipo era notable para un amplio porcentaje. En la segunda encuesta, además de profundizar de manera más directa tanto en el grado de identificación del estudiante con la metodología empleada en el CIMA, en este caso con una perspectiva de conjunto de toda la asignatura, se le preguntó por los diferentes roles de cada uno de los integrantes del equipo, incluyéndose él mismo, implicándole en un proceso tanto de coevaluación como de autoevaluación. Las cuestiones incluidas en dicho cuestionario abarcaban asimismo aspectos de evaluación personal del estudiante respecto de la dinámica del CIMA en su aplicación presencial y no presencial durante el cuatrimestre, así como una invitación a proponer mejoras en las dinámicas docentes empleadas desde su perspectiva como actor en las mismas³. Para el diseño de ambas encuestas, además de una reflexión sobre los enfoques adecuados para obtener del estudiante la información de utilidad necesaria, se ha consultado y tenido en cuenta la literatura científica que analiza experiencias docentes basadas en la metodología de *Team-based learning*, entre otras fuentes los trabajos de Shapira-Lishchinsky (2013) y Baughman et al. (2019). Especialmente interesante ha sido la consideración de los planteamientos propuestos en el reciente trabajo de Howitz et al. (2020) cuyo escenario de aplicación coincide con el de este CIMA ya que ha sido aplicado y evaluado durante la actual pandemia o el de

² En el siguiente enlace pueden consultarse los resultados de la primera encuesta realizada sobre aspectos metodológicos del CIMA: https://docs.google.com/forms/d/1fSrK7l8YlZDKnE00FVqSY98WL_FrdBjEhMppuGwEVT4/edit#responses

³ En el siguiente enlace pueden consultarse los resultados de la segunda encuesta realizada sobre aspectos metodológicos del CIMA: https://docs.google.com/forms/d/1MxjzskVubAj_nTlXBxvsoRa_kmvFajSjYFC6xEfIoaA/edit#responses



Mas et al. (2013) por su coincidencia con las temáticas del área arquitectónica-constructiva. En este apartado de evaluación se pretende, asimismo, incluir un formulario para la coevaluación y autoevaluación de los estudiantes antes de concluir el curso en la línea de las directrices de diversos trabajos como el de Cestone et al. (2008) entre otros.

Experiencia y evolución docente

Las circunstancias en las que se ha desarrollado la aplicación del presente CIMA, bajo las limitaciones de la presencialidad de los estudiantes, hacen complejo establecer un paralelismo entre esta experiencia y las de cursos anteriores. Por otro lado, este CIMA, a título personal, ha supuesto la primera ocasión en la que una dinámica de innovación y mejora docente ha sido aplicada al conjunto de una asignatura. Ambos factores han dotado al presente CIMA de una escala de complejidad notablemente más alta. Sin duda, este salto tanto cualitativo como cuantitativo no habría sido posible sin el entrenamiento y análisis de los procesos previos de experimentación docente. Contemplando la experiencia con retrospectiva, por el hecho de conjugarse, ambos factores de complejidad han actuado como retos, incentivado el diseño de diversas estrategias para la mejora del CIMA. Dinámicas como el trabajo en equipo, entre otras actividades para favorecer la iniciativa y la asunción de un rol activo por parte de los estudiantes, se han incrementado en gran medida; las clases magistrales han pasado de ser la herramienta fundamental, a ocupar menos de la tercera parte de las actividades dentro del aula. Todo ello ha contribuido, sin duda, a la mejora de los resultados, al seguimiento de la asignatura y a permitir a los estudiantes sortear el hándicap de la no presencialidad.

Conclusiones

Es complejo realizar un balance adecuado y formalizar unas conclusiones en base a lo aprendido durante una experiencia docente tan intensa como la vinculada a la aplicación del presente ciclo de mejora. En cualquier caso, se pueden identificar una serie de aspectos clave que deben ser mencionados en este resumen. Por un lado, el contexto en el que se ha enmarcado la docencia, fundamentalmente online. A este respecto, es necesario reivindicar la presencialidad como el entorno más propicio para el acto, no solo intelectual, sino social y emocional, en el que consiste el aprendizaje. El profesor y una parte de los estudiantes, tal como se desprende de las encuestas, coinciden en esta conclusión. Sin embargo, se puede afirmar que, con la metodología didáctica adecuada, es posible reproducir en un entorno virtual las condiciones suficientes para que dicho aprendizaje resulte significativo. 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 juego, como escenografía para el desarrollo del aprendizaje colaborativo, han demostrado ser de enorme utilidad tal como se puede comprobar por los resultados objetivos del aprendizaje, en la adhesión de los estudiantes a la metodología y en sus propias opiniones a través de los cuestionarios específicos. Por último, es conveniente destacar que, la ambivalencia del diseño del CIMA, apto tanto para una docencia presencial como virtual, hace posible el reciclaje, ampliación y mejora de la mayoría de los instrumentos empleados, los cuales servirán de base para modelos futuros.



Palabras Clave: Arquitectura, Innovación docente, Gamificación, Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje basado en equipos.

Keywords: Architecture, Teaching innovation, Gamification, Collaborative learning, Team-based learning

Referencias bibliográficas

- Baughman, J. ; Hassall, L. ; Xu, X. (2019). Comparison of student team dynamics between nonflipped and flipped versions of a large-enrollment sophomore design engineering course. *Journal of Engineering Educ.* 2019;108:103-118. <http://www.wileyonlinelibrary.com/journal/jee>
- Berger, J. (1972) *Ways of seeing*. London Penguin Ed.
- Buytendijk, F. J. J. (1935). *El juego y su significado. El juego en los hombres y en los animales como manifestación de impulsos vitales*. Madrid: Revista de Occidente.
- Cestone, C. M.; Levine, R. E.; Lane, D. R. *Peer Assessment and Evaluation in Team-Based Learning* (2008). *New Directions for Teaching and Learning*, no. 116, Wiley Periodicals, Inc. Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com) · DOI: 10.1002/tl.334
- Elizondo Moreno, A.; Rodríguez Rodríguez, J.V.; Rodríguez Rodríguez, I. The importance of emotion in learning: Proposals to improve student motivation. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria* Vol. 15 / no. 29 / pp. 3-11, enero-junio 2018. ISSN 1814-4144
- Ferreira, B. & Santos, G. (2018). Gamificación como estrategia didáctica: aplicación en la formación del profesor. *Tendencias pedagógicas*. Madrid, n. 31; p. 113-125.
- Howitz, W.J.; Guaglianone, G.; King, S.M. (2020). Converting an Organic Chemistry Course to an Online Format in Two Weeks: Design, Implementation, and Reflection. *Journal of Chemical Education*. <https://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00809>
- Kaku, Michio. Como Einstein me ayudó a convertirme en científico. Entrevista en el diario El País, noviembre 2019 <https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/si-no-compartes-el-conocimiento-no-sirve-para-nada-michio-kaku/> (último acceso septiembre 2020)



- Mas, A.; Blasco, V.; Lerma, C.; Angulo, Q. (2013). Comprehension of Architectural Construction through Multimedia Active Learning. Higher Education Studies; Vol. 3, No. 2; 2013. ISSN 1925-4741 E-ISSN 1925-475X. Published by Canadian Center of Science and Education.
- McKimm, J., Jolie, C. and Hatter, M. (2007) Mentoring: Theory and Practice. Preparedness to Practice Project, Mentoring Scheme. http://www.faculty.londondeanery.ac.uk/e-learning/feedback/files/Mentoring_Theory_and_Practice.pdf (último acceso septiembre 2020).
- Piaget, J. La formación del símbolo en el niño, Buenos Aires, 1990, Fondo de Cultura Económica, 1990
- Prenda, N.P. (2011). El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. Hekademos. Revista educativa digital. Año IV, Nº 8, 63-76.
- Shapira-Lishchinsky, O. Team-based simulations: Learning ethical conduct in teacher trainee programs. (2013). Teaching and Teacher Education 33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2013.02.001>
- Vygotsky, LS (1978). La mente en la sociedad: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Cambridge, MA: Harvard University Press.

