

Aplicación de un Ciclo de Mejora no presencial en la asignatura teórico-práctica de Acondicionamiento e Instalaciones 2.

Online application of an Improvement Cycle in the theoretical-practical subject of Conditioning and Installations 2.

ROCÍO ESCANDÓN RAMÍREZ

<https://orcid.org/0000-0003-0531-698X>

Universidad de Sevilla, ETSA, Departamento de Construcciones Arquitectónicas I.

rescandon@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.123>

Pp.: 2694-2716



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

Introducción

Este Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) se ha desarrollado durante mi primer año en la Red Permanente de Formación e Innovación Docente en el Aula. Mi anterior ciclo de mejora fue diseñado y aplicado durante el Seminario de Iniciación del Programa de Formación Docente del Profesorado 2015-16, para la asignatura de Acondicionamiento e Instalaciones 1 (segundo curso del Grado en Fundamentos de Arquitectura). Tras este periodo temporal sin participar en el Programa de Formación Docente del Profesorado, se consideró conveniente diseñar un CIMA de 8 horas de duración, que permitiera abordar aspectos que no fueron completamente satisfactorios en la anterior experiencia.

Este CIMA se ha aplicado en la asignatura obligatoria de Acondicionamiento e Instalaciones 2, impartida en el tercer curso del Grado en Fundamentos de Arquitectura. Se trata de un grupo de 34 estudiantes, en el que 11 son repetidores que han decidido cursar la asignatura en la modalidad de evaluación continua, lo que exige una asistencia mínima al 80 % de las clases. Esto me lleva a pensar que tienen interés en la asignatura, pero que el método de enseñanza aplicado en años anteriores no ha tenido el éxito esperado. Las sesiones de docencia tienen una duración de 4 horas (con un descanso intermedio de 30 minutos), y se imparten un día a la semana, en mi caso los martes por la mañana. He compartido la docencia de este grupo con otro profesor de mi mismo departamento (Construcciones Arquitectónicas I), que impartió las clases desde la semana 1 a la 8, mientras que mi docencia se ha desarrollado entre las semanas 9 y 15.

De forma generalizada, las clases de esta asignatura habían consistido en una exposición teórica del profesor mediante una presentación previamente facilitada a los estudiantes (duración 2-3 horas), seguida de presentaciones



por parte de los estudiantes, en las que exponen la aplicación de los conocimientos a un caso práctico. Las principales dificultades que se han detectado son:

- ¿Cómo mantener la atención durante clases de 4 horas de duración, en las que tanto los estudiantes como el profesor acaban agotados?
- ¿Cómo conseguir que un contenido teórico y normativo tan árido resulte atractivo para los estudiantes?
- ¿Cómo conseguir que razonen e interioricen los conocimientos para que sean capaces de aplicarlos a cualquier caso real en su futura vida profesional?

Con respecto al anterior CIMA, se ha mantenido el desarrollo previo del mapa de contenidos, pues resultó ser la clave para una adecuada formulación de las preguntas y actividades. Sin embargo, este nuevo CIMA se ha planteado con la intención de sacar más partido al mapa de contenidos, haciendo a los estudiantes partícipes y conocedores del mismo, pues les ayudará a ordenar y clasificar los contenidos más relevantes. También se ha mantenido la aplicación guiada de los contenidos teóricos a un caso de estudio real, pues generó una buena implicación por parte de los estudiantes y les ayudó a ajustar sus hipótesis iniciales. Pero en este nuevo CIMA se ha acotado el ejercicio para centrarlo exclusivamente en el aprendizaje de los contenidos más significativos, pues se corre el riesgo de que una cantidad de trabajo excesiva desmotive a los estudiantes y los desconcentre del objetivo principal de la actividad. Por último, se han mantenido las actividades que requieren una preparación previa de la clase por parte de los estudiantes, pues dio muy buenos resultados en cuanto a la participación y su implicación personal con la asignatura, así como los cuestionarios iniciales y finales, que resultan fundamentales para una evaluación real de su progreso.

La declaración del estado de alarma por la crisis sanitaria COVID-19 el pasado 14 marzo, supuso la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles del sistema educativo. Las instrucciones del Rectorado indicaban que la docencia debía seguir impartándose sin interrupciones y de forma virtual, invitándonos a hacer uso de las plataformas que la Universidad de Sevilla ponía a nuestra disposición. Aunque en un principio la situación era muy desconcertante y predominaba la sensación de que no teníamos los medios suficientes para afrontar con éxito este reto, también se percibía la oportunidad de un cambio forzado de las tradicionales herramientas docentes. En este caso, era imprescindible adaptar el CIMA inicialmente diseñado a una metodología docente no presencial, haciendo uso de las plataformas virtuales necesarias para tratar de mantener intactos los objetivos y principios docentes planteados.

Objetivo

Este CIMA se ha aplicado durante las semanas 12, 13 y 14 de docencia, y se ha centrado en el tema de *Instalaciones Urbanas de Gases Combustibles*. Durante el curso anterior, en la asignatura de Acondicionamiento e Instalaciones 1, los alumnos ya estudiaron los principios básicos de las instalaciones de gases combustibles y su desarrollo dentro de los edificios, mientras que durante este curso se complementa este conocimiento con el aprendizaje de los principios para su producción, suministro y conducción hasta los edificios.

El objetivo principal de este tema es que los estudiantes aprendan a diseñar las instalaciones urbanas de gases combustibles garantizando la seguridad para las personas y el medio ambiente. Es necesario que sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de un caso de estudio real, pues es algo que tendrán que hacer

en su futura carrera profesional (Calama, 2019). Para ello, se ha diseñado un modelo metodológico basado en el aprendizaje deductivo a través de actividades de contraste, que guiarán al alumnado desde el proceso de asimilación de conocimientos hasta la resolución de problemas reales (Girvan *et al.*, 2016).

Principios didácticos

Con el objetivo de abordar las principales dificultades detectadas en el aula, se ha diseñado un CIMA basado en una serie de principios didácticos que buscan la mejora de la atención, implicación, interés y razonamiento por parte del alumnado, con el fin de maximizar la evolución personal de cada estudiante.

En primer lugar, se pretende conseguir que el alumnado se implique en clase, asumiendo una mayor responsabilidad en el proceso de aprendizaje. El papel del profesor debe ser activo, apoyando y guiando el proceso, pero manteniendo siempre un segundo plano que empuje al alumno a ser el protagonista de la clase. Esto es lo que Finkel (2008) describe como “dar clase con la boca cerrada”. Para ello, se proponen una serie de “experiencias que enseñen” o “actividades de aprendizaje sostenido” que conduzcan al alumno en este proceso.

El proceso metodológico articulado a través de actividades de contraste, también denominado *aprendizaje basado en problemas*, invita al alumnado a la investigación y el razonamiento crítico y deductivo, lo que les hará evolucionar del proceso de “escuchar y memorizar” a un aprendizaje activo y duradero (Bain, 2004). Se trata de un aprendizaje por descubrimiento, individual y colectivo, que les hace reflexionar y ser capaces de aplicar el conocimiento en un futuro.



Estos principios se corresponden también con los objetivos de lo que se conoce como *clase inversa*, en la que el alumno debe trabajar los contenidos de forma previa al apoyo teórico del profesor (Hao, 2016). Se invierte el proceso habitual de impartir la teoría en clase y hacer los deberes en casa, por un esfuerzo previo del alumno para comprender los conceptos para poder aprovechar el tiempo de clase para el desarrollo de actividades que apliquen los conocimientos y la resolución de dudas. Esto genera clases más interactivas, en las que el alumno se implica más porque siente mayor libertad para aportar ideas, mostrar sus verdaderas inquietudes, o sugerir cambios en la metodología.

Por último, resulta fundamental que las actividades diseñadas para el desarrollo del CIMA mantengan y muestren permanentemente al alumno el equilibrio y coherencia de los tres puntos del “triángulo del sistema didáctico”: modelo metodológico, mapa de contenidos y evaluación del aprendizaje (Porlán, 2017).

Diseño previo del CIMA

Mapa de contenidos y preguntas clave

Para ordenar y jerarquizar el grado de relevancia de los contenidos del tema de *Instalaciones Urbanas de Gases Combustibles*, se ha generado un mapa conceptual (Figura 1). Su desarrollo es un paso fundamental en el diseño del CIMA, pues nos ayuda a reflexionar sobre la relación entre los contenidos y a identificar aquellos que funcionan como articuladores de todos los procedimientos, conceptos y valores éticos que se pretenden transmitir. En la asignatura impartida, los procedimientos son el contenido fundamental que se quiere enseñar, porque el objetivo final es que

sean capaces de aplicar lo aprendido a casos reales en su carrera profesional. Sin embargo, estos procedimientos siempre deben apoyarse en conceptos y datos que deben conocer. Además, las instalaciones conllevan muchos valores actitudinales, ya que diseñamos para las personas y lo que diseñamos afecta activamente al planeta.

En primer lugar, se plantea una pregunta introductoria, que pone en relación esta instalación con el resto de temas impartidos durante el curso. A partir de esta introducción, surgen dos procedimientos fundamentales a los que los que los estudiantes deben dar respuesta. A partir de estos, surgen el resto de procedimientos y conceptos. Además, para esta experiencia se han definido un conjunto de preguntas que van a ser el punto de partida de la aplicación del CIMA, a través del cuestionario inicial para establecer las primeras hipótesis de los estudiantes, y que abordan todos los puntos esenciales del mapa de contenidos.

Modelo metodológico

Para alcanzar los objetivos propuestos, se ha diseñado un modelo metodológico articulado fundamentalmente a través de actividades de contraste. El modelo metodológico tradicional de esta asignatura, dividía la clase en dos partes: una teórica, a cargo exclusivamente del profesor, y otra práctica, en la que los estudiantes exponen el trabajo realizado en casa y el profesor lo corrige.

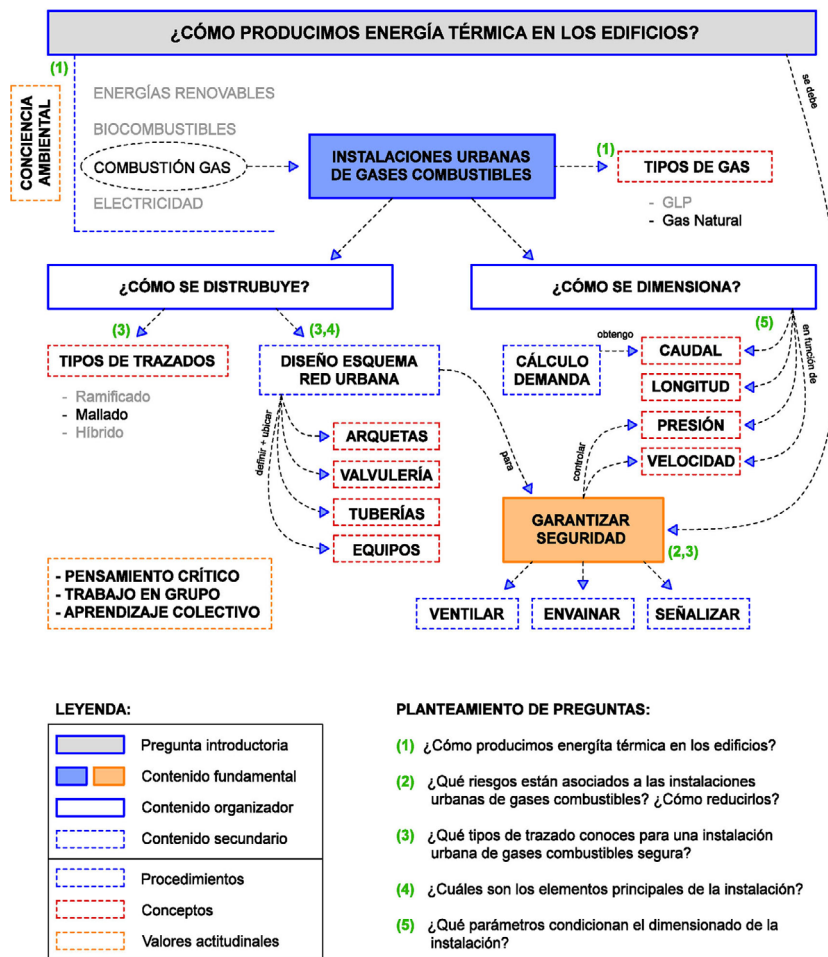


Figura 1. Mapa de contenidos.

Durante el primer cuatrimestre de este curso, dentro de un proyecto de innovación docente, se desarrolló una experiencia de cambio metodológico en la asignatura de Acondicionamiento e Instalaciones 3 (impartida en el cuarto curso del Grado en Fundamentos de Arquitectura). Esta consistió en la sustitución de la clase teórica de un tema particular por un video explicativo, que los estudiantes debían visualizar en casa previamente. Así, todo el tiempo de clase queda reservado a la resolución de dudas y a la exposición y corrección de la aplicación de la teoría

al caso de estudio. Sin embargo, los resultados de esta experiencia no fueron del todo satisfactorios, puesto que el alumnado no llegó a comprender ni implicarse en la actividad. La mayoría de estudiantes no llegaron a ver el video en casa ni llevaron el trabajo práctico preparado, por lo que el aprovechamiento de la clase para la aclaración de dudas y el refuerzo de conocimientos fue mínimo. El hecho de plantearlo como una actividad aislada, que cambia por completo la dinámica habitual de las clases, hizo que el alumnado no estuviera preparado para asumir esta responsabilidad. Además, la actividad no era evaluable, por lo que los estudiantes que sí se implicaron tampoco recibieron un refuerzo positivo que les hiciera estar satisfechos con el cambio metodológico.

En este CIMA, se plantea volver a utilizar este recurso en la asignatura de Acondicionamiento e Instalaciones 2, pero intercalándolo entre las actividades de contraste diseñadas que faciliten una introducción previa a este cambio metodológico, así como su posterior aplicación y consolidación. En la Figura 2 se expone un esquema que resume el modelo metodológico planteado, que ha sido desarrollado en mayor detalle en el apartado *Secuencia de actividades*.

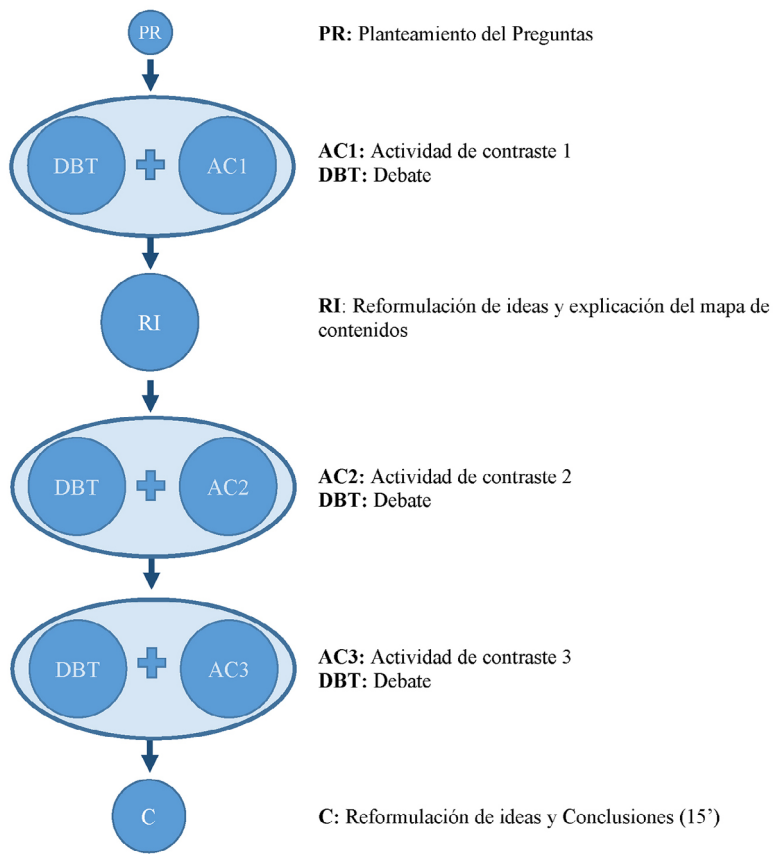


Figura 2. Modelo metodológico.

Dada la situación de confinamiento en los hogares, el modelo metodológico se ha tenido que adaptar a la docencia no presencial. El planteamiento inicial del modelo metodológico de este CIMA, al centrar el peso de la docencia en el alumno y las actividades de contraste, favorece a su funcionamiento en un contexto no presencial. Mediante medios virtuales, sería muy complicado mantener el formato tradicional de clases teóricas magistrales, pues la posibilidad de conseguir una mínima conexión con los estudiantes se desvanece al no tenerlos cara a cara. En este CIMA, el planteamiento inicial de elaborar un vídeo que sustituya la clase teórica reduce notablemente esta

dificultad. Así, la adaptación del modelo metodológico a la docencia no presencial ha podido centrarse en un cambio en los recursos utilizados para impartir la docencia. Se ha hecho uso de diferentes recursos virtuales disponibles en la Plataforma Virtual de la Universidad de Sevilla, fundamentalmente la herramienta Blackboard Collaborate Ultra. Mediante esta plataforma, es posible interactuar con los estudiantes de forma directa a través del uso de cámara y micrófono, dibujar en modo pizarra, y compartir archivos o escritorio en tiempo real. El uso particular de estas herramientas virtuales se ha detallado en el apartado *Secuencia de actividades*.

Secuencia de actividades

En la Tabla 1 se presenta la secuencia detallada de actividades, que incluye la previsión del tiempo requerido para su desarrollo. Además, para cada actividad, se ha incluido la explicación de cómo se ha procedido para adaptar su desarrollo a la modalidad de clase no presencial.

Tabla 1. Secuencia de actividades del ciclo de mejora

CIMA: “Instalaciones Urbanas de Gases Combustibles” 12-26 de mayo de 2020 (3 sesiones: 3 h + 4 h + 1 h)		
SESIÓN 1		
PR	1. Planteamiento de preguntas: cuestionario inicial Se explica a los estudiantes que vamos a desarrollar el tema de Instalaciones Urbanas de Gases Combustibles en tres sesiones, y que en este caso ellos tendrán la responsabilidad del aprendizaje, mediante el desarrollo de varias actividades guiadas por el profesor. En primer lugar, el profesor tiene que conocer cuáles son los conocimientos o hipótesis iniciales de los estudiantes, a partir de su aprendizaje anterior en esta u otras asignaturas y sus intuiciones. Para ello, se les proporciona un cuestionario inicial en el que tendrán que justificar sus respuestas.	30

PR	Para que no se sientan presionados a la hora de responder, se hará de forma anónima, y se evaluará positivamente la participación, no las respuestas dadas. Sin embargo, se les pedirá que utilicen un pseudónimo para en una siguiente fase poder evaluar su evolución. En el cuestionario inicial tendrán que dar respuesta a la siguiente secuencia de preguntas: 1. ¿Cómo producimos energía térmica en los edificios? Enumera las fuentes de energía que conozcas y sus principales ventajas. 2. ¿Qué riesgos están asociados a las instalaciones urbanas de gases combustibles? ¿Cómo podemos reducirlos? 3. ¿Qué tipos de trazado conoces para una instalación urbana de gases combustibles segura? Enumera las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. 4. ¿Cuáles son los elementos principales de la instalación? 5. ¿Qué parámetros condicionan el dimensionado de la instalación? Para adaptarlo a la modalidad de docencia virtual, se plantea el uso de la plataforma Blackboard Collaborate Ultra a través de la Enseñanza virtual de la US. Durante esta sesión inicial, a través de la plataforma Blackboard Collaborate Ultra, se les enviará un enlace web para rellenar el cuestionario inicial vía Google Forms. Esta plataforma permite crear preguntas y diferentes formatos de respuestas con gran facilidad, así como recopilar las respuestas de forma anónima. Se les dará tiempo durante la clase para que completen el formulario, mientras el profesor puede ver en tiempo real el número de respuestas recibidas.	30'
AC1 + DBT	2. Actividad de contraste 1: noticias reales A través de la plataforma Blackboard Collaborate Ultra, se compartirán dos noticias reales relacionadas con la seguridad en las instalaciones de gases combustibles, una en formato de texto y otra en vídeo. Se generará un debate en el que los estudiantes expongan sus reflexiones y los conocimientos que extraen de las noticias. ¿Se puede responder con ellos a alguna de las preguntas del cuestionario inicial? ¿han confirmado o reformulado sus hipótesis iniciales a partir de esta actividad? La participación de los estudiantes en el debate se hará a través del chat o activando las cámaras y micrófonos.	90'

RI	3. Reformulación ideas y mapa de contenidos El profesor reformula las ideas extraídas del debate, para destacar los conceptos fundamentales aprendidos durante la sesión. Además, se compartirá con los estudiantes la imagen del mapa de contenidos (a través de la propia plataforma Blackboard Collaborate Ultra), explicando los principios que lo articulan. Se trata de hacer a los estudiantes partícipes del mapa de contenidos desarrollado, para que comprendan la jerarquía de los conceptos básicos del temario. Para complementar los conocimientos teóricos implícitos en el mapa de contenidos, se les facilitará a través de la plataforma de Enseñanza Virtual un video explicativo que sustituye a la tradicional clase teórica de este tema. Se explicará que la información que extraigan de este video y las dudas planteadas sobre el mismo están directamente relacionadas con una actividad que se desarrollará y evaluará en la siguiente sesión.	45'
PAC2	4. Planteamiento actividad de contraste 2: elementos de la instalación Se explicará a los estudiantes la actividad de contraste 2, que se realizará en la siguiente sesión, pero requiere el desarrollo de un trabajo previo por su parte. Esta actividad consistirá en el desarrollo de un esquema de principios que cuente la función y posición de los principales elementos de la instalación. Este esquema, en lugar de dibujarlo como suele ser habitual, se compondrá de imágenes reales de los elementos, que ellos tendrán que recopilar. El planteamiento inicial era que buscaran y fotografiaran estos elementos en su entorno urbano pero, dado que no se puede salir de casa, la búsqueda se limitará a las imágenes disponibles online. Para saber los elementos que tienen que localizar en la trama urbana, deben realizar una lectura previa de la normativa que se les facilita mediante un enlace web.	15'
TRABAJO FUERA DE CLASE		
Profesor:	Evaluación hipótesis iniciales de los estudiantes: El profesor evaluará las hipótesis iniciales de los estudiantes para detectar si existe la necesidad de modificar el modelo metodológico propuesto para las siguientes sesiones. Recopilación imágenes: El profesor recopilará imágenes que puedan complementar aquellas recopiladas por los estudiantes, para asegurarse de que se puede llevar a cabo la actividad de contraste 2.	
Estudiantes:	Actividades: - Visionado clase teórica virtual y recopilación dudas. - Lectura normativa de referencia y recopilación dudas. - Recopilación de imágenes (AC2).	

SESIÓN 2 (se impartirá a través de la plataforma Blackboard Collaborate Ultra y se realizará un descaso intermedio de 30 min)		
	5. Resumen del contenido de la clase anterior Se hará una breve introducción a la clase, recordando las actividades realizadas en la sesión anterior. El profesor realizará preguntas para analizar el grado de comprensión de los estudiantes. Además, se resolverán posibles dudas planteadas por los estudiantes sobre el contenido teórico del vídeo que tienen disponible.	15'
AC2 + DBT	6. Actividad de contraste 2: elementos de la instalación El profesor compartirá una imagen del esquema mudo. Se irá realizando un recorrido por el esquema, solicitando en cada punto dos/tres voluntarios para compartir su imagen seleccionada para dicho punto del esquema. Se debatirá entre todos la ubicación de cada elemento expuesto. Este debate se intercalará con breves explicaciones por parte del profesor sobre la función y características fundamentales de cada elemento. Además, se resolverán posibles dudas planteadas por los estudiantes sobre el contenido de la normativa de aplicación.	90'
AC3 + DBT	7. Actividad de contraste 3: aplicación de los contenidos a un caso de estudio real Los estudiantes trabajarán en grupos de 4 a 5 componentes, para aplicar los conocimientos adquiridos a un caso de estudio real que se les proporciona. Tendrán que diseñar la instalación urbana de gases combustibles, teniendo en cuenta todo lo trabajado en las actividades anteriores. Para ello, se creará una sala virtual independiente para cada grupo en la plataforma Blackboard Collaborate Ultra. El profesor podrá ir entrando en las diferentes salas para comentar el progreso del trabajo o aclarar posibles dudas. Una vez terminado el trabajo en grupo, volveremos todos a la sala virtual común donde se estaba desarrollando la clase. Un primer grupo expondrá su hipótesis, y deberán explicar cómo han dado respuesta a las 5 preguntas claves en el caso práctico. Durante la exposición de sus compañeros, los diferentes grupos de trabajo tendrán que ir planteando al menos una pregunta sobre las hipótesis expuestas, para generar un debate sobre el desarrollo de la actividad. Expondrán tantos grupos como sea posible, y esta actividad se entregará al final de la clase, pues será evaluada como la práctica principal del tema. En esta asignatura, todas las prácticas del curso representan un 60 % de la nota final del curso. La idea de esta actividad es que pongan en contraste sus hipótesis con las de sus compañeros, y entiendan el por qué de las diferencias encontradas. Así, se tratará de desarrollar un razonamiento conjunto.	120'

RI	8. Reformulación ideas y conclusiones El profesor reformula las ideas extraídas del debate, para destacar los conceptos fundamentales aprendidos durante la sesión. Se recopilarán las principales conclusiones sobre la proyección de nuevo del mapa de contenidos, para discutir con los estudiantes si consideran necesaria alguna modificación o ajuste del mismo.	15'
SESIÓN 3		
Ev PR	9. Evaluación del aprendizaje: cuestionario final Se les entrega un cuestionario con las mismas preguntas que en la primera sesión del ciclo de mejora. Podrán confirmar su hipótesis inicial, justificándolo, o modificarla. Al igual que en el cuestionario inicial, se hará uso de la plataforma Blackboard Collaborate Ultra para explicarles el funcionamiento de la actividad y proporcionarles un enlace web para rellenar el cuestionario final vía Google Forms. Se evaluará positivamente la participación, dentro del 10 % de la nota final de la asignatura que corresponde a cuestiones actitudinales del alumno.	40'
Ev CM	10. Evaluación del ciclo de mejora y del profesor En la Enseñanza Virtual se diseña una encuesta anónima para que los estudiantes puedan acceder a ella y valorar su grado de satisfacción con el CIMA, con el cambio metodológico, con su aprendizaje personal y con la labor del docente. Además, deberán describir brevemente qué es lo que más les ha gustado y lo que menos, así como realizar propuestas de mejora.	20'

Aplicación del CIMA

La primera toma de contacto de los estudiantes con el CIMA fue una explicación de la nueva metodología que se iba a aplicar para impartir el tema de *Instalaciones Urbanas de Gases Combustibles*, que es el penúltimo de esta asignatura. Su primera reacción fue de agobio: “¿más cambios?” Los estudiantes estaban todavía adaptándose al cambio de las clases no presenciales, entregas de trabajos para suplir las correcciones en clase, etc., todo ello sumado a la incertidumbre de cómo se les iba a evaluar sin la posibilidad de exámenes presenciales. Les traté de tranquilizar explicando que el objetivo de esta nueva metodología era que asimilaran mejor los conceptos gracias a las actividades realizadas en grupo, lo que reduciría el tiempo

de estudio personal. A pesar de ello, la actitud de los estudiantes frente al cuestionario inicial no fue tan buena como se hubiera deseado. El sistema de cuestionarios a través de Google Forms funcionó bien, pues el profesor puede ver el número de respuestas en tiempo real para controlar si todos lo están haciendo, pero no se llega a conseguir la misma implicación que cuando lo hacen de forma presencial delante del profesor. El formulario lo completaron 29 de los 32 estudiantes que estaban presentes en la sesión virtual, aunque más de la mitad de los estudiantes lo hizo dejando varias respuestas en blanco o con un trabajo muy vago de reflexión.

Por el contrario, la actitud de los estudiantes fue bastante más positiva en la actividad de contraste 1, en la que la participación fue generalizada. El comentario más repetido era lo impactante que había sido ver en vídeo un caso real del peligro que conlleva un mal diseño de la instalación, haciéndoles conscientes de la responsabilidad que tendrán en un futuro. La acogida de la explicación del mapa de contenidos también fue buena, aunque algunos estudiantes no terminaron de comprender el objetivo de esta actividad (establecer un primer contacto con la materia y definir la jerarquía de los conceptos), pues comentaban que no entendían muchos de los apartados del mapa.

En la segunda sesión del CIMA, la actividad de contraste 2 fue la que peor funcionó. El trabajo previo de los estudiantes fue escaso, pues la búsqueda de imágenes por internet no resultó una actividad motivadora para ellos. Además, se perdió mucho tiempo a la hora de recopilar las imágenes de los estudiantes y el resultado final del esquema de principios fue bastante caótico. El tiempo consumido por esta actividad no compensó el reducido avance en el aprendizaje que experimentaron los estudiantes, por lo que para futuras experiencias habrá que trabajar más en su planificación. El principal atractivo de esta actividad,

en su planteamiento inicial, era que los estudiantes localizaran en su entorno urbano ejemplos reales de la instalación, pero con el confinamiento esta actividad perdía sentido.

La actividad de contraste 3 ha sido la más productiva para el aprendizaje de los estudiantes. En este CIMA se ha conseguido ajustar mejor la carga de trabajo de la actividad para poder desarrollarla en clase, aunque el tiempo planteado para la exposición y debate se quedó corto y sólo pudieron mostrar su trabajo dos de los cinco grupos (aunque todos participaron). A pesar de que parecía complicado, el trabajo en grupo mediante diferentes salas virtuales funcionó muy bien, pues los estudiantes ya estaban habituados al uso de la plataforma Blackboard Collaborate Ultra. Durante los debates, todos los grupos participaron exponiendo sus dudas sobre el trabajo de los compañeros, y estas se fueron aclarando sobre la marcha. El comentario general de los estudiantes es que hasta que no aplican los conceptos teóricos a un caso de estudio real, no consiguen comprenderlos ni asimilarlos por completo.

Resultados del CIMA

Evaluación del aprendizaje

En este CIMA, la evaluación del aprendizaje de los estudiantes consiste en analizar la evolución de las respuestas de los estudiantes a las preguntas claves planteadas el cuestionario inicial y final (Tabla 1). Las respuestas del cuestionario inicial nos muestran el punto de partida de las hipótesis de los estudiantes y aquellos aspectos que van a necesitar mayor refuerzo, mientras que los resultados del cuestionario final dejan patente el nivel de aprendizaje alcanzado por el grupo tras la aplicación del CIMA.

En este caso, se ha dado a las respuestas una valoración dividida en cuatro niveles: el estudiante no responde o la respuesta es completamente errónea; el nivel de la respuesta es bajo (incompleta y no justificada); el nivel de la respuesta es medio (correcta pero no justificada); el nivel de la respuesta es alto (correcta y justificada). Tal y como se observa en la Figura 3, en el cuestionario inicial, el nivel de respuesta de la mayoría de los estudiantes (55-60 %) era bajo para las preguntas 1, 2, 4 y 5. En la pregunta 3, más de un 60 % de los estudiantes no responden o dan una respuesta nula. En el cuestionario final se evidencia la importante evolución en el aprendizaje de los estudiantes, con un nivel de respuesta mayoritariamente alto (45-70 %). En concreto, la pregunta 4 es la que se ha asimilado algo peor, con un porcentaje de respuestas similar de nivel medio y alto. En el cuestionario final desaparecen las respuestas nulas, y son muy poco significativas las de nivel bajo, lo que también indica una mayor implicación del alumnado a medida que el CIMA se ha ido desarrollando.

Evaluación de la metodología docente

Para la evaluación de la metodología docente aplicada en este CIMA, se diseñó una encuesta que permitía a los estudiantes puntuar de 1 a 5 (siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto) su grado de satisfacción con el CIMA, con el cambio metodológico, con su aprendizaje personal y con la labor del docente. La Figura 4 muestra los resultados de la encuesta, en los que la mayoría de los estudiantes valoran los diferentes aspectos del CIMA con un 4 (entre el 40 y el 55 % de los estudiantes). En la encuesta, también se les preguntó si era la primera vez que participaban en un método de aprendizaje similar, y el 77 % respondió afirmativamente. El 81 % de los estudiantes afirmaron además que les gustaría incrementar este tipo de metodologías de aprendizaje en la docencia habitual. Por lo tanto, se considera que la valoración global del CIMA por parte de los estudiantes es muy positiva.

Resultan de especial interés los puntos fuertes y las sugerencias de mejora señaladas por los estudiantes en la encuesta. Como aspectos positivos destacan que: asimilan mejor los conceptos gracias a trabajarlos y reflexionarlos mediante las actividades de contraste (fundamentalmente la actividad de contraste 3); se sienten más involucrados en la clase al pedir continuamente el profesor su participación en las actividades; el vídeo explicativo de los conceptos teóricos que se les ha proporcionado lo pueden ver cuando quieran y pararlo para tomar los apuntes al ritmo que necesiten, y que el hecho de eliminar la explicación teórica tradicional permite dedicar más tiempo en clase a actividades prácticas que es cuando realmente aprenden. Como aspectos negativos o a mejorar destacan que: cuando trabajan individualmente la teoría fuera de clase, no pueden resolver las dudas que les surgen de forma instantánea, tienen que esperar a la siguiente sesión de clase; el vídeo explicativo de los conceptos teóricos debería ser más dinámico, señalando sobre la presentación los aspectos más importantes a medida que se van explicando, o grabando al profesor resolviendo un ejercicio práctico además de los conceptos teóricos; se ha impartido el tema en muy poco tiempo, pues la asignatura tiene un temario demasiado extenso; la actividad de contraste 2 requiere mucho trabajo para lo que aprenden; las clases presenciales son más dinámicas y facilitan la participación directa de los estudiantes.



Figura 3. Evolución del nivel de respuesta del cuestionario.

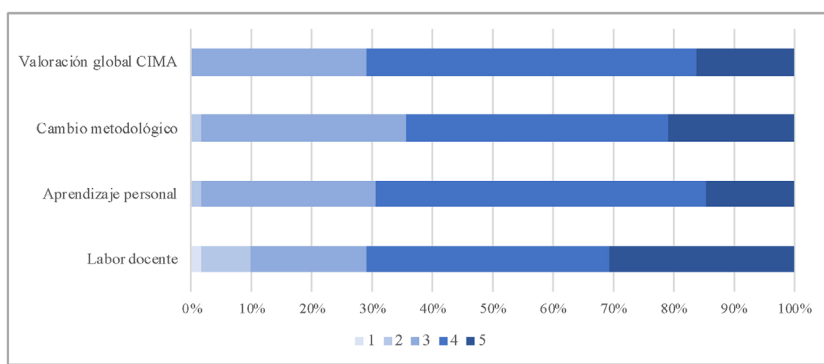


Figura 4. Evaluación del CIMA por parte de los estudiantes. Valoración de 1 a 5 (1 valor más negativo y 5 valor más positivo).

Conclusiones

Tanto en futuros Ciclos de Mejora como en la práctica docente habitual, sería muy conveniente mantener aquellas actividades que han funcionado mejor, como la visualización de los problemas reales de las instalaciones o la aplicación de los procedimientos a casos de estudio reales. También mantendría el hacer partícipes a los estudiantes del mapa de conceptos desde la primera sesión, pues les ayuda a ordenar los conceptos, aunque en la aplicación de este CIMA apenas quedó tiempo para volver a reflexionar sobre el mapa de conceptos tras realizar todas las actividades de contraste, lo que habría afianzado aun más los conceptos. El hecho de que los alumnos tengan disponible un vídeo explicativo de los conceptos para poder consultarlo siempre que quieran resulta muy positivo, pues permite ganar tiempo en clase para actividades prácticas. Sin embargo, para que esto pueda sustituir a la clase teórica del profesor y resulte dinámico, el montaje, planificación y contenido del vídeo deben estar muy bien trabajados.

En general, ha sido una experiencia de la que he aprendido mucho gracias al continuo feedback por parte de los estudiantes. Además, la particular situación provocada por el COVID-19 ha resultado muy motivadora, pues ha sido una

oportunidad para mejorar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y para replantearnos de forma forzosa nuestros métodos de enseñanza habituales. Sin embargo, aunque la evaluación del aprendizaje de los estudiantes ha demostrado el buen funcionamiento general del CIMA, la sensación final es que podría haber funcionado mejor de forma presencial, manteniendo un contacto más directo y cercano con los estudiantes.



Palabras claves: Acondicionamiento e Instalaciones, grado en Fundamentos de Arquitectura, docencia universitaria, experimentación docente universitaria, aula virtual.

Key words: Conditioning and Installations, degree in Architecture Fundamentals, university teaching, university teaching experimentation, virtual classroom.

Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2004). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Universidad de Valencia. España: Publicacions de la Universitat de València. ISBN: 978-84-370-6669-1
- Calama, C.M. (2019). Unir teoría y práctica a través de lo virtual: una innovación docente aplicada al diseño de instalaciones. *Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado*, Nº 2, 336-358. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447221912.014>
- Finkel, D. (2008). *Dar clases con la boca cerrada*. Universidad de Valencia. España: Publicacions de la Universitat de València. ISBN: 978-84-370-6860-2
- Girvan, C., Conneely, C., Tangney, B. (2016). Extending experiential learning in teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 58, 129-139. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.04.009>
- Hao, Y. (2016). Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms. *Computers in human behaviour*, 59, 82-92. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.032>
- Porlán, R. (2017). *Enseñanza Universitaria. Como mejorarla*. Universidad de Sevilla. España: Ediciones Morata. ISBN: 978-84-7112-851-5

