

El aprendizaje activo del estudiante mediante métodos virtuales en la docencia de instalaciones en Arquitectura

Active student learning through virtual methods in teaching installations in Architecture

ALICIA ALONSO CARRILLO

<https://orcid.org/0000-0002-2730-7470>

*Universidad de Sevilla. Escuela Técnica Superior
de Arquitectura. Departamento de construcciones
Arquitectónicas I.*

aliciaalonso@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.114>

Pp.: 2498-2520



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

Introducción

En este trabajo se expone el desarrollo de un nuevo modelo metodológico aplicado en una asignatura troncal y obligatoria de segundo curso del Grado en Fundamentos de Arquitectura, titulada “Acondicionamiento e Instalaciones I”, impartida por el Departamento de Construcciones Arquitectónicas I. De forma general, las asignaturas de Acondicionamiento e Instalaciones transmiten los conceptos teóricos y los procedimientos para un adecuado acondicionamiento de los edificios y diseño de las instalaciones (fontanería, saneamiento, climatización, electricidad, etc.). En este caso, la asignatura objeto de estudio es la primera de este bloque y el temario seleccionado para el desarrollo del CIMA se titula “Instalaciones de Gases Combustibles”.

A raíz de la instauración del Plan Bolonia y, por consiguiente, la implantación del último Plan Docente, todas las asignaturas son de carácter teórico-práctico, por lo que el número de estudiantes es reducido, siendo en este caso un grupo de 28 alumnos. Las sesiones se imparten un día a la semana y son de larga duración (4 horas con descanso de 30 minutos). El desarrollo del curso plantea a los alumnos la posibilidad de optar por una evaluación continua, para la cual se exige una asistencia mínima del 80%. El aula donde se imparte la clase cuenta con mesas amplias de trabajo, una pizarra y una pantalla de proyección.

Una de las principales dificultades encontradas a la hora de impartir docencia en esta asignatura es la absoluta carencia de conocimientos base previos, ya que es la primera vez que los estudiantes se enfrentan al proyecto, diseño, integración y dimensionamiento de una instalación en un edificio. Sin embargo, al tratarse de elementos y equipos existentes en todo tipo de edificios, los estudiantes pueden observar y examinar en su propia vivienda

gran parte del contenido de la materia. Por este motivo, el primer CIMA planteado en esta asignatura estaba enfocado a exigir a los estudiantes que promovieran y generaran sus propias ideas, evitando que el docente indicara el camino a seguir en todo momento.

Debido a la pandemia global por la enfermedad COVID-19, y habiéndose interrumpido toda actividad docente presencial de forma repentina, surge la necesidad de desarrollar un cambio de mentalidad que permita adaptar del diseño del modelo metodológico propuesto a una docencia no presencial, aprovechando las nuevas herramientas tecnológicas disponibles, dando lugar al Ciclo de Mejora en el Aula Virtual (CIMAV). El diseño de esta experiencia docente se plantea para una docencia que se distribuye en 8 horas lectivas impartidas virtualmente desde la semana 11 del segundo cuatrimestre del curso académico 2019/20 y se desarrolla durante 3 sesiones llevadas a cabo en el horario oficial de la asignatura.

En relación al CIMA llevado a cabo con anterioridad, cabe destacar los resultados satisfactorios obtenidos tras orientar la aplicación de los contenidos de la asignatura a un caso práctico real, cuya resolución estimule la curiosidad de los estudiantes, y en el que tuvieron que intervenir como arquitectos. Esta labor facilitaba la creación de modelos mentales y estimulaba el compromiso e implicación de los estudiantes en la materia. Asimismo, gracias a desarrollo del CIMA anterior, fue posible comprobar que los alumnos son capaces de dirigir y orientar la sesión, y que gracias a la realización de sus trabajos se llega a crear una dinámica totalmente apta para aprender, sin necesidad de que el docente sea la única persona protagonista.



Objetivos

El principal objetivo a conseguir tras la aplicación del CIMAV propuesto este curso académico es la asimilación de conceptos que permitan al alumno adquirir los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento de la instalación de suministro de gas y saber cómo realizar un diseño adecuado integrándola en el proyecto. Además, el alumno deberá ser capaz de dimensionar y ubicar los elementos del sistema, así como desarrollar el trazado tanto en una vivienda tipo como en un edificio terciario.

Del mismo modo, se pretende que el planteamiento de una serie de actividades de contraste facilite a los estudiantes la aplicación de los conocimientos al desarrollo de un caso práctico real de una forma profesional, siendo capaces de reunir e interpretar datos relevantes en el ámbito de la arquitectura.

Principios didácticos

Las recomendaciones proporcionadas por autores como Finkel (2008) y Bain (2007) han enriquecido considerablemente la creación de los principios didácticos iniciales aplicados en este estudio, gracias a la exposición de casos reales y la justificación de que las técnicas tradicionales de enseñanza están obsoletas y deben evolucionar. Se enumeran a continuación los principios didácticos en los que se basa el CIMAV planteado y con los que se pretenden alcanzar un aprendizaje satisfactorio:

- Aprendizaje por descubrimiento o metodología activa (Ventosa 2012, Brunning 1995). Se caracteriza fundamentalmente por la participación y autodirección del estudiante. El aprendizaje se concibe como un proceso constructivo con el que se promueven habilidades que capacitan al estudiante a resolver problemas (casos

- prácticos reales), saber aplicar estrategias alternativas y transformar la información en conocimiento.
- Pregunta de investigación significativa. Desarrollo a partir de una pregunta clave sólida que guiará el aprendizaje del estudiante a partir de la investigación o estudio experimental. Debe de abordarse dentro de un marco temporal limitado y utilizando recursos disponibles o facilitados por el docente.
 - Aprendizaje basado en problemas. Barrows (1980) lo define como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos y como un vehículo para el desarrollo de habilidades. Se trata de que los estudiantes demuestren las competencias aprendidas por medio de la argumentación y la resolución de problemas.
 - Clase inversa. Concede al alumno la responsabilidad de trabajar los contenidos fuera del aula para posteriormente resolver sus dudas con el docente. El alumno ha de aprender a pensar desarrollando razonamiento crítico que le permita asimilar conceptos.
 - Aprendizaje cooperativo (Rué 1994). Organización de la clase en pequeños grupos mixtos y heterogéneos donde los alumnos trabajan de forma coordinada para resolver la práctica planteada y profundizar en su propio aprendizaje.
 - Promover la motivación y proporcionar refuerzo positivo a partir de una “recompensa” en la calificación. Implica la adición de un estímulo de refuerzo con objeto de que el estudiante focalice su interés en la demanda planteada por el docente.
 - Integración TIC en el aula. Se trata de incorporar nuevas metodologías de aprendizaje que requieran el uso de nuevas tecnologías como herramienta de trabajo. Asimismo, ayuda al alumnado a desarrollar nuevas capacidades y ser más creativos.

- Instrucción entre pares (Mazur 1997), una metodología basada en el aprendizaje conceptual que invierte el aula tradicional desarrollando un sistema con el que se prepara a los estudiantes para aprender fuera del aula mediante prelecturas y un planteamiento de preguntas.

Metodología

En primer lugar, la creación de un mapa de contenidos del temario a impartir posibilita jerarquizar los conceptos con el fin de extraer la información esencial y significativa para el aprendizaje del alumno. Además, facilita la preparación de la sesión ya que establece una clasificación y categorización de la importancia de los conceptos principales.

Una vez desarrollado el mapa de contenidos se procede a diseñar las 8 horas (2+4+2) y las 3 sesiones en las que se va a aplicar el CIMAV propuesto. Paralelamente, se han planteado las distintas actividades de contraste que serán realizadas por los alumnos.

Se ha elaborado un cuestionario inicial y final (Anejo 1) que permitirá valorar el punto de partida sobre la materia de Gases Combustibles, la forma de razonar, así como el enfoque y los modelos mentales de cada alumno. Tras la aplicación en el aula del CIMAV diseñado, se lleva a cabo un proceso de evaluación doble: por una parte, se valora el aprendizaje de los estudiantes y por otra se realiza una evaluación de la docencia, con objeto de establecer conclusiones generales sobre el diseño puesto en práctica.

Mapa de contenidos

Para integrar los mapas mentales en las dinámicas propias de cada sesión, resulta tan importante tanto conocer el contenido a impartir, como saber organizarlo y esquematizarlo para poder transmitirlo de la mejor manera posible. A continuación se muestra el mapa contenidos del tema objeto de estudio. El seguimiento del mismo expone los contenidos organizadores, la relación que hay entre ellos, así como qué tipo de contenidos se van a trabajar (conceptos, procedimientos intelectuales o instrumentales, datos, contenidos de carácter ético, etc.). Se establece una categorización de la importancia de los contenidos que giran en torno al objetivo principal: conocer y comprender el funcionamiento general de una instalación de gases combustibles que suministra energía al edificio. Del mismo modo, en la Figura 1, junto al mapa de contenidos, se define una secuencia de preguntas que determina el orden para seguir la docencia en la materia. Esta secuencia está estrechamente relacionada con el contenido del cuestionario inicial – final:

1. ¿Cuáles crees que pueden ser los riesgos de una instalación de gases combustibles en un edificio? ¿Qué medidas de seguridad adoptarías para minimizar dichos riesgos?
2. ¿Qué distintos tipos de gases combustibles conoces que puedan suministrar energía a un edificio? ¿Sabrías especificar alguna de sus propiedades?
3. ¿Qué posibles aplicaciones puede tener una instalación de gas en un edificio?
4. ¿Qué elementos o equipos principales conoces de una instalación de gas natural? ¿Dónde crees que han de ubicarse?
5. ¿Qué parámetros crees que han de tenerse en cuenta en el dimensionamiento de una tubería de gas natural?

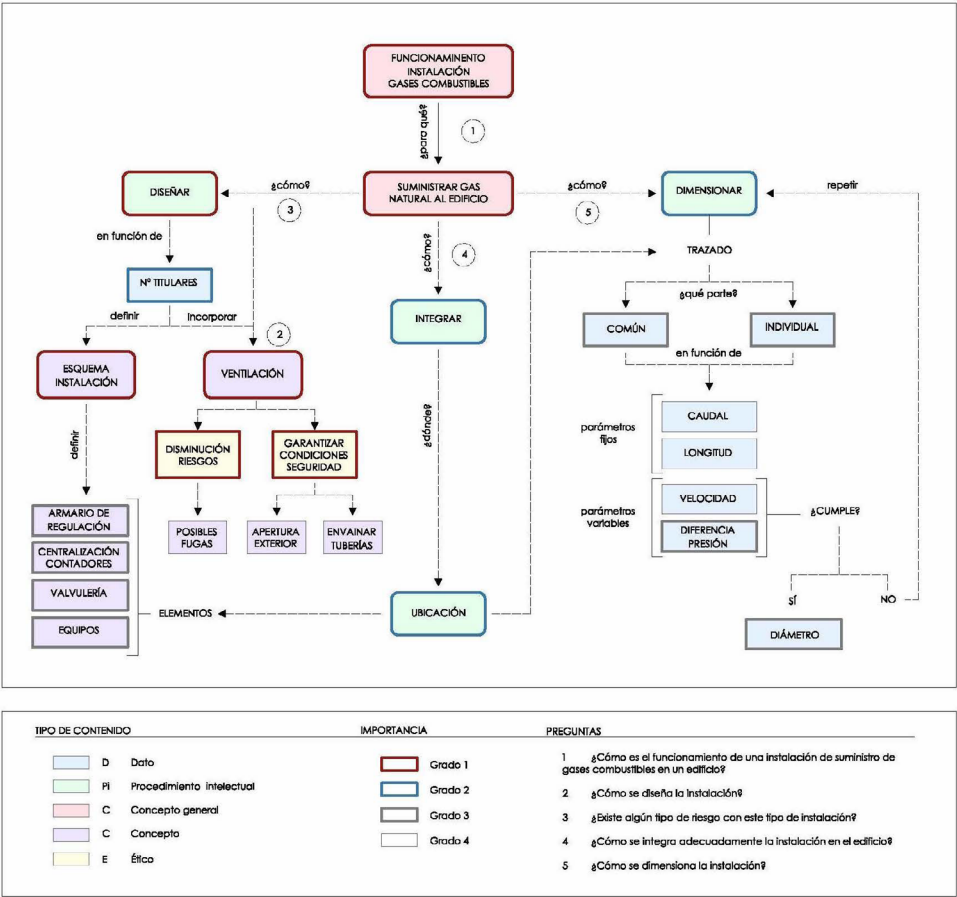


Figura 1. Mapa contenidos temario “Instalaciones de Gases Combustibles”, y secuencia de preguntas clave.

Diseño propuesto

El diseño propuesto se plantea para 8 horas de trabajo no presencial (durante la cuarentena por la pandemia COVID) que se imparten virtualmente desde la semana 11 del segundo cuatrimestre en la asignatura 2Acondicionamiento e Instalaciones I” de segundo curso del Grado en Fundamentos en Arquitectura. La metodología diseñada se distribuye durante 3 sesiones que se imparten en el horario oficial de la asignatura.

A lo largo del CIMAV será promovido el refuerzo positivo del estudiante mediante una calificación personal en la que se tendrá en cuenta la participación y actitud durante las sesiones. En la Figura 2 se muestra el diseño del modelo metodológico del CIMAV llevado a cabo.

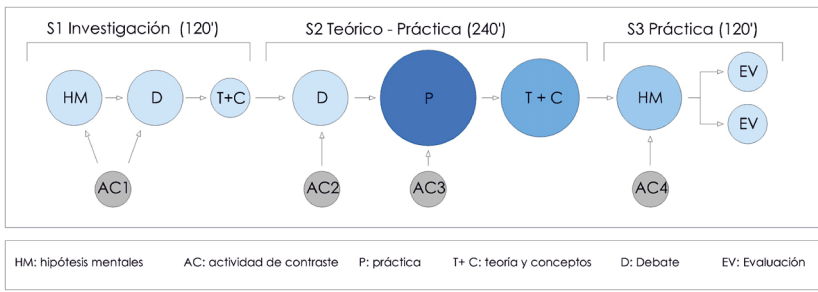


Figura 2. Modelo metodológico CIMA temario “Instalaciones de Gases Combustibles”. El color y el tamaño de las figuras están relacionados con la proporción de tiempo destinado a cada etapa.

Actividades a desarrollar

A continuación se expone la programación del modelo metodológico desarrollado durante 3 sesiones. Resulta necesario describir la adaptación del modelo metodológico a la modalidad virtual haciendo uso de los recursos informáticos disponibles en la Universidad de Sevilla, los cuales son utilizados como herramientas de apoyo para que, en la medida de lo posible, se pueda continuar con el desarrollo de actividades docentes a distancia y virtualmente. Entre dichos recursos cabe señalar la plataforma Enseñanza Virtual (EV), una herramienta colaborativa llamada Blackboard Collaborate Ultra (BCU) que permite establecer comunicación directa y en tiempo real con los alumnos. Se trata de una herramienta de video conferencias que posibilita la creación de sesiones virtuales en las que el docente adopta el papel de moderador y los estudiantes son invitados. Asimismo, BCU permite compartir archivos, aplicaciones y utilizar una pizarra virtual para interactuar con los estudiantes.



La metodología será aplicada mediante el uso de herramientas TIC, tales como aplicaciones para gestionar la participación del alumnado mediante cuestionarios en tiempo real, así como recursos tecnológicos propios de la formación online, como es el caso de las plataformas virtuales con las que resulta posible crear sesiones de aula, facilitar la integración con un banco de recursos educativos, fomentar la comunicación y el debate grupal.

Tabla 1. Descripción y desarrollo de las sesiones.

S	ADAPTACIÓN A DOCENCIA NO PRESENCIAL	TIEMPO
1	Se plantea a los alumnos la RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN Y FOTOGRAFÍAS que pueden tomar en sus viviendas y edificios. Para explicar qué tipos de documentos pueden buscar, se comparte a través de BCU una serie de ejemplos (periódicos virtuales, facturas, capturas de pantalla etc.).	10'
	Planteamiento del CUESTIONARIO INICIAL de 5 preguntas acompañado de los enlaces web que direccionan a noticias de prensa relacionadas con el tema a abordar. Se opta por la opción de respuesta libre en un formato rellenable en formato pdf compartido a través de la plataforma, con objeto de que expongan sus hipótesis y desarrollen sus modelos mentales. También existen otras opciones para su desarrollo, como la opción de utilizar <i>Google forms</i> o la herramienta Sondeo de BCU, con la opción de múltiple respuesta, pero para ello habría que especificar varias posibles respuestas para que los estudiantes seleccionaran una de ellas.	30'
	ACTIVIDAD DE CONTRASTE 1: A través de BCU se comparten imágenes que pueden visualizar ellos, así como links de noticias relacionadas que pueden consultar por internet paralelamente. Se establece un debate. El profesor actúa como moderador y los alumnos piden la palabra (opción “levantar la mano” de BCU) para participar en el debate.	30'
	Mediante la opción de compartir archivos de BCU así como el chat de la sesión, se establece la rúbrica, el guión de trabajo y los links a webs. Los alumnos examinarán toda la documentación, desarrollarán LABOR DE INVESTIGACIÓN que les permita situarse en el tema para la próxima sesión.	20'

2	ACTIVIDAD DE CONTRASTE 2: Crear una actividad en EV para recoger todo el material recopilado. Se crea una sesión nueva en BCU que corresponderá con el horario de clase. El docente comparte los documentos a través de BCU. Se establece un debate. El profesor actúa como moderador y los alumnos piden la palabra (opción “levantar la mano” de BCU) para abrir sus micrófonos y participar en el debate.	30’
	ACTIVIDAD DE CONTRASTE 3: Se interrumpe la sesión general de BCU y se procede a la creación de tantas sesiones virtuales como grupos existan. El docente actúa como moderador y guía en todas ellas, atendiendo dudas y posibles consultas. Se comparte con los alumnos de cada grupo una ficha/esquema a completar. En cada sesión, cada grupo debe tratar de desarrollar la actividad de forma colaborativa y siguiendo la metodología instrucción entre pares, haciendo uso de vídeo, audio y dibujo en tiempo real. El primer grupo que resuelva la actividad recibirá un refuerzo positivo como “recompensa” en la calificación.	120’
	Se comparte el tema a través de BCU y se deja abierto el video y audio para poder gesticular y aportar movimiento y dinamismo a la presentación. Los alumnos pueden compartir pantalla presentación + vídeo del profesor. Se imparten los CONCEPTOS TEÓRICOS PRINCIPALES . El docente utiliza un dispositivo <i>tablet</i> con lápiz digital, lo que permite que todo lo que dibuje sobre dichos archivos o sobre un archivo en blanco sea visto por los alumnos en tiempo real, a modo de pizarra digital. Los alumnos pueden “levantar la mano” a través de BCU, abrir sus micros para plantear sus dudas.	90’
3	ACTIVIDAD DE CONTRASTE 4: Desarrollo de talleres conceptuales: se selecciona un portavoz por grupo para exponer a toda la clase sus trabajos mediante BCU. Abren los micrófonos para explicar sus desarrollos y a su vez exponen sus prácticas compartiendo el archivo correspondiente, de forma que el resto de la clase pueda verlo en tiempo real. Una vez finalizan, se abre el periodo de respuesta del resto de compañeros, para que entre todos corrijan la práctica. Se promueve la participación de los compañeros mediante refuerzo positivo en la calificación.	70’
	Planteamiento del CUESTIONARIO FINAL de 5 preguntas. Al igual que para el cuestionario inicial, se opta por la opción de respuesta libre en un formato rellenable en formato pdf compartido a través de la plataforma.	30’
	Finalmente se plantean las ENCUESTAS DE EVALUACIÓN del CIMAV. Se utiliza la opción Sondeo con respuesta múltiple de BCU. Se plantean preguntas para que evalúen de 1 (Nada de acuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo) cada una de ellas.	20’

Aplicación del CIMAV

El desarrollo del CIMAV planteado este curso académico se desarrolla tras dos meses de docencia no presencial. Este hecho supone una gran ventaja ya que existe un conocimiento previo de las herramientas tecnológicas que se van a utilizar, tanto por parte del docente como por parte del estudiantado. Sin embargo, también son conocidos los principales inconvenientes de la modalidad virtual, como la desconexión involuntaria del usuario o el colapso de la sesión debido a la multiplicidad de videos y micrófonos compartidos. Por este motivo, la sensación de incertidumbre e inseguridad es protagonista antes de la aplicación del CIMAV por el hecho de no conocer si, a pesar de la buena disposición del alumnado, las nuevas tecnologías permitirán el correcto desarrollo del mismo.

Una de las características principales de la docencia virtual llevada a cabo durante el confinamiento es la imposibilidad de controlar qué hace el estudiante en todo momento durante las sesiones, ¿está escuchando las indicaciones del docente? Cuando se trata de una actividad individual, ¿consulta a sus compañeros utilizando un dispositivo personal?

- Primera sesión – Actividad de contraste 1

Una de las dificultades encontradas es la falta de anonimato durante para la realización de los cuestionarios iniciales, lo que les transmite inseguridad ante una respuesta errónea y un posible impulso a consultar las respuestas con los compañeros. Por tanto, previamente al desarrollo del cuestionario inicial se insiste al alumnado sobre la importancia de que lo resuelvan individualmente, sin consultar a nadie ni acceder a la web, incidiendo en el hecho de que las respuestas al cuestionario no son calificables en sí mismas, sino que resultarán de gran interés e importancia para evaluar los resultados finales del CIMAV.

Durante el debate planteado a continuación del cuestionario, y tras la lectura previa de dos enlaces a noticias de prensa en las que se describen los posibles peligros de una instalación de gas en una vivienda, el estudiantado demuestra un conocimiento previo de los riesgos encontrados y de posibles soluciones que pueden llevarse a cabo, así como de algunas posibles aplicaciones de la instalación. El análisis del cuestionario y de la sesión permite tener una visión global sobre qué conceptos requieren un mayor desarrollo. Se les pide traer material fotográfico u artículos de interés para la siguiente sesión.

- Segunda sesión – Actividades de contraste 2 y 3

Debido a la imposibilidad de salir de casa, solo algunos estudiantes traen material fotográfico para proyectar. A pesar de ello, resulta suficiente el escaso material para analizar los conocimientos previos del estudiante en relación al desarrollo de la instalación de gas en su propia vivienda, o en la de algún familiar en el caso de que no tuvieran en casa.

La siguiente actividad de contraste exige la creación simultánea de sesiones virtuales independientes para cada grupo de trabajo, siendo el docente el que asiste de manera intermitente para asistir y ayudar a los estudiantes en el desarrollo de la práctica basada en un caso real y el esquema mudo planteado que han de completar. Diferentes dificultades son encontradas durante el desarrollo de esta actividad: problemas técnicos de audio al cambiar de sesión, el colapso de sesiones cuando se habilitan 7 cámaras y 7 micrófonos a la vez o la pérdida de tiempo generada durante el acceso y salida a cada sesión. No obstante, los esquemas pudieron ser desarrollados de forma adecuada gracias a la implicación por parte de los estudiantes, determinando el éxito del trabajo colaborativo.

Dado que el docente ha asistido a las distintas sesiones grupales, se desarrolla una breve sesión dinámica y conceptual en la que se impartan los principales contenidos y se profundice en las carencias más destacadas. El uso de la pizarra digital permite desarrollar esquemas y dibujos que facilitan las explicaciones aportadas.

- Tercera sesión – Actividad de contraste 4

Durante la última sesión se procede a compartir lo realizado sobre el caso de estudio real. Los diferentes grupos exponen sus desarrollos de prácticas reales, siendo los propios estudiantes evaluadores y críticos del trabajo de sus compañeros. En este caso, el principal problema encontrado ha sido la falta de tiempo para desarrollar la actividad, por lo que solo un 60% de los grupos han podido exponer sus trabajos. Se observa que a medida que los grupos exponen, los desarrollos mejoran ya que incorporan en sus discursos improvisados las correcciones y comentarios ya realizados. Finalmente, se procede al desarrollo del cuestionario final y la evaluación final del CIMAV.

Análisis global tras la aplicación del CIMAV

Se ha observado y diferenciado el liderazgo de ciertos estudiantes a la hora de proponer soluciones y plantear dudas. Los errores cometidos han permitido determinar en qué conceptos y contenidos era necesario profundizar más. Uno de los problemas encontrados que también fue observado en el CIMA anterior es la disminución de atención y participación durante las últimas exposiciones grupales ya que los estudiantes focalizan su dedicación y esfuerzo en la mejora de sus prácticas en lugar de la de los compañeros. Como solución a esta dificultad se ha promovido el refuerzo positivo individual.

Evaluación del CIMAV

Evaluación del aprendizaje

Con objeto de poder valorar el aprendizaje de los estudiantes y la efectividad del CIMAV aplicado, se lleva a cabo una evaluación del mismo mediante un análisis comparativo entre los modelos mentales iniciales y finales del estudiantado. Tras valorar cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario, se categorizaron las respuestas dadas por el estudiantado en función del nivel establecido en la escala de aprendizaje:

- A Conocimiento satisfactorio B Conocimiento adecuado
C Conocimiento básico D Conocimiento deficiente E NS/NC

Se expone a continuación los modelos de respuesta, el resumen de resultados y los comentarios de análisis en relación a los cuestionarios inicial-final. El estudio de porcentaje de individuos perteneciente a cada modelo permitió la creación de figuras de análisis sobre la evolución del alumnado, y la distribución del número de estudiantes en cada nivel y para cada pregunta tanto en la evaluación inicial como final se muestra en la Figura 3. Esta primera clasificación de modelos de respuesta facilita información sobre la cantidad de estudiantes que pertenecen a cada nivel, exponiendo las variaciones entre preguntas y las carencias mostradas.

Cabe señalar que el aporte de enlaces web para la lectura de noticias de prensa ha resultado relevante para crear una base a partir de la cual desarrollar algunas preguntas del cuestionario. Asimismo, los alumnos son conocedores de los aspectos básicos de esta instalación ya que la gran mayoría ha podido observar algunos equipos y

parte del trazado de las canalizaciones en el interior de su propia vivienda. No obstante, no se conocían los aspectos técnicos relacionados principalmente con el diseño del trazado común y el dimensionado y cálculo de la instalación. Por este motivo, los niveles de partida en algunas preguntas de determinan como básicos, mientras que en otras apenas conocen algún contenido.

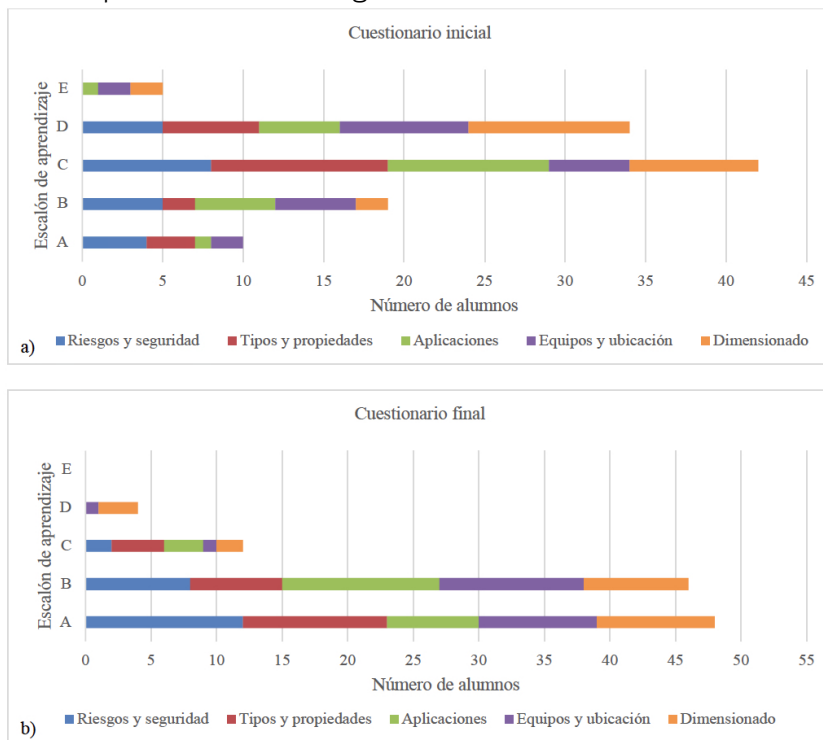


Figura 3. Número de estudiantes distribuidos en cada nivel en relación a cada pregunta planteada en la evaluación inicial (a) y final (b).

Para fomentar el aprendizaje de los contenidos menos conocidos se crean fichas de trabajo que han de resolver de forma autónoma y se promueve el desarrollo de casos prácticos reales que exijan desarrollar la actividad intelectual y el razonamiento crítico. La Figura 4 representa la evolución de cada uno de los escalones de aprendizaje, así como los resultados de evaluación final de las prácticas



de curso del temario de instalaciones de gas. Tras la realización del ciclo de mejora, se observa que todos los estudiantes conocen al menos un contenido y únicamente cuatro alumnos se encuentran en el escalón de aprendizaje del dimensionado de la instalación, correspondiente a conocimiento deficiente. Además, cabe destacar la gran mejoría a nivel general gracias al aumento de un 80% de alumnos con nivel A y un 60% de alumnos con un nivel B, así como una disminución superior al 60% en los niveles C, D y E. Al analizar los resultados de evaluación de las prácticas se observa que el 75% del alumnado ha superado su desarrollo alcanzando los conceptos básicos, siendo casi un 30% con resultados destacados. No obstante, dado que este ciclo fue aplicado a partir de la semana 11, algunos alumnos habían desistido debido a problemas de conexión o motivos personales, por lo que hay que mencionar que un 12% del alumnado ha dejado de seguir la asignatura mediante evaluación continua.

El desarrollo de talleres conceptuales mediante una metodología virtual es concebido como el culmen del aprendizaje activo experimentado por el estudiante, gracias a la capacidad para autoridigir el trabajo y la resolución de casos prácticos reales a partir del conocimiento adquirido de manera principalmente autónoma.

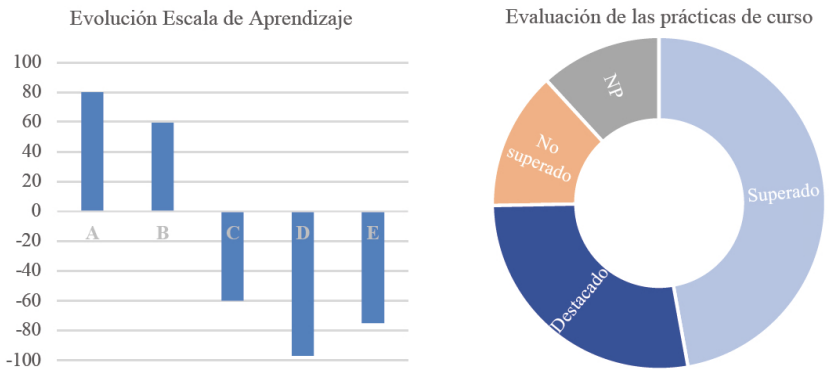


Figura 4. a) Evolución de la escala de aprendizaje: aumento y disminución en cada uno de los niveles expresado en porcentaje; b) Evaluación final de las prácticas de curso correspondientes al temario desarrollado en el CIMAV.

Del mismo modo, la aplicación del CIMAV ha permitido confirmar el conocimiento previo de peligros, riesgos, soluciones y aplicaciones de la instalación estudiada. Además, la lectura de noticias y el visionado de imágenes y análisis de elementos en su propia vivienda ha contribuido para crear una base y desarrollar aprendizaje fuera del aula tal como establece la instrucción entre pares. Por otra parte, cabe señalar la capacidad de los estudiantes para trabajar de forma cooperativa y virtual, dialogar, intercambiar ideas, así como de defender la solución desarrollada para práctica, independientemente de la validez de la misma.

Evaluación de la docencia

Tras la aplicación del CIMAV se pide a los estudiantes que evalúen una serie de aspectos con objeto de mostrar cuál es su impresión y si, independientemente de los resultados que obtendrán, consideran que ha sido una metodología eficaz que les ha permitido desarrollar la práctica de curso adecuadamente. En la Figura 5 son reflejados algunos de los resultados recogidos en los que se analiza la eficacia del método, la adecuación del tiempo con respecto a la dificultad y desarrollo, el grado de satisfacción con el docente y se aporta una valoración global. Además, junto con la evaluación numérica que debían aportar se añadía un espacio para incluir comentarios libremente.

En los resultados obtenidos se observa que, en general, la valoración de la eficacia y el grado de satisfacción con el papel desarrollado por el docente ha sido alta y la impresión general ha sido positiva, destacando el esfuerzo realizado por el docente para tratar de facilitar el desarrollo de actividades. No obstante, cabe destacar la adecuación del tiempo, cuya evaluación es baja en un 17%. Este hecho probablemente esté justificado por la falta de tiempo durante la última sesión para que todos los grupos expusieran sus desarrollos, así como la dificultad del desarrollo de

las sesiones grupales virtuales en paralelo, las cuales exigían la asistencia del docente únicamente para la resolución de dudas y para aportar orientación. El estudiantado reconoce que la metodología virtual ha influido en este aspecto, ya que han surgido dificultades no previsibles, sin embargo, considera que la distribución de los tiempos podría haber sido diferente.

Por otra parte, cabe destacar que el estudiantado considera que los conceptos han podido ser adquiridos mediante la aplicación de esta metodología, aunque destaca que la falta de unidad física entre los miembros del grupo suponía una dificultad que les exigía un mayor esfuerzo ya que no podían comunicarse e intercambiar impresiones de la misma manera. Una de las reflexiones que pueden ser extraídas tras la evaluación es que la tecnología puede sumar y ayudar a seguir con el ritmo de las clases y avanzar en los contenidos, especialmente en momentos en los que ha sido imposible llevar a cabo una docencia presencial, sin embargo, las herramientas tecnológicas nunca van a poder sustituir lo que se hace en un aula.

Tal y como se indicó en el anterior CIMA aplicado, para llevar a cabo satisfactoriamente la profesión de Arquitecto resulta básico ser capaces de justificar y explicar las soluciones tomadas tanto en el diseño como en la ejecución, por lo que la realización de este CIMAV ha permitido al estudiantado poner en práctica esta faceta, venciendo la timidez de hablar en público, aunque sea a través de una pantalla.

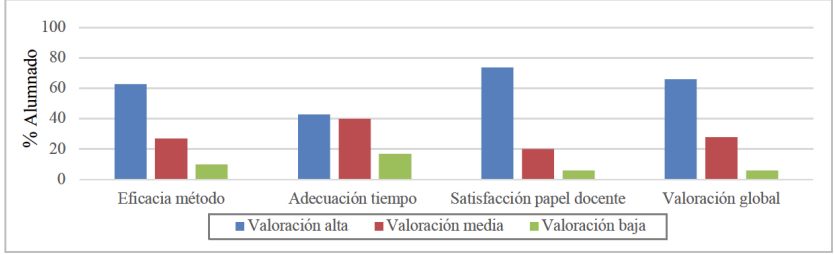


Figura 5. Evaluación de la docencia tras la aplicación del CIMAV.

Conclusiones

El diseño propuesto se plantea para 8 horas de docencia no presencial, debido a la declaración del Estado de Alarma por la pandemia mundial del COVID, impartidas virtualmente desde la semana 11 del segundo cuatrimestre en la asignatura Acondicionamiento e Instalaciones I de segundo curso del Grado en Fundamentos en Arquitectura. La metodología diseñada para este Ciclo de Mejora en el Aula Virtual (CIMAV) se distribuye durante 3 sesiones desarrolladas en el horario oficial de la asignatura.

Esta situación ha puesto de manifiesto la potencialidad de las plataformas virtuales existentes en el ámbito universitario, en las que el uso de herramientas colaborativas ha facilitado el desarrollo de las clases, permitiendo establecer comunicación directa y en tiempo real con los estudiantes, para interactuar, compartir archivos o aplicaciones con ellos. No obstante, la falta de previsión, la rapidez de actuación exigida por la gravedad de la situación, así como el esfuerzo adicional requerido tanto a profesores como a alumnos ha expuesto, de igual modo, las necesidades y carencias existentes a la hora de adecuar el desarrollo de la docencia a esta nueva modalidad con la que se ha exigido un destacado cambio de mentalidad.

Por tanto, una de las reflexiones que pueden ser extraídas tras la aplicación del CIMAV es que la tecnología puede sumar y ayudar a seguir con el ritmo de las sesiones y avanzar en los contenidos, sin embargo, estas herramientas nunca van a poder sustituir lo que se hace y lo que se experimenta en un aula.

Entre el conjunto de actividades realizadas, cabe señalar que las que mejor han funcionado dentro del ciclo, a pesar de la dificultad añadida generada por los fallos técnicos de las herramientas virtuales, han sido aquellas que

se llevaban a cabo de forma colaborativa, como por ejemplo las sesiones virtuales creadas en paralelo para que cada grupo fuera desarrollando los esquemas mudos y las prácticas de curso aplicadas sobre un caso práctico real. En cuanto a las actividades que quizás hayan funcionado peor habría que destacar aquella en la que se requería la recopilación de información gráfica por parte de los alumnos. La imposibilidad de salir de la vivienda debido a la declaración del Estado de Alarma por el COVID ha supuesto un gran inconveniente para ellos, ya que no podían desarrollar libremente una adecuada labor de investigación individual en sus edificios o en los de algún familiar.

Este CIMAV expone y potencia la capacidad de los alumnos para autodirigir y orientar la sesión, creando una dinámica totalmente apta para avanzar en el aprendizaje, sin necesidad de que el docente se convierta en el eje articulador de la clase y le indique en todo momento el camino a seguir. Este es uno de los aspectos principales que, junto con la exposición de mapas de contenidos y el planteamiento de evaluaciones iniciales y finales, serán mantenidos en futuras metodologías aplicadas, ya que gracias a ello el alumno desarrolla un razonamiento crítico, promoviendo la generación de sus propias ideas y asumiendo el desarrollo de la tarea expuesta. Además, esta metodología ha fomentado la participación y motivación del estudiantado, y ha estimulado el compromiso e implicación en la materia, ya que el hecho de ser ellos mismos los protagonistas les hace sentir capacitados.

En relación a las propuestas de mejora que serán tenidas en consideración para la aplicación de futuros CIMA se ha atendido a la opinión crítica, la cual indudablemente servirá para mejorar esta experiencia. Hay que señalar, por una parte, la adecuación de los tiempos dedicados a las distintas fases y actividades a partir de la creación de guiones y rúbricas que dirijan la sesión. El planteamiento de un

programa adecuado al número de grupos de clase puede contribuir y facilitar esta tarea. Por otra parte, se ha de incidir en la investigación y trabajo fuera del aula para crear aprendizaje, así como utilizar herramientas y plataformas que faciliten el trabajo cooperativo virtual, especialmente para aquellas fases en las que han de desarrollar talleres y prácticas en pequeños grupos de trabajo.

Palabras clave: Acondicionamiento e Instalaciones, grado en Arquitectura, docencia universitaria, experimentación docente universitaria, docencia virtual.

Keywords: Refurbishment and Installations, degree in Architecture Fundamentals, university teaching, university teaching experimentation, virtual teaching.

Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores de Universidad*. Valencia, España: Publicaciones de la Universitat de València
- Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problem based learning methods. *Medical education*, 20, 481-486.
- Barrows, H.S.; Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company.
- Brunning R.H., Schraw G.J., Ronning R.R. (1995), *Cognitive Psychology and Instruction* 2nd ed., Englewoods Cliffs (ed.) New Jersey: Prentice Hall
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Valencia, España: Publicaciones de la Universitat de València
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. USA: Prentice Hall
- Rué, J., (1994), El trabajo cooperativo. En Dader, P., Gairín, J., (eds), *Guía para la organización y funcionamiento de los centros educativos* (pp 244-253) Barcelona: Ed. Praxis.
- Ventosa, V. J. (2012). *Métodos activos y técnicas de participación*. Madrid, España: CCS.

