

# Hacia una mejora en la docencia de las instalaciones en Arquitectura

## Towards an improvement in the facilities teaching in Architecture

Arquitectura

MARÍA TERESA AGUILAR CARRASCO

<https://orcid.org/0000-0002-0067-166X>

*Universidad de Sevilla. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I*  
*macarrasco@us.es*

**Resumen.** En este capítulo se presenta un Ciclo de Mejora en el Aula aplicado en la asignatura de Acondicionamiento e Instalaciones 3 del grado en Fundamentos de Arquitectura, concretamente en la docencia de los Sistemas Hidrónicos. La alta carga técnica y especialización de dicha asignatura complejiza el aprendizaje de los estudiantes. Además, a eso se le une el fuerte carácter transmisivo de la parte teórica en la que el alumno se convierte la mayoría de las veces en un sujeto pasivo. Por ello es fundamental la aplicación de este CIMA para la mejora de la docencia. El objetivo principal de esta experiencia docente es mejorar el aprendizaje de los estudiantes convirtiéndolos en sujetos activos, promoviendo un razonamiento crítico en contra de la memorización y repetición mecánica.

Palabras claves: Acondicionamiento e instalaciones 3, grado en fundamentos de arquitectura, docencia universitaria, desarrollo profesional docente, ciclo de mejora en el aula.

**Abstract.** This chapter presents a classroom improvement cycle applied in the subject of Conditioning and Facilities 3 of the Architecture degree, specifically in the teaching of Hydronic Systems. The strong technical character and specialization of this subject difficult for students to learn. In addition, this is compounded by the strong transmitting character of the theory part in which the student becomes a passive subject most of the time. For this reason, the application of this improvement cycle is essential for the improvement of teaching. The main objective of this teaching experience is to improve student learning by turning them into active subjects, promoting critical reasoning against memorization and mechanical repetition.

Keywords: Conditioning and facilities 3, fundamentals of architecture degree, university teaching, teacher professional development, classroom improvement cycle.

## Introducción

El Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) (Delord, Hamed y otros, 2020) que se presenta en este capítulo ha sido aplicado en la asignatura *Acondicionamiento e Instalaciones 3*, impartida en el primer cuatrimestre del cuarto curso del grado en Fundamentos de Arquitectura. Esta asignatura, a diferencia de las dos anteriores de Acondicionamiento e Instalaciones, se centra en el desarrollo de una sola instalación, los sistemas de climatización y ventilación, debido a la complejidad de esta. La asignatura consta de una serie de temas teóricos en los que se ven los contenidos relacionados con dicha instalación y de un ejercicio práctico. Este ejercicio práctico se va desarrollando por grupos a lo largo de todo el cuatrimestre. El ejercicio consiste en aplicar los contenidos que se van viendo a un edificio terciario que ellos mismos hayan proyectado en cursos anteriores en la asignatura de Proyectos Arquitectónicos o Taller. En definitiva, se trata de desarrollar la instalación de climatización y ventilación de dicho edificio. Para poder entender el posterior desarrollo metodológico es necesario destacar la estructura de las clases en el grado de Arquitectura. Son sesiones de cuatro horas divididas en dos partes de dos horas cada

una, con un descanso de media hora entre ambas. En la figura 1 se muestra un esquema de cómo están estructuradas, según el programa docente, las sesiones de esta asignatura.



Figura 1. Estructura de la asignatura Acondicionamiento e Instalaciones 3

Esta asignatura, debido a su complejidad técnica, se convierte en un gran obstáculo para muchos estudiantes. Esta estructura y metodología aumentan la dificultad en el aprendizaje. Con la aplicación de este CIMA de 8 horas se busca mejorar la docencia de esta asignatura (De Alba y Porlán, 2020), en la que el estudiante suele tener un papel pasivo, convirtiéndolo en un sujeto activo y buscando principalmente el razonamiento crítico (Bain, 2005). Para el desarrollo de este CIMA se han utilizado otros de referencia, especialmente aquellos pertenecientes a la misma área temática (Calama, 2020).

## Diseño previo del CIMA

### *Mapa de contenidos y problemas clave*

La aplicación del CIMA ha coincidido con la impartición de dos temas, según lo establecido en el programa docente. Sin embargo, estos dos temas se han convertido en uno solo en este CIMA debido a la gran relación entre ellos. Los contenidos que abarcan estos temas han sido recogidos en el mapa de contenidos de la figura 2. Estos contenidos se dividen en dos grandes problemas:

- *¿Cómo se resolvería la climatización y ventilación de un edificio terciario mediante un sistema hidrónico?*
- *¿Cómo se produce la energía necesaria para poder llevar a cabo el proceso de climatización anterior?*

Como se puede ver en la figura 2, hay dos grandes contenidos estructurantes, presentes en ambos problemas planteados, entorno a los cuales se desarrollan el resto: *diseño de la instalación y esquema de principio*. Se tratan cuatro tipos de contenidos diferentes, como se muestra en la leyenda, contenidos conceptuales, procedimentales intelectuales, psicomotrices y actitudinales. En varios casos, los contenidos son de dos tipos a la vez. Se establecen dos tipos de relaciones entre los contenidos. Por un lado, existe una relación directa y lineal entre contenidos, representada con líneas continuas. Se trata de una relación jerárquica. En contraste con este tipo de relación se producen otras conexiones transversales, marcadas con líneas discontinuas.

# SISTEMA HIDRÓNICO

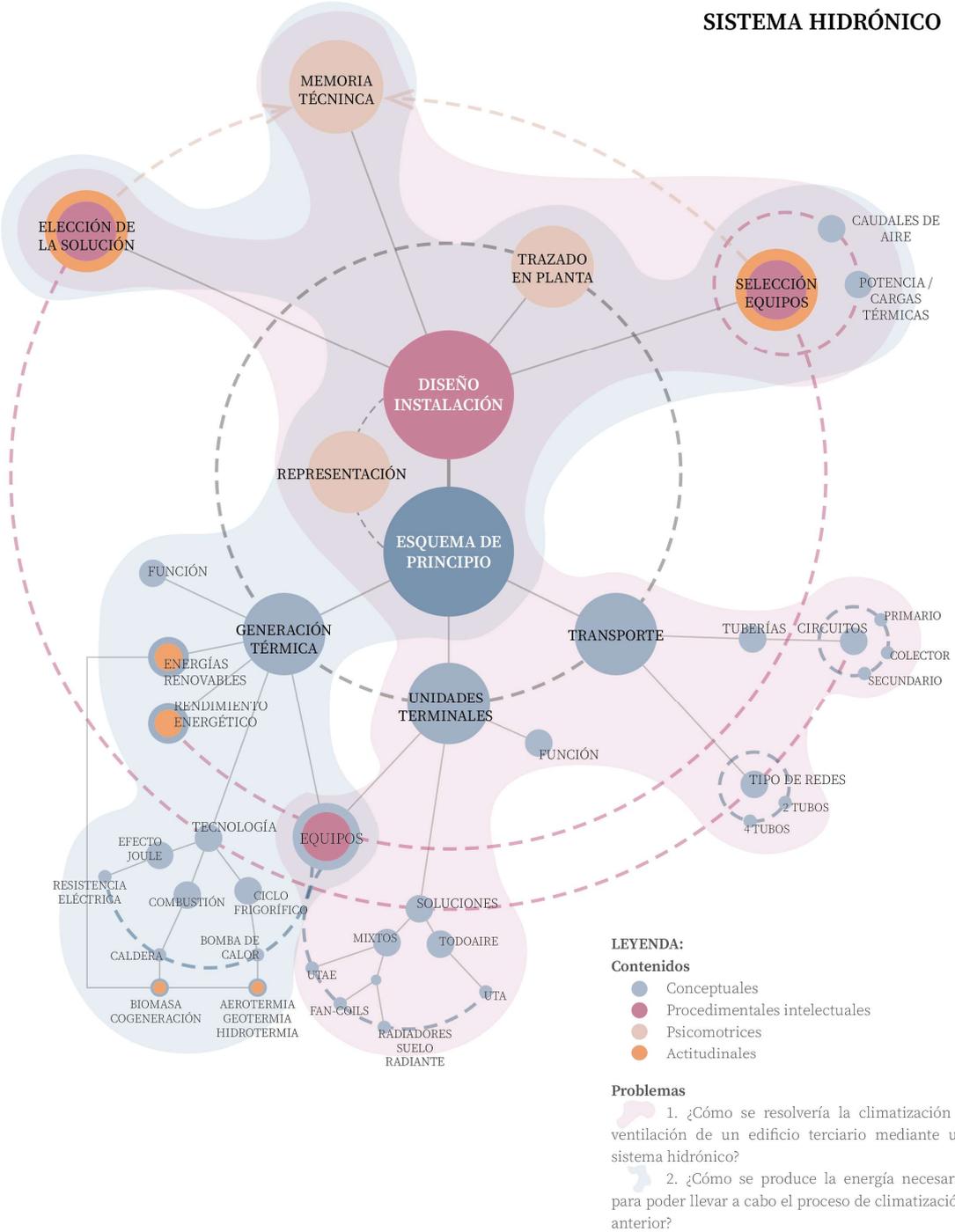


Figura 2. Mapa de contenidos y problemas clave

## Modelo metodológico posible y secuencia de actividades

El modelo metodológico posible se diseña a partir de la estructura de las sesiones ya explicada en la introducción (4 horas divididas en dos partes con un descanso en medio) y de la estructura de la asignatura, teoría aplicada a un único ejercicio práctico que se va desarrollando a lo largo del cuatrimestre.

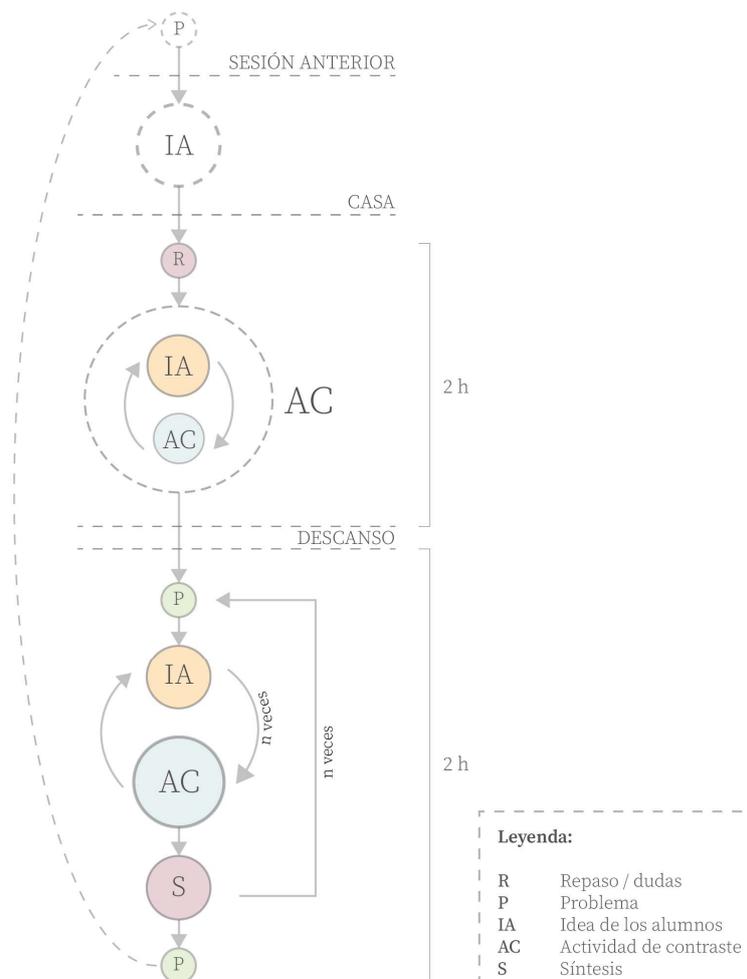


Figura 3. Modelo metodológico posible

Cómo se puede ver en el esquema del modelo metodológico de la figura 3 todas las sesiones se inician en casa. Al final de cada sesión se plantea un problema que los estudiantes deben resolver en casa y que consiste en aplicar los contenidos vistos en la práctica del curso. Este trabajo en casa es el punto de unión entre las distintas sesiones. La primera parte de la sesión se inicia con un breve repaso de la sesión anterior y resolución de dudas. A continuación, se corrige el trabajo realizado en casa. Aunque en su conjunto sea una actividad de contraste, se trata de una actividad cíclica que se organiza de la siguiente manera: idea de los estudiantes con las exposiciones de cada grupo de trabajo y corrección del resto de compañeros, actividad de contraste con la intervención mía en las correcciones y vuelta a la idea de los estudiantes con el siguiente grupo. Este ciclo se repite por cada grupo que hay en la clase. La segunda parte de la clase se dedica a ver los contenidos nuevos. Se inicia con el planteamiento del problema. Los alumnos aportan sus ideas y a continuación se realiza una actividad de contraste en la que, gracias a información exterior, avanzan en sus conocimientos. Este ciclo se repite las veces que sea necesario hasta ver todos los contenidos del problema propuestos en el mapa. Una vez vistos todos los contenidos se realiza una síntesis y se plantea el nuevo problema. Con cada problema se repite el mismo procedimiento. Con el diseño de este modelo metodológico se pretende pasar de un modelo transmisivo prácticamente en su totalidad a un modelo constructivista. A partir de este modelo metodológico se estructura el CIMA y la secuencia de actividades de la siguiente manera, representada en la figura 4.

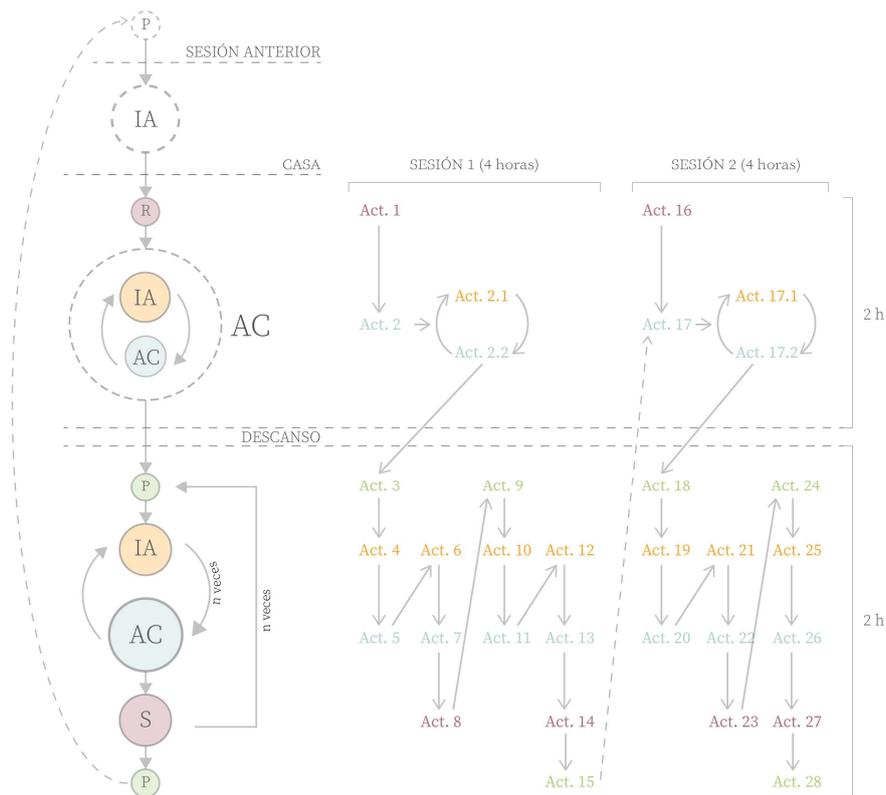


Figura 4. Modelo metodológico posible en relación con la secuencia de actividades

A continuación, se detallan todas las actividades propuestas en el esquema anterior. El objetivo principal de estas actividades es poner las mentes de los estudiantes a funcionar (Finkel, 2008).

Tabla 1. Sesión 1. Problema 1: *¿Cómo se resolvería la climatización y ventilación de un edificio terciario mediante un sistema hidrónico?*

Primera parte de la sesión (2 horas)		
Actividad 1	Repaso / dudas	10 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se resuelven las dudas que hayan surgido a lo largo de la semana.</li> <li>Repaso de la sesión anterior.</li> </ul>		
Para el repaso se realiza un esquema en la pizarra		
Actividad 2	Actividad de contraste: Exposición de las prácticas por grupos	110 min
Cada grupo expone la tarea de casa. Una vez expuesto son los compañeros de otros grupos los que corrigen el trabajo. A raíz de la corrección de los estudiantes hago yo una última corrección de aquellos aspectos que aún no hayan salido.		
Cada grupo utiliza el proyector para realizar la exposición al resto de la clase.		
Descanso (2 horas)		
Segunda parte de la sesión (2 horas)		
Actividad 3	Planteamiento del problema 1.1: <i>¿Cómo se transporta la energía desde dónde se produce hasta los distintos espacios a climatizar y ventilar?</i>	10 min
Para contextualizar el problema se plantea la siguiente situación: en la escuela de Arquitectura se ha hecho una remodelación en las aulas de la tercera planta y se ha elegido un sistema hidrónico para resolver la climatización y ventilación. La energía necesaria para calefactar o refrigerar se produce		

en la cubierta. ¿Cómo se transporta la energía desde dónde se produce en la cubierta hasta las distintas aulas que hay que climatizar?		
Imagen de la producción térmica en la cubierta frente a la imagen del aula con el equipo de climatización de impulsión de aire en el aula.		
Actividad 4	Idea de los estudiantes: reflexión de los estudiantes	5 min
Los alumnos responden a la pregunta generando un debate entre ellos, sin la intervención del profesor.		
Actividad 5	Actividad de contraste: secuencia de preguntas	15 min
Se expone una situación o ejemplo que todos conocen: la instalación de radiadores alimentados por una caldera. Se trata de un sistema de climatización hidrónico. A partir de ahí se plantean un conjunto de preguntas encadenadas que poco a poco van complejizando la instalación del sistema hidrónico para poder ver todos los tipos de redes de tuberías que hay, sus clasificaciones y sus elementos.		
Imagen de una vivienda con radiadores de agua caliente alimentados por una caldera.		
Actividad 6	Idea de los estudiantes: ejercicio por parejas	5 min
Por parejas deben realizar la siguiente actividad: <i>Dibujar en un esquema de principio tipo los elementos necesarios en la red de tuberías</i>		
Actividad 7	Actividad de contraste: corrección del ejercicio por parejas y secuencia de preguntas	15 min
Entre todos se corrige el ejercicio en la pizarra. Esta corrección está guiada por el profesor que va introduciendo una serie de preguntas para seguir avanzando en los contenidos del temario.		
Pizarra		
Actividad 8	Síntesis	10 min
El profesor realiza un esquema síntesis en la pizarra. Ese esquema se ha ido formando poco a poco, de forma transversal a las actividades de contraste.		
Pizarra		
Actividad 9	Planteamiento del problema 1.2: <i>¿Cómo se consigue, a partir de agua caliente o fría, acondicionar un espacio (calefactar o refrigerar y ventilar)?</i>	5 min
Para el siguiente problema volvemos al contexto de la Escuela de Arquitectura para plantear la siguiente pregunta: <i>¿cómo se consigue que el agua tratada térmicamente acondicione el aire interior de las aulas?</i>		
Imagen de las tuberías de agua en la cubierta y de la impulsión de aire en el aula.		
Actividad 10	Idea de los estudiantes: ejercicio en grupo	5 min
Por grupos deben realizar la siguiente actividad: <i>¿Dibuja de forma esquemática una unidad terminal nombrando las distintas partes?</i> Cada grupo tendrá una unidad terminal diferente.		
Actividad 11	Actividad de contraste: puesta en común del ejercicio	15 min
Cada grupo expone sus ideas y entre todos se corrigen los distintos esquemas de las unidades terminales. Como apoyo se irán poniendo imágenes reales de distintos equipos por dentro para ver cada uno de los elementos.		
Pizarra e imágenes reales de equipos		
Actividad 12	Idea de los estudiantes: ejercicio en grupo	5 min
Por grupos deben realizar la siguiente actividad: <i>¿Qué pasos seguirías para elegir un sistema de climatización?</i> Cada grupo tendrá la unidad terminal anterior.		
Actividad 13	Actividad de contraste: puesta en común del ejercicio y análisis de catálogos comerciales	15 min
Cada grupo expone los criterios que ha elegido para la selección del equipo y entre todos se debate si son los adecuados o no y si falta alguno. Analizaremos entre todos diferentes catálogos comerciales.		
Catálogos comerciales		
Actividad 14	Síntesis	10 min
El profesor realiza un esquema síntesis en la pizarra. Ese esquema se ha ido formando poco a poco, de forma transversal a las actividades de contraste.		
Pizarra		

Actividad 15	Planteamiento del problema para la tarea y reflexión en casa: <i>¿Cómo aplico lo que hemos visto a un proyecto real de Arquitectura?</i>	5 min
A raíz de la síntesis de los contenidos vistos se les pide a los alumnos que resuelvan un nuevo problema que surge: <i>¿Cómo aplico lo que hemos visto a un proyecto real de Arquitectura?</i>		

Tabla 2. Sesión 2. Problema 2: *¿Cómo se produce la energía necesaria para poder llevar a cabo el proceso de climatización anterior?*

Primera parte de la sesión (2 horas)		
Actividad 16	Repaso / dudas	10 min
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se resuelven las dudas que hayan surgido a lo largo de la semana.</li> <li>Repaso de la sesión anterior.</li> </ul>		
Para el repaso se realiza un esquema en la pizarra		
Actividad 17	Actividad de contraste: Exposición de las prácticas por grupos	110 min
Cada grupo expone la tarea de casa. Se repite la actividad 2 de la sesión anterior.		
Cada grupo utiliza el proyector para realizar la exposición al resto de la clase.		

Descanso (2 horas)

Segunda parte de la sesión (2 horas)		
Actividad 18	Planteamiento del problema 2.1: <i>¿Cómo se genera la energía necesaria para la climatización?</i>	10 min
Para el siguiente problema volvemos al contexto de la Escuela de Arquitectura para plantear la siguiente pregunta: <i>¿cómo se produce la energía necesaria para calentar o enfriar el agua?</i>		
Actividad 19	Idea de los estudiantes: reflexión de los estudiantes	5 min
Después de enunciar el problema los alumnos responden a esa pregunta generando un debate entre ellos, sin la intervención del profesor.		
Actividad 20	Actividad de contraste: secuencia de preguntas	15 min
Se continúa el debate iniciado con las ideas de los estudiantes, pero en este caso interviene el profesor. Para ello se utilizan imágenes de distintas formas de producción térmica y se realizan una serie de preguntas encadenadas sobre ellas.		
Imágenes de ejemplos reales de producción térmica		
Actividad 21	Idea de los estudiantes: ejercicio por grupos	5 min
Por grupos deben realizar la siguiente actividad: <i>Investiga cuáles son las principales características de la siguiente forma de producción térmica y cómo sería el esquema de principio de su conexión con la red de tuberías y las unidades terminales.</i> Cada grupo tendrá una forma de producción de energía diferente.		
Actividad 22	Actividad de contraste: corrección del ejercicio por parejas y secuencia de preguntas	15 min
Cada grupo expone sus ideas y entre todos se corrigen los distintos esquemas de principios. Como apoyo se irán poniendo imágenes reales de distintos sistemas de producción térmica		
Pizarra e imágenes reales de equipos		
Actividad 23	Síntesis	10 min
El profesor realiza un esquema síntesis en la pizarra. Ese esquema se ha ido formando poco a poco, de forma transversal a las actividades de contraste.		
Pizarra		
Actividad 24	Planteamiento del problema 2.2: <i>¿Qué aspectos hay que tener en cuenta en el diseño y la ubicación de la producción térmica?</i>	5 min

Una vez conocidas las distintas formas de producción de energía se enuncia el último problema, ¿qué criterios hay que tener en cuenta en el diseño y la ubicación de los equipos de producción térmica?		
Actividad 25	Idea de los estudiantes: ejercicio en grupo	5 min
Por grupos deben realizar la siguiente actividad: <i>Enumera los criterios para el diseño del sistema de producción. ¿Dónde se podría ubicar dicha producción?</i> La mitad de los grupos estudiará un tipo de sistema de producción térmica y la otra mitad el otro: caldera y bomba de calor.		
Actividad 26	Actividad de contraste: puesta en común del ejercicio	15 min
Cada grupo expone sus ideas y entre todos se debate si los criterios para el diseño y la ubicación son los adecuados. Como apoyo se analizarán, entre todos, catálogos comerciales de equipos de producción térmica y normativas acerca de la ubicación de los sistemas de producción térmica.		
Catálogos comerciales y normativa		
Actividad 27	Síntesis	10 min
El profesor realiza un esquema síntesis en la pizarra. Ese esquema se ha ido formando poco a poco, de forma transversal a las actividades de contraste.		
Pizarra		
Actividad 28	Planteamiento del problema para la tarea y reflexión en casa: <i>¿Cómo aplico lo que hemos visto a un proyecto real de Arquitectura?</i>	5 min
A raíz de la síntesis de los contenidos vistos se les pide a los alumnos que resuelvan un nuevo problema que surge: <i>¿Cómo aplico lo que hemos visto a un proyecto real de Arquitectura?</i>		

### *Cuestionario inicial-final*

Para poder evaluar la evolución en el aprendizaje se ha utilizado la herramienta del cuestionario inicial. Antes de iniciar el CIMA los alumnos respondieron a este cuestionario inicial, el cual se les volvió a pasar tras terminarlo, en la última parte de la segunda sesión. Este cuestionario constaba de cuatro preguntas estrechamente relacionadas con los dos problemas clave vistos en el mapa de contenidos. Debido a la importancia en Arquitectura de los contenidos psicomotrices relacionados con la expresión y representación gráfica, se combinan en el cuestionario preguntas de respuesta escrita con preguntas de representación en planta.

## **Aplicación del CIMA**

### *Relato de las sesiones*

*Sesión 1. Primera Parte (2 horas):* se inicia la sesión con la actividad 1. En el repaso tengo que insistir más de lo previsto ya que al preguntar no eran capaces de recordar lo que habían visto la semana anterior. Tras realizar el repaso comienzan a exponer los distintos grupos la tarea desarrollada en casa (actividad 2). De los cinco grupos me encuentro con uno que no había avanzado. De los cuatro restantes solo da tiempo a que expongan dos. Normalmente suele pasar por lo que intento sacar cada vez a grupos diferentes para que todos expongan por igual a lo largo del cuatrimestre. Con las exposiciones de estos dos grupos se resuelven las dudas más comunes y aparecen los errores que se suelen cometer, por lo que la corrección sirve para todos los grupos.

*Sesión 1. Segunda parte (2 horas):* tras el descanso se realizan las actividades propuestas. En cuanto al tiempo tengo que reajustarlas sobre la marcha ya que tengo que ampliar el tiempo de las actividades de idea de los estudiantes y disminuir un poco el de las actividades de contraste.

En cuanto a la participación, al igual que en clases anteriores, al principio les cuesta más participar y tengo que insistir, pero poco a poco va aumentando la participación. A pesar de ello hay algunos estudiantes que no consigo que participen a pesar de anunciar que la participación es evaluable.

*Sesión 2. Primera parte (2 horas):* se inicia la sesión con la actividad 16 repasando los contenidos claves de la sesión anterior. La actividad 17 tengo que cambiarla sobre la marcha ya que para mi sorpresa ningún grupo había avanzado en la práctica, por lo que no traían nada para exponer. Se pusieron a trabajar en clase y yo iba pasando por los grupos resolviendo dudas.

*Sesión 2. Segunda parte (2 horas):* en la segunda parte me encuentro con un problema y es que gran parte de la clase se va a la mitad. A pesar de ello realizo las actividades tal y como estaban preparadas.

En estas dos sesiones se han conseguido varios avances, aunque también se han encontrado obstáculos y dificultades. En cuanto a los avances el principal es la participación de parte de la clase. Lo que más me sirve de señal de avance es que preguntaban constantemente dudas. Normalmente, en este tipo de clases en las que hay bastante contenido teórico no suele haber dudas, pero no porque no las haya sino porque los estudiantes desconectan y dejan de prestar atención. Sin embargo, el hecho de que en esta sesión sí las haya habido es señal de que han mantenido la atención a lo largo de las cuatro horas. Por otro lado, me he encontrado con varias dificultades. En primer lugar, la falta de participación de un sector de la clase. En estas sesiones comenté que la participación era evaluable, pero, sin embargo, ellos saben que según los porcentajes establecidos en el proyecto docente la participación solo cuenta un 10% del total por lo que a una parte de la clase no les importa perder ese 10% de la calificación final. Otra de las dificultades ha sido la falta de trabajo generalizado en la segunda sesión del CIMA, lo cual me hizo modificar una gran parte del CIMA sobre la marcha.

### Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

A partir de los cuestionarios realizados antes de la aplicación del CIMA y tras su finalización se han realizado las siguientes escaleras de aprendizaje. Esta herramienta permite analizar la evolución en el aprendizaje del conjunto de estudiantes (Porlán, 2017).

Problema 1.1: *¿Cómo se transporta la energía desde dónde se produce hasta los distintos espacios a climatizar y ventilar?*

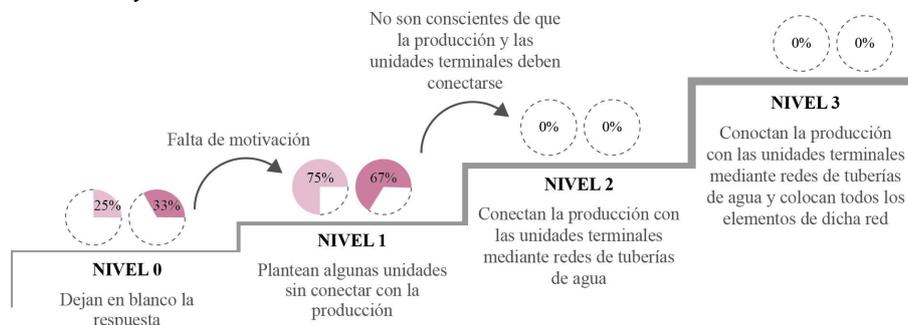


Figura 5. Escalera de aprendizaje del problema 1.1

Problema 1.2: *¿Cómo se consigue, a partir de agua caliente o fría, acondicionar un espacio (calefactar o refrigerar y ventilar)?*

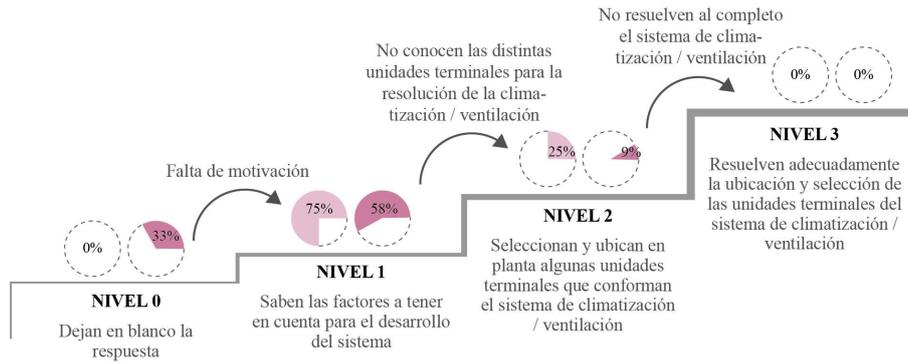


Figura 6. Escalera de aprendizaje del problema 1.2

Problema 2.1: *¿Cómo se genera la energía necesaria para la climatización?*

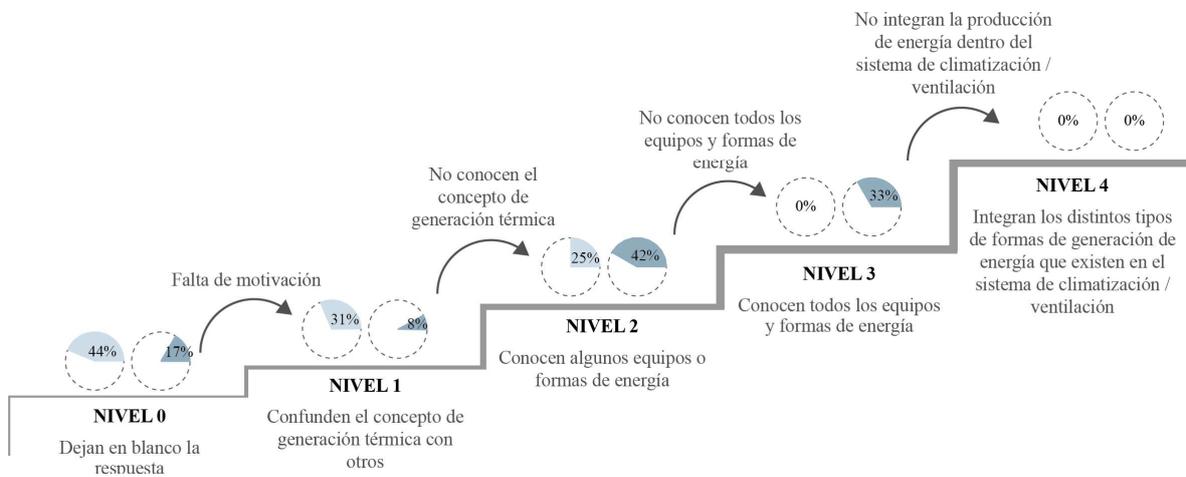


Figura 7. Escalera de aprendizaje del problema 2.1

Problema 2.2: *¿Qué aspectos hay que tener en cuenta en el diseño y la ubicación de la producción térmica?*

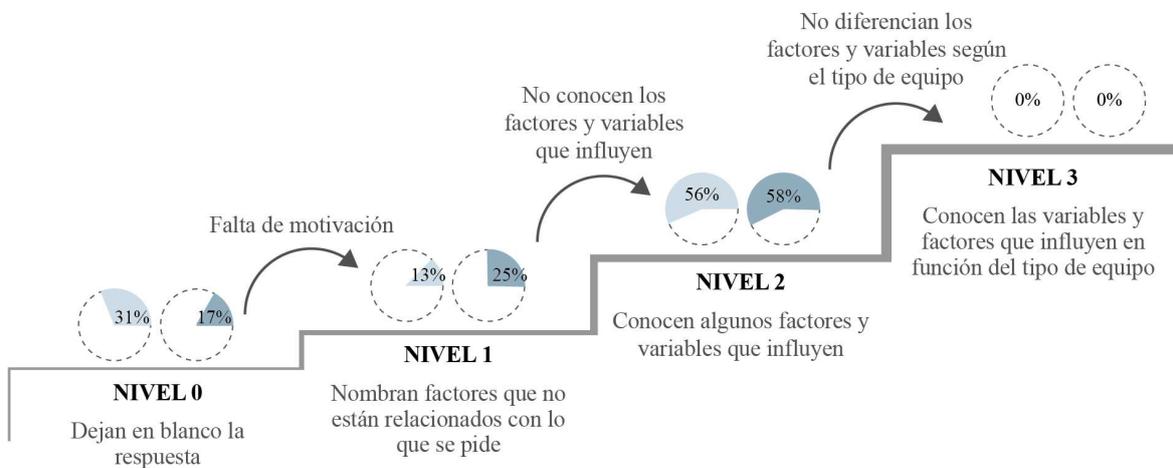


Figura 8. Escalera de aprendizaje del problema 2.2

En primer lugar, hay que destacar la baja participación de los estudiantes, lo que ha dificultado el análisis de la evolución ya que solo 8 de los 25 alumnos que suelen venir a clase han hecho tanto el cuestionario inicial como el final. De esos 25, 5 no han realizado ninguno de los dos. Incluso varios estudiantes de esos 8 que realizaron ambos han dejado más preguntas en blanco al final que al principio. Esto se puede deber a varios motivos: debido a la estructura de las clases en Arquitectura (sesiones de 4 horas), el CIMA se ha tenido que aplicar en dos sesiones únicamente lo cual ha hecho que los estudiantes hayan tenido que responder al cuestionario en dos sesiones seguidas lo que resulta algo repetitivo. Por otro lado, al ser solo dos sesiones, muchos estudiantes que han faltado a alguna de las dos clases solo han visto la mitad de los contenidos. Por último, el hecho de hacer el cuestionario final justo al finalizar la última sesión ha podido hacer que no se hayan asentado en casa los contenidos vistos en esas cuatro horas.

A pesar de esto, se puede ver una diferencia en la evolución del aprendizaje en cada uno de los dos grandes problemas. En las dos preguntas del problema 1 (1.1 y 1.2) se puede ver como la evolución no ha sido la esperada e incluso en algunos casos se ve una involución, la cual se puede deber a lo expuesto anteriormente. Por el contrario, en las dos preguntas del problema 2 (2.1 y 2.2) sí se puede ver que ha habido una evolución. La diferencia entre ambas evoluciones en el aprendizaje se puede deber al tipo de preguntas del cuestionario ya que las preguntas del problema 1 eran más largas de contestar y tenían que utilizar la representación gráfica, lo cual considero que ha hecho que la dejen en blanco gran parte de los estudiantes. Por tanto, en cuanto a los contenidos del mapa habría que incidir aún más en aquellos contenidos psicomotrices.

## **Evaluación del CIMA**

### *Aspectos que mantener o cambiar para un futuro CIMA*

El principal resultado a destacar del CIMA es el hecho de que los alumnos hayan cobrado un papel mucho más protagonista. Escuchar sus ideas sobre cada tema y hacerlos partícipes en las actividades de contraste se ha convertido en algo clave e imprescindible. Se ha conseguido que alumno y profesor se encuentren en el mismo nivel.

En cuanto a los contenidos este curso me ha servido para estructurarlos. Los mapas de contenidos era una herramienta que ya utilizaba pero que hacía de forma intuitiva, sin seguir ninguna estructura. No conocía los distintos tipos de contenidos que hay ni la jerarquía entre ellos. En este sentido he avanzado en cuanto a establecer relaciones entre unos y otros, ya que antes los trataba de manera muy lineal.

Uno de los mayores cambios en mi docencia han sido los relacionados con la metodología y las actividades. En la parte práctica de la asignatura no ha cambiado demasiado el modelo metodológico, pero en la parte teórica sí. Esta parte era transmisiva casi en su totalidad, a excepción de algunas actividades de vez en cuando. El hecho de intercalar las ideas de los estudiantes y las actividades de contraste ha favorecido la participación de los estudiantes.

En cuanto a la evaluación destacaría dos cambios principales. El primero es el relacionado con aumentar el valor de la participación en clase. Este cambio ha surgido después de aplicar el CIMA ya que una parte de los estudiantes seguían sin participar al saber que actualmente solo cuenta un 10% en la calificación final. Esta falta de participación se ha visto también reflejada en los cuestionarios. Por tanto, la motivación en estos es otro aspecto para mejorar. El

contexto del problema quizás no ha sido la mejor elección. Otro de los factores que ha podido influir en la motivación es el hecho de que sepan que es anónimo y no evaluable, lo cual ha hecho que no les importe dejarlo en blanco. En un futuro CIMA ampliado, los cuestionarios sí se utilizarían como herramienta de evaluación.

### *Principios Docentes*

Por tanto, *convertir al estudiante en un sujeto activo y fomentar un razonamiento crítico* se han convertido en los principales principios docentes. Para conseguir esto son necesarios otros principios complementarios como el diseño de *una metodología constructivista y una secuencia de actividades en la que el alumno sea el protagonista*. Por último, *conocer el punto de partida para poder encaminar la docencia y poder evaluar el aprendizaje real* es algo básico.

### **Referencias bibliográficas**

- Bain, K. (2005). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Universidad de Valencia
- Calama, C. (2020). Unir teoría y práctica a través de lo virtual: una innovación docente aplicada al diseño de instalaciones. En R. Porlán y E. Navarro (Coords.), *Ciclos de mejora en el aula año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla*. Editorial Universidad de Sevilla
- Delord, G.; Hamed, S.; Porlán, R. y De Alba, N. (2020). Los Ciclos de Mejora en el Aula. En N. De Alba y R. Porlán (Coords.): *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica* (pp. 128-162). Ediciones Morata.
- De Alba, N. y Porlán, R. (Coords.) (2020). *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica*. Editorial Morata
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Publicaciones Universidad de Valencia
- Porlán, R. (Coord.) (2017). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla*. Ediciones Morata