

# CICLOS DE MEJORA EN EL AULA AÑO 2019

Experiencias de innovación docente de la  
Universidad de Sevilla



EXPERIMENTACIÓN  
DESETTOS  
SIMULADORES  
DOCENTES QUE PRODUCEN  
Educación de adultos  
a distancia  
modalidad híbrida  
foros foros - matinales  
Reconocer el ser docente  
USOS  
IMAGEN - EXPRESIVIDAD

¿Qué significa ser docente?  
¿Qué es la docencia?  
¿Qué es el aula?  
¿Qué es el aula virtual?  
¿Qué es el aula híbrida?  
¿Qué es el aula presencial?  
¿Qué es el aula mixta?  
¿Qué es el aula abierta?  
¿Qué es el aula flexible?  
¿Qué es el aula personalizada?  
¿Qué es el aula adaptativa?  
¿Qué es el aula inclusiva?  
¿Qué es el aula colaborativa?  
¿Qué es el aula conectada?  
¿Qué es el aula inteligente?  
¿Qué es el aula del futuro?

Colección: Ciencias de la Educación  
Núm.: 35

COORDINAN:

Rafael Porlán Ariza

Elisa Navarro Medina



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

© INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

SECRETARIADO DE FORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
2019

Avenida Ramón y Cajal, 1 - 41013 Sevilla.  
Teléfono.: 954 556 791;

Correo electrónico: [ice@us.es](mailto:ice@us.es)

Web: <https://sfep.us.es>

e-ISBN: 978-84-472-2191-2



**3<sup>er</sup> Plan Propio  
de Docencia**

# Índice por Áreas de Innovación Docente

## ARQUITECTURA

Diseño de Actividades para el Aprendizaje en la Asignatura de Construcción 2 del Grado en Fundamentos de la Arquitectura

BEGOÑA BLANDÓN GONZÁLEZ .....1024

Unir teoría y práctica a través de lo virtual: una innovación docente aplicada al diseño de instalaciones

CARMEN MARÍA CALAMA GONZÁLEZ .....336

Una primera experiencia de innovación docente en Construcción

PEDRO GÓMEZ DE TERREROS GUARDIOLA .....2076

Diseño y dimensionado de sistemas estructurales de hormigón armado para el arquitecto novel. Aplicación desarrollada en el Grado en Fundamentos de Arquitectura

FRANCISCO JESÚS LIZANA MORAL .....1152

Aplicación de un ciclo de mejora en el aula en la asignatura Historia, Teoría y Composición Arquitectónicas: el dibujo como razonamiento

CELIA LÓPEZ-BRAVO ..... 359

Integración de contenidos del área de ingeniería del terreno para el desarrollo de proyectos arquitectónicos en la titulación de máster habilitante. Detección sistemática de áreas de oportunidad y propuesta de plan de acción

EMILIO J. MASCORT-ALBEA.....737

Propuesta de innovación docente en arquitectura mediante el aprendizaje basado en problemas

MARÍA VICTORIA REQUENA GARCÍA DE LA CRUZ.....449

Ciclo de Mejora del Aprendizaje en Enseñanzas Técnicas de Introducción al Acondicionamiento Ambiental y a las Bases de los Sistemas Constructivos

CARLOS RIVERA-GÓMEZ.....2493

Estructuras II (Grado en Edificación): aprender de la práctica

ESPERANZA RODRÍGUEZ MAYORGA .....1519

Diseño de un Ciclo de Mejora en el Aula en Mecánica del Suelo y Cimentaciones

ROCÍO ROMERO HERNÁNDEZ..... 88

# Diseño de un Ciclo de Mejora en el Aula en Mecánica del Suelo y Cimentaciones

## Design of a Improvement Cycle in Classroom in Soil Mechanics and Foundations

ROCÍO ROMERO HERNÁNDEZ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3468-4055>

Universidad de Sevilla

Dpto. Estructuras de Edificación

e Ingeniería del Terreno

[rociorome@us.es](mailto:rociorome@us.es)

Fecha de recepción: 26-05-2019

Fecha de aceptación: 04-06-2019

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447221912.003>

Pp.: 88-107



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

## Resumen

Este documento es un recopilatorio de los trabajos realizados en el curso de docencia universitaria, dentro del programa FIDOP de la Universidad de Sevilla, así como las reflexiones, conclusiones y avances conseguidos en la mejora de la docencia de la asignatura Mecánica del Suelo y Cimentaciones, de 3º curso del Grado en Arquitectura. Reflexiones sobre el modelo metodológico, fines y contenidos, el modelo inicial y el ideal, análisis de la idoneidad de las secuencias de actividades realizadas en clase, organización y gestión de los espacios y los tiempos, dinámica del aula..., en definitiva, una reflexión sobre mi modelo de enseñanza encaminado a buscar una mejora del mismo. Es el inicio de un camino, arduo y difícil, pero sin duda muy gratificante, que puede ser un grano de arena en la mejora de la enseñanza superior.

Palabras claves: Mecánica del Suelo y Cimentaciones, Grado en Fundamentos de Arquitectura, docencia universitaria, experimentación docente universitaria, innovación docente.

## Abstract

This document is a compilation of the works carried out in the university teaching course, within the FIDOP course at the University of Seville (Spain), as well as the reflections, conclusions and improvements of the teaching of the subject of Soil Mechanics and Foundations of the 3rd year of the Degree in Architecture Fundamentals. Reflections on the methodological model, aims and contents, the initial model and the ideal one, analysis of the suitability of the sequences of activities carried out in class, organization and management of spaces and times, the dynamics of the classroom, furthermore, a reflection on my teaching model aimed at seeking to improve it, the beginning of a path, arduous and difficult, but undoubtedly very gratifying, which can be a grain of sand in the improvement of higher education.

Key words: Soil Mechanics and Foundations, Degree in architecture fundamentals, university teaching, university teaching experimentation, teaching innovation.



## Contextualización del ciclo de mejora en el aula

El ciclo de mejora se ha desarrollado sobre una asignatura de 3º curso del Grado en Arquitectura, “Mecánica del Suelo y Cimentaciones”, con 60 horas de clase.

Los contenidos de la asignatura objeto de este ciclo de mejora son fundamentalmente teóricos en un 45%, procedimentales en otro 45% y, quizás, un 10% pueden ser actitudinales. Los contenidos son comunes a todos los grupos de la misma asignatura. Cada profesor personaliza las presentaciones, los ejercicios y las prácticas, su forma de dar las clases, pero seguimos todos una línea común. El examen final es común para todos, aunque la evaluación continua depende de cada profesor.

En cuanto a la evaluación, es una evaluación continua, hacemos un test cada 3/4 semanas para valorar los conocimientos teóricos y 4/5 ejercicios prácticos para ver el conocimiento práctico adquirido. El 30% de la calificación la aportan los test y el 70% los ejercicios prácticos. Es la primera vez en el Grado que tienen contacto con una asignatura de este área de conocimiento, la ingeniería del terreno, y les resulta muy compleja al principio porque desconocen incluso el vocabulario básico y los temas a tratar. El alumno debe adquirir los conocimientos imprescindibles que debe tener un arquitecto a la hora de diseñar la cimentación del edificio, así como interpretar y conocer los datos del terreno sobre el que va a cimentar el edificio.

Hay 25 alumnos en clase, aunque alguno de ellos tiene faltas esporádicas, la asistencia suele ser bastante constante. Si el alumno no cumple el 80% de la asistencia no tiene derecho a la evaluación continua, por lo que generalmente asisten a clase y participan.

La docencia de todas las asignaturas del Grado de Arquitectura se agrupa en un solo día de la semana, durante cuatro horas, con un descanso de 30 minutos.

Este horario tiene sus aspectos positivos, ya que permite que el alumno, un día a la semana sólo tenga docencia





de mi asignatura, dedicando a ello toda la mañana; cada día de la semana tiene una asignatura diferente y todas ellas tienen la misma carga docente.

Hay también algunos aspectos que podríamos considerar negativos, si un día está enfermo o ausente, no tiene docencia durante 14 días y, si no hay trabajo no presencial en casa, puede llegar a perder el “contacto” con la asignatura (estos aspectos son en gran medida los que hay que intentar convertir en virtud). Hay días en los que las cuatro horas se hacen un poco arduas, mantener la atención cuesta...

La asignatura no podemos definirla como una de las más “populares” entre el alumnado, es una asignatura que implica bastante cálculo. Es la primera vez que los alumnos se enfrentan a un temario del Área de la Ingeniería del Terreno, son muchos conceptos abstractos que a menudo resultan difíciles de asimilar.

Este curso la docencia es bilingüe, lo que supone un reto todavía más complicado. El nivel de conocimiento del inglés por parte del alumnado no es homogéneo, el desconocimiento de los términos técnicos en un idioma que no dominan es aún mayor, lo que incrementa la dificultad en el seguimiento. El alumno no suele cumplir las horas no presenciales dedicadas a la asignatura de forma constante, sino que hay mucha irregularidad en el seguimiento, lo que influye negativamente en la conexión con la clase de la semana posterior.

En el modelo actual de docencia, normalmente los primeros minutos los dedico a recordar lo que vimos el día anterior y trato de que sean ellos los que lo expongan, unos días con más interés y otros con menos pero, al menos, les hace sentirse implicados. La primera parte suele ser expositiva por mi parte. Durante la exposición teórica, utilizo una presentación tipo PowerPoint, que dejo en la plataforma virtual antes de cada clase y el alumno la tiene disponible previamente. La presentación está en inglés casi en su totalidad, y eso me hace tener dudas sobre la



total comprensión de las misma por parte de la totalidad de los alumnos.

Doy la clase de pie, moviéndome entre las mesas, y les voy preguntando frecuentemente para ver si lo han entendido y me siguen, mientras voy escribiendo en la pizarra todo lo que explico, aunque lo tengan por escrito previamente.

Esta es la representación de mi modelo metodológico inicial.



T: teoría Ta: teoría aplicada, P: práctica R: repaso I: Índice del tema C: conclusiones

Figura 1: Modelo metodológico inicial

En las dos horas de prácticas propongo unos problemas que he dejado previamente en la plataforma. El alumno debe resolver los problemas de forma tutelada y yo voy atendiendo las dudas que van surgiendo al ir avanzando en la resolución, de forma individual primero, a veces en parejas -según la forma de trabajar del alumno- y luego de forma colectiva en la pizarra.

Analizando el modelo inicial, llego a la conclusión de que la docencia debería ser más participativa por parte de los alumnos, es necesario implicar al alumno en su propio proceso de aprendizaje, que no sea un mero receptor de los contenidos que yo le cuento y de la forma en la que se los cuento, sino que sea él mismo el que vaya diseñando su proceso de aprendizaje, de forma que se interese por los temas que se le proponen y aprenda a desarrollar su propio espíritu crítico.

El modelo metodológico debería incluir más trabajo del alumno (Bain, 2007), menos exposición teórica por parte del profesor y más aplicación directa a problemas reales. Deben ser conscientes de su responsabilidad al calcular los elementos de cimentación del edificio y de que sus

errores pueden ser causantes de grandes pérdidas, tanto humanas como económicas.



T: teoría Ta: teoría aplicada, P: práctica R: repaso C: conclusiones

Figura 2: Modelo metodológico ideal

El planteamiento de problemas reales a resolver en la clase creo que podría acercar al alumno, podría incrementar su interés y hacerle crecer en autoestima; creen que tienen menos conocimientos de los que realmente tienen. El resolver un problema de su realidad cercana puede hacerles tomar conciencia del interés de la asignatura para su práctica profesional futura (de Justo y Delgado, 2014) based on lectures and examinations, are no longer suited for the new EHEA educational approach, now focused on competences development. Instead, active learning methods as Problem-based learning are far more appropriate. This paper examines the effect of a change to competence-based education through Problem-based learning (PBL).

Las principales dificultades que encuentro es la falta de interés del alumno por la asignatura y la falta de constancia en el trabajo no presencial, semana a semana. El nivel de trabajo fluctúa mucho en el tiempo, van trabajando a impulsos, dependiendo del calendario de entregas de otras asignaturas. Este año la docencia es bilingüe por primera vez y resulta más complejo, debido al nivel de conocimientos de inglés de los alumnos, que es bastante irregular y es una asignatura muy teórica, con conceptos abstractos que ven por primera vez en la carrera y desconocen tanto en inglés como en español (Ruiz-Jaramillo y Vargas-Yáñez, 2018).

## Diseño completo del ciclo de mejora en el aula

El ciclo de mejora versa sobre “La carga de hundimiento de las cimentaciones superficiales”. Para este ciclo de mejora he desarrollado el siguiente mapa de contenidos:



Figura 3: Mapa de contenidos del ciclo de mejora

A continuación, se muestra en la tabla 1 la secuencia de actividades programadas para las dos sesiones del ciclo de mejora. La T indica el enunciado de la tarea realizada, la letra P se refiere a la actuación de la profesora, la A al rol que desempeña el alumnado, y la C recoge comentarios sobre lo acontecido.

Tabla 1: Secuencia de actividades del ciclo de mejora (SESIÓN 1)

		DESCRIPCIÓN
1	T	Realización del cuestionario previo (10 min)
	P	El profesor reparte el cuestionario y espera a que los alumnos lo contesten
	A	Contestan al cuestionario y ven cuáles son sus conocimientos.
2	T	Recordatorio de lo expuesto en la clase anterior (10 min). Al ser la frecuencia de las clases semanal, es necesario un breve recordatorio de los contenidos estudiados la semana anterior.
	P	Provoca mediante preguntas que el alumno recuerde lo que vimos el día anterior, viendo el grado de conocimiento adquirido.
	A	Intentan contestar y ver cuáles son sus conocimientos.
	C	Intento que sean los alumnos los que recuerden lo estudiado y lo comenten entre ellos, unos participan más y otros menos, pero considero satisfactorios los resultados obtenidos.
3	T	Visionado y comentario de un vídeo sobre daños en cimentaciones (15 min). Para suscitar su curiosidad les muestro dos vídeos muy impactantes de sucesos muy graves por fallos en cimentaciones o relacionados con el terreno, con grandes pérdidas tanto humanas como económicas.
	P	Incita a los alumnos, una vez visto el vídeo, a encontrar respuestas a los sucesos, por qué han sucedido y cómo podrían evitarse.
	A	Analizan el porqué del siniestro, sus causas, responsabilidades, consecuencias, daños, propuesta de soluciones o análisis de las causas del siniestro

	C	Los vídeos eran de siniestros graves de edificios y les despertó su interés, les pedí que analizarán por qué habían sucedido y a pesar de no saberlo exactamente hicieron bastantes conjeturas acertadas y les pareció muy interesante.
4	T	Breve explicación de los conceptos teóricos del tema (10 min).
	P	Ayudado en una presentación de Powerpoint proyectada, previamente subida a la plataforma de la enseñanza virtual en formato pdf, se realiza una exposición de las principales ideas del tema.
	A	Atender a la explicación y preguntar sobre las dudas que aparezcan en el transcurso de las mismas.
	C	En mi práctica habitual yo exponería el tema teórico antes de hacer los ejercicios. Voy a exponer sólo de qué trata y le voy a dar las presentaciones que están a su disposición en la plataforma virtual, para que ellos las vayan usando a medida que las necesiten para hacer los problemas, de forma que sean ellos los que construyan su propio modelo de aprendizaje
5	T	Resolución de los problemas expuestos por parte de los alumnos (150 min). Planteo el enunciado de cuatro problemas que van a resolver en clase sobre el tema expuesto anteriormente
	P	Voy recorriendo las mesas de los alumnos viendo si van resolviendo los problemas y respondiendo las dudas que van surgiendo a cada uno y contrastando si los resultados son correctos. Si hay un punto en que hay una duda generalizada la explico en la pizarra para todos y si no de forma individualizada.
	A	Cada uno va resolviendo los ejercicios de forma individual o en parejas, a un ritmo individualizado, algunos avanzan muy rápido y hacen varios ejercicios y otros apenas consiguen hacer uno (Finkel, 2008). Si veo que es posible, me gustaría que los propios alumnos explicaran al resto cómo van resolviendo los problemas y por qué, aunque no sé si ello será posible por la velocidad de avance de cada uno. En las clases anteriores me ha parecido un poco desigual el nivel de comprensión de los conceptos por parte del alumnado.

	C	<p>Inicialmente parecen algo expectantes e incluso alguno dice que cómo van a poder hacerlo sin saber nada, poco a poco empiezan a trabajar y yo les voy resolviendo las dudas que van surgiendo hasta que van cogiendo confianza y en lugar de ser yo la que responde a las dudas son ellos mismos los que se van ayudando unos a otros.</p> <p>Cuando varios consiguen completar un apartado pido voluntario para resolverlo en la pizarra y explicarlo a los compañeros y salen varios.</p> <p>Los alumnos les preguntan sus dudas y con explicaciones poco científicas pero muy intuitivas, van avanzando contentos y participando mucho.</p> <p>El ambiente de clase es muy agradable y el grado de participación del 100%. Hay alumnos que generalmente tienen una actitud más pasiva y hoy están muy implicados, incluso alguno de ellos sale a explicar los problemas a sus compañeros.</p> <p>Hacemos un descanso para tomar café y seguimos. Se va notando el cansancio, se distraen más y avanzan más despacio, pero continuamos con la misma pauta.</p> <p>Los alumnos comentan que esta forma de clase es más cansada, que hay que trabajar más, pero creen que están aprendiendo.</p>
6	T	Exposición de dudas y recordatorio de los conceptos más importantes (30 min). Esta actividad se realiza para tratar de dejar claro a los alumnos cuáles son las ideas más importantes del tema, para ello se insistirá en los conceptos fundamentales, cuantificados en dos o tres, tratando de comprobar por los comentarios de los alumnos que estos los han entendido. Los propios alumnos serán los que resuman las ideas más importantes, las expliquen entre ellos y extraigan conclusiones.
	P	El profesor dirigirá las explicaciones de los alumnos y si no fuera posible, será el que resuma las ideas fundamentales del tema (carga de hundimiento de una cimentación), y preguntará a los alumnos cuestiones referentes a las mismas.
	A	Extraer las ideas principales del tema y explicar al resto de los compañeros las dudas que el resto de la clase haya podido plantear.
7	T	Realización kahoot para ver si han comprendido o asimilado lo expuesto en clase (10 min). Se plantea resolver un kahoot para ver si han asimilado los conceptos explicados (Mascort-Albea, 2014)
	P	Muestra dónde está el test
	A	Tratar de responder al cuestionario

Tabla 2: Secuencia de actividades del ciclo de mejora (SESIÓN 2)

8	T	Recordatorio de lo expuesto en la clase anterior (10 min). Al ser la frecuencia de las clases semanal, es necesario un breve recordatorio de los contenidos estudiados la semana anterior.
	P	Provoca mediante preguntas que el alumno recuerde lo que vimos el día anterior, viendo el grado de conocimiento adquirido.
	A	Intentan contestar y ver cuáles son sus conocimientos.
	C	Intento que sean los alumnos los que recuerden lo estudiado y lo comenten entre ellos, unos participan más y otros menos, pero considero satisfactorios los resultados obtenidos.
9	T	Continuación de la resolución de los problemas expuestos por parte de los alumnos (120 min). Planteo el enunciado de dos problemas que van a resolver en clase sobre el tema expuesto en la clase anterior
	P	Va recorriendo las mesas de los alumnos viendo cómo van resolviendo los problemas y respondiendo las dudas que van surgiendo a cada uno y contrastando si los resultados son correctos. Si hay un punto en que hay una duda generalizada la explico en la pizarra para todos y si no de forma individualizada.
	A	Cada uno va resolviendo los ejercicios de forma individual o en parejas, a un ritmo individualizado, algunos avanzan muy rápido y hacen varios ejercicios y otros apenas consiguen hacer uno.
	C	A pesar de las dificultades comienzan a trabajar y me va sorprendiendo que hay dos alumnos que resuelven los problemas de forma bastante rápida, preguntando dudas interesantes y avanzando con prontitud. Uno de ellos sale a la pizarra y explica brevemente su punto de partida y sus reflexiones. Hay dos alumnos, trabajadores, pero que suelen necesitar más tiempo para asimilar los conceptos que van trabajando y al ver que avanzan salen a la pizarra a compartirlo con los compañeros y a pesar de la dificultad para explicar su razonamiento, el proceso es correcto, con lo que complemento su explicación y la clase continúa.



		<p>Como se trata de la continuación del tema comenzado en la clase anterior, ya tienen algo interiorizado el proceso y comienzan a trabajar, a distintas velocidades, pero todo el grupo clase, no hay ausencias significativas</p> <p>El alumno que va más avanzado trabaja solo y va rápido, pregunta algunas cosas, pero es capaz de elaborar su propia respuesta, e incluso reflexionar sobre situaciones análogas, pero desgraciadamente, ese no es el grueso del grupo..</p> <p>Por las preguntas que van haciendo veo que hay un concepto relacionado con el peso del terreno bajo la cimentación que está generando dudas generalizadas. Explico el concepto en la pizarra y continúa el trabajo del alumno. Trabajan más despacio de lo esperado, si no estás encima se despistan y acaban charlando, lo cual me hace pensar qué es lo que falla y cómo poder mejorarlo (aún no he encontrado la respuesta). Hay dos alumnos que tienen ya grandes dificultades para seguir la resolución de los ejercicios, porque hay conceptos previos que aún no han adquirido, por lo que su avance es más lento que el del resto, pero les animo a esforzarse y poder incorporarse al grupo. Por su parte parecen receptivos al consejo, pero es siempre una decisión personal, aunque me cueste asumirlo.</p> <p>A pesar de ser pocos en clase, son muy diversos y el ritmo de aprendizaje, asimilación y trabajo es muy distinto, incluso el nivel de asistencia, lo que me hace cuestionarme cómo puedo sacar lo mejor de cada uno de ellos, si debería hacer otras actividades más versátiles, distintas, con grados de dificultad..., una propuesta de trabajo flexible que dé cabida a todos, lo cual plantea un reto muy ambicioso. Plantear unas actividades “para todos”. No es fácil, debo ver para la próxima vez si puedo incorporar niveles de dificultad, que nadie se quede atrás pero tampoco que no haya nadie que pudiera haber ido más lejos con un poco de ayuda, un planteamiento que sea realmente “inclusivo”, adecuado a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.</p>
10	T	Exposición de dudas y recordatorio de los conceptos más importantes (30 min).
	P	Esta actividad se realiza para tratar de concluir la clase dejando claras las ideas fundamentales del tema, tratando de comprobar por los comentarios de los alumnos que estos los han entendido.
	A	Los propios alumnos son los que resumen las ideas más importantes, las explican entre ellos y extraen conclusiones.

	C	<p>Los alumnos enuncian los conceptos que para ellos han sido los más importantes de los aprendidos en el tema y los que les han supuesto una mayor dificultad de asimilación. Hay alumnos que se encuentran algo perdidos y algunos que demuestran un conocimiento bastante amplio del tema objeto de la clase.</p> <p>Creo que soy algo optimista en exceso y esperaba unas explicaciones más elaboradas, pero al menos los conceptos más importantes parecen haberlos entendido. Les dejé como tarea buscar unos vídeos sobre el tema y enviármelos comentados. Sólo uno de ellos lo hace dos días antes de clase, el resto el mismo día un rato antes de comenzar la clase, por lo que los comentarios son apresurados y muy superficiales. El trabajo no presencial es algo que todavía no es fácil de conseguir si no hay una recompensa directa, tal vez con el paso del tiempo lo interioricen y vean que sólo su esfuerzo personal es el que les hace avanzar de forma firme.</p>
10	T	Visionado y comentario de otro vídeo sobre daños en cimentaciones (15 min) de los que me han enviado los alumnos. Deben ser vídeos que les impacten, que no les dejen impasibles, que les hagan sentir el problema como algo que les puede suceder.
	P	Trata de coordinar el debate de las causas de los siniestros presentados, intentando que los alumnos piensen sobre el tema y extraigan sus propias conclusiones
	A	Explican a los alumnos por qué han elegido ese vídeo y cuáles son las causas, las consecuencias y las medidas a adoptar para evitar este tipo de situaciones.
	C	Se inicia un pequeño debate entre ellos sobre el origen de los deslizamientos vistos en la clase, las conclusiones a las que llegan ellos no son del todo correctas, pero al menos han sembrado una gran inquietud e incluso miedo ante ello, toman conciencia de que el mal ejercicio de su trabajo puede causar pérdidas de vidas humanas y eso les hace pensar sobre su responsabilidad en el proceso, de ahí la importancia de la introducción de contenidos actitudinales que les hagan ser conscientes de la trascendencia del trabajo bien hecho.
11	T	Realización del cuestionario final (10 min)
	P	El profesor reparte el cuestionario y espera a que los alumnos lo contesten

A	Contestan al cuestionario y ver cuáles son sus conocimientos.
C	Propongo la resolución del cuestionario final, que en mi caso es el mismo que el inicial. Al leerlo lo reconocen y algunos manifiestan que ahora sí pueden responder a más preguntas, mientras que otros confiesan que aún tienen muchas lagunas.

Las dos sesiones del ciclo de mejora me han resultado muy motivantes, he descubierto cómo son algunos de los alumnos que de otra forma me habrían pasado inadvertidos, he reflexionado sobre mi forma de enseñar, lo cual siempre es interesante y he encontrado cosas que puedo mejorar, lo cual es esperanzador. Por otro lado, he visto que el trabajo es muy grande, que cambiar toda la asignatura es una tarea de varios años. Al principio lo vi casi como un imposible, pero a día de hoy me he propuesto avanzar paso a paso y creo que así puedo llegar lejos y que aunque los pasos sean cortos, siempre avanzan algo; en este momento soy optimista.

## **Análisis de los cuestionarios. Escaleras de aprendizaje**

Al inicio del segundo ciclo de mejora se propone a los alumnos la resolución de un cuestionario sobre el tema a tratar, en este caso “La carga de hundimiento en las cimentaciones superficiales”. Consta de 8 preguntas que deben desarrollar brevemente, respondiendo cuatro o cinco líneas y lo he corregido asignando cuatro niveles de corrección respuesta.

1. ¿Pondrías la misma cimentación en una vivienda unifamiliar que en un bloque de 8 plantas? ¿Por qué?
2. ¿Crees que la presencia de agua en el suelo influiría en tu decisión? Razona tu respuesta



3. ¿Qué sucede en una zapata si aumentamos la carga cada vez más sin modificar su tamaño?
4. ¿y si cambias las dimensiones de la cimentación cambiaría algo?
5. ¿y si modificas el tipo de suelo crees que cambia algo? ¿por qué?
6. ¿Qué es la carga de hundimiento?
7. ¿Crees que el tiempo puede influir?

Una vez finalizado el ciclo de mejora los alumnos responden de nuevo al cuestionario para ver el aprendizaje realizado y analizar los resultados.

Los resultados obtenidos de los cuestionarios permiten analizarlos desde diversos puntos de vista. En el cuestionario inicial, el 67% de los alumnos está en el escalón bajo, han contestado a las preguntas, aunque de forma vaga, imprecisa y sin emplear vocabulario correcto. El 25% ha contestado de forma más precisa, aunque sin emplear el vocabulario correcto y aún sin precisar del todo la respuesta.

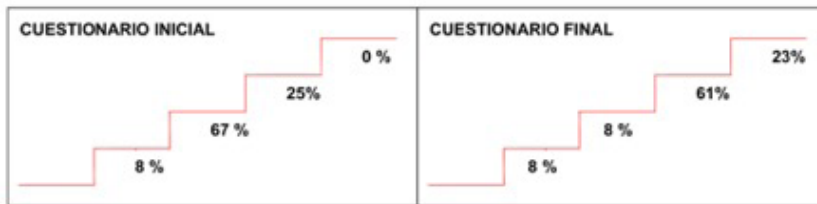


Figura 4: Escaleras de aprendizaje

Una vez analizadas las respuestas buscamos los puntos que implican el salto de un escalón al siguiente, al objeto de ver cómo podemos mejorar el trabajo de clase, enfocándolo a profundizar en estos puntos.

Partimos del análisis de los resultados a nivel del grupo clase. Vemos en la gráfica la comparativa de los resultados de ambos ejercicios. Podemos ver que, en general, según los datos, la progresión del alumno es positiva, si bien vemos que los alumnos cuyo nivel de conocimientos de partida es inferior han tenido un avance menor, en

alguno de los casos poco significativo a pesar de haber realizado dos sesiones de cuatro horas de clase, lo cual puede resultar algo desesperanzador, por otro lado, el avance del grupo central es muy gratificante, y analizando los resultados es bastante homogéneo. El grupo que partía de un escalón más avanzado ha conseguido llegar al escalón más alto.

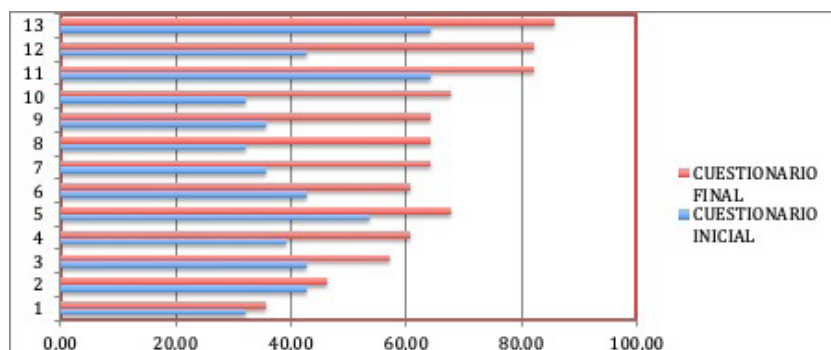


Figura 5: Resultados de los cuestionarios inicial y final

Una vez visto el efecto del grupo, podemos analizar los resultados individualizados por preguntas, habiéndose detectado tres modelos de niveles de precisión en las respuestas del alumnado ante las preguntas planteadas:

1. Responde vagamente a la pregunta planteada, no utiliza un vocabulario adecuado y no es capaz de analizar las consecuencias de su respuesta en el cuestionario inicial. En el cuestionario final ya es capaz de dar mayor precisión a la respuesta, aunque todavía no utiliza del todo el vocabulario.
2. Responde de forma algo más precisa a la pregunta planteada, no utiliza un vocabulario adecuado y no es capaz de analizar las consecuencias de su respuesta en el cuestionario inicial. En el cuestionario final ya es capaz de dar mayor precisión a la respuesta, utiliza algo mejor el vocabulario y aún no es capaz de comprender el proceso.

3. Responde a la pregunta planteada, no utiliza un vocabulario adecuado y no es capaz de analizar las consecuencias de su respuesta en el cuestionario inicial. En el cuestionario final ya es capaz de dar mayor precisión a la respuesta, utiliza el vocabulario de forma más adecuada y es capaz de explicar el proceso.

Del análisis de los resultados de las distintas preguntas he podido comprobar cuáles han sido las preguntas clave, que han permitido detectar los problemas en cuanto a los resultados asimilados por los alumnos, cómo intentar variar para la siguiente ocasión la secuencia de actividades y también de algún modo, reformular las preguntas del cuestionario (Gutiérrez Porlán, 2014).

Es difícil conocer el modelo mental del estudiante al inicio y final del proceso, pero al menos este proceso permite irnos aproximando a base de ensayo-error.

## Evaluación del ciclo de mejora en el aula

Inicialmente tuve dudas respecto al idioma a emplear en el desarrollo del ciclo de mejora y finalmente decidí hacerlo en español para no tener dudas de si su falta de conocimiento es del idioma o de los contenidos de la asignatura.

El ambiente de trabajo ha sido muy gratificante, en el trabajo de los ejercicios cuando se plantea una duda y uno de ellos es capaz de responderla casi sin ayuda por mi parte, supone un gran avance. Aparentemente todo el grupo participa e interviene en mayor o menor medida. Es difícil medir los tiempos, pero supongo que poco a poco mejorará. Tenía previsto que hicieran dos ejercicios y la mayoría sólo ha tenido tiempo de hacer uno de ellos. El interés despertado en los vídeos es un buen momento de partida para comenzar la breve exposición teórica del tema de clase.

Creo que el ciclo de mejora me ha resultado muy interesante a nivel personal, me ha hecho reflexionar bastante sobre mi docencia, poner en crisis algunas cosas, valorar otras de las que hacía y ver que son válidas, analizar día a día la clase me proporciona un feed-back muy interesante. A la vez me hace tomar conciencia del ímprobo trabajo que supone cualquier cambio, y de que hay que intentarlo con un compromiso recíproco entre las dos partes “Profesor y alumno”, por que si no los resultados no serán los esperados.

Para el próximo curso intentaré iniciar con un compromiso mayor por su parte, de forma responsable, explicarles las ventajas, los inconvenientes y las responsabilidades, de forma que pueda pedirles implicación cuando flaqueen las fuerzas.

Estas reflexiones también me llevan a plantearme si no debería tener más conocimientos de pedagogía y métodos de enseñanza, el campo se abre cada vez más... Tendré que ir paso a paso y ver hasta dónde llego, pero sin duda el comienzo es quizás lo más importante (Justo y Delgado, n.d.).

Hay ciertas cuestiones que creo que voy a incorporar en mi práctica habitual como el cuestionario inicial y final, no se aún el formato o la amplitud, pero creo que deben de saber dónde están y dónde llegan en cada tema, y ser conscientes de si su esfuerzo es el correcto, si es suficiente o si deberían tener una mayor implicación. Aunque a veces dudo, de si supone pensar que su grado de madurez es escaso, pero creo que el mandarles muchas tareas y cosas que les obliguen a trabajar todas las semanas hace que no se desconecten entre clase y clase.

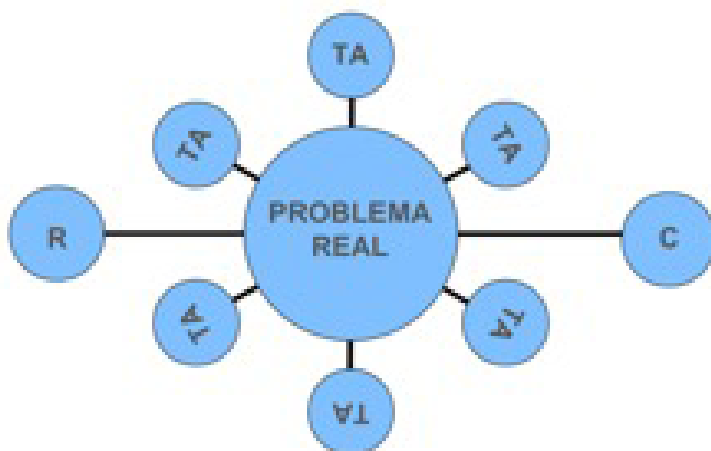
Otra cosa que me ha parecido muy interesante es incorporar un diario de las sesiones, para poder analizar después qué es lo que ha sucedido, y poder aprender y mejorar de estas experiencias (Martín y Porlán, 2000).

Los alumnos han visto que es posible ir construyendo sus modelos mentales y su conocimiento sobre un tema que desconocían, en base a su trabajo personal, colaborando entre ellos e implicándose en el proceso. Los



conceptos abstractos son difíciles de interiorizar, pero hay que seguir buscando actividades que los hagan más fáciles, que lleguen a comprenderlos (Kember, Hong, Yau & Ho, 2014). He visto que el avance no es homogéneo, por lo que es importante hacer actividades que tengan distintos niveles de complejidad, para que todos encuentren algo que les suponga un esfuerzo adecuado a su nivel personal de conocimientos.

Quizás los tiempos deben de corregirse, ir tomando mejor la medida a su trabajo, porque ha habido actividades que no hemos podido hacer. En cuanto al modelo metodológico creo que podemos tratar de buscar un problema que ellos vean como real, que se les puede plantear a lo largo de su vida profesional e intentar que la teoría se introduzca a medida que la demanden, al ritmo en el que avancen en la resolución.



T: teoría Ta: teoría aplicada, P: práctica R: repaso C: conclusiones  
 Figura 6: Evolución del modelo metodológico tras el ciclo de mejora

Tras el desarrollo del ciclo de mejora creo que este sería un modelo que se adapta mejor a lo analizado en clase en el que los alumnos, tras un resumen previo de contenidos se enfrentan a la resolución de un problema práctico real y los conocimientos de teoría se van incorporando a



la resolución del mismo, a medida que va surgiendo la demanda de ellos, si es posible, son los propios alumnos los que, al ir construyendo sus conocimientos sobre el tema, los van explicando a sus compañeros y si ello no es posible, es el profesor el que explica los conocimientos teóricos.

## Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2007). Lo que hacen los mejores profesores universitarios. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Finkel, D. (2008). Dar clase con la boca cerrada. Valencia, España: Universitat de Valencia.
- Gutiérrez Porlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 51-65. doi: 10.12795/pixel-bit.2014.i44.04
- Justo, E. & Delgado, A. (2014). Change to Competence-Based Education in Structural Engineering. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, doi: 10.1061/(ASCE)EI.1943- 5541.0000215,05014005.
- Kember, D., Hong, C., Yau, V. & Ho, A. (2014). Is it the teaching or the discipline? Influences of disciplinary epistemology and pedagogy on students adapting study behaviour and epistemological beliefs. *European Journal of Higher Education*, 4(4), 348-362. doi.org/10.1080/21568235.2014.930794
- Mascort-Albea, E.J. (2014). Estrategias para incentivar la participación del alumnado en asignaturas técnicas universitarias mediante el uso de TIC. En I Jornadas de Docencia Universitaria (221-232), Sevilla: Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación.
- Porlán, R. y Martín J. (2000). El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula. Colección investigación y Enseñanza. Sevilla: Ed. Diada.
- Ruiz-Jaramillo, J. y Vargas-Yáñez, A. (2018). La enseñanza de las estructuras en el Grado de Arquitectura. Metodología e innovación docente a través de las TIC. *Revista Española de Pedagogía*, 76(270), 353-372. doi:10.22550/REP76-2-2018-0