

Introducción de nuevas metodologías de docencia y evaluación en una asignatura optativa de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía

Borja Badenes^a, Teresa Magraner^b

^a Dpto. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, Universitat Politècnica de València - borbaba@upv.es

^b Dpto. de Termodinámica Aplicada, Universitat Politècnica de València - mmagbe@upv.es

Resumen

La introducción de nuevas metodologías en la docencia universitaria facilita el proceso de aprendizaje de los alumnos a la vez que ayudan a mejorar su motivación. Por otro lado, la introducción de nuevas herramientas en el proceso de evaluación enriquece y clarifica la realimentación ofrecida a los alumnos mientras que la evaluación entre pares les hace partícipes en la misma.

En este artículo se refleja la experiencia de aplicación en la asignatura optativa de Geotermia de 4 Curso del Grado en Ingeniería de la Energía de nuevas metodologías en la docencia, en concreto la clase inversa y las charlas coloquio realizadas en formato seminario por un profesional experto en la materia; y también de nuevas metodologías en la evaluación de la asignatura, mediante la introducción de rúbricas y evaluación entre pares.

Todas estas nuevas herramientas docentes han permitido que los alumnos adquieran un conocimiento más práctico de la asignatura y que se haya podido dedicar más tiempo a la resolución de casos reales de forma presencial en el aula porque los alumnos ya acudían a ella con un bagaje teórico previo.

Finalmente, en el artículo se analizan los resultados académicos obtenidos después de la introducción de estos instrumentos innovadores en comparación con años anteriores, la opinión de los alumnos obtenida mediante una encuesta respecto a esta nueva metodología docente y nuevo proceso de evaluación mediante rúbricas y entre pares, y el rol y experiencia de los docentes durante la aplicación de estas nuevas metodologías docentes y de evaluación.

Palabras clave: *Clase inversa, evaluación mediante rúbricas, evaluación entre pares, charlas coloquio (workshops).*

1. Introducción

Garantizar una docencia de calidad es uno de los principales objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior. Cuando un profesor se plantea la programación de una nueva asignatura o realizar cambios en una existente debe evaluar la calidad de la metodología planteada, emplear los siete principios para una buena práctica en la educación superior (Chickering y Gamson, 1987) puede ser una buena opción (López, 2016 y 2017).

El primer principio de calidad es estimular el contacto entre profesores y alumnos, para ello es necesario modificar los roles tradicionales en el aula y que el alumno pase de ser un mero receptor de la información a un sujeto activo en su aprendizaje. La clase inversa facilita esta interacción entre profesor y alumno, ya que la instrucción teórica se realiza fuera de clase y en el aula el estudiante trabaja sobre estos contenidos bajo la tutela del profesor. Otros de los principios de calidad a los que puede ayudar a mejorar el proceso de clase inversa son estimular la cooperación entre alumnos, estimular el aprendizaje activo, dedicar más tiempo a las tareas más relevantes y respetar los diferentes talentos y formas de aprendizaje, debido a que los estudiantes, al conocer previamente el contenido teórico y trabajar sobre casos prácticos, interaccionan más en clase, cooperan entre ellos, se encuentran en un ambiente más distendido y se sienten más atendidos (Hamdan, McKnight, McKnight y Arfstrom, 2013). Todo esto sin olvidar la gran ventaja de la clase inversa que es que el alumno obtiene al momento la realimentación que necesita para llevar a cabo sus ejercicios, otro de los principios de calidad a considerar.

Fomentar la cercanía al mundo profesional invitando a las aulas a expertos es otra herramienta que ayuda a mejorar la calidad en la docencia, principalmente en asignaturas aplicadas de los últimos cursos, porque permite que el alumno conozca cuales son los conocimientos que va a tener que aplicar en el futuro consiguiendo su implicación emocional en la asignatura (Astin, 1999 y Krause, 2008).

Comunicar expectativas elevadas a los estudiantes es otro de los principios de calidad para una buena práctica en la educación superior. El alumno debe conocer lo que se espera de él en la asignatura y cómo se le va a evaluar. Emplear una rúbrica como sistema de evaluación que sea conocida por el alumno desde el inicio de la actividad permite que conozca mejor el objetivo de cada procedimiento de evaluación y su resultado de aprendizaje (Sáiz & Bol, 2014). La información que proporciona la rúbrica es de gran utilidad para la planificación

de los trabajos y la autoevaluación, ayudando a los estudiantes a centrarse en los aspectos más importantes de la asignatura, lo que se traduce en un aprendizaje de mayor calidad. Para ello es importante que la rúbrica sea aceptada y consensuada por los estudiantes (Expósito-Langa, Nicolau-Juliá y Tomás-Miquel, 2017).

La estimulación del aprendizaje también se puede lograr convirtiendo a los alumnos en elementos activos de su evaluación mediante la autoevaluación, el proceso de evaluación por pares o la coevaluación, en la que evalúan tanto profesores como alumnos. Este proceso permite al alumno identificarse con el rol del docente y desarrollar nuevas competencias como son la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de organización, el desarrollo de un juicio crítico y el respeto hacia la diversidad y otras maneras de pensar (Bernabé y Blasco, 2013).

Todos estas estas reflexiones se han planteado a la hora de innovar en la asignatura de Geotermia, una optativa de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía, decidiendo emplear las herramientas que se describen en este artículo para mejorar la calidad de la docencia.

2. Descripción de la asignatura y situación previa

La asignatura de geotermia es una asignatura optativa de 4º Curso del Grado en Ingeniería de la Energía. La asignatura Geotermia pretende dar una visión completa de los diferentes aspectos de estas tecnologías, desde sus diferentes vertientes: tecnológico/científicos, económicos y ambientales. Los temas que se quieren tratar en geotermia profunda abarcan los ámbitos del recurso (geología), las diferentes centrales geotérmicas (atmosféricas, binarias, cogeneración) e incluyen aspectos novedosos como la geotermia estimulada (muy ligada a la idea de fracturación hidráulica) y las redes de distrito geotérmico. En geotermia somera, se trabajará sobre todo el complejo del edificio/vivienda, sus necesidades térmicas, las bombas de calor geotérmicas, tanto desde el punto de vista del diseño como la implantación, los aspectos tecno-económicos y la caracterización térmica del terreno.

La situación previa antes de la incorporación de las nuevas metodologías pedagógicas era la siguiente: se realizaban las clases magistrales por parte del profesor de forma tradicional, contabilizándose la asistencia a clase un 15% de la nota final de la asignatura; los contenidos teóricos se evaluaban mediante un test, que computaba un 35% de la nota final y, por último, se tenía que defender un trabajo práctico mediante una exposición, cuyo peso era el restante 50% de la nota de la asignatura.

En el próximo apartado se detallan los cambios efectuados en la asignatura en este nuevo curso.

3. Descripción de la implantación de nuevas metodologías docentes

3.1 Clase inversa

La implantación de la clase inversa en la asignatura, modificando el modelo tradicional de cursos anteriores, ha sido la principal innovación introducida para el cumplimiento de los objetivos de calidad en la docencia planteados. El análisis de experiencias previas (López Rodríguez et al., 2015), (Barreras, 2016) y (Terrasa y Andreu, 2015) permitían augurar una buena acogida por parte de los alumnos, así como un incremento en su implicación, que es el objetivo que se pretendía conseguir en esta asignatura.

Por lo tanto, la técnica desarrollada fue la siguiente: el alumnado debía previamente en su casa interiorizar los conceptos más importantes de la unidad que se iba desarrollar en clase, limitándose únicamente la clase a un seminario donde se analizaban desde una perspectiva práctica estos conceptos ya consolidados. Por otra parte, se ha valorado más la asistencia a clase, subiendo su ponderación del 15% del curso anterior al 35% del presente curso.

3.2 Charlas coloquio

En una asignatura que versa sobre una tecnología de reciente implantación en España se ha considerado importante implicar a diferentes profesionales para que proporcionen su visión sobre las acciones que se están realizando para fomentar la tecnología, el futuro de esta energía en el marco legislativo vigente y las salidas profesionales de interés para los alumnos. Este tipo de experiencias que fomentan la cercanía al mundo profesional han sido muy bien acogidas por los alumnos en otras ocasiones aumentando su implicación en la asignatura (Amorós, Cervera y Sanchidrián, 2012).

En este caso, las charlas coloquio realizadas en el trascurso de la asignatura han complementado otros campos intrínsecamente relacionados con la geotermia como, por ejemplo, la geología, los proyectos de ingeniería y el ámbito legislativo.

4. Descripción de la implantación de nuevas metodologías de evaluación

4.1 Rúbricas

Las principales características de la evaluación mediante rúbricas, según Panadero y Jonsson, son que presentan una lista de criterios para evaluar las metas que el estudiante debe lograr en los ejercicios, por lo que desde el inicio el estudiante dispone de unas directrices para alcanzar los objetivos de aprendizaje, que utilizan una escala de gradación para los diferentes niveles de consecución de la tarea, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, y que permiten que los alumnos puedan comparar y graduar su trabajo a lo largo del aprendizaje (Panadero y Jonsson, 2013).

En el caso concreto de la asignatura consistió en presentar, al inicio de la asignatura, los criterios con los que se evaluaría el trabajo de la asignatura a través de una rúbrica, detallando tanto el qué se iba a evaluar como el cómo se iba a realizar la evaluación.

4.2 Evaluación por pares

La evaluación por pares se puede definir como la valoración que hacen los estudiantes sobre la cantidad, calidad y resultados del aprendizaje de sus compañeros (Topping, 1998). En este caso, se ha planteado el sistema de coevaluación, donde los alumnos evalúan los trabajos de la asignatura de sus compañeros empleando la misma rúbrica que los profesores.

5. Evaluación de metodologías: resultados académicos y encuestas de opinión del alumnado

La evaluación del grado de satisfacción de las metodologías aplicadas descritas en los apartados anteriores se ha llevado a cabo a través de las siguientes dos acciones: en primer lugar, se obtenido la evolución de las calificaciones de la asignatura durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018 (que son todos los años en los que se ha impartido la docencia de la asignatura Geotermia) y, como otra forma de verificación, se ha realizado un pase de encuestas a los alumnos al finalizar la asignatura, en el que se les consultaba su opinión sobre las nuevas metodologías incorporadas en la asignatura durante el año 2017-2018.

La evolución de los resultados académicos de la asignatura puede observarse en la Figura 1, donde se detalla el porcentaje de alumnos con calificación de suspendido, aprobado, notable, sobresaliente y matrícula de honor para cada uno de los años. También puede observarse la nota media de la asignatura en cada año.

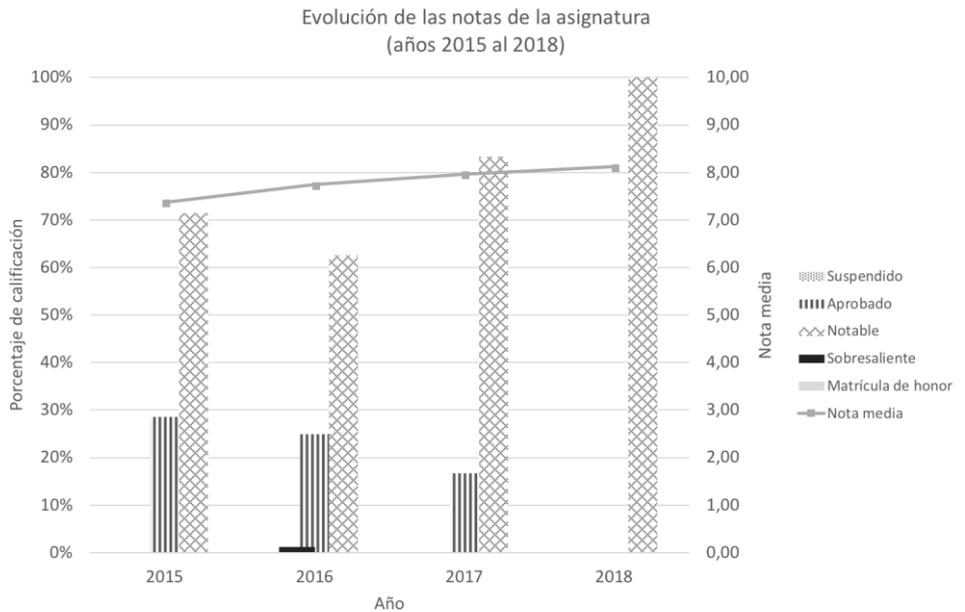


Fig. 1 Evolución de los resultados académicos de la asignatura

En cuanto a las encuestas de opinión, se les preguntó a los alumnos su valoración de cada una de las nuevas metodologías, pidiéndoles que destacaran las ventajas e inconvenientes que habían observado. A continuación, se muestran los resultados:

○ Docencia en clase inversa para docencia:

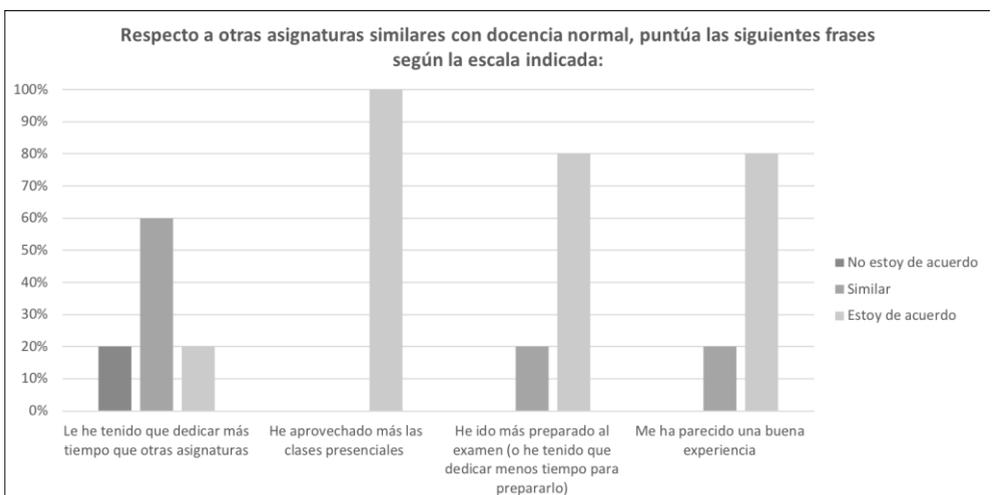


Fig. 2 Resultado encuesta de opinión respecto a clase inversa

En cuanto a las ventajas, los alumnos indicaron que gracias a la clase inversa se habían esforzado más en el aprendizaje de la asignatura, ya que para asistir a clase tenían que mirarse el temario con anterioridad. Por lo tanto, esta metodología facilita llevar la asignatura al día y entender mejor los conceptos que se están viendo en clase y propicia que las clases presenciales tengan un mayor enfoque práctico.

Respecto a los principales problemas observados, los alumnos hicieron énfasis en no poder resolver las dudas que surgen durante la preparación de la clase de una forma inmediata, ya que en el material de la asignatura predominan tablas y gráficos que deberían estar más comentados, al ser material para trabajarlo de forma individual. Algunos también propusieron que, al inicio de cada clase presencial, se reservaran unos minutos para que el profesor repasara los conceptos importantes que los alumnos se habrían preparado en casa.

La valoración general por parte de los alumnos de la metodología puede observarse en el gráfico de la Figura 3, escogiendo el 100% de ellos la clase inversa.



Fig. 3 Valoración general de la clase inversa

○ Evaluación mediante rúbricas:

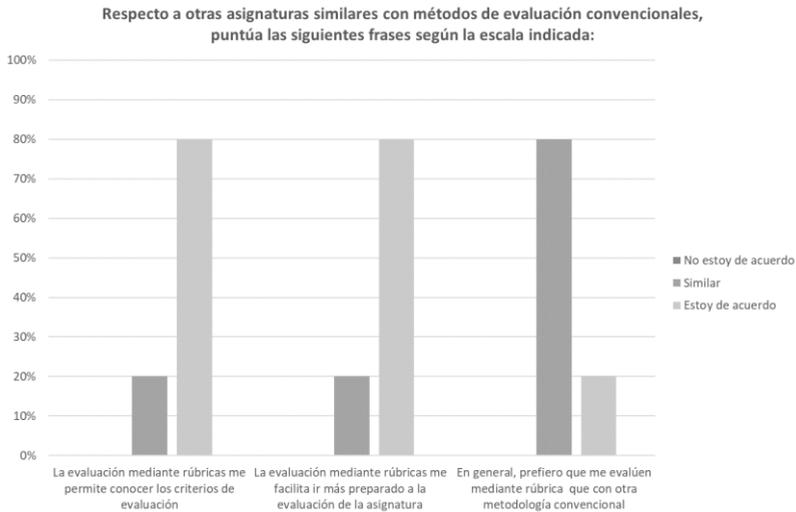


Fig. 4 Resultado encuesta de opinión respecto a evaluación mediante rúbricas

Los comentarios de los alumnos respecto a la evaluación mediante rúbricas es que la valoran positivamente ya que les permite conocer de una forma precisa cómo se va a realizar la evaluación de la asignatura (y así poder prepararla mejor al ser conscientes de ello), aunque ven algo de dificultad al tener un alto nivel de detalle.

○ Evaluación mediante pares:

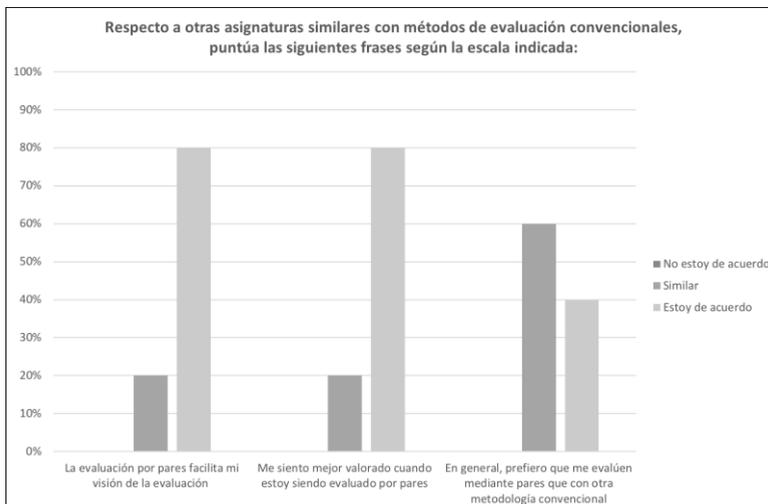


Fig. 5 Resultado encuesta de opinión respecto a evaluación mediante pares

Los comentarios de los alumnos respecto a la evaluación mediante pares han sido en general correctos, aunque algunos han señalado que no les parecía una forma totalmente objetiva de valorar, ya que los alumnos pueden tener una visión distorsionada o partidista. Algunos alumnos sienten que la valoración por parte de un profesor sería más objetiva y profesional.

○ Charlas coloquio:

Los comentarios de los estudiantes respecto a las charlas coloquio han sido muy positivos, han destacado el poder contar con otros puntos de vista fuera del campo de la docencia o de otros campos de conocimiento. Otro punto que valoran es que además te acercan más al mundo profesional relacionado con la asignatura. Los resultados se pueden ver a continuación:



Fig. 6 Resultado encuesta de opinión respecto a charlas coloquio

6. Conclusiones y expectativas

En general, se puede observar una buena valoración de las metodologías incorporadas en la asignatura, aunque fijándonos únicamente los resultados académicos (Figura 1) no puede deducirse el éxito los nuevos métodos pedagógicos utilizados, ya que no se observan grandes cambios en la evolución anual de las calificaciones de la asignatura. Sí que se puede valorar muy positivamente la opinión del alumnado sobre dichos cambios. En general, han opinado muy favorablemente a las nuevas metodologías de docencia: tanto a la clase inversa (Figura 2), que incluso la totalidad del alumnado ha señalado que repetiría (Figura 3), como a las charlas-coloquio (Figura 6). También han apreciado positivamente el uso de rúbricas en la evaluación de la asignatura (Figura 4), no teniendo tanta incidencia positiva el uso de la evaluación entre pares (Figura 5), no tanto en los resultados de la encuesta como en los comentarios recogidos.

Por esa razón, se seguirán aplicando estas nuevas metodologías en la asignatura en el próximo curso, intentando mejorar en los puntos débiles señalados por los alumnos, como pudiera ser adaptar y mejorar el material para la docencia inversa, con la incorporación de nuevos videos explicativos a las partes de mayor complejidad para ser asimiladas en solitario por parte del alumno.

Referencias

- Amoros, E., Cervera, R., Sanchidrián, R. (2012). Los valores del aprendizaje fuera del aula: experiencias de grado y postgrado que fomentan la cercanía al mundo profesional, el orgullo de pertenencia y el trabajo en equipo. Trabajo presentado en las IX Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.
- Astin. A.W. (1999). Student Involvement: A Developmental Theory for Higher Education. *Journal of College Student Development*, 40(5):518-529.
- Barreras Gómez, M.A. (2016). Experiencia de la clase inversa en didáctica de las lenguas extranjeras. *Educatio Siglo XXI*, 34, 1, 173-196. <http://dx.doi.org/10.6018/j/25328>
- Bernabé Valero, G., Blasco Magraner, J.S. (2013). Evaluación por pares y autoevaluación en el aula universitaria: una visión desde el enfoque por competencias. XIII Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Universidad de Alicante, 2057-2069.
- Chickering, A. W., Gamson, Z.F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. *The Wingspread Journal*, 9, 2, 1-15.

- Expósito-Langa, M., Nicolau-Juliá, D., Tomás-Miquel, J.V. (2017). La evaluación por competencias en los grados. Desarrollo de una experiencia en Grado en Administración y Dirección de Empresas mediante el uso y validación de rúbrica. *Revista Complutense Educación* 28, 4, 1155-1171.
- Hamdan, N., P. McKnight, K. McKnight, K. M. Arfstrom. (2013). A review of flipped learning. Pearson. Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/review>.
- Krause, K., Coates, H. (2008). Students' engagement in first year university. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33, 5, 493-505.
- López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 1). (2016). *ReVisión*, 9, 2.
- López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 2). (2016). *ReVisión*, 9, 3.
- López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 3). (2017). *ReVisión*, 10, 1.
- López, D. Principios para una experiencia docente de calidad (parte 4 y ult.). (2017). *ReVisión*, 10, 3.
- López Rodríguez, D., García Cabanes, C., Formigós Bolea, J., Bellot Bernabé, J., Maneu Flores, V. (2015). Experiencia de clase inversa. XIII Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Universidad de Alicante, 1826-1836.
- Panadero, E., Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review*, 9, 129-144. doi: 10.1016/j.edurev.2013.01.002
- Sáiz Manzanares M.C., Bol Arriba, A. (2014). Aprendizaje basado en la evaluación mediante rúbricas en educación superior. *SUMA PSICOL*. 21(1):28-35. www.elsevier.es/sumapsicol
- Terrasa Barrena, S., Andreu García, G. (2015). Cambio a metodología de clase inversa en una asignatura obligatoria. Actas del simposio-taller sobre estrategias y herramientas para el aprendizaje y la evaluación. herramientas para el aprendizaje y la evaluación, 32-37.
- Topping, K. (1998). Peer assesment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68 (3), 249-276