

## ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS EN PRIMER CURSO DE GRADO EN INGENIERÍAS. UNA HERRAMIENTA INTEGRADORA Y DE MEJORA PARA EL APRENDIZAJE

Morera Bertomeu  
Universitat Politècnica de  
València  
[imorera@upvnet.upv.es](mailto:imorera@upvnet.upv.es)

Atienza Boronat, Julia,  
Universitat Politècnica de  
València  
[matien@qim.upv.es](mailto:matien@qim.upv.es)

Bautista Carrascosa,  
Inmaculada Universitat  
Politécnica de València  
[ibautista@qim.upv.es](mailto:ibautista@qim.upv.es)

Climent Olmedo, M<sup>a</sup> José  
Universitat Politècnica de  
València  
[mjcliol@qim.upv.es](mailto:mjcliol@qim.upv.es)

Iborra Chornet, Sara,  
Universitat Politècnica de  
València  
[siborra@itq.upv.es](mailto:siborra@itq.upv.es)

Amparo Ribes Greus  
Universitat Politècnica de  
València  
[aribes@ter.upv.es](mailto:aribes@ter.upv.es)

### Resumen

El EEES propone un cambio en los roles de los agentes activos del proceso enseñanza-aprendizaje. En este contexto se está desarrollando un proyecto de investigación en el aula con el objetivo de implicar a los estudiantes, para mejorar los resultados de aprendizaje y conseguir su formación en competencias. En este trabajo se recogen algunas experiencias de la implementación de estrategias participativas en asignaturas de primer curso de diferentes titulaciones de Ingeniería. Se analizan los cambios que, la introducción de dichas estrategias, suponen para alcanzar los objetivos propuestos, y la valoración que hacen los alumnos sobre el uso de las diferentes técnicas de aprendizaje activo.

### Introducción

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y la introducción de los títulos de Grado en la enseñanza universitaria ha supuesto un cambio importante en el entorno de la Educación Superior y exige nuevos modelos formativos para ir construyendo la sociedad del conocimiento, cuya propuesta constituye uno de los pilares fundamentales en los que se basa el proceso de Bolonia [1]. En este contexto la implementación de estrategias participativas en el aula constituye una herramienta imprescindible para facilitar la integración y mejorar el aprendizaje de los estudiantes de primeros cursos [2,3].

Cuando se analiza la realidad de las aulas universitarias, en las asignaturas de primeros cursos en las titulaciones de Ingeniería, se observa desmotivación y falta de interés en una parte considerable del alumnado de nuevo ingreso. Esta actitud conduce a la falta de asistencia a clase y, en ocasiones, al abandono de asignaturas. Existen distintos motivos que subyacen en el abandono, uno de ellos es el perfil heterogéneo del alumnado en cuanto a la formación básica previa en el momento del ingreso. Mayoritariamente procede de las diferentes opciones de bachillerato y su preparación, en general, se percibe como insuficiente. En el caso de la Química, la situación se agrava, porque se constata que más de un 60% de los alumnos no han cursado esta asignatura en el bachillerato y, por tanto, sus conocimientos previos son escasos o nulos. La falta de formación básica requerida para llevar con éxito el estudio genera una gran dificultad para seguir el ritmo de las clases, los alumnos pierden interés y dejan de asistir a clase y consecuentemente de presentarse a los exámenes.

Con el fin de cambiar esta situación, se ha introducido una innovación metodológica que implica la implementación de estrategias participativas en la asignatura de Química, y de otras

asignaturas vinculadas, que se imparten en primer curso de diferentes titulaciones de Ingeniería.

Toda innovación debe estar sujeta a un análisis constante con el fin de evaluar su eficacia en el proceso aprendizaje. Puesto que el alumno constituye el eje central en el proceso de aprendizaje, el estudio también debe contemplar el análisis de las opiniones y percepciones de los estudiantes, sobre las experiencias del propio aprendizaje, como fuente de *feedback* necesario para reorientar y adaptar las estrategias participativas implantadas [4-6]. Las encuestas de satisfacción [6] del alumnado son una importantísima fuente de información de mejora continua en el proceso educativo que nos permiten investigar sobre la percepción de los usuarios directos de la enseñanza y replantearnos la metodología docente, las actividades propuestas y los recursos utilizados en la docencia para contribuir a su formación en competencias.

Siguiendo estas premisas, en este trabajo se analizan los cambios que la introducción de dichas estrategias suponen para alcanzar los objetivos de aprendizaje, así como la valoración que hacen los alumnos sobre el uso de las diferentes técnicas de aprendizaje activo, implementadas como medio para alcanzar los objetivos propuestos.

Este trabajo constituye una parte del proyecto de investigación del Grupo de Innovación e Investigación en Metodologías Activas (GIIMA) [7-9] que se inició el curso 2010-11 y que se sigue desarrollando en la actualidad.

## Objetivos

En este estudio se plantean los siguientes objetivos:

- Analizar la situación de partida de los alumnos que cursan las asignaturas seleccionadas.
- Realizar acciones concretas que permitan implicar a los estudiantes, para mejorar los resultados de aprendizaje y conseguir su formación en competencias.
- Recopilar, mediante diferentes instrumentos, los resultados tras la aplicación del plan de trabajo propuesto en el proyecto.
- Recabar información sobre la opinión de los estudiantes respecto a la utilidad para el aprendizaje y el grado de satisfacción al llevar a cabo las tareas propuestas.
- Analizar los resultados y extraer conclusiones.

## Metodología

La elección de las asignaturas de “Química” y “Geología, edafología y climatología” como objetivo de innovación e investigación educativa se basa en la propia práctica docente de varios de los profesores del GIIMA, y en la experiencia conjunta adquirida por todo el equipo en la formación y aplicación de diferentes métodos y técnicas activas de enseñanza-aprendizaje, en diferentes ámbitos [2].

Las tareas se han adaptado al contexto de cada asignatura y título. Como puede verse en la Figura 1, el estudio se desarrolla en tres títulos que se imparten en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) y uno en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (ETSIAMN) de la Universitat Politècnica de València.

En todas ellas la asignatura *Química* es cuatrimestral, tiene asignados 6 créditos ECTS y se incluye como formación básica en primer curso. En los títulos del GITI, GIOI y GIAMR al menos uno de los grupos es impartido por un profesor que pertenece al GIIMA y en el caso del GIE el profesor responsable del grupo también pertenece al GIIMA. La asignatura *Geología*,

*edafología y climatología*, tiene asignados 9 créditos ECTS, es anual, y se incluye como formación básica en primer curso en el GIAMR. Un grupo es impartido por un profesor que pertenece al GIIMA.

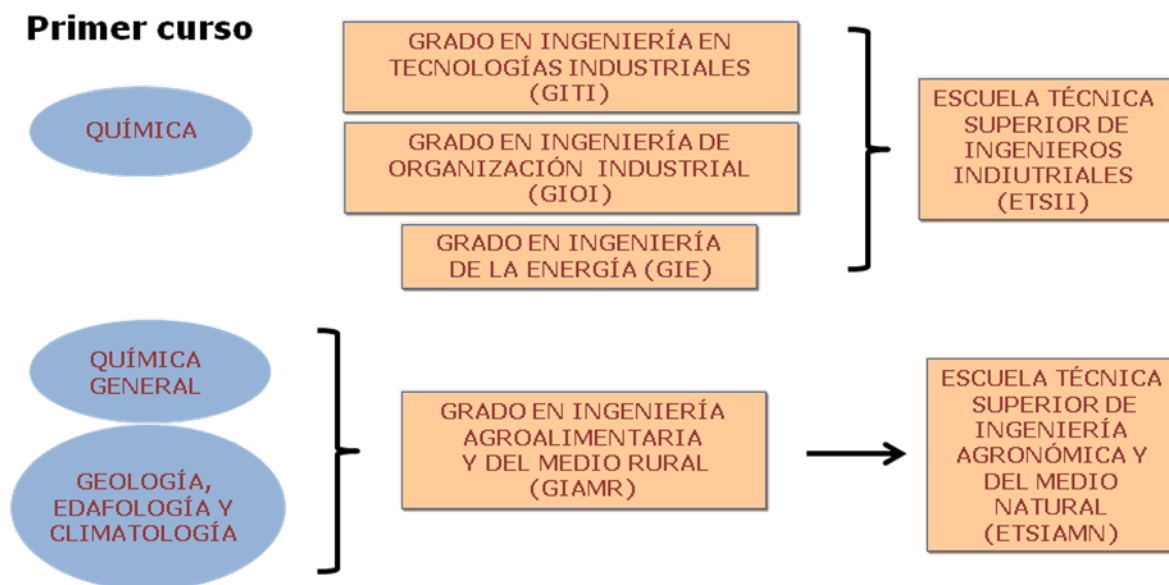


Figura 1

La metodología empleada lleva asociadas las siguientes tareas:

- Recabar información sobre el perfil de ingreso en la Universidad de los alumnos mediante una encuesta.
- Obtener información sobre los conocimientos previos de la materia.
- Diseñar e implementar micro-técnicas activas.
- Iniciar en el aula la aplicación de técnicas de trabajo colaborativo.
- Implementar y combinar diferentes métodos activos en el desarrollo de las sesiones de aula que estimulen la participación de los estudiantes, aumenten su motivación y propicien el aprendizaje en profundidad.
- Utilizar recursos tecnológicos como herramientas motivadoras y complementarias a las técnicas empleadas, así como la herramienta de gestión educativa PoliformaT.
- Analizar la asistencia y participación de los estudiantes en las actividades realizadas.
- Realizar el seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos con el objeto de introducir modificaciones en la metodología utilizada y detectar situaciones problemáticas.
- Realizar una encuesta relativa al grado de utilidad para el aprendizaje y de satisfacción personal al realizar todas las actividades programadas.
- Analizar los resultados obtenidos.
- Extraer conclusiones y evaluar si pueden ser extrapolables a otras asignaturas.

## Desarrollo

El perfil de ingreso en la Universidad se ha valorado mediante un cuestionario realizado a los estudiantes, que incluyen, entre otros datos, la edad, la nota de acceso, si han cursado o no Química en Bachillerato, el orden de elección del título (1ª, 2ª ó 3ª opción) y la modalidad de

acceso (LOGSE, Formación Profesional, otros títulos Universitarios). La participación ha sido, en todos los grupos, casi del 100%.

Los conocimientos previos de Química se han determinado mediante una prueba de nivel. La participación ha sido de más del 95% en todos los grupos.

Las diferentes estrategias participativas se han implementado atendiendo a la diversidad de niveles de formación previa y a las características de contexto de cada uno de los títulos implicados. Todas las actividades programadas se han llevado a cabo en la totalidad de las asignaturas y el grado de participación ha sido casi del 100 %. De la observación en el aula, en las tutorías, y en las entrevistas realizadas por los profesores, se puede afirmar que el grado de avance en el aprendizaje es satisfactorio teniendo en cuenta las características del perfil del alumnado matriculado en cada título. El seguimiento y análisis del proceso de aprendizaje de los alumnos se realiza mediante las evaluaciones continuas y se destaca que, en general, el porcentaje de presentados es de aproximadamente 95%.

La opinión que, sobre la innovación metodológica basada en la práctica del aprendizaje activo, hacen los estudiantes del curso académico 2011-12, implicados en las diferentes asignaturas, se ha recogido mediante cuestionarios. Para conocer la utilidad y el grado de satisfacción de los estudiantes sobre las diferentes actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas y su valoración respecto a los resultados que han conseguido se ha utilizado un cuestionario de escala tipo Likert. También se han recopilado y analizado todas las respuestas abiertas obtenidas un cuestionario de incidencias críticas sobre la actuación docente del profesor, la implicación del estudiante y de cualquier aspecto referido a la asignatura.

Para cada asignatura, el cuestionario se ha formulado según las diferentes técnicas utilizadas como herramientas de aprendizaje, y realizado al finalizar las últimas actividades presenciales con el fin de facilitar la participación de los estudiantes y garantizando el anonimato de los mismos. A modo de resumen destacamos algunos resultados de las encuestas recogidas, en los diferentes títulos, sobre el grado de satisfacción y de utilidad para el aprendizaje.

Actividades más valoradas (porcentaje de respuesta  $\geq 80\%$ ):

- Clase magistral participativa
- Trabajo personal corregido por el profesor
- Planteamiento de preguntas por el profesor en clase
- Planteamiento de preguntas por los alumnos en clase
- Seminarios de resolución de problemas personalizados
- Prácticas de laboratorio

Actividades con valoración intermedia (porcentajes de respuesta 50 - 80%)

- Resolución de problemas en grupo
- Autoevaluación en la plataforma PoliformaT

Actividades menos valoradas (porcentajes de respuesta 20-50%)

- Elaboración en grupo de un trabajo monográfico
- Exposición oral por el grupo del trabajo monográfico

A modo de ejemplo se incluye en la Figura 2 un gráfico que ilustra algunos resultados del cuestionario de los estudiantes del título de GITI.

### Valoración del grado de satisfacción personal (% de alumnos)

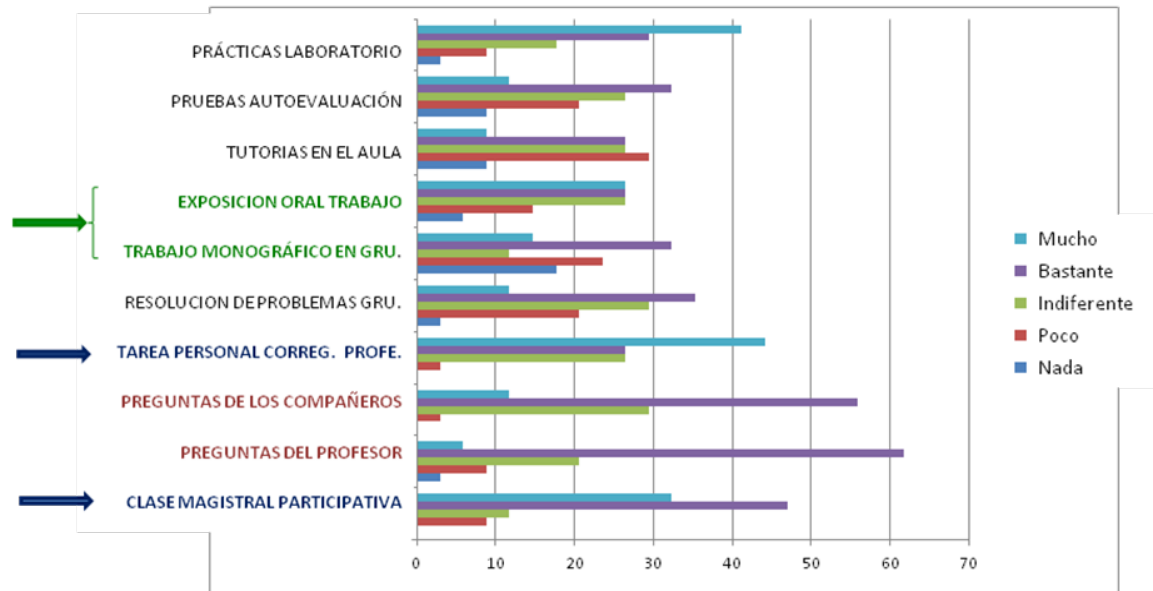


Figura 2

### Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten afirmar que:

- De los alumnos que se matriculan en los títulos de la ETSII más de la mitad no han estudiado Química en Bachillerato y aquellos que la han cursado tienen un aprendizaje muy superficial y no son capaces de recordar conceptos muy generales. Esto ha supuesto un inconveniente al comienzo de las clases que se ha ido subsanando a través del seguimiento del alumno y de la metodología empleada en el aula.
- El cuatrimestre en que se imparte la asignatura influye en los resultados que se obtienen. La madurez que van adquiriendo los alumnos se advierte en el segundo cuatrimestre.
- El análisis de la participación de los estudiantes en las actividades programadas indica que el grado de aceptación y la asistencia a clase son elevados y está bastante relacionada con el número de alumnos que se presentan a los exámenes parciales y finales.
- El grado de satisfacción general se puede considerar muy bueno
- Las actividades mejor valoradas suelen ser las relacionadas con las clases participativas y la resolución de problemas.
- Las tareas que se realizan en grupo, especialmente las de cierta complejidad, son menos aceptadas por los alumnos; sin embargo los profesores observamos que las realizan relativamente bien y se cumplen ciertamente los objetivos que se pretenden alcanzar al realizar esta actividad en el primer curso de la titulación.
- Las encuestas de satisfacción del alumnado nos han proporcionado información muy valiosa sobre la percepción de los usuarios directos de la enseñanza y nos ayudan a replantearnos la metodología docente, las actividades propuestas y los recursos utilizados en la docencia para contribuir a la mejora de sus competencias.

## Bibliografía

- [1] Proyecto *Tuning Educational Structures in Europe: final report*. Disponible en <http://www.unideusto.org/tuningeu> (consultado en Junio de 2010)
- [2] Varios autores (2008). *Metodologías Activas*. Grupo de innovación en metodologías activas (GIMA). Editoras: M<sup>a</sup> José Labrador y M<sup>a</sup> Ángeles Andreu. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- [3] Kolb, D. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [4] Castaño, E., Benito, A., Portela, E., y Rodríguez, R.M. (2007). Repercusiones en los alumnos de primer curso de la implantación del Espacio Europeo. *Revista Complutense de Educación*, 18 (1), 199-216.
- [5] Molero, D. (2007). Rendimiento académico y opinión sobre la docencia del alumnado participante en experiencias piloto de implantación del Espacio Europeo de Educación Superior. *Relieve*, 13 (2), 175-190.
- [6] Lawall, M.L. (1998). "Students rating teaching. How student feedback can inform your teaching". University teaching services, The University of Manitoba. [Online]. [[http://www-ice.upc.edu/pro\\_accio/seeq/millora.pdf](http://www-ice.upc.edu/pro_accio/seeq/millora.pdf)]
- [7] *Motivación en el aula y disminución del abandono de asignaturas en primer curso mediante la implementación de metodologías activas*. PIME A008/10. Financiado por el Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea. Universitat Politècnica de València. Curso 2010 -20131
- [8] *La reflexión en la acción. Un estudio de análisis y de mejora metodológica en las aulas de primer curso de ingeniería*. Proyecto de Innovación y Mejora Educativa PIME A24/11. Financiado por el Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea. Universitat Politècnica de València. Curso 2011 -2012.
- [9] *Práctica reflexiva e implicación metodológica. Un estudio en las aulas de primer curso de Ingeniería*. PIME A18/12. Financiado por el Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea. Universitat Politècnica de València. Curso 2012 -2013.

## Cuestiones y/o consideraciones para el debate

¿En qué momento de la formación del estudiante universitario se deben implementar estrategias participativas?

Mediante el aprendizaje colaborativo, ¿se adquieren los mismos conocimientos o se dedica demasiado tiempo a la práctica de habilidades en detrimento de estos?

¿Merece la pena el esfuerzo que para el profesorado supone la utilización de este tipo de estrategias participativas?