

INNOVA-AMBIENTAL: APLICACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE PARA LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

Agustín Molina ^{1*}, M^a Encarnación Rodríguez ², Cesar García ¹ y Javier Pérez ²

1: Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía
ETSI Topografía Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: agustin.molina@upm.es

2: Departamento de Ingeniería Química Industrial y Medio Ambiente
ETSI Industriales
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: {encarnacion.rodriquez, cesar.garciaa, javier.perez}@upm.es

Resumen. (máximo 150 palabras). Este Proyecto de Innovación Educativa se centra en aplicar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje que favorezcan una mayor motivación del alumnado, mejoren la consecución de los resultados de aprendizaje previstos en cada asignatura y permitan evaluar de forma más completa el nivel de logro de la competencia genérica “respeto al medio ambiente”. Para alcanzar este objetivo el proyecto aplica la metodología de Aula Invertida en tres asignaturas de dos titulaciones de la UPM, todas ellas relacionadas con la formación en temas ambientales. La consecución con éxito de los objetivos del proyecto servirá para analizar la eficacia del empleo la metodología de Aula Invertida en el aprendizaje de los alumnos de las asignaturas implicadas y podrá servir como experiencia (se espera que también como ejemplo de buenas prácticas) para su transferencia a otras asignaturas y titulaciones de la Universidad

Palabras clave: Aprendizaje Servicio, Aula Invertida-Flipped classroom, Calidad en la enseñanza, Competencias transversales, Coordinación docente horizontal, Elaboración material docente, Evaluación de competencias transversales, Evaluación de las enseñanzas, Evaluación del aprendizaje, Grado, Máster, Material Multimedia, Metodología Trabajo en Equipo/Grupo, Moodle, Planificación y coordinación docente.

1. Introducción

Desde la experiencia adquirida en estos años por el grupo de profesores que plantea esta propuesta, se ha constatado que la actitud general del alumnado respecto a la docencia universitaria ha ido cambiando significativamente a partir de la implantación de las nuevas titulaciones. Son muchos los factores y circunstancias que han dado lugar a todo ello, pero lo cierto es que los estudiantes que llegan hasta el nivel universitario esperan que su aprendizaje esté muy estructurado y están acostumbrados a una relación de dependencia entre la enseñanza y el aprendizaje. Por ello, cuando se reclama que el alumno tenga un papel predominante y activo, en el que descubra, construya y transforme su propio conocimiento, se aprecia en no pocos casos falta de motivación, interés y dedicación por su parte.

Igualmente se ha comprobado que, aunque la capacidad de interacción y acceso a los recursos docentes por parte del alumno ha aumentado considerablemente mediante entornos educativos virtuales como la plataforma Moodle o con el empleo de

otros materiales como videos en formato web, documentación online, tutoriales, etc., estas mejoras en el acceso y disponibilidad de recursos formativos no siempre se traducen en un mayor aprendizaje de los estudiantes, llegando incluso en ocasiones a dificultar la consecución de los objetivos y competencias a alcanzar, convirtiendo en una tarea compleja la evaluación de dichas competencias.

La identificación de estos déficits en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto en títulos de Grado como de Máster, unido a la necesidad de involucrar más directamente a los alumnos en su propio proceso de aprendizaje, marcan el punto de partida de este Proyecto de Innovación Educativa.

Consecuentemente y como objetivo principal el Proyecto se centra en aplicar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje que favorezcan una mayor motivación del alumnado, que mejoren la consecución de los resultados de aprendizaje previstos en cada asignatura y que permitan evaluar de forma más completa y detallada el nivel de logro de determinadas competencias. Para alcanzar este objetivo el proyecto plantea la aplicación de la metodología de Aula Invertida. La idea es reorganizar el trabajo del alumno dentro y fuera del aula, de forma que el tiempo presencial compartido entre alumnos y profesores se convierta en un espacio principalmente de análisis, discusión, experimentación y aplicación de los conceptos y contenidos previamente estudiados.

El plan de trabajo del proyecto plantea adaptar la estructura, recursos y materiales formativos de determinados módulos de aprendizaje para que sirvan de ejemplo en la aplicación de esta metodología. De esta forma, el alumno dispondrá de un guion de estudio previo que recoja el plan de trabajo a desarrollar, y que por medio del acceso a diferentes recursos y materiales disponibles en Moodle o directamente en sitios web, le permitirá adquirir los conocimientos previos necesarios. Posteriormente en el aula el profesor coordinará las actividades a desarrollar por los alumnos que de forma cooperativa plantearán enfoques y respuestas conjuntas a las situaciones y casos propuestos. Finalmente, esta metodología de Aula Invertida será evaluada, para lo que previamente se habrán marcado los objetivos, las competencias a trabajar y los resultados de aprendizaje a alcanzar por los alumnos, así como los mecanismos e indicadores para su medición.

De forma complementaria al objetivo anteriormente expuesto (mejorar la motivación del alumnado y consecuentemente los resultados de aprendizaje previstos en cada asignatura) y aprovechando la aplicación de la metodología de Aula Invertida, en el proyecto se propone potenciar el análisis de la competencia “Respeto Medioambiental” en asignaturas cuyos objetivos y contenidos ya incluyen aspectos como el medio ambiente, la sostenibilidad, los valores éticos o los derechos humanos. Por tanto, a partir de la definición y estructuración de la competencia “Respeto Medioambiental” propuesta en el Portal UPM–Competencias Genéricas, en el proyecto se evaluará el grado de adquisición de esta competencia transversal por los alumnos, atendiendo especialmente a los niveles de dominio previstos, a los resultados de aprendizaje y sus dimensiones, y a los indicadores de logro y las metodologías de evaluación propuestas según aparecen recogidos en el citado Portal UPM. Para ello las asignaturas en las que se centra el proyecto y que se describen más adelante, trabajan la competencia “Respeto ambiental” en sus diferentes dimensiones y niveles de conocimiento.

Igualmente, considerando que la creatividad es una competencia fundamental para la aplicación práctica de las competencias específicas de los alumnos en el

desarrollo de sus trabajos y en actividad laboral futura, se potenciará igualmente la aplicación de la competencia “creatividad” en el desarrollo de los módulos de Aula invertida. Para ello se plantea a modo de experiencia piloto que los alumnos, de forma transversal a la impartición de las asignaturas, realicen una actividad de análisis sobre cómo trasladar sus conocimientos a la resolución de problemas ambientales aplicando las técnicas de creatividad para generar soluciones innovadoras.

2. Desarrollo del proyecto

Con los objetivos expuestos, en el proyecto se ha trabajado con tres asignaturas todas ellas relacionadas con la formación en temas ambientales y que comparten, entre otras, la competencia genérica de la UPM “Respeto al medio ambiente”. Las asignaturas, según aparecen recogidas en los diversos títulos de Grado y Máster a los que pertenecen, son: “Gestión del medio ambiente” (2º curso de Grado) e “Ingeniería Ambiental” (3er y 4º curso de Grado), ambas impartidas en la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía, y “Ecología industrial” (1er curso de Máster) impartida en la ETSI Ingenieros Industriales.

El proyecto se ha planificado en diversas fases sucesivas de acuerdo con la previsión temporal de la convocatoria realizada por Universidad; de esta forma se fija el inicio de las acciones en el mes de febrero y su finalización en el mes de noviembre de 2017, teniendo en cuenta que la duración del mismo afecta a dos semestres de dos cursos académicos diferentes.

Fase 1: Identificación y análisis

En esta primera fase se ha identificado en cada asignatura aquellos módulos de contenidos que mejor se pueden adaptar al objetivo de aplicar la metodología de Aula Invertida. Se ha definido para cada módulo el contenido que se puede enseñar en el aula y qué materiales se pondrán a disposición de los estudiantes para que los estudien por sí mismos previamente a la clase. En concreto estos han sido:

- Bases para el desarrollo sostenible (Compartido en las asignaturas “Gestión del medio ambiente” y “Ecología Industrial”)
- Economía circular (Compartido en las asignaturas “Ingeniería ambiental” y “Ecología Industrial”)
- Innovación, creatividad y emprendimiento en medio ambiente (Compartido en las asignaturas “Ingeniería ambiental” y “Ecología Industrial”)

Igualmente se ha trabajado en la adaptación del sistema de evaluación de las asignaturas para que puedan recoger mejor el nivel de aprendizaje de los estudiantes, como consecuencia del cambio de metodología aplicado.

Fase 2: Diseño de metodologías y desarrollo de materiales

En esta segunda fase se ha trabajado desarrollando en cada módulo los materiales y recursos docentes necesarios para su puesta en marcha. Para ello se han elaborado materiales en formato video, presentaciones interactivas y casos prácticos, a partir de recursos disponibles y documentación web.

De forma específica se han elaborado los videos, y los cuestionarios para la evaluación de su comprensión por los alumnos, para su estudio previamente a la clase, se han definido tanto las actividades a desarrollar en la clase como después de la clase enfocadas a promover el debate, el contraste de opiniones sobre los conceptos aprendidos y el trabajo en equipo, y por último se han diseñado los cuestionarios de evaluación tanto para estimar el nivel de aprendizaje conseguido, como para recoger la apreciación por los alumnos de la metodología aplicada.

Fase 3: Aplicación de la metodología en las asignaturas objetivo

La aplicación se ha realizado de forma gradual en las diferentes asignaturas, comenzando con la asignatura del 2º semestre del curso 2016/17 (Ingeniería ambiental) y continuando con las dos asignaturas que se imparten en el 1º semestre del curso 2017/18 (Gestión del medio ambiente y Ecología industrial).

Con el objetivo de motivar la participación de los alumnos y minorar el rechazo al cambio, al comienzo de cada asignatura se ha informado a los alumnos del objetivo del Proyecto de Innovación Educativa y de lo que va implicar en el desarrollo de los contenidos.

Para la puesta en práctica de la metodología se ha empleado como soporte la plataforma Moodle, ya utilizada en las tres asignaturas en cursos previos, y complementariamente se ha utilizado la plataforma EDpuzzle para acceder a los videos que los alumnos deberán estudiar por sí mismos previamente a la clase y a los cuestionarios de evaluación de la comprensión de los mismos.

Como herramienta de apoyo a la aplicación de la metodología de aula invertida se ha desarrollado un blog dentro del espacio de alojamiento UPM (<http://blogs.upm.es/inambiental/>) con el objetivo de que pueda servir para complementar la formación de los estudiantes, a la vez que un medio de comunicación y un espacio de interacción entre profesores y alumnos, permitiendo una mayor vinculación entre las diferentes asignaturas, titulaciones y centros de la UPM implicados.

Fase 4: Evaluación global del proyecto

Como consecuencia de los plazos de ejecución del proyecto, en la fecha de redacción de este artículo tan sólo se ha desarrollado la metodología en la asignatura de Ingeniería ambiental, impartida en el segundo semestre del curso 2016/17, estando en la actualidad impartiendo las asignaturas de Gestión del medio ambiente y Ecología industrial.

Para la evaluación de los resultados finales en cuanto a la adquisición de conocimientos y adquisición de las competencias, se dispondrá de las encuestas de nivel de conocimiento, realizadas por los alumnos previamente a la impartición de las asignaturas y una vez finalizadas estas.

Para la evaluación de la aceptación por parte de los alumnos de la metodología de Aula invertida se realizará, al final de la impartición de las asignaturas, una encuesta específica en la que se valorará su efectividad frente a la metodología tradicional. En base a los resultados se podrá llevar a cabo un análisis comparativo para determinar los distintos niveles de eficiencia en el modelo de enseñanza-aprendizaje, entre los

módulos adaptados a la metodología de Aula Invertida y el resto de módulos no adaptados y que siguen la metodología tradicional.

3. Conclusiones

La aplicación práctica del proyecto se ha enfocado con un doble objetivo, por una parte, mejorar la motivación del alumnado y consecuentemente los resultados de aprendizaje previstos en las tres asignaturas seleccionadas, todas ellas relacionadas con la formación en temas medioambientales, y por otro, trabajar las competencias genéricas de la UPM “respeto al medio ambiente” y “creatividad”.

El estudio de los videos y la contestación a los cuestionarios vinculados a los mismos ha servido para analizar la comprensión de los conceptos estudiados por los estudiantes, así como para preparar y facilitar la discusión a plantear durante la clase.

Los trabajos propuestos han servido para evaluar la capacidad de los alumnos para trasladar los conceptos teóricos aprendidos en aplicaciones novedosas en la solución de los diferentes problemas ambientales propuestos.

El seguimiento de la participación y adquisición de conocimientos de los alumnos en cada módulo en los que se aplique la metodología de Aula Invertida se llevará a cabo a través de los informes y registros disponibles en la plataforma Moodle. Se analizarán las visitas a los materiales formativos disponibles, el número y los resultados de los cuestionarios de evaluación comprensiva previos al aula, así como los entregables derivados de las actividades en el aula.

La valoración final relativa tanto a la aceptación de la metodología por los alumnos como a los resultados de aprendizaje estará disponible cuando se finalice el presente semestre y se evalúen los resultados de las encuestas realizadas por los alumnos.

REFERENCIAS

- [1] Monográfico Flipped Classroom. Fundación Telefónica Madrid (2015).
- [2] Manuel Fernández Cruz & Asunción Romero López, Indicadores de excelencia docente en la Universidad de Granada, *Revista portuguesa de pedagogía*, año 44-1, 83-117 (2010).
- [3] A. Prieto Martín, *The Flipped Classroom, Trabajo fin de Master. Universidad de la Rioja*, (2015).
- [4] Fernández Aller, Celia; Miñano, Rafael. Guía para trabajar la Responsabilidad Social y Ambiental (GRSA). ETSI Sistemas Informáticos. UPM, (Versión 2.0 Mayo 2015)
- [5] Formación y evaluación de la competencia respeto al medio ambiente. Competencias genéricas. Recursos de apoyo al profesorado. UPM
- [6] Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Curriculum. Comité Ejecutivo del Grupo de Trabajo de Calidad Ambiental y Desarrollo Sostenible de la CRUE (2005).
- [7] Aprendizaje invertido. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2014).