

Agri Project-Based Learning

Andrés Martínez-Rodríguez*, Fernando González-Andrés+, Beatriz Urbano-López de Meneses*

*Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid.

+Departamento de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. Universidad de León.

email de la coordinadora: Beatriz Urbano beaturb@iaf.uva.es

RESUMEN: AGRI PROJECT-BASED LEARNING tiene por objeto acompañar al alumno en la realización del Trabajo Final de Grado (TFG) mediante la implementación de la metodología del aprendizaje basado en proyectos (PBL) desde las asignaturas. El desarrollo de la metodología ha incluido acciones en tres líneas de actuación; por un parte la inclusión de la metodología PBL en una asignatura para avanzar en el propio TFG del alumno, por otra la organización de seminarios y jornadas sobre instrumentos necesarios en la realización del TFG y finalmente la difusión de la metodología empleada en el resto de titulaciones del centro y de la comunidad universitaria. Entre los resultados se obtuvo, i) los alumnos en el último curso ya han presentado su propuesta de TFG y han trabajado partes en diferentes asignaturas, ii) los alumnos han adquirido y utilizado en su propio TFG, herramientas necesarias para completar su proyecto fin de grado mediante la asistencia a sesiones tutoradas organizadas al efecto y iii) se ha difundido la necesidad de acompañar a los alumnos en el proceso de elección y puesta en marcha de los TFG que permitan mejorar las tasas de graduación oficial y en tiempo de los alumnos.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, aprendizaje basado en proyectos, proyecto final de grado de ingeniería, tasas de graduación oficial y en tiempo.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje basado en proyectos (PBL) es una metodología dinámica de enseñanza a través de la cual, los alumnos aprenden mediante la resolución de proyectos reales. Está demostrado que a través de esta metodología de aprendizaje, los alumnos adquieren un mejor conocimiento de las materias de estudio. La metodología basada en proyectos permite a los alumnos aprender haciendo y aplicando sus propias ideas. Además, con este aprendizaje pueden relacionarse desde las aulas con proyectos que deben resolver en la vida real profesionales del sector (Krajcik y Blumenfeld, 2006).

El alumno toma una posición constructiva en el aprendizaje y adquiere un conocimiento más profundo a través del trabajo personal, la aplicación a proyectos reales y la construcción de sus propias ideas (Marx et al., 2004). Los alumnos se aproximan en el aprendizaje a problemas reales, a proyectos que deben resolver en el ejercicio de su actividad de ingenieros (Rivet y Krajcik, 2004). En las aulas, los alumnos plantearán preguntas para resolver su propio TFG, propondrán hipótesis y soluciones que serán discutidas en clase con los compañeros y con ello darán solución al proyecto real de ingeniería de su TFG. La bibliografía muestra que un aprendizaje basado en proyectos tiene un mayor aprovechamiento por los alumnos (Williams y Linn, 2003).

Con el objeto de acompañar al alumno en la realización del Trabajo Final de Grado (TFG) aplicando el PBL, se propusieron los siguientes objetivos específicos: 1) Revalorizar el TFG como atribución de la titulación y que reúne las competencias adquiridas durante el título, 2) Dar sentido a muchas asignaturas de ingeniería mediante la implementación de la metodología basada en proyectos (PBL) a través del TFG de cada uno de los alumnos, 3) Mejorar la coordinación entre los diferentes departamentos y áreas que intervienen en el TFG del alumno, y finalmente 4) Mejorar las tasas de graduación oficial y en tiempo en la Ingeniería Agrícola y del Medio rural.

Mediante la incorporación de la metodología basada en proyectos a asignaturas que se necesitarán para la realización del proyecto final de grado (TFG) y la aplicación a su propio TFG, se ha dotado de mayor sentido a las asignaturas del Grado, a la vez que se ha tratado de mejorar las tasas de graduación oficial y en tiempo de los alumnos del Grado en Ingeniería. Adicionalmente, las asignaturas han incorporado la metodología PBL y se ha trasladado al plan docente.

A través de una serie de sesiones tutoradas y seminarios, los alumnos han adquirido y utilizado herramientas e instrumentos para la realización del TFG y han trabajado su propio TFG, avanzando en esta competencia.

El resultado ha sido doble, por una parte los alumnos han dado sentido a las asignaturas del título mediante su aplicación al proyecto que constituirá su TFG y por otra se ha mejorado la coordinación e interdisciplinariedad en la realización del TFG.

DESARROLLO DEL PROYECTO

El punto de partida del proyecto de innovación docente ha sido motivar y concienciar a los alumnos en comenzar a diseñar su Trabajo Fin de Grado desde los últimos cursos y/o a través de las asignaturas. Para ello, mediante tutorías, los alumnos de cuarto curso han elegido el proyecto de ingeniería que les interesaba trabajar y que se convertiría en su TFG (Tabla 1).

Tabla 1. Proyectos de ingeniería propuestos por 45 alumnos

Rama de proyectos GIAMR-UVA	Porcentaje
Producción vegetal	26.8
Riego	22.2
Producción animal	22.2
Construcciones rurales	20.0
Gestión de la empresa agraria	8.8
Total	100.0

En este sentido, un buen número de alumnos matriculados presentó su tema de trabajo final de Grado durante el curso 2015-2016, 67% de los matriculados (Tabla 2).

Tabla 2. Número de estudiantes matriculados, con TFG propuesto y aprobados (2013-2016).

Curso	2013-2014	2014-15	2015-16
Matriculados TFG	20	20	9
TFG propuesto	17	18	6
Matriculados NP	61.36%	63.64%	-
Aprobados 1ª conv	27.27%	18.18%	-
Aprobados 2ª conv	11.37%	18.18%	-

A continuación se diseñó una metodología para incluir el PBL en las asignaturas del Grado implicadas en la realización del TFG y se aplicó a la asignatura de Comercialización de Productos Agrarios (Figura 1).



Figura 1. Fases del Proyecto de incluir PBL en el currículum GIAMR.

Para la asignatura de Valoración y Comercialización del GIAMR, se propuso a los alumnos que lo desearan, elegir el tema de proyecto en que trabajarían durante la asignatura y elaborar el anejo de comercialización de los productos obtenidos en la explotación agrícola que formaría parte de su TFG. El trabajo de evaluación continua de la asignatura consistió en la redacción del anejo de condicionantes de comercialización de los productos de la explotación.

El 82% de los alumnos matriculados escogió trabajar, durante el curso, en el aprendizaje basado en el proyecto real de la explotación que formaría parte de su TFG. Al finalizar la asignatura, cada alumno presentó su solución de comercialización para el proyecto real que formará parte de su TFG y mediante exposiciones orales, de las soluciones propuestas, el resto de los alumnos plantearon preguntas a cómo se había resuelto la comercialización, enriqueciendo y haciendo caer en la cuenta al alumno en cuestiones que no se había planteado para ese proyecto real.

En la figura 2 se puede ver un esquema del procedimiento por los alumnos en la asignatura:



Figura 2. Pasos en la implementación del PBL en la asignatura de Comercialización en GIAMR de la UVa.

La experiencia ha sido trasladada a la Guía Docente de la asignatura con este procedimiento de enseñanza-aprendizaje (PI_14_AGRÍ PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 1.pdf).

Con el objeto de dotar a los alumnos de herramientas útiles para la realización del proyecto y ayudarles enfrentarse al TFG, se organizaron las siguientes sesiones tutoradas y seminarios en herramientas empleadas en la realización de proyectos de ingeniería, con un alto grado de participación (PI_14_AGRÍ PROJECT-BASED

LEARNING_Anexo 2.pdf y PI_14_AGRÍ PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 3.pdf):

- Seminario de introducción al Microsoft Project (2 horas). Para gestionar el control y la organización de proyectos. Realización de grafos Pert y diagramas Gantt (10 de diciembre de 2015).

- Seminario de introducción al Arquímedes (2 horas). Elaboración de presupuestos en obras de ingeniería (17 de diciembre de 2015).

- Seminario sobre cálculo de estructuras en acero y cimentaciones con Metalpla (2 horas). (16 de marzo de 2016).

Además y con el objeto de resolver las cuestiones formales de presentación y cumplimiento de plazos se organizó una Jornada Informativa sobre Proyectos de Ingeniería, prácticas en empresas y salidas profesionales (3 horas). (5 de mayo de 2016) (PI_14_AGRÍ PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 4.pdf).

Se hicieron tutorías específicas a través de las cuales los alumnos resolvieron la “Evaluación económica del proyecto” y “Condicionantes comerciales” de su TFG mediante el acompañamiento (PI_14_AGRÍ PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 5.pdf).

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Los indicadores del grado de cumplimiento del proyecto de innovación docente, se han cumplido:

- 1.- El 67% de los alumnos matriculados en 4º curso en las asignaturas objetivo del PBL del Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y con el 75% de los créditos superados al comienzo de 2015-2016 han presentado su propuesta de TFG a la secretaría del centro con su tema de proyecto, frente al 50% que se había propuesto como objetivo.

- 2.- El 100% de los alumnos matriculados en la asignatura objetivo del PBL de 4º curso del Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y con el 75% de los créditos superados al comienzo de 2015-2016 han acudido a las tutorías, sesiones informativas, frente al 75% que se había propuesto como objetivo (PI_14_AGRÍ PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 6.pdf).

- 3.- El 82% de los alumnos matriculados de 4º curso del Grado de Ingeniería Agrícola y del Medio Rural han resuelto la “Evaluación económica del proyecto” y “Condicionantes comerciales” de su TFG mediante el acompañamiento, frente al 25% que se había propuesto como objetivo en el proyecto.

- 4.- La guía docente de la asignatura de Valoración y Comercialización Agraria del PBL ha introducido el proceso de enseñanza aprendizaje con la actividad del TFG.

A parte de los indicadores cuantitativos mostrados, los alumnos han manifestado su satisfacción con esta iniciativa a través de sus comentarios y otros indicadores cualitativos, como:

1. La masiva asistencia y participación en las sesiones tutoradas organizadas,
2. El cambio de actitud en el diseño y planificación para iniciar la realización del TFG,
3. La nueva programación del alumno en el tiempo previsto para entregar el TFG,
4. La actitud con la que se enfrentan al TFG.

DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la difusión de los resultados se tuvieron en cuenta tres públicos destinatarios: i) los alumnos, ii) el centro y la titulación y iii) las comunidades universitarias y educativas.

En la difusión de los resultados entre los alumnos, el boca-oído ha resultado el medio más efectivo. Las experiencias en los seminarios tutorados y el avance en los proyectos personales han constituido la mejor motivación entre los alumnos para empezar, diseñar y avanzar al ritmo de otros compañeros de clase en el TFG.

En la difusión de los resultados en el centro y la titulación, los comités ha resultado el medio más efectivo de comunicación. En este sentido, se ha llevado la difusión entre los profesores y el centro a través de,

- los Comités de la Titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural (GIAMR).

- el día 2 de diciembre de 2015 la titulación GIAMR fue objeto de renovación y se presentó el trabajo de este proyecto de Innovación Docente.

- las titulaciones de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias, Máster en Ingeniería de Montes y Máster en Tecnologías Avanzadas para el Desarrollo Agroforestales impartidos en el centro se han hecho eco del proyecto en sus autoinformes de la titulación.

En la difusión de los resultados a la comunidad y otras comunidades universitarias y educativas se destaca la participación en el congreso internacional de docencia INTED 2016: 10th *International Technology, Education and Development conference* celebrado en Valencia del 7 al 9 de marzo de 2016 a través de una comunicación oral y contribución publicada y presentada (*PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 7.pdf*).

CONCLUSIONES

Los alumnos han trabajado en sus propios TFG incorporando en el aprendizaje basado en proyectos en las asignaturas. Además, mediante seminarios tutorados han aprendido y aplicado herramientas de proyectos reales de ingeniería a la realización de su TFG. Los resultados confirman la necesidad de incorporar proyectos reales a las asignaturas de ingeniería que permitan avanzar y aplicar los conceptos aprendidos y que pueden ser parte del TFG del alumno. Con ello además de acercar las asignaturas a los proyectos reales de ingeniería se conseguirá una mayor profundización del alumno en la realización de proyectos y se permitirá un mejor inicio y desarrollo del TFG pudiendo mejorar las tasas de graduación oficiales y en tiempo.

REFERENCIAS

1. Krajcik, J.S.; Blumenfeld P.C. (2006). *Project-Based Learning*. In: The Cambridge Handbook of the Learning Sciences. (2006). R. Keith Sawyer (ed). Cambridge University Press.
2. Marx, R.W.; Blumenfeld, P.C.; Krajcik, J.S.; Fishman, B.; Soloway, E.; Geier, R.; Revital T.T. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1063-1080.
3. Rivet, A.; Krajcik, J. (2004). Achieving standards in urban systemic reform: An example of a sixth grade project-based science curriculum. *Journal of Research in Science Teaching* 41(7), 669-692.
4. Williams, M.; Linn, M. (2003). WISE Inquiry in fifth grade biology. *Research in Science Education*, 32(4), 415-436.

ANEXOS

PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 1.pdf

PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 2.pdf

PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 3.pdf

PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 4.pdf

PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 5.pdf

PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 6.pdf

PI_14_AGRI PROJECT-BASED LEARNING_Anexo 7.pdf