

MEJORA EN LA CALIDAD DE LA DOCENCIA CENTRADA EN LAS METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE-SERVICIO, REALIDAD AUMENTADA Y AULA INVERTIDA EXPERIENCIAL, EN EL MARCO DE LAS MATERIAS DE TRANSPORTES DE LA ETSI CAMINOS

B.Guirao ^{1*}, R. Molina¹, J.C. González-Luque ², y M. Ampudia ¹

1: GIE Transport

Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Madrid

e-mail: begona.guirao@upm.es, rafael.molina@upm.es,
maria.ampudia@alumnos.upm.es web:

<http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/ict/>

2: Unidad de Víctimas de Accidentes de Tráfico

Dirección General de Tráfico

e-mail: jcluque@dgt.es web: <http://www.dgt.es>

Resumen. (máximo 150 palabras). Este documento pretende presentar las nuevas líneas de trabajo que el GIE Transport ha desarrollado dentro del último Proyecto de Innovación Educativa financiado por la UPM. Los anteriores proyectos estaban centrados en la metodología de aprendizaje orientada a proyectos utilizando la técnica de “flipped classroom”, línea de trabajo que ha continuado desarrollándose y que se incluye en el título del vigente proyecto (y, en consecuencia de esta ponencia). El aprendizaje-servicio (implementado en la asignatura de “Gestión de la Circulación Viaria”) y el uso de la Realidad Aumentada en el aula (en la asignatura de “Explotación de Puertos”), sin embargo, han concentrado los esfuerzos de los miembros del Grupo. A continuación se describen las nuevas actuaciones llevadas a cabo y, sobre, todo, la base teórica sobre la cual se apoya nuestra experiencia de Aprendizaje-Servicio, cuya implementación requiere una colaboración estrecha con la Dirección General de Tráfico.

Palabras clave: Aprendizaje Experiencial, Aprendizaje Servicio (ApS), Aula Invertida, Flipped Classroom, Competencias transversales, Evaluación de competencias transversales, Máster, Metodología Aprendizaje Orientado a Proyectos, Objetos 3D, Realidad aumentada.

1. Introducción

Las asignaturas que imparten los profesores del GIE Transport son eminentemente prácticas y ligadas al desempeño profesional del Ingeniero Civil, por ello la mejora de la motivación de los estudiantes promoviendo el aprendizaje experiencial siempre estuvo latente en el proceso de nacimiento del GIE. La asignatura de “Gestión de la Circulación Viaria” es una asignatura de segundo curso del Master de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y está íntimamente ligada al estudio y análisis de la Seguridad Vial. El GIE ha identificado la idoneidad del **Aprendizaje-Servicio (APS)** para ser implementado en esta asignatura.

La CRUE ha solicitado que las universidades impulsen prácticas de responsabilidad civil y ciudadana que combinen aprendizajes académicos con la prestación de servicios a la comunidad. La seguridad vial tiene un gran impacto social,

y las Asociaciones de Víctimas de Accidentes de Tráfico (que coordina la Dirección General de Tráfico DGT, en su Unidad de Coordinación en Materia de Víctimas de Accidentes de tráfico) desempeñan una labor fundamental en la que los alumnos pueden participar como parte y complemento de su formación como futuros gestores de la seguridad vial. Por esta razón, el GIE ha previsto una colaboración activa de los alumnos de “Gestión de la Circulación Viaria” dentro de las Asociaciones.

La Unidad de Coordinación en materia de Víctimas de Accidentes de Tráfico, de la DGT, ofrece paliar la victimización primaria (la que se deriva del propio accidente de tráfico) y disminuir la victimización secundaria (derivada de la relación que se establece entre la víctima y el sistema jurídico-penal, policial, social y sanitario), facilitando las actuaciones especializadas que en distintos ámbitos han podido verse afectados gravemente en la vida de las víctimas: la familiar, la social, la laboral, el económico y sobre todo el ámbito personal. La asignatura de “Gestión de la Circulación Viaria” aborda en su programa las consecuencias físicas de un accidente de tráfico (tipos de lesiones y su relación con las infraestructuras), las sociales (costes de los accidentes) y las jurídico-penales (permiso por puntos, sanciones y su papel en la reincidencia de los responsables de los accidentes de tráfico, etc.); y por todo ello, el aprendizaje-servicio, desarrollado en colaboración con esta Unidad de Coordinación de la DGT, es realmente oportuno. Existen más de 20 Asociaciones en esta Unidad de Coordinación y han de seleccionarse las más adecuadas y regular su colaboración en esta experiencia piloto, que incluirá también la resolución de un caso práctico vinculado a la actividad de las asociaciones seleccionadas. El diseño del caso práctico, por tanto, constituye la “piedra angular” de este Proyecto.

Esta experiencia piloto es realmente pionera en España y, en el ámbito de la seguridad vial, no se conocen apenas en el mundo experiencias similares en ámbitos universitarios, aunque sí existe una larga tradición de *service-learning* en niveles educación primaria y secundaria.

2. El APS en el contexto de la Educación Superior, y en la enseñanza de Ingenierías

En 1996, Bringle y Hatcher [1] definían el aprendizaje servicio como una experiencia educacional en la que los alumnos participan en la actividad de una *comunidad (ONGs, Asociaciones, Fundaciones)*, **desarrollando los conocimientos de una asignatura** o materia, al mismo tiempo que se adquiere una **concienciación cívica**. Esta definición es muy completa porque resalta el hecho de que en este tipo de aprendizaje se tienen que dar simultáneamente dos metodologías que no son totalmente nuevas: el aprendizaje a través de la experiencia y la acción al servicio de la comunidad. Si nos limitamos solamente en la segunda (la concienciación cívica de un problema académico), estaremos orientando la docencia a una tarea de voluntariado social, con escaso peso del aprendizaje. La Figura 1 (basada en una adaptación de otra publicada por el Service-Learning Center, 2000), describe el cuadrante que define el APS y que lo distingue de otro tipo de pedagogías activas. El gran riesgo de la implementación del APS es potenciar mucho más la concienciación cívica que el aprendizaje, que en niveles de Educación Superior es un objetivo inexcusable.

Aunque existen experiencias y bibliografía españolas en relación con la metodología de APS [2,3,4], lo cierto es que Estados Unidos es el país donde lleva

implementada más tiempo, tanto en niveles de educación primaria como en educación superior.



Figura 1. El cuadrante del APS

Cuando en una asignatura se va a implementar el APS, hay que asegurar que el alumno mejorará en los 3 aspectos siguientes (que podrían traducirse a adquisición de ciertas competencias específicas y genéricas):

- **Actitud de servicio.** Los proyectos docentes de APS pueden contribuir a mejorar la sociedad. Queremos mejorar la sociedad en la que vivimos
- **Resultados académicos.** El APS refuerza y desarrolla, de una forma práctica, la materia impartida en clase
- **Capacidad de trabajar de forma cooperativa.** Se genera un ambiente de trabajo de colaboración. Las comunidades y los alumnos trabajarán con un fin social común.

Estos tres aspectos se han identificado como los componentes clave (Key components: service, academics and cooperation) que debe incluir cualquier experiencia exitosa de APS. En el caso de la ingeniería, el aprendizaje experiencial resulta crucial, ya que el desarrollo profesional exige adaptar el conocimiento a unos casos prácticos concretos y variables en el tiempo. De la conceptualización abstracta (postular una teoría o planificar un proyecto) hay que pasar a una experimentación activa y, a través de una experiencia concreta, se puede hacer un seguimiento de los resultados obtenidos y una reflexión acerca de cómo mejorar el planteamiento inicial (teoría o proyecto). Es lo que se conoce como el “ciclo ideal de aprendizaje de Kolb” [5], que la metodología APS garantiza plenamente, si se desarrolla con cierto rigor pedagógico [6]. Las experiencias de APS en las Escuelas de Ingeniería estadounidenses han sido recogidas y analizadas principalmente por Oakes [7,8] y Tsang [9], que exponen también algunas recomendaciones para la implementación del APS en la docencia. Las experiencias de Ingeniería Civil se centran en el ámbito de la Construcción aunque pueden encontrarse algunos ejemplos aislados vinculados a la Ingeniería de tráfico, en las que se implica a los habitantes de barrios y comunidades en la mejora de la seguridad vial de un entorno concreto.

3. Las Asociaciones de Víctimas de Accidentes de Tráfico. Plan de Trabajo.

El trabajo conjunto de los miembros del *GIE Transport* y de la DGT ha permitido ya la definición de un caso práctico, que será desarrollado (de forma cooperativa, en

grupo) por los alumnos de la asignatura de “Gestión de la Circulación Viaria” durante el curso académico 2017-2018 en estrecha colaboración con las Asociaciones. A cada grupo le será asignada una Asociación concreta en la que resolver un caso práctico. Los alumnos tendrán que elaborar un informe respondiendo a las cuestiones planteadas en el caso práctico y dicho informe será presentado oralmente en una sesión pública, organizada por la UPM en colaboración con la DGT y con las Asociaciones de Víctimas. Para ello, durante el curso 2017-2016, se han analizado previamente más de 20 Asociaciones de Víctimas y su actividad. Este primer análisis ha permitido detectar una gran heterogeneidad en la actividad de las Asociaciones, la necesidad de implementar algunos indicadores de resultado (KPI) en las intervenciones llevadas a cabo con las víctimas. Igualmente, es necesario que desde las Asociaciones se elaboren informes que supongan verdaderos “retornos positivos” para la Administración Pública, de manera que ésta pueda proponer cambios legislativos o intervenciones concretas en materia de seguridad vial. Con estos primeros análisis, los miembros del GIE han elaborado el “enunciado tipo” del caso práctico. La próxima actuación del GIE será la de establecer una forma de evaluar los resultados de la experiencia APS para el curso 2017-2018.

4. Conclusiones

La primera experiencia de APS ligada a la Seguridad Vial y a Asociaciones de Víctimas de Accidentes de Tráfico se desarrollará en el curso 2017-2018 en la ETSI Caminos, Canales y Puertos de la UPM. Los resultados de esta experiencia serán evaluados en términos de resultados académicos, niveles de compromiso social y capacidad de trabajar de forma cooperativa con las Asociaciones. Estos tres aspectos son los componentes clave de cualquier experiencia exitosa de APS.

REFERENCIAS

- [1] R.G. Bringle and J.A. Hatche. “Implementing Service Learning in higher education”, *Journal of Higher Education*, 67(2), 221-23 (1996)
- [2] A. Francisco, E. Nos and L. Moliner. *Aprendiendo a Transformar el Entorno. El uso del Aprendizaje Servicio en Educación Superior*, Colección Sapiencia, (2011)
- [3] R. Batlle. *El Aprendizaje-Servicio en España. El contagio de una revolución pedagógica necesaria*, Editorial Educa, (2013)
- [4] S. Deleey. *El Aprendizaje Servicio en Educación Superior. Teoría, práctica y perspectiva crítica*, Editorial Narcea, (2016).
- [5] D. Kolb. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, (1984).
- [6] E. Zlotkowski. *Service-learning and the first-year experience*. Columbia, SC. National Resource Center for the First-Year Experience & Students in Transition. University of South Carolina, (2002).
- [7] W. Oakes. *Service-Learning in Engineering: A Resource Guidebook*. University of Nebraska Omaha (2004).
- [8] W. Oakes, E. J. Coyle and L.J. Jamieson “EPICS: A model of service-learning in an engineering curriculum”. *The 2000 Annual Conference of the ASEE*, Charlotte, NC, (2002).
- [9] E. Tsang, E. (2000). *Projects that matter: Concepts and models for service-learning in engineering*. Washington DC: AAHE, (2000).