

# DESARROLLO COMPETENCIAL CURRICULAR DE APRENDIZAJE-SERVICIO CON IMPLANTACIÓN DE CURSO SEMIPRESENCIAL EN COOPERACIÓN DE AYUDA PARA EL DESARROLLO

**Roque Calvo \*, José Antonio Mancebo, María Teresa Hernández, Juan Manuel Sorquín, Pablo Quesada, Eva Nieves Salvador María del Mar Recio, Pedro Armisen, Cesar Domínguez, Pablo García-Linares, Manuel Merino**

ETS Ingeniería y Diseño Industrial  
Universidad Politécnica de Madrid

e-mail: roque.calvo@upm.es (RC), ja.mancebo@upm.es (JAM),  
mariateresa.hernandez@upm.es(MTH), juanmanuel.orquin@upm.es(JMO),  
pablo.quesada@upm.es(PQ), eva.salvador.martinez@upm.es(ENS),  
mariadelmar.recio@upm.es(MMR), pedro.armisen@upm.es(PA),  
cesar.dominguez@upm.es(CD), p.garcia-linares@upm.es(PGL),  
manuel.merino@upm.es(MM)

**Resumen.** *El aprendizaje servicio en torno a la cooperación para el desarrollo ha sido identificado como un poderoso entorno de aprendizaje basado en proyectos para estudiantes de ingeniería. Se presenta el desarrollo de una iniciativa que aborda la capacitación técnica y humanística en torno a la cooperación para el desarrollo centrada en el agua y el saneamiento con objetivo final en la formación formal de los estudiantes de ingeniería. La configuración del curso consta de dos partes: un MOOC introductorio para un grupo amplio de interés (estudiantes o no) que presenta los conceptos básicos y en una segunda fase se ofrece un curso presencial para los estudiantes de la UPM, con una formación técnica previa y la capacidad de obtener ECTS a través de sus planes de estudio. Desarrollo, contenidos y competencias que son reseñadas a continuación.*

**Palabras clave:** aprendizaje permanente *Life Long Learning (LLL)*; aprendizaje servicio (ApS); competencias transversales; elaboración material docente; material multimedia; MOOC.

## 1. Introducción

A pesar de tener un terreno fértil para la creatividad y el desarrollo técnico, la cooperación para el desarrollo es principalmente en el campo de las actividades personales de una minoría de estudiantes. Tras el curso introductorio bajo metodología MOOC, el curso presencial propuesto incluye el trabajo práctico de proyectos de cooperación real del Grupo de Sistemas de Agua y Saneamiento para el Desarrollo, para la adquisición de las competencias asociadas que permita proponer el reconocimiento curricular. Se espera que una parte de los participantes, estudiantes UPM, se sientan atraídos por los contenidos y la actividad MOOC y algunos de ellos podrían seguir un aprendizaje en el aula y su aplicación práctica. El diseño curricular, la selección de contenidos, los posibles materiales de aprendizaje y la evaluación se relacionan, junto al grupo objetivo, de forma sumaria. Incluye una metodología combinada en una acción de aprendizaje progresivo, desde la capacitación informal y no formal del MOOC hasta el contenido curricular de las sesiones presenciales para estudiantes de ingeniería.

## 2. Marco de aprendizaje

El aprendizaje experiencial o de servicio se puede definir [1] como "una experiencia educativa basada en cursos y con créditos en la que los estudiantes (a) participan en una actividad de servicio organizada que satisface las necesidades identificadas de la comunidad, y (b) reflexionan sobre la actividad de servicio de manera tal de obtener una mayor comprensión del contenido del curso, una apreciación más amplia de la disciplina y un mayor sentido de los valores personales y la responsabilidad cívica". Algunas características clave del paradigma de aprendizaje-servicio pueden proporcionar los elementos para obtener la comprensión de los mecanismos de aprendizaje. Un aspecto en la interacción directa de las partes interesadas (*stakeholders*) es la reciprocidad, por lo que tanto el estudiante como la comunidad se benefician del proceso. El aprendizaje-servicio integra la orientación recibida en el aula con las prioridades de la comunidad. Esta integración es efectiva a través de un proceso reflexivo donde, bajo un marco estructurado, los estudiantes pueden reflexionar sobre la experiencia de servicio y vincularla con sus creencias, valores, opiniones, suposiciones, juicios y prácticas, proyectándolos para acciones futuras [2]. El aprendizaje a través del servicio se desarrolla normalmente en las economías locales, por lo que el enfoque en búsqueda del progreso humano se basará en su propia fuerza (países desarrollados) o intentando superar sus debilidades (países en desarrollo). Estas actividades trascienden el curso académico y se proyectan como preparación en el aprendizaje permanente del estudiante.

El proceso reflexivo es un ingrediente fundamental del aprendizaje-servicio. La forma en que los estudiantes aprenden de las experiencias en el contexto de sus estudios se considera un aspecto principal del valor real como una técnica de aprendizaje que conecta el servicio con la enseñanza en el aula, o la teoría con la práctica [3]. La reflexión crítica se puede describir como un proceso "de convertir la experiencia en aprendizaje, es decir, una forma de explorar la experiencia para aprender cosas nuevas de ella" [4]. Es parte del pensamiento crítico inherentemente desarrollado en la educación superior. La contribución al pensamiento concreto para la resolución inmediata de problemas está presente de forma patente y natural en el servicio. Además, la contribución al pensamiento abstracto incluye la validez de los pensamientos de los estudiantes, desafiando sus suposiciones previas. Más allá del campo particular de actividad, la experiencia sobrepasa el período de servicio, al contribuir a construir las bases sólidas del aprendizaje permanente

Junto a la perspectiva de la utilidad en la sociedad y su contribución genuina al aprendizaje, el aprendizaje-servicio contiene todas las características para ser considerado una estrategia educativa innovadora. La enseñanza innovadora en educación superior de ingeniería está directamente relacionada con la capacidad de resolver problemas de los futuros ingenieros. Esto requiere adquirir competencias a través del aprendizaje informal, no formal y formal curricular. La innovación educativa es un proceso que produce mejoras en los resultados de aprendizaje. Debe ser eficaz, eficiente y sostenible en el tiempo. Más importante aún, debe producir resultados transferibles más allá del contexto donde se aplicó. Las mejoras directas en los resultados de aprendizaje asociadas al aprendizaje-servicio están documentadas en la literatura. En particular, creando una participación y retención de estudiantes más fuerte. Así pues, el aprendizaje a través del servicio puede ser de particular interés para los estudiantes universitarios de primer año.

El aprendizaje-servicio sobre cooperación para el desarrollo en educación superior en ingeniería tiene características interesantes genuinas: los estudiantes de ingeniería experimentan todas las fases de la ingeniería, con la identificación de problemas y evaluación, diseño, implementación y monitoreo de soluciones. Problemas reales de ingeniería no siempre bien definidos, con alternativas de resolución, normalmente

abordados por equipos multidisciplinarios. El contexto requiere la interacción con diferentes culturas y ayuda a lograr la autoconciencia en el papel de la ingeniería en la sociedad y la ética profesional. Actividad desarrollada habitualmente con recursos escasos o limitados, el uso de las llamadas tecnologías apropiadas es una tendencia, aunque se haya identificado que los pequeños sistemas pueden ser sostenibles de manera limitada a largo plazo. Este marco conceptual y el proyecto de innovación educativa se han comunicado de forma detallada en una reciente publicación [5].

### 3. Contenidos temáticos, metodología y competencias del curso.

En la Tabla 1 se explicitan los temas tratados en el curso introductorio MOOC "Introducción a la cooperación de ayuda para el desarrollo en agua y saneamiento", a través de la plataforma MiriadaX, cuya inclusión en la oferta UPM ha sido ya aprobada y está en vías de impartición. Su grupo objetivo son estudiantes UPM y público en general interesado en introducirse en la temática. El curso incluye un periplo virtual con infografías, videos de producción propia y un guión emocional apropiado para principalmente para jóvenes. El módulo inicial incluye la introducción y objetivos de curso MOOC. Un primer bloque para introducir la cooperación para el desarrollo en contexto a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), seguido de la presentación de organizaciones significativas en la cooperación para el desarrollo, incluido el Grupo e Cooperación de Sistemas de Agua y Saneamiento. La realidad socioeconómica de una selección de países donde coopera el Grupo, permite introducir técnicas básicas en agua y saneamiento desde el prisma técnico. Finalmente se da a conocer aspectos significativos de la gestión de proyectos de cooperación para el desarrollo.

Si bien el curso MOOC se espera que despierte el interés de un amplio público, las sesiones presenciales siguientes estarían dirigidas solo a estudiantes UPM, a los que tras completarlo con aprovechamiento se les podría reconocer créditos valorables en sus estudios. Los temas incluidos, Tabla 1, de nivel adecuado para estudiantes UPM en general, permitirán profundizar en la implementación de proyectos de desarrollo en agua y saneamiento. La elaboración de un trabajo en equipo posibilitará también la evaluación pertinente.

**Tabla 1.** Bloques temáticos del curso presencial.

T1	Hidráulica aplicada y sus infraestructuras. Suministro de agua, almacenamiento, construcción de depósitos e infraestructuras básicas de saneamiento.
T2	Captación de agua de lluvia. Testeo de la calidad del agua. Experiencias de campo.
T3	Suministro de energía en proyectos de cooperación con tecnologías apropiadas. Sección de fuentes de energía renovables. Casos de estudio de experiencias de campo.
T4	Gestión de proyectos en cooperación para el desarrollo. Ciclo de vida del proyecto. Secuenciación de tareas e integración del coste, tiempo y calidad. Casos de estudio.
Proyecto	Trabajo en grupo de los estudiantes tutorizado y evaluación.

El contexto de reconocimiento de créditos en los planes de estudio de grado dentro de los créditos de libre elección requiere la identificación de su contribución a la formación, que si bien es conocida de forma genérica, se enuncia de forma específica en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Competencias asociadas al curso (MOOC y sesiones presenciales).

C1	Comprensión crítica y en contexto de las interrelaciones entre los problemas sociales, económicos y medioambientales, a escala local y global.
C2	Uso sostenible de recursos y prevención contra el impacto negativo en el entorno social y natural.
C3	Descubrimiento de las múltiples conexiones entre la práctica de la ingeniería y el desarrollo humano.
C4	Conocimiento de los fundamentos de las tecnologías apropiadas para la captación, almacenaje, suministro, testeo de la calidad y desecho del agua para el consumo humano.
C5	Conocimiento de los fundamentos de las tecnologías apropiadas para el suministro energético en proyectos de cooperación para el desarrollo.
C6	Conocimiento de la metodología práctica de los proyectos para el desarrollo, enfocados en agua y saneamiento.
C7	Mejorar las habilidades de trabajo en equipo, orientación a resultados, resolución de problemas y creatividad, capacidades de organización, así como la ética y responsabilidad profesionales.

#### 4. Conclusiones

El aprendizaje experiencial es hoy en día un valioso contribuyente a la educación de los estudiantes de ingeniería. En el Espacio Europeo de Educación Superior, la capacidad de integrar contenidos interdisciplinarios en el espectro continuo del aprendizaje permanente es un paradigma que proporciona el marco para el desarrollo del aprendizaje a través del servicio. Los proyectos de cooperación para el desarrollo brindan valiosas oportunidades para mejorar las competencias, muchas de ellas de carácter transversal y de interés para una educación holística en ingeniería. La combinación de capacidades en línea y un aula clásica en un curso combinado ofrece una oferta flexible para permitir un itinerario personalizado llegando a amplios grupos de interés. El aprendizaje experiencial curricular se integra alrededor de la cooperación para el desarrollo en agua y saneamiento en esta iniciativa educativa particular. No obstante, se considera que podría transferirse a otros campos de cooperación con posibilidades prometedoras.

#### REFERENCIAS

- [1] R.G. Bringle and J.A. Hatcer, "Innovative practices in service-learning and curricular engagement", *New Directions for Higher Education*, vol 147, pp 37-46 (2009).
- [2] J. Moon, *Reflection in learning and professional development*, Kogan Page Limited, Stylus Publishing Inc., London, (1999).
- [3] S.J. Deely, *Critical perspective on service-learning in higher education*, Springer, (2014).
- [4] D. Boud, "Using Reflective Writing to Enhance Reflective Practice", *New Directions for Adult and Continuing Education* vol. 90 (Summer):pp. 9–17, (2001).
- [5] R. Calvo, J.A. Mancebo, M.T. Hernández, J.M. Orquín, P. Quesada, M.N.Salvador, M.M.Recio, P. Armisen, C. Domínguez, P. García-Linares, M. Merino,(2018). "Curricular Experiential Learning through a Blended Course of Cooperation for Development in Water and Sanitation". In: *EDULEARN18 Proceedings 10th International Conference on Education and New Learning Technologies*, Palma, Spain. 2-4 July, (2018).