

## **Aprendizaje servicio en Ingeniería Civil de la UCSC: Experiencia del curso de topografía**

Patricio Cea Echeverría [patricio.cea@ucsc.cl](mailto:patricio.cea@ucsc.cl)

Felipe González Monsalve [felipe.gonzalez@ucsc.cl](mailto:felipe.gonzalez@ucsc.cl)

Marcia Muñoz Venegas [marciam@ucsc.cl](mailto:marciam@ucsc.cl)

Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

### **Resumen**

Este artículo describe la experiencia de incorporar la metodología de aprendizaje servicio en el curso de Topografía de la carrera de Ingeniería Civil, en el marco de una renovación curricular basada en el Modelo Formativo de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y el modelo Concebir Diseñar Implementar y Operar (CDIO) para ingeniería, con el objetivo de aumentar la efectividad en la formación y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Como resultado de esta renovación, la Facultad de Ingeniería creó un Centro de Aprendizaje Servicio e Integración de Saberes para apoyar la implementación de esta metodología. Desde 2013, en este curso de topografía se han realizado cuatro proyectos de aprendizaje servicio, los que han sido un aporte no sólo en la formación profesional del ingeniero civil, sino que también en la formación en valores, enriqueciendo los espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. Al mismo tiempo, esta metodología ha beneficiado la docencia y la vinculación con la comunidad, potenciando la formación integral y responsabilidad ciudadana.

### **Palabras clave**

Aprendizaje servicio; aprendizaje significativo; formación profesional integral; educación en ingeniería; levantamiento topográfico.

Fecha de recepción: 14/VIII/2014

Fecha de aceptación: 18/I/2015

## **Service Learning in Civil Engineering at UCSC: The Case of a Topography Course**

### **Abstract**

This paper describes our experience incorporating service learning methodology to a Topography course in a Civil Engineering program in the context of a curricular reform. The reform was based on the UCSC Pedagogical Model and the CDIO engineering model, and aimed to improve teaching effectiveness and meaningful learning among students. As a result of this reform, the School of Engineering created a Service Learning Center (Centro ASIS) to support the implementation of this methodology. Since 2013, four service learning projects have been done in the Topography class, which have contributed to the students' professional and ethical development and enriched learning spaces both inside and outside the classroom. At the same time, this methodology has benefited both teaching and community relationships, promoting integral development and social responsibility.

### **Keywords**

Learning-Service, Meaningful Learning, Comprehensive Training, Engineering Education, Topography Course.

## 1. Introducción

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santísima Concepción (UCSC) inició el 2008 un proceso de renovación curricular de sus planes de estudio con el apoyo del programa Mejoramiento de la Calidad de Educación Superior (MECESUP) del Ministerio de Educación chileno. Esta renovación se basa en el Modelo Formativo de la UCSC y el modelo Concebir Diseñar Implementar y Operar (CDIO) para ingeniería (Crawley et al., 2007; Loyer et al., 2011) con el objetivo de aumentar la efectividad en la formación y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Como consecuencia de la renovación, todos los planes de estudio tienen asociados resultados de aprendizajes cognitivos y de habilidades personales e interpersonales. Además, acorde a la misión de la UCSC, se potencia el compromiso social y las experiencias de aprendizaje integrado. En este contexto, la metodología de aprendizaje servicio resulta pertinente dado que favorece la formación profesional y en valores.

Para capacitar, coordinar y organizar las actividades de aprendizaje servicio, la Facultad de Ingeniería crea un Centro de Aprendizaje Servicio e Integración de Saberes (Centro ASIS) (Cea et al., 2014). El cuál además, participa de redes de colaboración a nivel nacional e internacional para divulgar y mejorar el conocimiento del impacto de esta metodología.

El centro ASIS entiende el Aprendizaje Servicio como *“la integración de actividades de servicio a la comunidad en el currículo académico, donde los alumnos utilizan los contenidos y las herramientas académicas en atención a necesidades genuinas de una comunidad”* (Furco y Billig, 2002).

## 2. Metodología

El Centro ASIS realiza cuatro etapas para implementar el aprendizaje servicio en los cursos: diagnóstico, planificación, implementación y evaluación de las experiencias.

La etapa de diagnóstico detecta los cursos y docentes que podrían desarrollar potenciales servicios a la comunidad y genera la oferta de servicios a promover en ella. Además, genera un catastro de necesidades de socios comunitarios potenciales, de donde surgen oportunidades de servicio.

La planificación se inicia una vez que se tiene detectada una necesidad de la comunidad y un curso que responde a dicha necesidad. El docente se reúne con el socio comunitario para establecer responsabilidades, plazos y servicio a entregar. Consensuado todo lo anterior, se integra a los estudiantes para la elaboración de la

programación de las actividades de aprendizaje servicio. Estos acuerdos se formalizan en una ceremonia pública.

En la implementación del servicio, el docente, los estudiantes y el socio comunitario llevan a cabo los compromisos establecidos y coordinan el desarrollo del servicio. Los procesos de reflexión y los reportes de avance de la actividad son los mecanismos de seguimiento y control de los aprendizajes de los estudiantes y del trabajo realizado.

En la evaluación de las actividades desarrolladas, los socios comunitarios, docentes y estudiantes son encuestados sobre la metodología; desarrollo de resultados de aprendizaje disciplinarios y habilidades personales e interpersonales; satisfacción del servicio; vinculación con el medio e impacto social y económico. Esta información se sistematiza y analiza para la mejora continua de los procesos y servicios futuros.

### **3. Experiencia de Ingeniería Civil en el curso de Topografía**

En el curso de Topografía de Ingeniería Civil, del currículo obligatorio, los estudiantes deben realizar levantamientos topográficos y utilizar herramientas de topografía digital para análisis de planos para proyectos de obras civiles. Además, deben desarrollar el autoaprendizaje y pensamiento crítico según lo declarado en el programa del curso. Tradicionalmente el curso complementaba la adquisición de conocimientos teóricos con actividades prácticas desarrolladas en condiciones controladas dentro del Campus. Al incorporar la metodología de aprendizaje servicio, el curso se divide en tres módulos: nivelación topográfica, levantamientos topográficos y georreferenciación. En ellos desarrollan actividades prácticas en equipos de hasta tres estudiantes en condiciones controladas, donde aprenden a utilizar equipamiento, herramientas tecnológicas y datos digitales. Al final del curso, los equipos realizan por primera vez un proyecto que atiende una necesidad real de la comunidad donde deben poner en práctica sus conocimientos técnicos en un tiempo limitado.

Desde el año 2013 el curso de Topografía ha realizado cuatro proyectos de aprendizaje servicio, involucrando a 182 estudiantes. Se han beneficiado diez escuelas rurales del municipio de Hualqui, la junta de vecinos Cerro David Fuentes del municipio de Talcahuano y la comunidad de Pehuén, provincia de Arauco a través de la organización Trabajo País. Los resultados de estos proyectos son insumos para la gestión de permisos de habilitación y mejoramiento de escuelas rurales, para la renovación de vías públicas y miradores del Cerro David Fuentes y levantamiento topográfico de la futura parroquia de la comunidad de Pehuén, respectivamente.

#### 4. Resultados

La evaluación de la incorporación del aprendizaje servicio en el curso de Topografía se realizó mediante encuestas aplicadas a docentes, estudiantes y socios comunitarios. Además, de los resultados de las instancia de reflexión durante y al final del curso.

Desde el punto de vista del docente, con los proyectos de aprendizaje servicio no sólo se logran los aprendizajes declarados en el curso, sino que también se desarrollan otras habilidades personales e interpersonales. Entre ellas se aprecia un claro aumento del compromiso del estudiante con su aprendizaje y la comunidad. Trabajan con mayor responsabilidad y rigurosidad tanto a nivel individual como grupal. Comprenden mejor la importancia de la comunicación oral, la adaptación al cambio, la coordinación y gestión de recursos. Además, adquieren la confianza suficiente para realizar prácticas de verano, comprenden mejor el rol del Ingeniero Civil y de los profesionales del área de la topografía, como también culturas organizacionales y sociales diferentes.

En relación al trabajo del docente, el aprendizaje servicio ha enriquecido la docencia al trabajar necesidades reales. Sin embargo, esto requiere mayor tiempo, compromiso y motivación personal para asumir los desafíos que surgen del desarrollo de proyectos con socios comunitarios. Los mayores desafíos han sido compatibilizar bien el tamaño de los proyectos con la cantidad de estudiantes y sus tiempos disponibles; al igual que compatibilizar los factores meteorológicos, ya que al salir a terreno necesitan de una jornada completa de trabajo. Finalmente, el docente reconoce como fundamental el apoyo del Centro ASIS para la gestión de los proyectos.

Desde el punto de vista de los estudiantes, entre los aspectos más destacados están la integración de los conocimientos teóricos y su aplicación en la solución de una necesidad de la comunidad; el deseo de contribuir al desarrollo y bienestar de la comunidad; la realimentación oportuna del docente a las inquietudes de los equipos; el aumento de la responsabilidad y compromiso en el logro de los objetivos del proyecto; el trabajo en equipo; la vinculación con otras realidades; la gestión de recursos y de su aprendizaje.

Desde el punto de vista de los socios comunitarios, los proyectos de aprendizaje servicio han sido un aporte significativo en la gestión de iniciativas que mejoren la calidad de vida de la comunidad, las cuales serían difíciles de realizar con sus propios recursos. En el caso de las escuelas rurales, cabe destacar que estos establecimientos cumplen una función que va más allá de lo meramente educativo, puesto que sirven como punto de reunión de la comunidad, rondas médicas, entre otros. Según la opinión de los socios comunitarios, los proyectos con las escuelas rurales además han permitido la interacción de los niños con los estudiantes universitarios, lo que amplía

las visiones y espacios de encuentro de realidades diferentes en ambos grupos. Por un lado, los niños conocen nuevos horizontes y ejemplos a seguir. Por otro lado, los estudiantes universitarios comprenden mejor el rol que cumple su disciplina en la sociedad y cómo sus conocimientos pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades.

## 5. Conclusiones

En la experiencia del curso de topografía la implementación del aprendizaje servicio ha sido un aporte no sólo en la formación profesional, sino que también en la formación en valores, aportando más allá de lo declarado en el programa del curso, enriqueciendo los espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. Al mismo tiempo, ha beneficiado la docencia y la vinculación con la comunidad, potenciando la formación integral y responsabilidad ciudadana.

## Referencias bibliográficas

Cea, P. et al. (2014). *Addresssing Academic and Community Needs via a Service-Learning Center*. Comunicación presentada en Proceedings of the 10th International CDIO Conference, Barcelona, Spain.

Recuperado en [http://www.cdio.org/files/document/cdio2014/116/116\\_Paper.pdf](http://www.cdio.org/files/document/cdio2014/116/116_Paper.pdf)

Crawley, E. et al. (2007). *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. Springer Sciences + Business Media LLC: New York.

Furco, A. & Billig, S. (2002). *Service learning: the essence of pedagogy*. Connecticut: IAP.

Loyer, S. et al. (2011). *A CDIO approach to curriculum design of five engineering programs at UCSC*. Comunicación presentada en Proceedings of the 10th International CDIO Conference, Copenhagen, Denmark.

Recuperado en [http://www.cdio2011.dtu.dk/upload/administrationen%20-%20101/aus/cdio/conference\\_media/papers/151\\_paper.pdf](http://www.cdio2011.dtu.dk/upload/administrationen%20-%20101/aus/cdio/conference_media/papers/151_paper.pdf)