

Innovando en educación en ingeniería: la adopción de la Iniciativa CDIO en la UCSC

Marcia Muñoz Venegas
Universidad Católica de la Santísima Concepción
marciam@ucsc.cl

Claudia Martínez Araneda
Universidad Católica de la Santísima Concepción
cmartinez@ucsc.cl

Cristian Cárdenas Oviedo
Universidad Católica de la Santísima Concepción
ccardenas@ucsc.cl

Patricio Cea Echeverría
Universidad Católica de la Santísima Concepción
patricio.cea@ucsc.cl

Resumen: Este capítulo presenta el proceso de renovación curricular a través de la adopción de la Iniciativa CDIO en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) en todas sus carreras. Este proceso fue motivado por debilidades detectadas en la auto-evaluación del proceso de acreditación nacional y guiado por las buenas prácticas del marco de trabajo CDIO. Un aspecto central de esta reforma es la promoción del aprendizaje centrado en el estudiante a través de metodologías de aprendizaje activo y aprendizaje en un contexto real. Esto implicó la ejecución de planes de perfeccionamiento académico, habilitación de nuevos espacios de trabajo, mecanismos de monitoreo y evaluación de los planes de estudio. Nuestras evaluaciones preliminares han mostrado mejoras significativas en relación a la estructura y flexibilidad curricular. Dado que los nuevos planes de estudio se encuentran en su sexto y quinto año de implementación, no se cuenta con información sobre tasas de titulación oportuna y en relación a indicadores de progresión académica las mejoras aún no son significativas.

Palabras clave: Educación en ingeniería, Iniciativa CDIO, Metodologías Activas, Aprendizaje-Servicio, Proceso de monitoreo y evaluación.

Introducción

En la última década ha habido un creciente interés por proponer modelos educativos que se ajusten a las necesidades del mundo moderno, y han surgido diferentes enfoques para mejorar los procesos asociados. Entre ellos, a partir de la Declaración de Boloña en 1999, Europa inicia un proceso que busca definir un marco de referencia común para la educación superior. En el año 2004, se inicia el proyecto Tuning América Latina, sustentado en el enfoque europeo, que busca avanzar en los procesos de reforma curricular basados en competencias. En particular en educación en ingeniería, en el año 2000 se lanzó un proyecto internacional con el objetivo de reformar la educación en ingeniería, cuyo resultado fue la Iniciativa CDIO (Crawley et al., 2007), un innovador marco de trabajo educacional para orientar la formación de las nuevas generaciones de ingenieros. Este marco de trabajo fue desarrollado con el aporte de académicos, industria, ingenieros y estudiantes, para definir las necesidades de aprendizaje de un programa de ingeniería, y para diseñar experiencias de aprendizaje integrado, cuyo propósito es formar ingenieros que sean capaces de Concebir, Diseñar, Implementar y Operar productos, procesos y sistemas con valor agregado, basados en un

ambiente de trabajo colaborativo, siendo estas etapas del ciclo de vida de un producto, proceso o sistema las que le dan el nombre a la Iniciativa – CDIO. A su vez, el gobierno de Chile impulsó reformas curriculares en educación superior inspiradas en estos nuevos enfoques a través del Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación (MECESUP).

A mediados de la década pasada, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) inició un proceso de renovación curricular para lo cual se estudiaron diferentes modelos aplicados a la disciplina. Esto incluyó: modelos basados en competencias como el de la Universidad de Deusto (España), y el de la Université de Sherbrooke (Canadá); modelos basados en resultados de aprendizaje como el propuesto por la Iniciativa CDIO (Crawley et al., 2007; 2011); modelos de aprendizaje basado en proyectos como el de Olin College, y otros basados además en aprendizaje-servicio como los de Northeastern University y Bentley University (Estados Unidos). Finalmente, en el año 2008 con el apoyo del programa MECESUP (Proyecto USC0610), la Facultad de Ingeniería de la UCSC comenzó un proceso de re-diseño curricular de sus planes de estudio basado en el Modelo Formativo de la UCSC, los criterios de acreditación de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile, 2009) y la Iniciativa CDIO (Loyer et al., 2011). Se eligió este modelo porque fue creado especialmente para ingeniería y se enfoca en el mejoramiento continuo del currículo, de los aprendizajes, de los métodos de enseñanza y de los espacios de trabajo, basado en un seguimiento y evaluación permanente de los procesos. En el año 2011, esta reforma curricular inicia su fase de implementación en 5 carreras de Ingeniería: Civil, Industrial, Informática, Logística y Biotecnología Acuícola. También se incluye su nueva oferta de carreras de Ingeniería: Geológica (2011) y Eléctrica (2012). Cabe destacar que en esta fase de implementación la Facultad de Ingeniería se adjudica en el año 2012 un Fondo de Innovación Académica (Proyecto FIAC2 USC1101) y en el año 2013 un Convenio de Desempeño (Proyecto PM USC1308) del Ministerio de Educación, los cuales han permitido fortalecer principalmente el cuerpo académico, habilitar espacios de aprendizaje adecuados y adquirir equipamiento y materiales para las experiencias de aprendizaje activo incorporadas transversalmente en el currículo de sus planes de estudio.

La Iniciativa CDIO

La Iniciativa CDIO tiene como objetivo general contribuir en la formación de ingenieros capaces de: dominar los conocimientos básicos más profundos de los fundamentos técnicos; liderar la creación y operación de productos, procesos y sistemas; y comprender la importancia y el impacto estratégico de la investigación y del desarrollo tecnológico en la sociedad. Para ello, la Iniciativa CDIO define un conjunto de recursos que cada plan de estudios puede adoptar y adaptar para alcanzar sus objetivos formativos. Estos recursos facilitan la identificación del perfil de egreso y resultados de aprendizaje asociados, promueven el diseño de un currículo integrado, organizado alrededor de disciplinas que se apoyan unas en otras y que incluye experiencias de aprendizaje que contribuyen al perfil de egreso. Dentro de los recursos que forman un marco de buenas prácticas están el Syllabus CDIO y los Estándares CDIO (Crawley et al., 2007).

El Syllabus CDIO consiste en un conjunto de conocimientos y habilidades relevantes para un ingeniero, las cuales se codifican y organizan en cuatro secciones, que a su vez se detallan en hasta cuatro niveles de profundidad. La sección 1 corresponde al razonamiento y conocimientos disciplinarios; la sección 2 a las habilidades personales; la sección 3 a las habilidades interpersonales; y la sección 4 a las habilidades propias de la ingeniería para Concebir, Diseñar, Implementar y Operar productos, procesos y sistemas en un contexto empresarial, social y ambiental (Crawley et al., 2007). Estas secciones han sido revisadas y recientemente ampliadas para incluir habilidades asociadas al liderazgo y emprendimiento de nuevos productos, sistemas, bienes y servicios (Crawley et al., 2011). A modo de ejemplo en la tabla 1 se muestra el Syllabus CDIO V2.0 hasta el nivel 2.