



DISEÑO DE UNA CÁTEDRA COMPARTIDA PARA EL APRENDIZAJE EN INGENIERÍA BASADA EN PROYECTOS DE DESARROLLO COMUNITARIO

Ivanhoe Roza Rojas, Lizeth Fernanda Serrano Cárdenas

**Universidad Católica de Colombia
Bogotá, Colombia**

Resumen

El artículo propone el diseño de una cátedra compartida para el aprendizaje en ingeniería basada en proyectos de desarrollo comunitario como eje curricular transversal en responsabilidad social de los programas de Ingeniería de la Universidad Católica de Colombia. La Responsabilidad Social es una modalidad de extensión institucional que permea el currículo y las acciones de servicio social empleando los conocimientos de las disciplinas de los programas académicos para favorecer el desarrollo de las comunidades vulnerables.

En coherencia con la UNESCO, el desarrollo sostenible y la eficiencia energética son retos que debe afrontar la ingeniería para mejorar las condiciones de las comunidades ante los procesos de globalización y urbanización acelerada. Para el diseño de la propuesta de asignatura se realizaron las siguientes etapas: Análisis de competencias, Coherencia entre perfiles y objetivos de formación, estructura del plan de trabajo y estructura de evaluación. Para ejecutar las propuestas, los estudiantes son guiados por un docente de cada programa favoreciendo la interdisciplinariedad, la transferencia tecnológica y el desarrollo social a través de la metodología Investigación Acción Participativa y aprendizaje basado en proyectos.

Los principales resultados del estudio comprenden la inclusión de la propuesta en las reformas curriculares de los programas y el diseño de un proyecto para el uso de energías alternativas en iniciativas sociales en las comunidades Yomasa, Paraíso Mirador de la localidad de Ciudad Bolívar de Bogotá D.C. Se proyecta la necesidad de búsqueda de recursos y medición del impacto de los proyectos sociales implementados a partir del diseño curricular en el marco de las políticas públicas.

Palabras clave: ingeniería; proyectos de desarrollo comunitario; responsabilidad social

Abstract

The article proposes the design of a shared subject for learning in engineering based on communitarian development projects as a transversal curricular axis in social responsibility of the Engineering programs at the Catholic University of Colombia. Social Responsibility is a form of institutional extension that permeates the curriculum and social service actions using the knowledge of the disciplines of academic programs to favor the development of vulnerable communities.

According to the UNESCO, sustainable development and energy efficiency are challenges that engineering shall be used to improve the conditions of communities in the face of globalization and urbanization accelerated. To design this proposal, it was carried out the following stages: competences analysis, profiles and training objectives competences, work plan and evaluation structure. To execute the proposals, the students are guided by a teacher of each program supporting the interdisciplinary, technology transfer and social development through the methodology Participatory Action Research and project-based learning.

The main results of the study were included in the curricular reforms to design a project using alternative energies in social initiatives in the followings communities: Yomasa and Paraíso Mirador in Bogota city. In the future, it is projected resources achieving and impact social measurement based on curriculum design within the framework of public policies.

Keywords: engineering; communitarian development projects; social responsibility

1. Introducción

La responsabilidad social en los programas de Ingeniería ha tomado importancia en los procesos curriculares con el propósito de evidenciar el impacto en la sociedad y las comunidades vulnerables de las acciones formativas en los estudiantes. En particular, los programas de Ingeniería que se concibe como el diseño, la concepción e implementación de la innovación en la sociedad están siendo orientados al impacto en la comunidad a través de la ejecución de proyectos disciplinares. El Centro Latinoamericano para el Aprendizaje y Servicio Solidario (CLAYSS) sugiere lineamientos para el trabajo con comunidades y el aprovechamiento de espacios a través de proyectos que generen desarrollo.

El diseño curricular de los programas de pregrado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Colombia inicia desde el estudio de los referentes nacionales e internacionales y guarda coherencia con el propósito misional de la Universidad al incluir la responsabilidad social como eje estratégico de extensión de los programas. La propuesta pedagógica del aprendizaje-servicio desde los programas de Ingeniería

parte de la premisa del aprendizaje activo, la solidaridad y la participación ciudadana activa.

De acuerdo con CLAYSS (2013), el aprendizaje-servicio refleja dos tipos de experiencias que, por lo general se desarrollan aisladamente en las instituciones educativas: por una parte, actividades en función de aprendizaje disciplinar, con objetivos académicos y determinadas metodologías de investigación que se desarrollan fuera del aula y permite el trabajo de campo a través del contacto con la realidad. Por otro lado, algunas instituciones enfocan sus campañas en beneficio de una causa, de la propia comunidad o de otras como recolección de alimentos, ropa, libros, apoyo escolar, entre otros.

Algunos autores como Dagiliene y Mykolaitiene (2015) exponen la forma de presentar los resultados de responsabilidad social y sustentabilidad en sus informes de desempeño anuales, cuyos resultados involucran la práctica con sus partes de interés y de manera particular, provee información atractiva y relevante para el aprendizaje, movilidad internacional, oportunidades de investigación y calidad de vida.

En este sentido, Kazimieras y Katiliute (2016) afirman que la educación para el desarrollo sostenible contribuye a nuevos retos para el enseñanza y el aprendizaje trasladando lo general a lo específico considerando que las universidades deben actuar en términos de impacto social, los procesos investigativos desde una perspectiva de resultados de investigación científica para la sociedad; la universidad utiliza recursos naturales y del entorno para generar impacto social y ambiental; y por último, la participación e interacción con la sociedad en agendas locales.

Figura 1. Doble intencionalidad en proyectos de desarrollo comunitario



Fuente: Centro Latinoamericano para el Aprendizaje y Servicio Solidario y Natura (2013). Manual para docentes y estudiantes solidarios. Tercera Edición. CLAYSS Editorial, Buenos Aires.

La gráfica anterior plantea la doble intencionalidad cuando se utiliza el aprendizaje en terreno (desde lo pedagógico) y servicio solidario (desde la participación ciudadana) a ser utilizado en el diseño de la cátedra compartida y para ello se requiere realizar una selección de las competencias, habilidades y actitudes a desarrollar por los estudiantes.

Kumpikaité et al (2002) realizan una tipología de las competencias como la interacción entre la experiencia y la práctica y presenta el siguiente resumen de la revisión de la literatura:

Tabla 1. Tipología de las competencias

Katz (1974)	Analoui (1990,1993)	Whetten and Cameron (2002)	Peterson & Van Fleet (2004)	Australian vocational training system	Cameron and Tschirhart (1988)
Técnicas Humanas Conceptuales	Personales Analíticas	Personales Interpersonales Grupales	Técnicas Analíticas Toma de decisiones Humanas Comunicacionales Interpersonales Conceptuales Diagnósticas Flexibles Administrativas	Propositivas Gestión Contingencia Habilidad de transferencia Adaptación al rol	Relaciones humanas Control y competitividad Innovación Pensamiento Racional

Fuente: Kumpikaité, V, Mihi, A., y Rito, H. Students' skills evaluation: an intercultural study. Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 62, 2002, pp. 208-212.

La tabla anterior expone la comparación de la tipología de las competencias desde revisiones de la literatura que serán retomadas en el diseño de la cátedra compartida. De acuerdo con el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación de Argentina (2002), la cátedra compartida constituye una respuesta concreta a las necesidades de la comunidad y es una instancia de profesionalización que aporta a la experiencia de estudiantes y docentes que genera sistematización de experiencias y transmisión de saberes y prácticas pedagógicas en contextos específicos.

2. Metodología

La metodología utilizada para formular la asignatura compartida comprende cinco etapas ajustado a lo establecido por del Centro Latinoamericano para el Aprendizaje y el Servicio Solidario, CLAYSS (2013) de la siguiente manera:

Figura 2. Metodología para el diseño de la cátedra compartida



Fuente: Autores. Adaptado de CLAYSS.

3. Resultados

3.1 Articulación con lineamientos institucionales

El Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Católica de Colombia (2016) se compromete a analizar la problemática social como parte del plan de estudio de todos los programas; despertar la conciencia, responsabilidad y sensibilidad social de los estudiantes para que orienten sus conocimientos al servicio de los múltiples requerimientos sociales y fomenten el sentido de compromiso en todos los órdenes de su actividad y ejercicio profesional”. La Universidad Católica de Colombia desarrolla actividades de responsabilidad social con los programas de pregrado en general con la comunidad de Yomasa (Bogotá) y su extrapolación a los programas de Ingeniería se realizaban a través de acciones independientes sin articulación curricular. A partir de las reformas curriculares de los programas de Ingeniería surtidas en los años 2016 y 2017 se estableció un espacio académico con impacto en la comunidad, así:

Tabla 2. Espacios académicos con enfoque social por programa

Programa	Asignatura
Ingeniería Industrial	Emprendimiento
Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones	Innovación Social
Ingeniería de Sistemas y Computación	Informática Social
Ingeniería Civil	Proyecto de Desarrollo Comunitario

Fuente: Autores.

3.2 Articulación con competencias y objetivos de formación de los programas

A través del trabajo colaborativo entre los docentes de los programas se realizó la articulación de las competencias y objetivos de formación entre los programas de ingeniería con el propósito de generar un único plan de trabajo en las asignaturas y lograr abordar la problemática de las comunidades.

3.3 Competencias y objetivos de formación de las asignaturas

La problemática a abordar es la deficiencia del servicio de energía y los altos costos asumidos por la población vulnerable del barrio Paraíso Mirador de la ciudad de Bogotá D.C., cuyo objetivo general se enfoca en Promover el uso de energías alternativas en viviendas de interés social.

Para la estructuración de las actividades a desarrollar se plantea el siguiente cuadro que retoma los Lineamientos de Acreditación de Programas de Pregrado del Consejo Nacional de Acreditación de Colombia:

Programa Académico	Competencia a desarrollar	Acción planteada	Interdisciplinariedad	Flexibilidad
Ingeniería Industrial	Formula proyectos productivos y de servicios para la generación de utilidades a una	El proyecto estará dirigido a la generación de asociaciones o fundaciones para	Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones: Tecnologías limpias	Uso de Aula Virtual de Aprendizaje para

	comunidad específica con base en el desarrollo sostenible.	estimular el emprendimiento social en poblaciones vulnerables.	para la generación de energía	seguimiento a proyectos
Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones	Diseña sistemas de generación de energía alternativa de bajo costo para suplir las necesidades de una comunidad específica.	El proyecto se enfoca en que el estudiante desarrolle prototipos para la generación de energía en los barrios vulnerables.	Ingeniería Industrial: Cuantificación del costo del servicio y de las instalaciones. Ingeniería Civil: Inclusión de tecnologías limpias para iluminación de hogares.	
Ingeniería Civil	Diseña prototipos de edificaciones sostenibles de interés social y de bajo costo.	El proyecto brinda la posibilidad de continuar el estudio de techos verdes y construcciones sostenibles, alineado con el semillero de Investigación Ecocivil.	Ingeniería Industrial: Proyecto para la comercialización de techos verdes de interés social. Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones: Iniciativas de sistemas de control de riego y domótica.	
Ingeniería de Sistemas y Computación	Diseña soluciones informáticas para la conectividad y gerencia de proyectos sociales	Se alinea la propuesta a la asignatura Informática Social donde se realizan las bases del proyecto social.	Ingeniería Industrial: Análisis de datos para la toma de decisiones. Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones: Automatización de procesos.	

3.4 Diseño de itinerario de proyecto y plan de clases

El plan de clases como estrategia de seguimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Facultad de Ingeniería establece la realización de 16 sesiones presenciales con acompañamiento del docente para el trabajo de campo y de manera complementaria, se delimitan los productos a entregar por el estudiante en su tiempo independiente.

3.5 Ejecución y Evaluación

Cada proyecto deberá tener máximo 3 participantes, donde deberán realizar un proyecto bajo las normas de redacción establecidas por la Facultad y establecer indicadores de impacto social para evidenciar el cambio. De igual manera, los proyectos realizados pueden ser tomados para la publicación de resultados en eventos académicos y científicos, así como la publicación de los mismos en revistas científicas por su grado de ingeniería.

Los proyectos podrán ser orientados por uno o varios docentes de la Facultad de Ingeniería a fin de afianzar la interdisciplinariedad de las acciones realizadas. De igual manera, la sostenibilidad del proyecto debe garantizarse en una alianza con la Secretaría de Ambiente Distrital y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de capacitaciones donde se realiza la transferencia de la tecnología y de los proyectos a la comunidad.

En fases posteriores, los estudiantes deberán realizar seguimiento al desarrollo del proyecto y establecer otras acciones, como la medición de la calidad del aire, proyectos de inversión en deshidratación de frutas, sistemas de canalización de aguas lluvias para la generación de energía, entre otros. Se estableció una rúbrica de evaluación sobre las competencias definidas por el programa y la asignatura en una escala valorativa ajustada al reglamento estudiantil de la Universidad.

4. Conclusiones

Se resalta la importancia que tiene la articulación de las iniciativas en los programas con las políticas institucionales para la consecución de recursos financieros y técnicos. El diseño de la cátedra compartida es un espacio de reflexión frente a las necesidades de la comunidad, los estudiantes, docentes e institucionales, que en una fase posterior deberá evaluarse el impacto de las acciones llevadas a través de metodologías válidas ante la comunidad académica.

A través de las acciones encaminadas desde el currículo, la investigación, el trabajo en campo y la extensión se puede generar publicación de alto nivel replicable a otras comunidades vulnerables para generar la transferencia tecnológica y además que se garantice la sostenibilidad del proyecto desde el empoderamiento de la población. Esto aplica para las políticas del CONPES 3850 de 2015 para apoyar las políticas gubernamentales hacia un escenario de paz estable y duradera.

Referencias

- Centro Latinoamericano para el Aprendizaje y Servicio Solidario y Natura (2013). Manual para docentes y estudiantes solidarios. Tercera Edición. CLAYSS Editorial, Buenos Aires.
- Dagiliene, L. y Mykolaitiene, V. (2015). Disclosure of social responsibility in annual performance reports of universities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 213, p. 586-592.
- Kazimieras, J. y Katiliute, E. Complex evaluation of sustainability in engineering education: case & analysis. *Journal of Cleaner Production*, vol. 120, p. 13-20.
- Kumpikaitė, V, Mihi, A., y Rito, H. Students' skills evaluation: an intercultural study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 62, 2002, pp. 208-212.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2002). Formación y transferencia de saberes y prácticas docentes para la inclusión educativa y

social. Argentina. Encuentro Nacional de Educación Superior no-Universitaria, 2002, p. 8-9

Sobre los autores

- **Ivanhoe Rozo Rojas.** Ingeniero Industrial y Magister en Calidad y Gestión Integral. Coordinador de docencia de la Facultad de Ingeniería y docente de tiempo completo del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia, irozo@ucatolica.edu.co
- **Lizeth Fernanda Serrano Cárdenas.** Ingeniera Industrial y Magister en Ingeniería Industrial. Coordinadora de Extensión de la Facultad de Ingeniería y docente de cátedra del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia, lfserranoc@ucatolica.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)