

19

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO, UNA EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS CIVILES

LEARNING BASED ON PROJECTS FOR COMMUNITY DEVELOPMENT, AN EXPERIENCE IN THE TRAINING OF CIVIL ENGINEERS

Constanza Dorey García Puentes¹

E-mail: cogarcia.puentes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4684-9750>

Jheyson Fernando Montaña Santana¹

E-mail: jfernandoarq@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8138-2332>

Cesar Arturo Pérez Rodríguez¹

E-mail: ingcesarcivil@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5438-5327>

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios. Zipaquirá. Colombia

Cita sugerida (APA, sexta edición)

García Puentes, C. D., Montaña Santana, J. F., & Pérez Rodríguez, C. A. (2019). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo comunitario, una experiencia en la formación de Ingenieros Civiles. *Revista Conrado*, 15(68), 130-134. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

En este artículo se presenta la experiencia pedagógica de aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo comunitario, realizada durante el año 2018 en el marco de los cursos de Vivienda de interés social y Construcción de edificaciones del Programa de Ingeniería Civil de Uniminuto- Centro Regional Zipaquirá. El proyecto se basó en la metodología del diseño centrado en el humano, compuesta por tres etapas: la observación y escucha (inmersión e interacción con la comunidad en el contexto), ideación y diseño (alternativas de solución) y socialización y entrega (evaluación del producto y mejora), desarrolladas a través de un simulacro de licitación pública con sus correspondientes términos de referencia, realizados con el apoyo de la comunidad del Municipio de Pacho Cundinamarca y un equipo interdisciplinario de profesores. El objetivo del proyecto fue brindar herramientas a los estudiantes para que identifiquen las problemáticas y necesidades en torno a la vivienda y obras de cohesión social, y den soluciones que contribuyan al desarrollo comunitario; teniendo en cuenta que el modelo educativo de Uniminuto busca una formación integral mediante la fortaleza de las competencias profesionales, el desarrollo humano y la responsabilidad social a través de la praxis.

Palabras clave:

Metodología, proyectos, interacción, comunidad.

ABSTRACT

This article presents the pedagogical experience of project-based learning for community development, carried out during the year 2018 in the Civil Engineering Program of Uniminuto- Zipaquirá Regional Center, within the framework of the courses of Social Interest Housing and Construction of buildings. The project was based on human-centered design methodology, composed of three stages which include observation and listening (immersion and interaction with the community in context), ideation and design (alternative solutions) and socialization and delivery (evaluation of the product and improvement), as was also proposed through a simulation of public tender with its corresponding terms of reference, with the support of the community of the Municipality of Pacho Cundinamarca and an interdisciplinary team of professors. This in order to provide tools to students to identify the problems and needs through housing and social cohesion works, and provide solutions that contribute to community development; taking into account that Uniminuto's educational model seeks integral education through the strength of professional competences, human development and social responsibility through praxis.

Keywords:

Methodology, projects, interaction, community.

INTRODUCCIÓN

El Programa de Ingeniería Civil de Uniminuto plantea en las estructuras curriculares de los cursos de vivienda de interés social y construcción de edificaciones, el desarrollo de proyectos de aula como estrategia pedagógica, esto ha permitido que los estudiantes generen ideas innovadoras para el planteamiento de proyectos de vivienda y edificaciones, optimizando recursos y garantizando los términos mínimos establecidos a nivel legal, técnico, ambiental, económico y social. Aun así, estos proyectos se quedaban en la institución como trabajos académicos que no tenían una trascendencia social, es por ello que en el año 2018 se decidió buscar espacios comunitarios para que los estudiantes llevaran sus ideas y creatividad al servicio de la población donde está presente el Centro Regional y aportar al desarrollo territorial, contribuyendo con esto a uno de los retos de la Educación Superior a nivel mundial, el cual es, que los estudiantes universitarios desarrollen habilidades y conocimientos para enfrentar las demandas sociales y resolver problemas de manera rápida, eficiente y competitiva (Rodríguez Mesa, Kolmos & Guerra, 2017).

De acuerdo con lo anterior, los profesores universitarios de Uniminuto CRZ apropiaron estrategias pedagógicas que permitan disminuir la brecha entre el aula de clase y la práctica profesional en la ingeniería civil, como también que los estudiantes sean más conscientes de la realidad del país y aporten a la transformación de este, desde su quehacer profesional, por lo cual se adoptó la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Otro elemento fundamental que se quiso fortalecer en los estudiantes es la humanización de los diseños de obras civiles especialmente vivienda, para que estos realmente den respuestas a las necesidades de la población y sean acordes a sus cotidianidad y cultura, usando la metodología del diseño centrado en el humano.

DESARROLLO

Los diferentes gremios y organizaciones profesionales y académicas de la Ingeniería Civil, dentro de las cuales se destaca la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), European Civil Engineering Education and Training (EUCEET), American Society of Civil Engineers (ASCE), Consejo Mundial de ingenieros civiles (WCCE), Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI), Proyecto Tuning América Latina, coinciden en mencionar que es una profesión global, que debe propiciar el intercambio y transferencia de conocimiento, información y tecnología, igualdad de género, procurar salvaguardar la

seguridad de las construcciones civiles y mejorar la calidad de vida.

Requiere altos estándares en la conducta ética de los profesionales, lucha contra la corrupción, fortalecer la investigación, protección del medio ambiente e innovación en las actividades propias de la profesión, con el fin de diseñar soluciones sostenibles capaces de hacer frente a las necesidades de infraestructura demandadas por la sociedad, para ello es necesario el uso de las ciencias básicas y adecuada comprensión de los fenómenos naturales y habilidades como la comunicación, creatividad, trabajo en equipo, pensamiento crítico, capacidad para resolver problemas, aprendizaje autónomo, flexibilidad y adaptabilidad (Rodríguez Mesa, et al., 2017).

La metodología del aprendizaje basado en proyectos o en problemas promueve prácticas pedagógicas centradas en el estudiante con un enfoque de aprendizaje activo, que permiten que adquiera habilidades blandas, competencias profesionales y conocimiento, para lo cual es indispensable el trabajo en equipo, problemas poco estructurados, proyectos reales, apoyo del profesor (facilitador) e inmersión social, donde el estudiante es independiente, autónomo y responsable de su aprendizaje, sitúa al estudiante en el centro del aprendizaje, además de ser co-constructor del currículo (Rodríguez Mesa, et al., 2017).

Rodríguez Mesa, et al. (2017), mencionan que el aprendizaje por proyectos se basa en problemas, para lo cual los miembros de un equipo deben cooperar eficazmente para lograr el objetivo del proyecto, esto genera actividades individuales y cooperativas propicias para el aprendizaje. Este tipo de trabajos enseña competencias en el estudiante como gestión de proyectos, capacidad de escucha, comprensión y respeto por el otro, comunicación y cooperación, entre más reales sean las actividades, mayor será la motivación.

Guerra, Rodríguez Mesa, González & Ramírez (2017), basados en las teorías de De Graaff y Kolmos, realizan un análisis respecto a los principios del ABP planteados por estos autores, quienes establecen tres dimensiones: Cognitiva, de contenido y colaborativa.

Dimensión cognitiva: esta se refiere a la orientación del problema u organización del proyecto, aprendizaje experimental y aprendizaje contextual. Para ello es indispensable el uso de situaciones reales, es donde el conocimiento teórico adquiere un significado, de igual modo cuando el estudiante vive experiencias le permite entender el mundo basados en el individuo y las interacciones, a su vez, las experiencias presentes son la base de las

futuras, siendo este un aprendizaje cíclico y en constante evolución.

Dimensión del contenido: Se refiere a la relación entre la teoría y la práctica y al aprendizaje interdisciplinario, desarrolla habilidades en los estudiantes para transferir el conocimiento y resolución de problemas, se alcanza una comprensión más amplia cómo los problemas pueden ser formulados y resueltos por su disciplina, teniendo en cuenta que el conocimiento se construye dentro de uno o más dominios disciplinares. La práctica profesional se contextualiza a través de problemas reales y en la experiencia de aprendizajes del estudiante.

Dimensión colaborativa: Aprendizaje colaborativo, que posibilita el consenso y estrecha colaboración, aprendizaje entre pares y orientado al participante. Esto permite que el estudiante asuma diferentes funciones dentro del equipo como también roles (profesor o estudiante) cuando se trata de aprender entre pares. Este desarrolla el pensamiento crítico, el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo y habilidades comunicativas.

De acuerdo con el objetivo de aprendizaje y la libertad que pueda tener el estudiante en el desarrollo del proyecto se definen los siguientes tres tipos de proyectos (Rodríguez Mesa, et al., 2017).

Proyecto tarea, implica una tarea que debe ser resuelta de acuerdo con unas directrices, que deben seguir los estudiantes, en donde el profesor planifica y direcciona la actividad. Este tipo de proyectos le da muy poca libertad al estudiante para la toma de decisiones en función de resolver el problema, lo cual puede disminuir la motivación al no tener sentido de pertenencia hacia este.

Proyecto disciplinar, este tipo de proyecto permite a los estudiantes identificar y definir un problema propio de su disciplina de acuerdo con una temática específica, en este los profesores tienen un rol de dirección dando pautas primordiales para el desarrollo.

Proyecto problema, se caracteriza por ser a gran escala, el cual no implica una planificación en detalle por parte del profesor, en donde el estudiante puede escoger métodos y disciplinas de trabajo, determinando un problema a trabajar en diferentes problemas de una misma temática.

De acuerdo con Aristizábal & García (2018), la metodología del diseño centrado en el humano es una herramienta de innovación social, que está orientada a la persona y permite identificar sus motivaciones y frustraciones en el contexto donde se desenvuelve cotidianamente, con el fin de diseñar productos acordes, funcionales y útiles a sus necesidades.

Esta metodología cuenta con unos principios, los cuales son:

1. Entendimiento explícito del beneficiario.
2. El beneficiario hace parte activa del proceso de diseño, evaluando y validando.
3. Interacción del equipo de diseñadores con los beneficiarios para mejorar el producto y adaptarlo a las necesidades.

Equipo multidisciplinario de trabajo

Se compone por tres etapas las cuales incluyen observación y escucha (inmersión e interacción con la comunidad en el contexto), ideación y diseño (alternativas de solución) y socialización y entrega (evaluación del producto y mejora) (IDEO.org, 2015).

Objetivos

Propiciar espacios de enseñanza y aprendizaje que involucren contextos reales, fortaleciendo la capacidad de respuesta, relacionamiento, trabajo en equipo y autonomía del estudiante.

Desarrollar proyectos integrales acordes a las problemáticas de vivienda interés social en el contexto, respondiendo a las necesidades de la población, bajo los principios de la ética y la responsabilidad social.

Generar propuestas integrales y sostenibles de espacios de interacción comunitaria que promuevan la cohesión social y el desarrollo de la población.

Alcance

Fomentar espacios que propicien la formación integral de los estudiantes, brindando herramientas que les permitan explorar en un contexto real problemáticas y necesidades de las comunidades, relacionadas con la ingeniería civil y generen soluciones innovadoras y acordes a las necesidades de la población, fortaleciendo sus competencias profesionales, desarrollo humano y responsabilidad social.

Conceptualización teórica

En este primer momento el docente presenta los diferentes constructos teóricos y normativa nacional que aplica de acuerdo con la obra civil, en cuanto a los estudiantes deben realizar lecturas, talleres y simulacros para adquirir los conceptos básicos, que les permitan generar proyectos integrales.

Para este momento los estudiantes deben conocer y aplicar cada uno de los trámites legales y administrativos contenidos en las etapas de formulación y construcción

de obras civiles (edificaciones), interactuando físicamente con cada una de las entidades territoriales reguladoras.

Diseño centrado en el humano

- Observación y escucha (inmersión e interacción con la comunidad en el contexto): En esta etapa los estudiantes visitaron la comunidad del Municipio de Pacho Cundinamarca y mediante mesas de trabajo se realizaron entrevistas no estructuradas con los usuarios, para identificar sus necesidades respecto al proyecto, también a través de observación directa se genera un reconocimiento de las áreas de intervención, la disponibilidad de materiales de construcción en la región, tipologías de construcción, aspectos culturales, sociales y ambientales. Actividad referenciada en los pliegos de condiciones de la licitación pública como visita de obra.
- Ideación y diseño (alternativas de solución): Con la información recopilada en la etapa anterior y la conceptualización teórica los estudiantes inician el desarrollo de las propuestas que deben vincular componentes técnicos, legales, ambientales, sociales y económicos acordes al contexto del Municipio de Pacho Cundinamarca, apoyados con el equipo multidisciplinario de profesores.
- Socialización y entrega (evaluación del producto y mejora): Esta etapa se desarrolla en tres momentos, los consorcios realizan la socialización del anteproyecto (planos) a el equipo evaluador multidisciplinario de profesores y miembros de la comunidad para recopilar observaciones a los diseños, en el segundo momento los consorcios entregan la propuesta final del proyecto (planos y maqueta) al equipo evaluador donde se eligen las propuestas ganadoras según las determinantes de los pliegos de condiciones y en el último momento se realizan ajustes para la implementación del proyecto en una reunión con los stakeholders, buscando la optimización y viabilidad de la propuesta, con el fin de que los consorcios elegidos socialicen el proyecto ante la comunidad.

Resultados

A. Académicos

Se desarrollaron 42 proyectos entre diseños de vivienda de interés social rural y salones comunales, donde participaron 136 estudiantes del Programa de ingeniería civil de Uniminuto Centro Regional Zipaquirá.

Interacción de profesores de diferentes disciplinas y especialidades de Uniminuto Centro Regional Zipaquirá, siete (7) profesores del Programa de Ingeniería Civil, un (1) profesor de la unidad de ciencias básicas, un (1) profesor del Programa de Comunicación Social- Periodismo y una (1) profesora del área de bienestar institucional,

brindando asesoría integral a los estudiantes para fortalecer habilidades comunicativas, sociales, técnicas, entre otras.

Aplicación del modelo educativo de Uniminuto con el enfoque praxiológico en los cursos de vivienda de interés social y Construcción de edificaciones del Programa de Ingeniería Civil de Uniminuto Centro Regional Zipaquirá, donde el estudiante identifica problemáticas reales (ver) en el contexto depurando información (juzgar), desarrolla propuesta de solución (Actúa) que socializa con la comunidad y profesores que constantemente lo están evaluando (devolución creativa) fortaleciendo su desarrollo académico.

B. Impacto social

En cuanto a las obras para la cohesión social que se beneficiaron de los proyectos en el Municipio de Pacho Cundinamarca son: diez (10) veredas (Patasia, Betania, El Florido, El Palmar, Limoncitos, Hato Viejo, Loma Alta, Las Lajas, Veraguas y Quebrada Honda) y dos barrios la cabecera municipal, aproximadamente corresponde a 1100 personas.

Del mismo modo en el ejercicio se desarrollaron propuestas en una categoría denominada salones comunales especiales, los cuales buscan fortalecer los mercados campesinos, desarrollo de actividades culturales (obras de teatro, conciertos, entre otros) y espacios para la formación (música, teatro, manualidades y artesanías).

Para el caso de vivienda de interés social se proyectaron alternativas que mejoran las condiciones de resguardo de las personas, respondiendo a las determinantes sociales y culturales del Municipio de Pacho y acordes a las necesidades de las personas.

Durante el desarrollo de las propuestas tanto de vivienda de interés social rural como de salones comunales se contó con la participación de la comunidad, desde la concepción de la idea hasta la evaluación de los proyectos.

C. Investigación formativa

Fomento de investigación formativa al interior del Programa de Ingeniería Civil Uniminuto Centro Regional Zipaquirá, propiciando espacios para el desarrollo de proyectos técnicos de la ingeniería civil con impacto social.

Conformación del semillero de investigación de Ingeniería sostenible-SIISO con la vinculación de ocho (8) proyectos de grado producto del proceso.

Participación de los estudiantes involucrados en el proceso, en ponencias a nivel nacional donde presentaron los resultados de sus propuestas.

CONCLUSIONES

El desarrollo de proyectos de impacto social permitió que los estudiantes del programa de Ingeniería Civil participaran como actores activos en el planteamiento de soluciones concretas, reales e integrales, que conlleven al fortalecimiento de las condiciones sociales de una comunidad y por ende a la construcción de sociedad

Durante la aplicación de la metodología se generaron espacios en los cuales el equipo evaluador realizó las observaciones pertinentes a los avances presentados por cada uno de los 42 proyectos, lo cual permitía la evolución de los diseños así como el compromiso con su aprendizaje, esto generó en los estudiantes un cambio importante de percepción inicial y final ya que rompían los paradigmas de los sistemas constructivos tradicionales en el ámbito rural, los cuales finalmente se sometieron a una valoración tanto por los docentes como por la comunidad para la selección de los proyectos que dieron respuesta de manera óptima a las necesidades planteadas.

Mediante la implementación de estos proyectos se logró generar los espacios para la apropiación social del conocimiento mejorando los indicadores de investigación formativa del programa de Ingeniería Civil las cuales evolucionaron en la conformación de un (1) semillero de investigación, ocho (8) propuestas de grado y cinco (5) participaciones en eventos de divulgación nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colombia. Corporación Universitaria Minuto de Dios. (2017a). Estructura metodológica de Vivienda de interés social. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Colombia. Corporación Universitaria Minuto de Dios. (2017b). Programa de Ingeniería Civil. Estructura metodológica de construcción de edificaciones. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Colombia. Corporación Universitaria Minuto de Dios.. (2014). Proyecto educativo institucional del sistema. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Guerra, A., Rodríguez Mesa, F., González, F. A., & Ramírez, M. C. (2017). *Aprendizaje basado en problemas y educación en ingeniería: Panorama latinoamericano*. Aalborg: Aalborg University Press.
- Rodríguez Mesa, F., Kolmos, A., & Guerra, A. (2017). *Aprendizaje basado en problemas en ingeniería: Teoría y práctica*. Aalborg: Aalborg University Press.