



Una formación de calidad
en ingeniería para el futuro

Centro de Convenciones Cartagena de Indias
15 al 18 de Septiembre de 2015

PROSPECTIVA ESTRATÉGICA DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN VIVIENDA SALUDABLE PARA PROMOVER LA EDUCACIÓN DE CALIDAD EN EL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA CIVIL

Camilo Alberto Torres Parra

**Universidad Piloto de Colombia
Bogotá, Colombia**

Janeth Arias Hernández

**Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia**

Resumen

El programa de Ingeniería Civil de la Universidad Piloto de Colombia lleva un periodo de cinco años impulsando temas relacionados con la Vivienda Saludable, la situación de habitabilidad en los asentamientos informales y el saneamiento alternativo en comunidades vulnerables, debido a que dichos aspectos pueden limitar o mejorar el bienestar y la calidad de vida de las personas, razón por la cual son materia de interés para las funciones sustantivas de investigación, docencia y proyección social del programa.

En este sentido, es necesario que los involucrados en el proceso estén informados de la situación actual del contexto interno y externo, para esto, se promueve dentro del semillero un trabajo prospectivo centrado en la planeación estratégica periódica, con el ánimo de aplicar una serie de herramientas para analizar cualitativa y cuantitativamente el contexto actual del campo de acción del semillero, su misión, visión y servicios, y así, disminuir la incertidumbre al tomar una decisión en un campo que necesite un cambio.

Por tanto, en procura de aportar a la formación de futuros investigadores del área ingenieril y de construir comunidades de aprendizaje, investigación y de práctica, este trabajo pretende mostrar los principales logros del semillero, las apuestas futuras en

términos de trabajo interdisciplinario y sinergias, y las metodologías y técnicas para promover la participación tanto en la comunidad estudiantil como en el trabajo con las comunidades, de esta manera el semillero de investigación resulta ser una iniciativa estratégica de cara a mejorar los procesos formativos de los nuevos ingenieros involucrándolos en los problemas y las soluciones de las comunidades vulnerables, todo a partir de un trabajo planeado a futuro.

Palabras clave: prospectiva; planeación estratégica; calidad educativa

Abstract

The program of Civil Engineering at the Universidad Piloto de Colombia takes a period of five years promoting issues related to Healthy Housing, the situation of habitability in informal settlements and alternative sanitation in vulnerable communities, because these aspects can limit or enhance welfare and quality of life of people, why they are matters of interest to the substantive functions of research, teaching and outreach program.

In this sense, it is necessary that those involved in the process are aware of the current situation of internal and external environment for this, is promoted within the seedbed a prospective focused on the periodic strategic planning, with the aim of implementing a number of tools to analyze qualitatively and quantitatively the current context of the scope of the seed, its mission, vision and services, and thus reduce uncertainty when making a decision in a field that needs a change.

Therefore, seeking to contribute to the training of future researchers from engineering area and building communities of learning, research and practice, this paper aims to show the main achievements of the seed, future bets in terms of interdisciplinary work and synergies, and methodologies and techniques to promote student participation in both community and work with the communities, so the seed research turns out to be a strategic initiative in order to improve the learning processes of new problems involving them engineers and solutions for vulnerable communities, especially after a planned future work.

Keywords: foresight; strategic planning; quality education

1. La planeación estratégica como herramienta prospectiva en la educación de calidad en la ingeniería

La planeación estratégica es definida como el arte y la ciencia de formular, implantar y evaluar las decisiones a través de las funciones que permitan a una empresa lograr sus objetivos, además de permitirle a una organización ser más proactiva que reactiva al definir su propio futuro, posibilitando iniciar e incidir en las actividades a desarrollar en lugar de solo responder a ellas con alta incertidumbre. Este concepto gerencial, ha servido de soporte metodológico para que el semillero en vivienda saludable organice

una gestión en investigación más sistémica, lógica y racional, que responda a las necesidades de formación en el estudiante a partir del desarrollo de proyectos en donde se disminuya la incertidumbre al tomar decisiones en escenarios de diálogo, obteniendo comprensión y compromiso de los involucrados en el proceso, y apoyando con creatividad la misión y la visión del grupo (David, 2003).

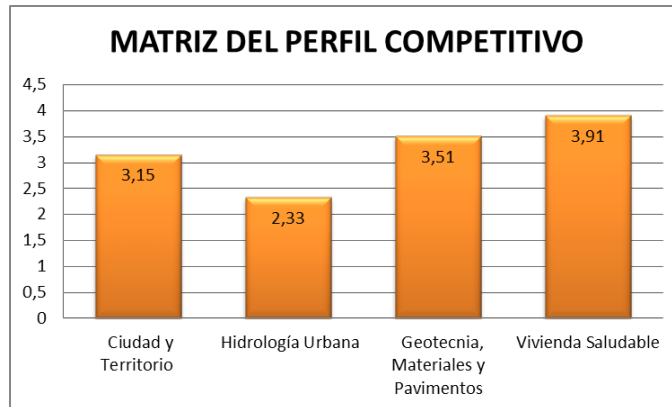
Con el objetivo de realizar este ejercicio prospectivo del semillero, se analizaron cinco (5) matrices de planeación estratégica como: *i*) la matriz de Evaluación del Factor Externo (EFE), *ii*) la matriz de Evaluación del Factor Interno (EFI), *iii*) la Matriz del Perfil Competitivo (MPC), *iv*) la Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (PEEA) y *v*) la matriz de la Gran Estrategia (GA); escenarios donde se analizaron diversas variables que inciden directamente en la gestión del semillero.

Como primera medida, se inició con la matriz de Evaluación del Factor Externo (EFE), ejercicio que se adelantó en el marco de la evaluación de las oportunidades y amenazas, y que concluyó que el semillero se encontraba por encima del promedio de ponderación (2,5) con un puntaje de 3,1. Lo anterior quiere decir que se aprovechan las oportunidades que se presentan para fomentar la investigación y la proyección social con las victorias tempranas producto del trabajo colaborativo en comunidades vulnerables a partir de las alianzas establecidas, asimismo, el conocimiento producto del trabajo adelantado se transmite en el currículo con las asignaturas que apoyan el componente ambiental y social del programa. Por otra parte, no se están capitalizando las convocatorias externas de investigación teniendo en cuenta la experiencia y trayectoria de los investigadores pertenecientes al semillero.

Paso seguido, en la matriz de Evaluación del Factor Interno (EFI) se revisaron las debilidades y fortalezas del semillero y luego de su evaluación, se observó una solidez interna al obtener un puntaje por encima del promedio de ponderación (2,5) con una calificación de 3,3. Según la valoración establecida, el grupo sabe aprovechar sus fortalezas y manejar sus debilidades, lo que se evidencia en docentes con alta productividad en publicación de logros de nuevo conocimiento y de apropiación social del conocimiento, trabajos de grado y de aula liderados por los estudiantes con reconocimiento a nivel interno y externo, metodologías de transmisión de conocimiento validadas en comunidades vulnerables, trabajo mancomunado con otras disciplinas y estrategias de enseñanza aprendizaje que motivan al estudiante a liderar procesos de investigación formativa durante su proceso de formación. Asimismo, es necesario evaluar las estrategias para vincular más estudiantes al proceso y mejorar la comunicación organizacional en la Institución.

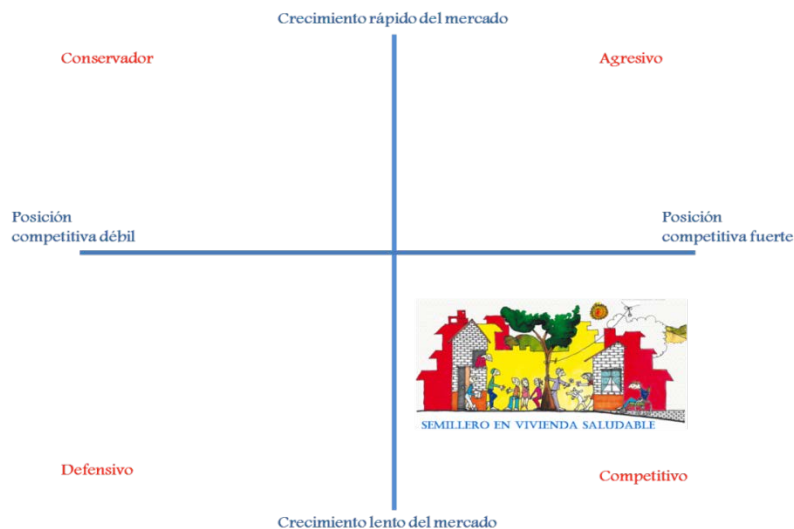
Continuando con el trabajo propuesto, se procedió al análisis de la Matriz del Perfil Competitivo (MPC) buscando establecer una comparación entre factores de comunes para evaluar la posición estratégica del semillero frente a sus pares en el programa académico. De esta comparación, se analizaron variables importantes para el éxito como las alianzas, la interdisciplinariedad, la innovación en los productos y procesos, el perfil de estudios de los docentes vinculados, las publicaciones realizadas, los proyectos exitosos, el escalafón de los grupos de investigación frente a Colciencias, la

antigüedad de los miembros y el número de integrantes; de este análisis se obtuvo en la ponderación lo que se presenta en la gráfica 1.



Gráfica 1. Matriz del perfil competitivo. (Datos obtenidos por los autores)

Este análisis comparativo evidenció que el semillero en vivienda saludable gracias a su constante evaluación, logra destacar frente a los demás espacios extracurriculares ubicándose en una posición estratégica donde aprovechan las oportunidades debido a sus fortalezas y eluden las amenazas siendo consciente de sus debilidades.



Gráfica 2. Matriz de la Gran Estrategia. (Datos obtenidos por los autores)

Como segunda instancia se aplicó la Matriz de la Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (PEEA), la cual indicó que el semillero se encuentra en una posición competitiva; lo que dio paso a realizar la Matriz de la Gran Estrategia (Gráfica 2) en donde se ubicó al grupo en el cuadrante de crecimiento lento del mercado y posición competitiva fuerte; dicha ubicación determinó un norte estratégico de trabajo que se expone a continuación:

- Proponer nuevas metodologías de trabajo con comunidades vulnerables para la gestión de proyectos de mejoramiento de habitabilidad, saneamiento básico y energías alternativas.

- Establecer nuevas alianzas y fortalecer las ya existentes, en torno al trabajo desarrollado en sectores vulnerables, teniendo en cuenta las fortalezas de publicación de logros y metodologías de trabajo social.
- Establecer un modelo de gestión del grupo a nivel interno con el objetivo de clarificar la actuación de sus integrantes en torno a la resignificación de su gestión para que apunte al trabajo en los tres ejes de las funciones sustantivas de la universidad: investigación, proyección social y docencia.

2. La ingeniería y su trabajo comunitario centrado en la prospectiva

Tener de base una prospectiva del trabajo a realizar para facilitar la indagación en el estudiante ingeniería civil, ha facilitado la gestión de proyectos que evidencian un trabajo holístico y sistemático al tener en cuenta la sinergia entre los componentes ambiental, social, político, económico, tecnológico, disciplinar y educativo en una comunidad; promoviendo los procesos de enseñanza aprendizaje y de transmisión de conocimiento en dos escenarios de diálogo: i) Docente – estudiante y ii) Estudiante – comunidad. En coherencia a lo anterior, el dialogo presentado en una primera instancia entre docentes y estudiantes está enmarcado en desarrollar unas competencias dirigidas a que el alumno este en capacidad de aprender por cuenta propia, sea capaz de buscar información, ejerza un pensamiento crítico, plantee y pueda resolver problemas, trabaje colaborativamente, participe en redes y sepa comunicarse asertivamente (Lipman, 2006).

De igual manera este dialogo es recíproco entre los estudiantes del semillero y las comunidades intervenidas, estableciendo canales de comunicación dirigidos a impulsar en los miembros de cada comunidad la capacidad de lograr ciertas tareas apoyados en unos materiales claros y efectivos para generar una transmisión de conocimiento enfocada a organizar y animar situaciones de aprendizaje, gestionar la progresión de los aprendizajes, elaborar y hacer evolucionar mecanismos de diferenciación, implicar a los beneficiarios en sus aprendizajes de trabajo, trabajar en equipo, participar en la gestión de la comunidad, utilizar nuevas tecnologías, entre otros. El objetivo de establecer estas comunidades sociales de aprendizaje, es generar conocimiento a partir de la experiencia tácita de las poblaciones intervenidas y del conocimiento codificado que nace desde el aula.

Teniendo en cuenta lo anterior y en procura de aportar a la formación de futuros investigadores del área ingenieril para construir comunidades de aprendizaje, investigación y de práctica, desde el semillero se ha determinado como estrategia desarrollar una metodología de trabajo sociotécnica abierta que promueva la participación tanto de la comunidad estudiantil como el de las comunidades con quienes se trabaje, con el fin de que los estudiantes, profesores y comunidades aprendan a responder creativa y colectivamente a sus problemáticas sentidas. Esto a través de la participación en la formulación e implementación de proyectos sostenibles enmarcados en la ética, la calidad y la responsabilidad social y ambiental (Ardoino & Guglielmi, 1996).

Dicha metodología comprende cuatro etapas, las cuales son dinámicas, flexibles y pertinentes a las necesidades profesionales y sociales de los participantes.

Etapas 1: Reconocimiento y análisis del escenario del problema

Esta primera etapa invita a los estudiantes, docentes y comunidades participantes a establecer un proyecto, a acercarse a la historia y evolución del escenario sobre el cual se intervendrá. Este reconocimiento del escenario problema se realiza a partir de técnicas participativas como la realización de ejercicios de cartografía social, grupos focales, y herramientas visuales como el uso de gráficas, símbolos y estadísticas entre otras, elementos que permiten a los diferentes participantes del semillero y otros actores, desarrollar pensamiento crítico, reflexivo para acercarse de manera real a los problemas y necesidades de las comunidades, además permite que todos los participantes aprendan a reconocerse como seres culturales y sociales en relación a otros.

Etapas 2: Identificación y potencialización de las habilidades y los recursos

En esta segunda etapa se identifican las habilidades y potencialidades de las personas, es decir se busca articular los saberes experiencias y conocimientos científicos y populares de manera que generen diversas alternativas de solución a las situaciones problema previamente identificadas, generando perfiles de liderazgo y organizando equipos con responsabilidades y roles específicos. Para lo anterior, se propician espacios para la comunicación y el debate, tales como: grupos de discusión, asambleas y talleres cuyas temáticas sean de interés para los participantes. De esta forma los estudiantes, los docentes y las personas de las comunidades, perciben una atmósfera que favorece la comunicación de ideas, las cuales se traducen en diseños y acciones innovadoras que proveen soluciones creativas a problemáticas reales.

Etapas 3: Puesta en marcha de las ideas

El objetivo de esta tercera etapa es convertir las hipótesis de trabajo en una realidad, esta parte es crucial en el desarrollo de la metodología y en sí de un proyecto, para lo cual el apoyo y la vigilancia en la ejecución son fundamentales. Asimismo los recursos, el tiempo y las tareas, deben generar herramientas para la gestión y evaluación, desarrollo de prototipos y realización de ensayos. Cabe señalar que todas estas acciones son producto del trabajo articulado entre los miembros del semillero y las comunidades con quienes se trabaja. A parte, los integrantes del semillero en sus diversos espacios de discusión y participación, analizan y reflexionan constantemente sobre ¿Qué tanto el diseño y la implementación de las ideas y las acciones favorecerá o afectará el bienestar de los participantes?, el tránsito por éste cuestionamiento proporciona un ambiente de gestión transparente y de responsabilidad social, aspectos que son relevantes para generar credibilidad y futura permanencia del semillero y sus acciones en las poblaciones.

Etapa 4: Transformación social del entorno

En esta última etapa se cuestiona si los propósitos y objetivos del semillero se lograron y si estos fueron concertados, aceptados y satisfactorios por las personas participantes. En el caso que desde el semillero se formulen y desarrollen proyectos, se monitorean las acciones y se evalúa que tanto el proyecto contribuyó a la transformación del entorno, al bienestar y a la calidad de vida de las personas. Esta fase requiere un monitoreo permanente donde se evidencie que, no solo la solución técnica está dando buenos resultados, sino que la co-participación en todas las fases de la metodología ha generado valor agregado en todo el proceso.

Cabe anotar que aunque la metodología muestra de manera sistemática las etapas, dichas fases no son lineales, pues la metodología es flexible en el sentido que permite a quien la implemente retroalimentar y transitar constantemente por todas las etapas unificarlas si es pertinente e ir nutriéndolas en distintos momentos. De esta manera la metodología sociotécnica abierta, propuesta y desarrollada desde el semillero de vivienda saludable resulta ser una herramienta innovadora, ya que no sólo logra la participación abierta de todos los actores, sino además promueve la generación de nuevos conocimientos y formas de intervenir la realidad social de las personas, a partir del reconocimiento de sus saberes, talentos y habilidades.

3. Una victoria temprana de investigación, docencia y proyección social basada en la prospectiva

A partir la metodología propuesta por el semillero, se realizó un proyecto denominado “Gestores comunitarios del hábitat” con 20 mujeres cabeza de familia del sector de Villa del Cerro ubicado en una zona producto de procesos de informalidad, pero reconocida como legal a nivel gubernamental. En este proceso se logró evidenciar que la comunidad participante se encontraba en alta situación de riesgo al habitar en viviendas que les ocasionaban un constante detrimento a sus condiciones de habitabilidad. Por lo anterior, se hizo necesario tratar a dicha población con procesos educativos participativos que facilitaran exponer los resultados de este estudio y así, en conjunto con los directamente afectados, se propusieron estrategias para cambiar la situación desde un trabajo grupal y educativo. Por tal motivo se determinó un modelo de intervención basado en una educación participativa, y con el trabajo conjunto de estudiantes y comunidad se aportó al mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de la población desde la vivienda.

Este proyecto comunitario abordó tres ejes de acción (tabla 1), en los que los asistentes y la comunidad académica pudieron trabajar mancomunadamente y concientizarse acerca de la importancia de la educación y su relación con la vivienda, la salud y sus derechos; asimismo, con este espacio se buscó transmitir conocimiento y construir un puente entre la teoría y la práctica con la implementación de los proyectos desarrollados por los estudiantes del semillero en las viviendas de la población beneficiaria, resaltando la labor social del ingeniero civil.

Unidad de aprendizaje	Eje de acción	
El papel de la ingeniería en la comunidad		Social
Responsabilidad social y ciudadanía		
Identifiquemos nuestra realidad (socialización del diagnóstico)		
Vivienda digna y sana		Técnico-ambiental
Vivienda y legalidad		
Buenas prácticas en vivienda saludable		
Manejo y aprovechamiento de residuos sólidos		
Seguridad alimentaria y huertas urbanas		
El agua, almacenamiento y tratamientos		
Construcción del sistema de filtración		
Construcción de pared verde productiva (seguridad alimentaria)		
Implementación de buenas prácticas en vivienda saludable		

Tabla 1. Módulos propuestos para el proyecto "Gestores comunitarios del hábitat".

Teniendo en cuenta la metodología de trabajo social en la ingeniería y los procesos de prospectiva, este espacio de diálogo brindó tanto a los participantes de la comunidad como a los estudiantes y docentes del semillero, la oportunidad de desarrollar una serie de proyectos que formaron parte esencial del espacio educativo en su parte práctica, (gráfica 3).



Gráfica 3. Proyectos prácticos liderados por estudiantes (datos recabados por los autores).

Con este trabajo se logró que los participantes fueran conscientes de sus capacidades de trabajo y de la importancia de adquirir conocimientos para mejorar su situación personal y profesional. La experiencia también aportó a los estudiantes de ingeniería un panorama de trabajo claro en el cual necesitan compromiso y habilidades para

responder a las necesidades de las poblaciones marginales. Esto humanizó su quehacer profesional al convivir con una situación crítica que necesita con carácter urgente iniciativas participativas para mejorar la situación actual en relación con la vivienda y la salud, siempre trabajando a la par de los beneficiarios, sin regalar, imponer o promover un asistencialismo que limite a las personas en alcanzar conocimientos y logros.

Los proyectos realizados por la comunidad y los estudiantes tuvieron una mejor adopción y entendimiento, ya que los asistentes pasaron de un conocimiento básico a uno más elaborado, lo que se evidenció durante la transmisión de conocimiento, cuando se logró explicar la importancia y funcionalidad de las iniciativas implementadas y su relación directa con la habitabilidad en la vivienda. La comunidad no rechazó al equipo del semillero, sino que cooperó con él e interiorizó la importancia de contar con una vivienda digna, sana y segura.

4. Conclusiones

La prospectiva se presenta como una herramienta vital en la planeación y organización de las actividades desarrolladas desde el semillero en vivienda saludable, ya que permite dimensionar un escenario posible y tomar las mejores decisiones en relación a intervenciones, aliados, beneficiarios, recursos, equipo de trabajo y metas articuladas con el plan de desarrollo del programa académico.

Los estudiantes recogen el máximo de ideas posibles y elaboran propuestas sobre el fondo de razonamientos lógicos y creativos, asumiendo la responsabilidad de participar en la investigación común, lo cual requiere poder revisar su propio juicio, y escuchar buscando comprender el punto de vista del otro. Dichos aspectos son importantes pues el estudiante aprende a problematizar no solo su entorno académico sino también su entorno social.

5. Referencias

- Ardoino, J. & Guglielmi, J. (1996). Prefacio en: Christian Alin. *Etre formateur quand dire c'est écouter*. Paris: L'Harmattan.
- David, F. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. Pearson Educación, México.
- Lipman, M. (2006). *A l'école de la pensée*. Bruxelles: De Boeck.

Sobre los autores

- **Camilo Alberto Torres Parra:** Ingeniero Ambiental y Sanitario de la Salle, especialista en Gerencia de Proyectos de Ingeniería de la Universidad EAN, Maestro de la Educación del Tecnológico de Monterrey. Coordinador de

investigación y docente investigador programa de ingeniería civil de la Universidad Piloto de Colombia. camilo-torres@unipiloto.edu.co

- **Janneth Arias Hernández:** Trabajadora Social de Uniminuto, Magíster en Antropología de la Universidad de los Andes. Profesional y docente del Centro de Educación para el Desarrollo de Uniminuto. jnarias@uniminuto.edu

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

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)