

Ingeniería aplicada en contextos reales con sentido social responsable a partir de los Consultorios de Ingeniería. Aplicación a una experiencia real

Nancy Cifuentes Ospina¹, Ingeniero Civil. Magister en Ingeniería civil-Énfasis en transporte Docente Área de Vías y Transporte. María Consuelo García Alvarez², Arquitecta. Esp. Evaluación educativa. Esp. Educación. Coordinadora de Consultorios de Ingeniería.

¹Universidad La Gran Colombia, Colombia, nancy.cifuentes@ugc.edu.co

²Universidad La Gran Colombia, Colombia, mariaconsuelo.garcia@ugc.edu.co

Abstract- Applied engineering in real contexts is a methodology used in the Capstone course at the school of Civil Engineering at La Gran Colombia University. Students in their last semester have the opportunity of strengthen their cognitive, technical and engineering abilities and skills finding solutions to real problems for helpless population. According to the Institutional Educative Project (PEI), it is important that the faculty participate actively on students' development of critical thinking, communication skills, and positive attitudes while solving engineering problems into a social context.

The main objective of this article is to share our teaching experiences while teaching the Capstone course that consist in finding solutions of real problems in real contexts. This course give the students the opportunity to work and solve real social problems and being in contact with the reality solve them. The work to be evidenced in this practice is the one developed by the students, accompanied directly by faculty in the diagnosis of an specific area, their buildings and urban infrastructure in the Municipality of Soacha, that has being growing as a consequence of the social displacement.

Keywords – Engineering consulting, applied engineering, problem solving, engineering in social context, Soacha.

Resumen– La ingeniería aplicada en contextos reales es una metodología usada en el curso de consultorios de Ingeniería de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad la Gran Colombia, [1] con el fin de darle la oportunidad a los estudiantes de último semestre de fortalecer sus competencias cognitivas, técnicas y de análisis para solucionar problemas de ingeniería reales en poblaciones vulnerables. De acuerdo a la misión del Programa descrita en el PEI, es muy importante que el docente participe directamente en la formación del estudiante para que asuma actitudes críticas, argumentativas y propositivas en función de la solución de problemas de ingeniería en el contexto social.

El objetivo de este artículo es compartir nuestras experiencias de la práctica docente en el desarrollo del curso de consultorios con base en la solución de problemas reales en

contextos reales. Este curso les da a los alumnos la oportunidad de trabajar en proyectos reales y solucionar problemas sociales existentes con responsabilidad social. El trabajo a evidenciar en esta práctica es el desarrollado por los estudiantes acompañados directamente por docentes para la realización de un diagnóstico de un área específica, sus construcciones e infraestructura urbana en el Municipio de Soacha, que ha venido creciendo en el número de habitantes y viviendas en asentamientos subnormales debido al desplazamiento social.

Palabras Clave – Consultorios, ingeniería aplicada, solución de problemas, ingeniería de proyección social, Soacha.

I. INTRODUCCIÓN

El desplazamiento de la personas a las ciudades, especialmente a las zonas periféricas hacen que éstas crezcan en forma inadecuada, creando problemas de marginalidad, presentando dificultades para la prestación de servicios básicos como agua potable, energía, vías y vivienda, además de la infraestructura necesaria para su adecuado desarrollo; para lo cual el Estado, las instituciones educativas, de salud y la comunidad en general deben prestar atención y puedan solucionar sus problemas. [2].

Es así, como los Consultorios de Ingeniería de la Universidad la Gran Colombia involucra docentes especializados en los diferentes campos de formación de la ingeniería como Vías y Transporte, Geotécnica, Hidrotecnia y Estructuras, para que con los estudiantes que cursan la asignatura desarrollen una propuesta de diagnóstico del territorio del Municipio de Soacha, teniendo en cuenta algunos antecedentes como:

- Al municipio de Soacha, puerta de entrada a la Capital desde el sur del país, llegan diariamente familias desplazadas que logran encontrar un hábitat, que aunque no cuenta con servicios suficientes les permite iniciar su proceso de acercamiento a la ciudad.

- La tasa de crecimiento sub urbano y poblacional en los últimos 20 años se calcula en un 4.7%, según dato del

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.334>

ISBN: 978-0-9993443-0-9

ISSN: 2414-6390

Municipio, Soacha, se ha constituido a través de los años en un territorio denominado "ciudad dormitorio" de Bogotá, teniendo en cuenta que las ofertas laborales para la población en su mayoría son generadas en la capital del país.

Es así, como el proyecto de investigación se plantea en tres fases, donde la primera fase del proyecto consiste en desarrollar un guía para que el estudiante identifique las Zonas sub urbanas que se han consolidado en los últimos 20 años evaluando su estado en cuanto a vivienda y servicios básicos para que en una segunda fase se pueda desarrollar el estudio de las necesidades y problemáticas de infraestructura y arquitectura y luego en una tercera fase plantee algunas sugerencias de solución a la problemática encontrada.

La presencia de la facultad de Ingeniería en la comunidad tiene como objetivo el fortalecer en el estudiante las competencias genéricas, transversales y específicas a partir de solución de problemas en contextos reales y de esta forma buscar la formación integral, fundamentada en la preparación ética, social y humanística, el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento, especialmente en lo científico y tecnológico descrita en el Proyecto Educativo del Programa PEP, [3].

Los consultorios de ingeniería de la Universidad La Gran Colombia han sido reconocidos en diferentes eventos académicos y en la actualidad los docentes y estudiantes se han motivado a desarrollar trabajos con carácter social en comunidades más necesitadas con el objeto de plantear alternativas de solución de tipo académico, contribuyendo así a que las comunidades encuentren un respaldo desde la academia y la universidad a formar personas comprometidas en la producción metódica del conocimiento y en el servicio cualificado de la sociedad para la renovación cultural del país; y perfilarlo hacia una responsabilidad social en su vida profesional.

II. MARCO REFERENCIAL

La publicación realizada por Médicos sin Fronteras "Cazucá hasta cuándo". [4], muestra el panorama de los desplazados en la zona de Soacha donde se concentran algunos de los mayores cinturones de pobreza de la ciudad y del país. Está situado en la falda de las colinas del Municipio y comenzó a poblarse por invasión hacia 1975, por la parte baja de la loma, formando el Barrio Julio Rincón y desde entonces, no ha parado de crecer, creando necesidades de infraestructura que todavía no han sido resueltas. Igualmente el estudio denominado Identificación de asentamientos irregulares y diagnóstico de sus necesidades de infraestructura en Ciudad Juárez, Chihuahua, México, muestra una problemática muy similar a la vivida en el municipio de Soacha, donde se pretende identificar la extensión de la

población de asentamiento irregular para dar respuesta a necesidades de infraestructura.

Gran parte de la problemática en infraestructura que tienen las comunidades del sector de Soacha es producto del desplazamiento de personas por conflicto armado. Según el informe presentado por la Fundación para el desarrollo Humano Integral, muestran la problemática del sector considerado como barrios no regulados o inexistentes para la administración local siendo desentendidos en viviendas, donde en la actualidad son construidas sin ningún tipo de normativa y control, presentando así una carencia en servicio de agua, redes de alcantarillado, vías de acceso, centros educativos y de salud.

De acuerdo al panorama presentado surge la necesidad desde el curso de Consultorios de Ingeniería elaborar un diagnóstico y posteriormente un análisis que permita identificar y delimitar los asentamientos irregulares y realizar una calificación de la problemática mencionada a partir del diagnóstico, análisis, modelación y propuesta de alternativas realizada por los estudiantes, docentes y comunidad en busca de un aporte técnico, ético y social.

Igualmente la Universidad La Gran Colombia con estos proyectos en contextos reales, permite la articulación docencia – Investigación y proyección social, asumiendo de esta forma la función social, con un sentido de carácter educativo donde las actividades que se desarrollen en las comunidades tengan acciones pertinentes y dar soluciones apropiadas e innovadoras que den respuesta a sus necesidades y den un servicio a la comunidad para lograr así un mejoramiento cualitativo de la interacción entre la Universidad su entorno y la sociedad.

Asimismo en el Proyecto Educativo Institucional PEI, establece que: *"El proceso histórico que vive nuestro país requiere de una formación de ciudadanos comprometidos con la sociedad, con capacidad creativa y actitud crítica frente al desarrollo de la ciencia y la tecnología, con identidad nacional y un verdadero fortalecimiento de los valores y de su cultura"*. [5] Este lineamiento permite tener una orientación clara y articulada sobre los objetivos del consultorio y dando respuesta a los perfiles de egreso de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil

Con el mismo lineamiento se puede identificar en el Proyecto Educativo del Programa PEP, que uno de los atributos distintivos del Programa de Ingeniería Civil, es *"la articulación del desarrollo de su plan de estudios con los problemas ingenieriles del contexto Social"* [3] y esto se evidencia en los consultorios de ingeniería el cual es el medio de desarrollo de actividades en contextos reales. Permitiendo al estudiante generar acciones e intervenciones a través de las cuatro áreas de formación: hidrotecnia, geotecnia, estructuras,

vías y transporte sino también en líneas transversales como gestión del riesgo, sostenibilidad y medio ambiente.

Es así que el curso de consultorio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad la Gran Colombia con la Curaduría 4 de Soacha, pretenden impactar en la formación de los futuros ingenieros a partir del desarrollo proyectos que apliquen al diagnóstico, análisis y propuestas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las comunidades más necesitadas y dando respuesta así a la formación de ingenieros integrales responsables con el medio ambiente y comprometidos con la sociedad.

III. METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto de consultorios tiene como objetivo identificar la ubicación de los asentamientos irregulares con carencia de construcciones e infraestructura en las zonas Sub urbanas del Municipio de Soacha, consecuencia del desplazamiento social en los últimos 20 años, para lo cual en la figura 1 se muestra las fases de aprendizaje para el logro del objetivo.



Figura 1. Fases de aprendizaje del proyecto de Consultorios de Ingeniería

Los estudiantes en cada una de estas fases es el actor principal de su propio aprendizaje (autoaprendizaje) y el docente orienta su formación aplicando didácticas orientadas a fortalecer el espacio académico a partir de técnicas grupales que fortalezcan el aprendizaje interactivo y colaborativo. [4]

Desde esta mirada y en respuesta a mejorar las competencias del ingeniero se estableció la siguiente metodología para el desarrollo del proyecto.

1. Formación de grupos de trabajo de 5 personas y creación de roles y responsabilidades en el grupo.
2. Asignación de zona de estudio a grupo por comunas.

3. Búsqueda de información en instituciones como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Departamento Nacional de Estadística (DANE), Alcaldía Municipal de Soacha, Oficinas de Planeación, Oficina para el desplazado de la Presidencia de la República, políticas del Plan de Ordenamiento Territorial, uso del suelo, estratificación, barrios legalizados, atención de servicios públicos, entre otros.
4. Análisis de la información indicando zonas de mayor crecimiento poblacional, cambios en la geografía, estadísticas y factores de crecimiento poblacional y sus causas, identificación previa de necesidades.
5. Desarrollo de la visita de campo a la zona con estudiantes y docentes de cada uno de los campos de formación, miembros de Juntas de Acción Comunal, con el fin de realizar la toma de información utilizando ficha técnica de acuerdo a la problemática de Vías y Transporte, Geotecnia, Hidrotecnia y Estructuras que permitan mostrar el estado actual de la infraestructura del Municipio.
6. Implementar el uso de los Sistemas de Información Geográfica para generar mapas temáticos de crecimiento de la zona de estudio y sus necesidades para realizar una evaluación y estado actual.
7. Presentación técnica de los hallazgos indicando recomendaciones y estudios a realizar posteriormente.

IV. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Considerando el Modelo Pedagógico Institucional, la evaluación es contemplada en el curso de Consultorios de Ingeniería y descrita en los syllabus, en el confluyen contenidos, contextos, actividades académicas, presenciales e independientes y procesos de evaluación durante un periodo académico determinado con una intensidad horaria tanto presencial como de trabajo independiente. [5]

La evaluación asumida por la Universidad la Gran Colombia permite que el docente evalúe por competencias considerando: la reflexión; el aprendizaje de conocimientos y de prácticas, que incluya el autoconstrucción del propio aprendizaje; la identificación de problemáticas en situaciones reales; la argumentación donde el estudiante muestra capacidad de someter a juicios y debatir sobre diagnóstico técnico de solución a un problema; capacidad de análisis técnico, social en la implementación de soluciones, donde la toma de decisiones favorezca a la comunidad; aplicación de los saberes y la investigación mediante el diálogo permanente. [6].

Igualmente el Programa de Ingeniería Civil basa su sistema de evaluación en los conceptos de la Auto-evaluación, la Coevaluación y la Heteroevaluación, siendo este un proceso continuo y permitiendo visualizar el avance del estudiante para alcanzar las competencias diseñadas en el curso académico.

De acuerdo con el Proyecto Educativo del Programa, la evaluación de proyectos tiene dos características: sumativa y formativa. La primera, corresponde a las calificaciones en escala numérica entre uno (1.0) y cinco (5.0) [3], correspondiente al desarrollo de cada una de las actividades realizadas durante el seguimiento del ejercicio y la formativa, que es considerada como el proceso de fortalecer el aprendizaje, acá radica la importancia de que los estudiantes, a partir la evaluación, identifiquen los avances en su aprendizaje y realicen su propia *Autoevaluación* consientes que esta, les proporciona acciones para mejorar sus logros y competencias.

La coevaluación es realizada por los compañeros de grupo, teniendo en cuenta los aportes, compromiso, trabajo colaborativo, cumplimiento, ética y responsabilidad dentro de su rol dentro del proyecto. Este ejercicio permite evidenciar en el grupo, el aprendizaje colaborativo y el reconocimiento de sus compañeros la disposición de trabajar en equipo.

La evaluación que el docente realiza del proyecto presentado por los estudiantes como soluciones a problemas en contextos reales, se hace aplicando la técnica de rúbrica como herramienta de evaluación, donde el estudiante conoce cada uno de los parámetros a evaluar en cada uno de las etapas de avance del proyecto. En la tabla 1 se muestra el uso la rúbrica empleada para la evaluación.

La matriz establece la relación ente los criterios de desempeño esperado por los estudiantes y los niveles: excelente, satisfactorio, puede mejorar e inadecuados, los cuales evalúan los aprendizajes alcanzados.

TABLA 1
Rúbrica de evaluación de proyectos de Consultorio de Ingeniería.

Criterio de evaluación	Nivel			
	4. Excelente	3. satisfactorio	2. Puede mejorar	1. Inadecuado
La presentación de la problemática se da en un contexto real y zona de estudio.	Identifica claramente la problemática y presenta fuentes confiables en la investigación de antecedentes.	Identifica la problemática, pero las fuentes no cubren la problemática.	Se evidencia conocimiento parcial de la problemática, y las fuentes carecen de confiabilidad, vigencia y pertinencia.	No se evidencia conocimiento de la problemática a tratar en el proyecto.
La argumentación del estudio técnico preliminar es coherente con los conceptos ingenieriles.	Muestra dominio con lenguaje técnico y describe los procedimientos de los estudios técnicos a ejecutar de	Describe los estudios técnicos a ejecutar pero falta dominio de los procedimientos con lenguaje técnico.	Se evidencia un conocimiento parcial del procedimiento técnico a ejecutar, falta dominar el lenguaje	No demuestra dominio para argumentar la evidencia de los procedimientos de ejecución de los estudios técnicos y falta

	acuerdo a la problemática encontrada		técnico.	manejo de lenguaje técnico
El análisis y sustentación de los resultados técnicos son coherentes con los hallazgos realizados.	Presenta resultados sustentados en el análisis con saberes propios de la ingeniería.	Presenta resultados pero muestra falencia en el análisis al utilizar los saberes propios de la ingeniería.	Los resultados son presentados parcialmente con algún fundamento teórico de saberes de la ingeniería	No muestra ningún tipo de análisis de los resultados y hallazgos realizados.
Las soluciones propuestas son modeladas y evaluadas.	Demuestra un gran nivel dominio a la solución de las propuestas relacionadas con la problemática y modelos de ingeniería aplicada.	Muestra modelos pero no presenta soluciones pertinentes a la problemática.	Resuelve algunas preguntas planteadas a las soluciones modeladas.	No presenta resultados obtenidos en la modelación de ingeniería aplicada a la problemática.
La alternativa seleccionada da respuesta a lo técnico, económico y social y a la problemática del proyecto	Argumenta con criterios ingenieriles la alternativa propuesta	Muestra dominio del tema con criterio de selección sustentado en forma parcial lo técnico, económico y social.	Demuestra dominio parcial del tema, no hay criterio de selección sustentado en forma técnica, económica y social.	No presenta alternativas
Se muestra trabajo en equipo.	Se evidencia el trabajo en equipo a partir de la coherencia en la respuestas del grupo	Se identifica un trabajo parcial debido a la falta de coherencia en la argumentación	Se percibe bajo apoyo en el desarrollo de las actividades en el grupo	No se identifica trabajo en equipo

Considerando la evaluación del aprendizaje de los Consultorios de Ingeniería mediante la técnica de rúbrica se evidencia el avance presentado por los estudiantes en el proceso, [7] teniendo en cuenta que este es el principal actor de su formación conociendo de antemano los criterios de evaluación y los resultados esperados en cada uno de las fases de aprendizaje del proyecto.

V. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE.

El trabajo desarrollado por los estudiantes de Consultorio, durante el año 2016, como respuesta a la problemática planteada del proyecto; identificaron la ubicación de los asentamientos irregulares con carencia de construcciones e infraestructura en las zonas Sub urbanas del Municipio de Soacha, consecuencia del desplazamiento social en los últimos 20 años, permitiendo medir la capacidad de investigación, análisis y sustentación a partir de un comparativo a través del mapeo satelital del sitio en diferentes años como lo muestra la Figura 2, contrastado con el producto de la investigación realizada en las diferentes entidades públicas y privadas del Municipio y el Departamento, donde se observa el crecimiento urbano y poblacional; además toda la información territorial se extractó de los mapas y cartografía contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial, POT. [8]

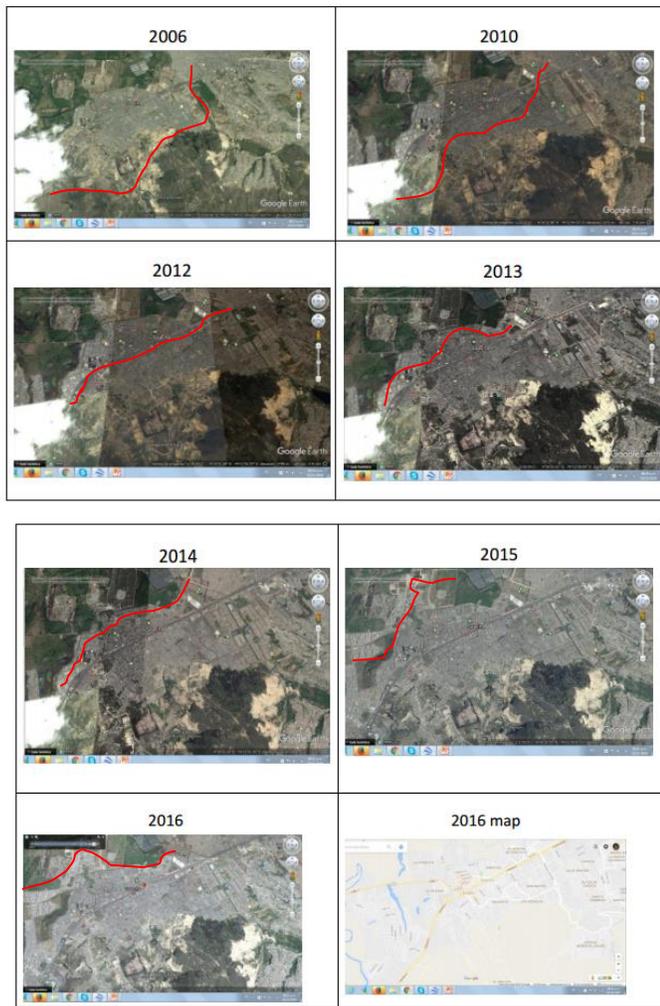


Figura 2. Estudio realizado por los estudiantes de Consultorio en el Municipio de Soacha

Los estudiantes, para realizar el diagnóstico técnico del proyecto, ejecutaron visitas de campo donde intercambiaron experiencias con la comunidad relacionadas con las necesidades básicas en infraestructura, registrándolas en las encuestas y fichas de observación técnica del estado actual de la infraestructura y características geográficas y socioculturales de la población en cada una de las seis comunas que conforman el Municipio de Soacha.

A partir de este trabajo, se evidenciaron algunos aspectos relevantes como: la mayoría de las personas que habitan en las respectivas comunas no nacieron en Soacha, el tiempo de residencia de las personas es en promedio de 6.5 años, la razón predominante por la cual los habitantes de las comunas mencionadas han llegado allí, es por desplazamiento, un segundo reglón por necesidades económicas o por familiares que viven en la zona.

Igualmente los estudiantes, identificaron problemáticas en los cuatro campos de formación: Vías y Transporte, Geotecnia, Estructuras e Hidrotecnia. Es así como se obtuvo un primer acercamiento a las necesidades de la comunidad, basados en la información técnica recopilada, en las cuales se evidencian algunos hallazgos encontrados en las Comunas:

- Vías y Transporte: carencia total de infraestructura vial, en un 50%, donde predominan las pendientes altas, falta de andenes y senderos peatonales, con un alto riesgo para la comunidad.
- Hidrotecnia: la comunidad muestra deficiencia en sistemas de saneamiento básico, agua potable, redes de alcantarillado pluvial y con problemas de aguas negras superficiales en algunas zonas de la comuna 4 y 5 del Municipio de Soacha.
- Estructuras: se identificó el riesgo estructural donde las viviendas no cumplen las condiciones mínimas de seguridad, en algunos casos sobrepasan las alturas sin ningún tipo de control, siendo la problemática general para las seis comunas.
- Geotecnia: se tomó como base para la medición de factores de riesgo geotécnico la guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para movimientos en masa del proyecto multinacional andino: geo-ciencia para las Comunidades Andinas, para lo cual los estudiantes evidenciaron peligros en zonas habitadas que presentan deslizamientos, construcciones en zonas de canteras y arrastre de material.

De acuerdo al trabajo desarrollado, se realiza la toma de información técnica en cuanto a levantamientos topográficos, estudios geotécnicos y demás estudios técnicos requeridos, con el objeto de modelar la situación real mediante el uso de software de ingeniería, de acuerdo a la problemática encontrada.

Seguidamente a los análisis de los resultados de la modelación, se plantean alternativas técnicas que benefician a la comunidad en lo económico, social y ambiental, presentando el resultado desde lo pedagógico y dando la posibilidad que el estudiante aplique los conceptos, teorías, métodos y técnicas ingenieriles en la solución de la problemática.

Estas observaciones se realizaron durante visitas de campo de los estudiantes y docentes al Municipio como se aprecia en la figura 3.



Figura 3 Visita a la zona de estudio en el Municipio de Soacha

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El curso de Consultorios de Ingeniería, trabajado en contextos reales con sentido social responsable, permite que los estudiantes adquieran competencias profesionales en la investigación, análisis, evaluación, argumentación y sustentación de problemáticas propias de la Ingeniería Civil, formando integralmente al estudiante al involucrarse con las comunidades proyectándolo a su vida profesional.

El trabajo de consultorio fortalece en los estudiantes la práctica de la consulta y revisión de documentos en las diferentes entidades, con el objeto de desarrollar habilidades de comunicación, uso de herramientas informáticas para la presentación y sustentación del proyecto a desarrollar.

Para la comunidad de Soacha, después de la visita de estudiantes y docentes a las comunas se evidenció un impacto que dio inicio a un proceso de vinculación entre la Universidad la Gran Colombia, las entidades Gubernamentales y la población con el fin de marcar una impronta descrita en el PEP del Programa de Ingeniería Civil: *“Formar Ingenieros Civiles con excelencia profesional y ética con compromiso en el desarrollo humano, social, científico y tecnológico de la región y del país, en el marco de la sostenibilidad, con proyección Internacional y generador de soluciones*

tecnológicas apropiadas que garanticen su aporte positivo a la sociedad en concordancia con los principios institucionales”.

La Universidad La Gran Colombia como centro de formación superior debe cumplir con las comunidades vulnerables una función de responsabilidad para la construcción de una sociedad justa y solidaria que promueva el desarrollo integral de todas las personas, aportando a partir de la participación en la práctica realizada por los estudiantes reflexiones y análisis pertinentes para interpretar las necesidades sociales y proponer de forma crítica alternativas de solución a las mismas.

Una vez realizado el diagnóstico de la investigación realizada por los estudiantes, en las Comunas del Municipio de Soacha a través de los Consultorios de Ingeniería se recomienda iniciar la ejecución de proyectos de investigación interdisciplinarias que vinculen los diferentes Programas de la Universidad para la solución a las necesidades de la desde lo técnico, social, educativo, legal y económico dando respuesta a las políticas institucionales de integrar las tres áreas misionales: Docencia, Investigación y Proyección Social .

Si bien es cierto que “corresponde a la administración del Municipio conocer las problemáticas” de su entorno [9], es también resorte de las Universidades, formar al estudiante es los aspectos sociales y su responsabilidad frente al desarrollo de las comunidades especialmente en los servicios básicos e infraestructura fundamentales en los planes de ordenamiento territorial.

Además, los conceptos de planeación a futuro son resultado de la estructura poblacional que permite prever las demandas de bienes y servicios, [10] garantizando el bienestar de la población vulnerable hacia la cual van dirigidos los consultorios de Ingeniería de la Universidad

REFERENCIAS

- [1] García María, Gutiérrez Christian. Consultorios de Ingeniería Civil: Espacio Académico de Formación Integral e Interacción con Investigación-Proyección Social. Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity" August 14 - 16, 2013 Cancun, Mexico.
- [2] Lara Paulo. Enfoque poblacional para revisión y ajuste de planes de ordenamiento territorial. Guía de aplicación. (2010) Universidad Externado de Colombia.
- [3] Proyecto Educativo del Programa PEP. (2015), Universidad La Gran Colombia. Facultad de Ingeniería Civil. Proyecto Educativo Institucional, "Forjadores de una nueva Civilización" (2016). Universidad La Gran Colombia, Bogotá Colombia.
- [4] http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COI_1582.pdf. Consultado el 25 de enero de 2017.
- [5] Modelo Pedagógico Institucional, (2009). Universidad La Gran Colombia, Bogotá Colombia. Puede consultarse en http://www.ugc.edu.co/webmaster/documentosinst/pei_completo.pdf.
- [6] González Alejandro, Rubiano Norma, Cuervo Zulma. Guía para análisis demográfico local (2009). Universidad Externado de Colombia.

- [7] Gatica Florina -Lara Teresita del Niño Jesús, Berrueta Uribarren. Cómo elaborar una rúbrica?. Consultado enero 26 de 2017.
- [8] González Alejandro, Rubiano Norma, Cuervo Zulma. Guía para análisis demográfico local (2009). Universidad Externado de Colombia.
- [9] Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia. (2007). Universidad Externado de Colombia. Centro de Investigación sobre Dinámica Social.
- [10] Lara Paulo. El enfoque en la planeación del desarrollo Municipal. (2008) Fondo de Población de las Naciones Unidas-UNFPA – Colombia.