



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia

Institución Universitaria
Personería Jurídica N°2599-86 M.E.N.

**LA U VERDE
DE COLOMBIA**

**PROYECTO EDUCATIVO
DEL PROGRAMA
PEP**

FACULTAD E INGENIERÍA

Programa de
**INGENIERÍA
CIVIL**

Bogotá, D.C., Mayo de 2016

“Parece que Dios hubiera hecho a los Ingenieros en el último día de la creación y anticipándose a la presencia de ellos sobre la tierra, pues ellos solo existían entonces en la mente de Él, dijo las siguientes palabras: “Dejo el mundo empezado para que ustedes lo terminen, dejo los continentes sin caminos para que ustedes los construyan y la geografía con nudos gigantescos para que ustedes los desaten”.

Carlos Castro Saavedra

TABLA GENERAL DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN..... | 7 |
| 1. REFERENTES INSTITUCIONALES..... | 8 |
| 1.1 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL-PEI..... | 8 |
| 1.1.1 Misión, Visión y Propósitos de Formación de UNIAGRARIA..... | 8 |
| 1.1.1.1 Misión..... | 8 |
| 1.1.1.2 Visión..... | 8 |
| 1.1.1.3 Propósitos de Formación, Objetivos estatutarios..... | 9 |
| 1.2 POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES..... | 9 |
| 1.2.1 Política curricular – Modelo Pedagógico..... | 9 |
| 1.2.2 Política de Investigación..... | 12 |
| 1.2.3 Política de Extensión y Relación con el Medio..... | 14 |
| 1.2.4 Política Institucional de Evaluación del Proceso enseñanza aprendizaje..... | 16 |
| 1.3 ARTICULACIÓN DEL PEP CON LA POLÍTICA Y LA NORMATIVA INSTITUCIONAL..... | 16 |
| 2. ASUNTOS CURRICULARES..... | 18 |
| 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO..... | 18 |
| 2.2 HISTORIA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL EN UNIAGRARIA..... | 18 |
| 2.3 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS Y CONCEPTUALES DEL PROGRAMA ACADÉMICO..... | 23 |
| 2.3.1 Concepción y objeto de estudio de la Ingeniería Civil..... | 23 |
| 2.3.2 Referentes y necesidades sociales..... | 24 |
| 2.3.2.1 Necesidades sociales, económicas y culturales del contexto internacional y nacional..... | 24 |
| 2.3.2.2 Tendencias y líneas de desarrollo de la disciplina o profesión a nivel local, regional, nacional e internacional y su incidencia en el Programa..... | 25 |
| 2.3.2.3 Estado actual y prospectiva de la Ingeniería Civil en el ámbito nacional e internacional..... | 31 |
| 2.4 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DEL PROGRAMA..... | 33 |
| 2.4.1 Misión, Visión y Objetivo del programa Ingeniería Civil..... | 33 |
| 2.4.1.1 Misión del Programa..... | 33 |
| 2.4.1.2 Visión del Programa..... | 34 |
| 2.4.1.3 Objetivo del Programa Ingeniería Civil..... | 34 |
| 2.4.2 Atributos o factores distintivos del Programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA..... | 34 |
| 2.4.3 Proyecto pedagógico..... | 35 |
| 2.4.3.1 Propósitos de formación..... | 35 |
| 2.4.3.2 Perfiles de formación..... | 36 |
| 2.4.3.3 Competencias del Ingeniero Civil de UNIAGRARIA..... | 37 |
| 2.4.4 Dispositivos Pedagógicos..... | 38 |
| 2.4.5 Infraestructura y recursos disponibles en laboratorios básicos y especializados a nivel Institucional..... | 41 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.4.6 | Recursos informáticos y de comunicación disponibles para el Programa académico | 42 |
| 2.5 | ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL..... | 42 |
| 2.5.1 | Periodos Académicos | 42 |
| 2.5.2 | Créditos Académicos | 42 |
| 2.5.3 | Áreas..... | 43 |
| 2.5.3.1 | Área Básica | 43 |
| 2.5.3.2 | Área Disciplinar | 43 |
| 2.5.3.3 | Área de Formación Complementaria..... | 43 |
| 2.5.4 | Núcleos Temáticos..... | 43 |
| 2.5.5 | Componentes de Formación por Áreas | 44 |
| 2.5.5.1 | Área básica..... | 44 |
| 2.5.5.2 | Área disciplinar | 44 |
| 2.5.5.3 | Área de formación complementaria..... | 44 |
| 2.5.6 | Núcleos Problémicos | 44 |
| 2.5.7 | Ciclos de Formación | 45 |
| 2.5.8 | Flexibilidad e Interdisciplinariedad en el Programa..... | 45 |
| 2.5.9 | Segunda Lengua | 47 |
| 2.5.10 | Opciones de grado..... | 47 |
| 2.6 | PROCESOS INVESTIGATIVOS DEL PROGRAMA..... | 48 |
| 2.6.1 | Lineamientos y estrategias de investigación en la Facultad de Ingeniería | 48 |
| 2.6.1.1 | Objetivos de la Investigación en el Programa de Ingeniería Civil. ... | 48 |
| 2.6.1.2 | Sistema de Investigación del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA | 49 |
| 2.7 | RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO - PROYECCIÓN Y EXTENSIÓN DEL PROGRAMA..... | 52 |
| 2.7.1 | Proyectos con la Comunidad – “UNIAGRARIA al campo” | 52 |
| 2.7.1.1 | Convenios y Proyectos de Extensión. | 53 |
| 2.7.2 | Educación Continuada | 53 |
| 2.7.3 | Consultoría y/o Asistencia Técnica | 54 |
| 2.7.4 | Participación en Redes y Alianzas..... | 54 |
| 2.8 | IMPACTO DEL PROGRAMA..... | 54 |
| 2.9 | POLÍTICA Y SEGUIMIENTO A EGRESADOS | 55 |
| 2.9.1 | Plan Institucional de seguimiento a egresados Uniagrarristas - PISEU..... | 55 |
| 2.9.2 | Desempeño de los Egresados del Programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA..... | 56 |
| 3. | MECANISMOS PARA LA DISCUSIÓN, ACTUALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PEP..... | 57 |
| 4. | ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO..... | 57 |
| | REFERENCIAS | 59 |

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 2-1. Áreas de formación profesional mínima del Ingeniero Civil en Colombia
- Tabla 2-2. Recursos informáticos y de comunicación para el Programa de Ingeniería Civil
- Tabla 2-3. Líneas de investigación programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1. Elementos que inciden en el Modelo Pedagógico y el diseño curricular de los Programas Académicos de UNIAGRARIA
- Figura 2-1. Comportamiento histórico estudiantes en el Programa de Ingeniería Civil UNIAGRARIA 1994 - 2014-2
- Figura 2-2. La Ingeniería en los desafíos del futuro
- Figura 2-3. Estructura Administrativa Programa de Ingeniería Civil

PRESENTACIÓN

La Fundación Universitaria Agraria de Colombia desde su creación, ha definido y adoptado su estructura, sus estatutos y demás regulaciones para el cumplimiento de las funciones institucionales. En este contexto, mediante la investigación científica y formación integral del hombre como instrumento de cambio, contribuye al desarrollo económico y social, al fomento del espíritu empresarial y solidario, al mejoramiento del sector agrario, a la conservación del ambiente, al uso adecuado de los recursos naturales, al afianzamiento de la cultura y al progreso de la sociedad colombiana.

El Proyecto Educativo Institucional enfoca la búsqueda de pertinencia como centro de preocupación por la calidad; por esta razón, los rasgos deseables para las Instituciones Universitarias del futuro no están lejos de los que se consideran deseables para la sociedad colombiana del futuro. Esto es, un estrecho compromiso del conocimiento con la vida y el mundo, lo cual supone la participación activa de ellas en la definición de un proyecto de país y de sociedad colombianos.

El Programa de Ingeniería Civil de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, busca que sus Ingenieros Civiles, sean ciudadanos integrales, competentes, con responsabilidad social y ambiental, dedicación y excelencia; que contribuyan a resolver con eficacia la problemática que se genera, en un escenario cambiante, multidimensional e interdisciplinario; con el planeamiento y desarrollo de proyectos de infraestructura, en beneficio de la sociedad, tanto en las regiones apartadas y áreas rurales, como en las ciudades.

El presente documento, Proyecto Educativo del Programa - PEP-, contienen los lineamientos que orientan las acciones del Programa Académico, en concordancia con el Proyecto Educativo Institucional - PEI - y compendia los compromisos establecidos con la sociedad, la cultura y la ciencia, para formar ciudadanos responsables, respetuosos de las creencias de los demás, con espíritu crítico e investigativo, con deberes e ideales humanos.

1. REFERENTES INSTITUCIONALES

1.1 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL-PEI-

El Proyecto Educativo Institucional de UNIAGRARIA –PEI– se constituye en el marco bajo el cual la Institución desarrolla todos sus procesos. Adicionalmente, es un documento que fija políticas sobre el devenir institucional, y frente a cada una de las funciones sustantivas de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.

1.1.1 Misión, Visión y Propósitos de Formación de UNIAGRARIA

1.1.1.1 Misión

UNIAGRARIA forma integralmente personas comprometidas con su disciplina, la conservación del ambiente, el fomento del emprendimiento y el desarrollo de las regiones, mediante la investigación, la docencia y la extensión.

1.1.1.2 Visión

En UNIAGRARIA nos vemos desarrollando planes de acción relacionados con la educación superior en los siguientes campos: la ciencia, la tecnología, la técnica, la filosofía, las humanidades y las artes.

La institución consolidará los procesos de investigación, docencia, aprendizaje y proyección social. UNIAGRARIA seguirá estimulando el espíritu empresarial y la mentalidad emprendedora, con el propósito de aportar al progreso y al bienestar de la sociedad.

La institución continuará diseñando estrategias que contribuyan al uso adecuado de los recursos naturales, a la conservación del medio ambiente, al desarrollo agrario y de los diferentes sectores de la economía.

UNIAGRARIA ampliará la oferta de nuevos programas que permitan la formación del talento humano, mediante la aplicación de avanzadas tecnologías en comunicación y herramientas pedagógicas novedosas para diferentes modalidades de educación.

La institución intensificará su proyección internacional e inserción en un mundo globalizado y de acelerados cambios, mediante alianzas estratégicas y otras modalidades de cooperación.

La estructura de UNIAGRARIA será flexible, ágil y moderna, permitiendo una gestión administrativa orientada a facilitar la realización de proyectos educativos que desarrollen múltiples inteligencias y fomenten en los estudiantes el hábito de aprender durante toda la vida.

Con esta visión, la institución extiende su función hacia la generación de respuestas que tiendan a satisfacer las necesidades de la población colombiana en el contexto latinoamericano, acorde con las transformaciones mundiales.

1.1.1.3 Propósitos de Formación, Objetivos estatutarios

Los siguientes objetivos hacen parte de los Estatutos vigentes de UNIAGRARIA:

- Contribuir a la educación integral de los colombianos y, en especial, al desarrollo del Sector Primario de la economía a través de la cultura, la ciencia y la tecnología.
- Brindar a la comunidad nacional e internacional una Institución de Educación Superior de carácter democrático, sin limitaciones de raza, credo, sexo o condición económica o social, abierta a todas las fuerzas sociales, comunicada con todos los pueblos del mundo, comprometida con la integración de los pueblos latinoamericanos, vinculada a todos los adelantos de la investigación científica y tecnológica y permeable a todas las manifestaciones del pensamiento universal.
- Promover la generación y difusión de conocimientos científicos y técnicos que contribuyan al desarrollo del país.
- Despertar en los educandos un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal en un marco de libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.
- Formar profesionales, científicos y técnicos con profundo sentido humanista y espíritu crítico y de servicio que contribuyan a conformar una sociedad nacional armónica, solidaria y cada vez más justa y libre.
- Ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional.
- Actuar armónicamente entre sí y con las demás estructuras educativas y formativas.
- Contribuir al desarrollo de los niveles educativos que le preceden llevando a cabo actividades de formación integral en tales niveles y en las modalidades previstas en el sistema educativo colombiano, con el objeto de facilitar el logro de sus correspondientes fines.
- Promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y la cultura ecológica".

1.2 POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES

1.2.1 Política curricular – Modelo Pedagógico

Para determinar la política curricular, se toma como insumo el Proyecto Educativo Institucional (PEI); el Acuerdo 685 de 2014, por el cual se formaliza el Marco General de la Política Curricular Institucional; y el Modelo Pedagógico, aprobado por medio del Acuerdo No. 331 del 10 de febrero de 2006, así como la misión, visión del Programa y los

fundamentos antropológicos, epistemológicos, pedagógicos y sociológicos que sustentan los programas; lo anterior hace posible definir los lineamientos pedagógicos institucionales que orientan las funciones sustantivas de UNIAGRARIA y de sus programas académicos.

Si se consideran los nuevos enfoques de la educación superior, UNIAGRARIA ha diseñado un modelo pedagógico que le permite pasar de un enfoque tradicional transmisionista de información con énfasis en el aprendizaje de contenidos a un esquema que cumpla los conceptos de formación integral, desarrollo de competencias y metodologías de aprendizaje activo, orientadas al aprendizaje y generación de una cultura investigativa.

En la Figura 1-1., se presentan los elementos que inciden en la arquitectura del Modelo Pedagógico Institucional y el diseño curricular de los programas académicos.



Figura 1.1. Elementos que inciden en el Modelo Pedagógico y el diseño curricular de los Programas Académicos de UNIAGRARIA

Von Glaserfeld, (1.981) concibe el Constructivismo Educativo como un paradigma, “en donde la enseñanza-aprendizaje se percibe y se lleva a cabo, como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el "sujeto cognoscente")”.

“El constructivismo en pedagogía, se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción”.

UNIAGRARIA con su Modelo Pedagógico regula y dinamiza las relaciones que predominan en el acto educativo y responde a las siguientes consideraciones:

- Define el tipo y las características de hombre Uniagrarrista.
- Determina los propósitos y fines de la formación Uniagrarrista.
- Determina los medios y mediaciones que interactúan en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Define los contenidos cognitivos, comunicativos, valorativos y contextuales que apoyan los proyectos educativos.
- Define la organización y secuencia en la que los contenidos deben desarrollarse.
- Se apropia de las teorías, métodos, estrategias y recursos pedagógicos y didácticos que posibilitan el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje, permitiendo el desarrollo y afianzamiento de las competencias, habilidades y destrezas propuestas.
- Define el sistema de evaluación, el cual integra los procesos diseño, aplicación y retroalimentación de la evaluación de aprendizajes, del desarrollo de competencias así como el seguimiento del rendimiento académico del estudiante.

El concepto de currículo y los términos, que desde lo pedagógico lo complementan, tales como educación, enseñanza, pedagogía, formación, aprendizaje y didáctica, se definen para UNIAGRARIA en los siguientes términos:

- Educación como un proceso permanente de carácter social y personal.
- Pedagogía como ciencia, es un saber teórico-práctico.
- Formación como el eje y principio fundador de la pedagogía.
- Didáctica, un saber riguroso sobre la enseñanza.
- La enseñanza, entendida como el proceso intencional y planeado.
- Aprendizaje, procesos conscientes que desembocan en modificaciones mentales duraderas en el individuo.

En concordancia con el Modelo Pedagógico Institucional, el Programa orienta sus acciones al desarrollo de las dimensiones del ser como elemento constitutivo de la formación integral, y por ello cada programa académico contempla la formación del SER como persona y como ser social; y el CONOCER, el SABER y el HACER, se constituyen en elementos de la formación que se materializan en el “saber qué” y en el “saber cómo”, pues para hacer es imprescindible conocer y saber.

El Modelo Pedagógico considera igualmente, el desarrollo de competencias para el ejercicio profesional, y se entiende por competencia: “La capacidad para entender, interpretar y transformar aspectos importantes de la realidad personal, social, natural o simbólica”. Cada competencia es así entendida como la integración de tres tipos de saberes: “conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser).

El desarrollo de dichas competencias implica entonces, no solo una memorización de normas y teorías aisladas, sino una formación para la integración de conocimientos, habilidades y desarrollo del pensamiento, a través de diversas fuentes del saber.

UNIAGRARIA adopta las siguientes competencias para desarrollar mediante los programas de formación superior:

- Competencias comunicativas:** Necesarias para hablar, leer, escribir y comprender la lengua española y de inglés como segunda lengua.
- Competencias cognitivas:** Que corresponden al cómo se aprende y a la consolidación de calidades de pensamiento que posibilitan la abstracción, la síntesis, el análisis, la comparación, la reflexión, la crítica, la proposición y la toma de decisiones.
- Competencias transversales:** Estas son comunes a todos los programas, fomentan y estimulan la autonomía, la creatividad, la innovación, el liderazgo, el espíritu empresarial, y fortalecen la cultura investigativa, tecnológica y socio humanística.
- Competencias nucleares:** Corresponden al desarrollo de las competencias disciplinarias (profesionales) propias de cada programa de formación.

El diseño curricular de los programas académicos de UNIAGRARIA se ha basado en los siguientes aspectos:

- Formación integral
- Interdisciplinariedad
- Articulación teoría y práctica
- Componente investigativo
- Flexibilidad
- Integralidad
- Pertinencia y contextualización
- Autonomía

1.2.2 Política de Investigación

En UNIAGRARIA, la investigación se considera uno de los pilares que orienta la actividad académica y en este sentido, trasciende del simple discurso formal sobre el quehacer investigativo, para constituir una columna fundamental de la Misión institucional.

La investigación en UNIAGRARIA, es coherente con la Misión, Visión y Proyecto Educativo Institucional – PEI -, Modelo Pedagógico y demás valores y objetivos institucionales, con lo cual, además de evidenciarse el compromiso con la investigación, también se demuestra el convencimiento de generar una cultura investigadora en la institución y la necesidad de disponer estrategias que conduzcan a este logro, inclusive desde su base.

Bajo este marco de referencia, UNIAGRARIA ha direccionado el desarrollo de la investigación, como proceso continuo, conducente al fomento de una cultura investigativa y al pensamiento crítico y autónomo de profesores y estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, la investigación en UNIAGRARIA se desarrolla bajo el concepto de un sistema integral, sincronizado y coherente, en el cual todos los actores actúan en una estructura de gestión por resultados, definida por procesos, con enfoque al cliente y el trabajo en equipo.

Para alcanzar esta meta, los docentes y estudiantes investigadores de UNIAGRARIA, deben revisar de manera permanente las posibilidades y prioridades investigativas de su entorno, bajo un enfoque respetuoso y científico de interdisciplinariedad, en el que se evalúen positivamente sus propios conocimientos frente a la comunidad científica nacional e internacional.

Con el propósito de orientar la actividad investigativa institucional, los siguientes serán los principales objetivos de la investigación:

- Contribuir al estudio y/o la solución de problemas regionales, nacionales e internacionales.
- Generar conocimientos que contribuyan al mejoramiento de los programas académicos de la institución.
- Desarrollar permanentemente la capacidad investigativa de docentes y estudiantes.
- Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo, de manera interdisciplinaria en docentes y estudiantes.
- Obtener productos tecnológicos con posibilidades de aplicación.

En UNIAGRARIA se propicia el desarrollo de tres tipos de investigación: Formativa, Aplicada y de Acción Participativa.

Líneas institucionales de investigación: En concordancia con la misión y Proyecto Educativo Institucional, UNIAGRARIA desarrolla su actividad investigativa en el marco de las siguientes 3 Líneas institucionales de investigación, a saber:

- Desarrollo Regional y Rural Sustentable
- Emprendimiento e Innovación
- Medio Ambiente y Sociedad

Las anteriores Líneas Institucionales de Investigación se despliegan a los Programas Académicos, materializándose en líneas y proyectos de investigación que cuentan con la aprobación del Comité Central de Investigación, previo concepto de la Unidad de Investigaciones. Estas líneas se caracterizan por estar relacionadas con la disciplina específica de cada Programa de pregrado y posgrado.

La Unidad de Investigaciones de UNIAGRARIA, para desarrollar la investigación promueve las estrategias que se presentan a continuación:

- Investigación formativa.
- Capacitación a docentes.
- Creación de semilleros de investigación.
- Apoyo a la creación de grupos de investigación.
- Formulación y desarrollo de proyectos de investigación.
- Fomento a las publicaciones
- Alianzas estratégicas.
- Participación en proyectos comunitarios.
- Estímulos a la investigación.

- Proyección de la investigación.
- Asignación y distribución de los recursos humanos, técnicos y financieros.

Dentro de las estrategias se destaca la participación de las TIC en el Plan Estratégico de Desarrollo de UNIAGRARIA 2011-2015, como medio de crecimiento a través del aprovechamiento tecnológico y mejoramiento en la comunicación.

El logro de los fines de la investigación en UNIAGRARIA, depende fundamentalmente del desarrollo de procesos investigativos de los diferentes Programas académicos y de la funcionalidad de la Unidad de Investigaciones.

La actividad investigativa ha permitido realizaciones conducentes a estimular sinergias entre la formación y la extensión, confirmando su fortalecimiento, reflejado en líneas, proyectos, grupos y semilleros, entre otros aspectos.

1.2.3 Política de Extensión y Relación con el Medio

El ejercicio de la Extensión y Relación con el Medio retroalimenta el quehacer universitario, convirtiéndose en un proceso enriquecedor de doble vía.

Desde su creación, UNIAGRARIA ha buscado dar respuesta a las necesidades del país, especialmente, como lo dice su Misión, en relación con el sector primario, las regiones y el medio ambiente, y dirige su gestión académica y social en esta perspectiva. Desde el 2003 la Institución ha orientado sus acciones de proyección social y extensión, por los lineamientos establecidos en el Acuerdo del Consejo Superior No. 278 de diciembre 18 de 2003, por el cual se aprueba y adopta el Plan Institucional de Proyección Social en UNIAGRARIA.

Propósitos de la Extensión y Relación con el Medio en UNIAGRARIA:

- Aportar a la solución de las necesidades y contribuir con la transformación social, económica, científica y cultural de la sociedad.
- Propiciar el bienestar y mejoramiento de la calidad de vida.
- Promover el intercambio de saberes entre la academia y la sociedad a través de diferentes mecanismos.
- Generar compromiso y responsabilidad social con el país, con autonomía y pluralidad de pensamiento, y con la apertura responsable hacia el debate crítico y libre.
- Valorar otras formas de conocimiento social y de experiencias valiosas acumulados por los actores sociales y comunitarios; motivando el diálogo respetuoso, riguroso, crítico en los campos científico, tecnológico, artístico y cultural inherentes a la academia.

- Propiciar cambios en la sociedad y aportar a la transformación de la actividad académica de la Institución, particularmente en cuanto a la docencia y la investigación.

Objetivos específicos de la Extensión y Relación con el Medio en UNIAGRARIA.

- Propiciar el diálogo con organismos, asociaciones, comunidades, instituciones y grupos, con el fin de establecer el intercambio de conocimientos, saberes y experiencias.
- Contribuir con el fomento y la divulgación de conocimientos en ciencia, técnica y tecnología, y las prácticas e innovaciones investigativas y pedagógicas.
- Coordinar y articular acciones, con el fin de ofrecer alternativas a iniciativas o a necesidades de la sociedad.
- Promover la difusión, la recuperación y el sentido de la identidad cultural.
- Establecer relaciones de intercambio y de cooperación con el mundo del trabajo.
- Establecer relaciones de intercambio y cooperación con las instituciones gubernamentales, para lograr la participación de UNIAGRARIA en el diseño, ejecución y evaluación de las políticas de proyección social universitaria del Estado.
- Fomentar la interrelación de UNIAGRARIA con sus egresados, con el fin de promover su continua formación y asegurar el cumplimiento de los objetivos formativos y de compromiso con el desarrollo de la sociedad.

La Vicerrectoría de Extensión y Relación con el Medio en UNIAGRARIA comprende:

- Instituto de Emprendimiento y Desarrollo Empresarial
- Instituto de Estudios y Desarrollos Ambientales -IEDA-
- Instituto Uniagraria para la Familia Rural "Teresa Arévalo Ramírez"
- Oficina de Relaciones Internacionales – ORI -
- Regionalización
- Sembrar Paz
- Educación Continuada
- Asesorías y Consultorías
- Egresados

Una fortaleza de la Institución, está en el mantenimiento de programas para que la utilidad social del conocimiento sea una realidad, como el Programa "UNIAGRARIA al campo", por cuanto es necesario atender las necesidades y expectativas de la sociedad y del mercado, para ofrecer a las organizaciones, estudiantes, egresados y comunidad en general, la posibilidad de adquirir, desarrollar, actualizar, aplicar y profundizar teorías y modelos que mejoren su capacidad y destrezas.

Dicho programa está acorde con los lineamientos transversales de la Misión y la Visión Institucional, y se encuentra sustentado en la necesidad

de potenciar el bienestar de las regiones y el desarrollo rural, como un motor íntimamente relacionado con la calidad de vida de las comunidades y que proporciona a los entes territoriales, municipios, comunidades indígenas, juntas de acción comunal, empresas públicas y privadas, propuestas de solución a problemas específicos.

Por la importancia que tiene la Extensión y Relación con el Medio en la institución, se le ha dado una identidad, una categoría y una presencia permanente en todos y cada uno de los Programas académicos, en consonancia e interacción con los procesos de docencia e investigación. Adicionalmente, se promueve la elaboración y publicación de documentos, revistas, cartillas, manuales, libros, casetes y videos.

1.2.4 Política Institucional de Evaluación del Proceso enseñanza aprendizaje.

De acuerdo con el Modelo Pedagógico de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, la Evaluación se fundamenta en procesos con el propósito de identificar los avances que el estudiante alcanza en relación con los propósitos y competencias planteados, los lineamientos que ha adquirido y construido, hasta qué punto se ha apropiado de ellos, y qué aptitudes, comportamientos, competencias y valores ha desarrollado.

La evaluación por procesos permite analizar en forma global los logros, limitaciones del estudiante y las causas y circunstancias que inciden en su proceso de formación.

La evaluación por procesos redimensiona el papel que juegan los contenidos en el desarrollo de las competencias y los procesos. Por tanto, procesos y contenidos, hacen parte de la acción de pensar y por ende, desde contextos significativos, se orienta a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento complejo que supera la memoria mecánica y la formación aislada.

Las estrategias de evaluación, guardan coherencia directa con las estrategias pedagógicas propias de una formación por competencias y con las metodologías de aprendizaje activo.

El Reglamento Estudiantil con respecto a la evaluación y calificación, contempla y reglamenta en su Capítulo VII, todos los aspectos necesarios para llevar a cabo el proceso evaluativo de los estudiantes.

1.3 ARTICULACIÓN DEL PEP CON LA POLÍTICA Y LA NORMATIVA INSTITUCIONAL

Las políticas institucionales son documentos aprobados por el Consejo Superior, con el ánimo de asignar deberes y derechos a los miembros de la comunidad y de regular algunas actividades propias del funcionamiento de la Universidad.

EL Proyecto Educativo Institucional –PEI- expresa la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, y tiene en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales del medio en el cual la Institución se desenvuelve; responde igualmente a situaciones y necesidades de los estudiantes, de la comunidad local, de la región y del país, y se constituye en la carta de navegación, punto de partida y referente necesario en la elaboración, tanto del Proyecto Educativo de Facultad – PEF, como de los Proyectos Educativos de Programa – PEP- y en una herramienta fundamental en procesos tales como la Autoevaluación y Acreditación, entre otros.

El Proyecto Educativo del Programa - PEP-, contiene los lineamientos que orientan las acciones del Programa Académico de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, y se encuentra en un todo, en concordancia con el Proyecto Educativo Institucional – PEI -, la Misión y Visión y las Políticas Institucionales que orientan las decisiones y acciones del Programa en todos sus aspectos académicos y administrativos; así como con el Proyecto Educativo de Facultad – PEF.

De igual manera, el PEP se encuentra acorde con las políticas antes descritas, que determinan y reglamentan las funciones sustantivas que adelanta la Institución y compendia los compromisos establecidos con la sociedad, la cultura y la ciencia, para formar ciudadanos responsables, respetuosos de las creencias de los demás, con espíritu crítico e investigativo, con deberes e ideales humanos.

Así mismo, existe correspondencia entre la organización, administración y gestión del Programa de Ingeniería Civil, y las funciones sustantivas de Docencia, Investigación, Extensión y Relación con el Medio y la cooperación nacional e internacional.

Finalmente, la Institución cuenta con los recursos humanos, logísticos y financieros para apoyar el Programa Académico; y con los documentos institucionales que establecen la forma de operación (procesos y procedimientos) de las distintas instancias relacionadas con la gestión del Programa.

2. ASUNTOS CURRICULARES

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO

| | |
|--|--|
| NOMBRE DEL PROGRAMA: | Ingeniería Civil |
| TÍTULO: | Ingeniero Civil |
| UBICACIÓN: | Bogotá D.C., con ampliación al municipio de Facatativá, Cundinamarca |
| NIVEL: | Profesional |
| METODOLOGÍA: | Presencial |
| ÁREA DE CONOCIMIENTO: | Ingeniería, Arquitectura y afines |
| NORMA INTERNA DE CREACIÓN: | Acuerdo |
| NÚMERO DE LA NORMA: | 0012 |
| FECHA DE LA NORMA: | 06 de Noviembre de 1.986 |
| INSTANCIA QUE EXPIDE LA NORMA: | Consejo Superior |
| DURACIÓN DEL PROGRAMA: | 10 períodos académicos |
| DIRECCIÓN: | Calle 170 No. 54 A – 10 |
| FECHA DE INICIO DEL PROGRAMA: | Segundo periodo 1.987 |
| NUMERO DE CREDITOS ACADÉMICOS: | 170 |
| RENOVACION REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA Y AMPLIACIÓN A FACATATIVA | Resolución No. 7431 del 14 de junio de 2013 |

2.2 HISTORIA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL EN UNIAGRARIA

Por el ancestro local y regional de varios de los fundadores de UNIAGRARIA y la vinculación con la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero; de todos ellos, se originó la idea de una ingeniería orientada a solucionar los múltiples problemas de la población rural, sin dejar de lado los aspectos urbanos, pero entendiendo que en el campo se necesitaba de un profesional capaz de comprender sus requerimientos de desarrollo, con infraestructura y tecnología local apropiada, vías de comunicación que le permitieran al productor ser competitivo y no dejar su producción en

manos de intermediarios que se aprovechaban de la falta de recursos y posibilidades de los campesinos.

Fue así como los fundadores estructuraron, por medio del Acuerdo 0012 del 06 de noviembre de 1986, una carrera profesional que se denominó en principio, "Ingeniería del Campo", con 10 semestres, donde existía un alto contenido práctico y desarrollo aplicado al área rural, pero que luego por políticas del Estado colombiano sobre nomenclatura de programas académicos y por problemas con la tarjeta profesional que se expide a los ingenieros, fue necesario modificarla, adoptando la nomenclatura básica de Ingeniería Civil, pero adicionándole como énfasis el carácter rural, y se dio la creación del Programa Ingeniería Civil con énfasis rural, según Acuerdo ICFES N° 149 del 20 de agosto de 1987.

El Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA inició actividades académicas con 12 estudiantes, durante el segundo periodo académico de 1987, y graduó en su primera promoción tres (3) Ingenieros Civiles en fecha 17 de septiembre de 1993.

A continuación se presenta una síntesis de la historia del Programa y los hitos más importantes.

- a) **Docencia - ajustes curriculares.** Desde el año 2002, se inició el ajuste del currículo por créditos académicos, el cual también incluyó, entre otros, la flexibilización y electividad, labor que finalizó en el año 2006, con la obtención del primer Registro Calificado del Programa por 7 años, otorgado por el Ministerio de Educación Nacional con Resolución No. 6622 del 27 de octubre del 2006.

Posteriormente, entre los años 2009 a 2014, se llevó a cabo el proceso de reflexión con miras a la redimensión curricular, el cual dio como resultado, en el año 2014, el ajuste del Plan de Estudios, con un enfoque actualizado, flexible e interdisciplinar.

En el año 2013, por medio de la Resolución No. 7431 del 14 junio, el Ministerio de Educación Nacional, otorgó la renovación del Registro Calificado del Programa, por 7 años.

- b) **Investigación.** El programa de Ingeniería Civil cuenta con un grupo de investigación denominado "**Grupo de Investigación en Ingeniería Civil y Fenómenos Ambientales**"- **GIICFA**, el cual nació en el año 2006, se encuentra registrado en COLCIENCIAS y clasificado en categoría D.

Como **Apropiación Social del Conocimiento**, se ha participado en eventos, conferencias y presentado ponencias en eventos nacionales e internacionales, tales como:

- Foro: "Probidad en la Ingeniería". Bogotá.
- Vi Reunión Nacional de Gestión de Investigación y Desarrollo. Bogotá.

- Segundo Seminario Nacional de Ingeniería Unitrópico. Bogotá.
- Congreso World Engineering Education Forum. Ponencia, “Ingeniería Innovadora para el Desarrollo Sostenible del Sector Rural”. Cartagena.
- IWA Development Congress and Exhibition. Nairobi, Kenia. Ponencia, “Urbanization as the future challenge in the wáter sector”
- Seminario Perspectivas del Territorio frente al Ordenamiento Territorial.
- VII Congreso Internacional de Materiales, Medellín. Ponencia, Comportamiento Mecánico de las Placas Compuestas bajo el Efecto de Tensiones Térmicas Residuales
- XI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica y Ciencia de los Materiales – CIBIM. La Plata, Argentina. Ponencia, “Efecto de las Tensiones Térmicas Residuales en las Propiedades de Laminados Compuestos”
- Programa de Separación de Residuos Sólidos Urbanos. Bogotá.
- Conferencia Latinoamericana de Usuarios Esri – LAUC. Saõ Paulo, Brasil. Ponencia, “El uso de la música en la enseñanza de materias prácticas en la Universidad (Sistemas de Información Geográfica)”.
- Congreso Internacional “Edificar la paz en el siglo XXI”. Bogotá. Ponencia, “Investigación y proyección social como apoyo al desarrollo regional, programa “UNIAGRARIA al campo”.

De igual manera, el Programa ha llevado a cabo **Jornadas de Investigación y actualización**, con conferencistas de alto nivel y la participación de un número significativo de estudiantes.

Así mismo, en el año 2013, se llevó a cabo el “**Primer Seminario Internacional, Innovación en Materiales de Construcción**”, con la participación de destacados conferencistas, nacionales e internacionales.

Por otra parte, como resultado de la investigación, se han adelantado productos de **Desarrollo Tecnológico e Innovación** (Software), los cuales cuentan con Registro de Derechos de Autor.

- c) **Publicaciones.** El Programa cuenta en la actualidad con publicaciones tales como: Colección Contribuciones (nueve números); Serie Guía de Clase (once números); Serie Construcciones rurales, (veintiún números); y dos artículos publicados en revista indexada.

Por otra parte, el Programa posee un boletín trimestral denominado INGENIERÍA CIVIL al día (ISSN 2346-061X), y su correspondiente Blog, el cual se puede consultar en: ingenieriacivilaldia.blogspot.com.

- d) **Relación con el sector externo.** El programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA evidencia acciones concretas en este campo básicamente a través del programa “UNIAGRARIA al Campo”, las consultorías y los diplomados.

- **UNIAGRARIA al campo:** El Programa de Ingeniería Civil, como aporte a los 25 años de UNIAGRARIA, en el año 2008 lanzó su proyecto de proyección social “**UNIAGRARIA al campo**”, el cual busca la solución de problemas rurales, municipales, regionales y nacionales, en cuanto a infraestructura y saneamiento básico se refiere. Se logra así, que la investigación y la proyección social interactúen, para llegar a soluciones eficaces de cada problema, en forma local.

Para poner en práctica el programa de “UNIAGRARIA al Campo”, hasta la fecha se han suscrito 86 convenios con municipios de diferentes departamentos del país; así como con la Contraloría General de la República, cuyo propósito es el de promover el apoyo técnico, y la conformación de veedurías ciudadanas, con estudiantes de las universidades que cursan los últimos semestres de Ingeniería Civil.

- **Consultorías:** El Programa de Ingeniería Civil ha firmado convenios con los municipios de Ubaté (Cundinamarca), Fortul (Arauca) y Aguazul (Casanare), y con la empresa Petromining. Así mismo, se participó activamente en el montaje y preliminares de desarrollo del convenio con INCODER que lidera la Unidad de Extensión y Relación con el Medio – UNEM-
 - **Diplomados:** el Programa de Ingeniería Civil ha implementado los diplomados de: Diseño y Mantenimiento de Jardines; Avalúos Rurales y Urbanos; y Contratación e Interventoría.
- e) **Vinculación a asociaciones y redes.** El Programa de Ingeniería Civil pertenece a ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería). Por otra parte, desde el año 2009, pertenece al REPIC (Red de Programas de Ingeniería Civil), donde tienen asiento todas las Facultades y Programas de Ingeniería Civil en Bogotá.
- f) **Premios.** El Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, obtuvo el premio corona PROHABITAH. 2008, el cual fue otorgado en la categoría de ingeniería, modalidad estudiantil, al proyecto de “Panel de Cerramiento o División en Guadua con Bajo Riesgo ante un Sismo”, realizado por la estudiante Mari Luz Cruz Fúquene, con la dirección del Ingeniero Orlando Rincón Arango. Se destaca que entre los tres finalistas al premio, se encontraban la Universidad de los Andes y la Universidad Nacional de Colombia.
- g) **Estudiantes.** El comportamiento histórico de alumnos del Programa se presenta en la Figura 2-1, en él se evidencia el crecimiento de la población estudiantil en el periodo comprendido entre 1994 – 2014-2:

El Programa de Ingeniería Civil contaba en el 2014-II con 836 estudiantes, de los cuales 96 eran nuevos, 44 de transferencia externa y 633 antiguos.



Figura 2-1. Comportamiento histórico estudiantes en el Programa de Ingeniería Civil UNIAGRARIA 1994 - 2014-2

Fuente: Secretaría General y Oficina de Admisiones, Registro y Control. Reporte agosto de 2014-2

- h) **Ampliación del Programa de Ingeniería Civil al municipio de Facatativá – Cundinamarca.** El Consejo Superior de UNIAGRARIA, reunido en sesión de febrero 22 de 2011, aprobó la ampliación del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA al municipio de Facatativá, en la sede “Beatriz Gaitán Azuero de Romero” mediante el Acuerdo No. 569 de 2011.

Esta ampliación obedece a un proyecto institucional plasmado en el Plan de Desarrollo 2011-2015 (Línea estratégica 5 - Regionalización de Impacto), como respuesta a las necesidades de Educación Superior de la Sabana Occidente de Cundinamarca y por ende constituye un frente de trabajo prioritario para la Institución, que ha implicado desde inicios del año 2011, un ejercicio juicioso de exploración del contexto e identificación de necesidades de formación, lo cual es también consecuente con el Plan Decenal de Educación 2006 – 2016 y el Plan Sectorial de Educación Nacional 2010 – 2014.

Dicha ampliación del lugar de desarrollo por el término de 7 años, fue aprobada por el Ministerio de Educación Nacional, por medio de la Resolución No. 7431 del 14 de junio de 2013.

De igual manera, el proyecto de regionalización al municipio de Facatativá, permitió establecer contacto y diálogo con las autoridades y comunidades locales y generar una propuesta de formación pertinente para la región, tanto de la Institución como del Programa de Ingeniería Civil.

El Programa inició actividades, en las dos jornadas, el 5 de agosto de 2013, con 22 estudiantes provenientes de diferentes municipios aledaños a Facatativá, y ha permitido establecer contacto directo con las comunidades locales y los entes gubernamentales de la región, generando propuestas de formación pertinentes, que en doble vía, han retroalimentado el Programa y su énfasis.

La profesión de Ingeniería Civil y su correcto desempeño académico, se encuentra sustentada en la normativa pertinente que rige la profesión y la disciplina, tales como: la Ley 64 de diciembre 28 de 1.978, la Ley 435 de 1.998, el Decreto reglamentario 2500 de 1.987, la Ley 842 de 14 de octubre de 2003 y la Resolución 2773 de noviembre 13 de 2003.

Por otra parte, se han tenido en cuenta tanto las tendencias nacionales como internacionales, y se ha llevado a cabo un análisis detallado de estudios realizados por organismos ampliamente reconocidos.

2.3 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS Y CONCEPTUALES DEL PROGRAMA ACADÉMICO

2.3.1 Concepción y objeto de estudio de la Ingeniería Civil.

La fundamentación teórica del Programa de Ingeniería Civil se sustenta básicamente en su concepción y objeto de estudio, en las disciplinas que la apoyan y en los métodos de abordaje de dicho objeto de estudio, los cuales se desarrollan a continuación.

- Objeto de estudio del Programa.** Una definición representativa de la disciplina, como lo menciona ACOFI, la señala como un conjunto de actividades basadas en la aplicación de las ciencias físicas y las leyes naturales, orientadas a la planeación, diseño, cálculo, dirección y ejecución de obras y proyectos en el campo de la Ingeniería Civil, que incluyen: estructuras y edificaciones, vías y transportes, obras hidráulicas y de saneamiento ambiental, geotecnia y construcciones. (ACOFI. 1996)
- Disciplinas que fundamentan la Ingeniería Civil.** La Ingeniería Civil se fundamenta en las ciencias formales, ciencias factuales y las tecnologías propias de la disciplina.
 - Las ciencias formales son: lógica y matemática.
 - Las ciencias factuales son: naturales y culturales. Dentro de las naturales están la química, física, biología y geología; y en las culturales: la sociología general, teoría del conocimiento y teoría del pensamiento y las ideas.
 - Las tecnologías propias de la ingeniería son: ingeniería de geotecnia, vías y transporte, ingeniería de estructuras y construcción y finalmente la ingeniería hidráulica sanitaria y ambiental.

Para cumplir con lo anterior, la profesión debe promover el desarrollo de sus ejecuciones en armonía con el medio ambiente y con las características socioeconómicas y culturales de la población que debe beneficiar.

2.3.2 Referentes y necesidades sociales

2.3.2.1 Necesidades sociales, económicas y culturales del contexto internacional y nacional

A pesar de los múltiples esfuerzos que en materia de construcción y mantenimiento de obras públicas y de infraestructura, se han realizado en el país; sigue siendo válida la necesidad de avance en estos campos, de tal manera, que permita a las regiones el acceso a los bienes y servicios necesarios para su bienestar y progreso, y la existencia de instalaciones físicas que hagan competitivas sus condiciones para los diferentes intercambios con la comunidad internacional.

Adicionalmente, el nuevo contexto mundial redefine el orden económico, las relaciones, los mercados y la política, como efecto de la globalización y el desarrollo acelerado de tecnologías, las cuales implican cambios radicales en lo social, lo cultural y lo educativo. De igual manera, los conceptos de competitividad, productividad y desarrollo, hacen parte de la estructura global, hecho que debe ser prioritario en los programas y metodologías de enseñanza y de aprendizaje, para adaptarse a estas nuevas circunstancias. Lo anterior se constituye en aspectos de gran relevancia en la formación de los Ingenieros Civiles de UNIAGRARIA.

Un país como Colombia, fundamenta su desarrollo, en la construcción y mantenimiento de obras de infraestructura, que permitan a sus comunidades el acceso a los bienes y servicios necesarios para su bienestar y progreso, y al mismo tiempo, que fortalezcan las condiciones de productividad y competitividad, y de intercambio mercantil con la comunidad internacional, intercambio que implica retos que interesan a todas las profesiones, y a los cuales no es ajena la Ingeniería Civil, a saber:

- Novedosas y variables condiciones de competencia y apertura económica (TLC)
- Planteamientos políticos impredecibles
- Participación y control ciudadano para la toma de decisiones
- Interrelación obligada con otras disciplinas
- Indiscutible armonía con el medio ambiente natural

Lo anterior se ve ratificado por el Informe Nacional de Competitividad (2011-2012), en el cual se indica:

“Uno de los cuellos de botella más importantes para la productividad del país se encuentra en los retrasos en materia de infraestructura, transporte y

logística. La falta de planeación de obras y de articulación de los diferentes modos de transporte, son algunas de las características de la situación actual del país.”

Así mismo, uno de los propósitos del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, es implementar políticas para aumentar la competitividad de la economía y la productividad de las empresas, en especial en aquellos sectores con alto potencial de impulsar el crecimiento económico del país en los próximos años. Plantea una gestión estratégica a través de cinco locomotoras, que por definición, son sectores que avanzan más rápido que el resto de la economía, las cuales tienen incidencia directa con la Ingeniería Civil por la pertinencia de sus proyectos, estas locomotoras son:

- Nuevos sectores basados en la innovación.
- Agricultura y desarrollo rural
- Infraestructura de transporte
- Desarrollo minero y expansión energética
- Vivienda y ciudades amables

“Encontramos que el sector minero energético, la vivienda y la infraestructura de transporte ya son sectores con motores prendidos y avanzando a un ritmo mayor que los demás, aunque algunos con más impulso que otros. Las locomotoras que están calentando motores para realmente arrancar con fuerza son los sectores basados en la innovación. Finalmente, el sector agropecuario es una locomotora que se encuentra en movimiento, pero a una velocidad inferior a su verdadero potencial” (DNP. 2010).

Tanto el Plan Nacional de Desarrollo mencionado, como los Planes de Desarrollo de los últimos gobiernos, hacen énfasis en que para corregir los desequilibrios sociales, las inversiones más significativas deben dirigirse hacia los siguientes aspectos fundamentales: saneamiento básico, vivienda de interés social y vías, y transporte, sin olvidar que en su solución se debe tener en cuenta la conservación y protección del medio ambiente. Estos frentes son fuentes potenciales de empleo para los Ingenieros Civiles, no solo en el campo técnico y tecnológico, sino también, desde el punto de vista investigativo.

2.3.2.2 Tendencias y líneas de desarrollo de la disciplina o profesión a nivel local, regional, nacional e internacional y su incidencia en el Programa

Con el propósito de identificar el estado actual y las tendencias de formación en el campo de la Ingeniería Civil, se ha recurrido a estudios y análisis realizados por organismos internacionales y nacionales ampliamente reconocidos, tales como: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), American Society of Mechanical Engineers (ASME), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI); los cuales se desarrollan a continuación.

En el establecimiento del estado actual de la formación, de acuerdo con la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles en su documento “Cómo alcanzar la Visión para la Ingeniería Civil en el 2025” (ASCE. 2010), en la actualidad, la Ingeniería Civil, ha coadyuvado en los avances significativos en el mundo en desarrollo y ha otorgado “un rostro humano” a la profesión; lo cual ha propiciado la participación en la profesión, de minorías tales como las mujeres y personas interesadas en la justicia social. A causa de esta afluencia de caras nuevas, la profesión de la Ingeniería Civil es hoy un reflejo de la población a la que atiende.

Se ha dado un cambio substancial en la educación de la Ingeniería Civil, al transformar esta disciplina en una “profesión erudita”, y la ha institucionalizado en el ideario colectivo, como profesión definidora y solucionadora de problemas. Esta reputación como profesión erudita, le ha permitido identificar oportunidades y abordar los principales problemas del entorno, lo cual se ha constituido como una de las razones esenciales por las que un gran número de jóvenes la esté eligiendo como carrera profesional.

Con base en este cambio sustancial, se ha visto la necesidad de reformar la academia y sus prácticas. El reconocimiento de que el mundo académico y la industria necesitan aunar esfuerzos en la realización de actividades educativas, ha contribuido con este cambio. La industria ha incorporado problemas del mundo real a las aulas universitarias, lo cual ha enriquecido el desarrollo profesional continuo de los ingenieros y ha hecho posible que la Ingeniería Civil asuma el ritmo de las nuevas tecnologías y de las prácticas actuales, en constante evolución.

Además de exigir la adquisición de conocimientos fundamentales para acceder a la práctica profesional, la Ingeniería Civil ha incorporado una serie de énfasis o especificidades, como medio para demostrar competencia en ámbitos especializados de la disciplina, que respondan a las necesidades del contexto.

Y concluye la ASCE (ASCE. 2010), la Ingeniería Civil, ha tratado de incorporar la ética en la profesión, como una de sus piedras angulares y el mundo académico y la industria, han impulsado el aprendizaje permanente en este terreno esencial.

Un escenario cambiante, multidimensional e interdisciplinario, como el mundo globalizado actual, demanda Ingenieros Civiles competentes para concebir, diseñar, construir y mantener la infraestructura física, requerida para satisfacer las necesidades estratégicas del país, enmarcados en un ejercicio ético, creativo, honesto y respetuoso de la profesión.

Respecto a las tendencias de formación en el campo de la Ingeniería Civil en el contexto internacional, se debe mencionar la conferencia de UNESCO (UNESCO. 2003), en la cual se evidencia el surgimiento de nuevos paradigmas en la formación del Ingeniero Civil, entre ellos:

- La globalización y tratados multinacionales que exigen enfrentar retos a nivel mundial, con la incidencia internacional en asuntos locales.
- El uso de tecnología inteligente, en pro de la creatividad, para la construcción de una infraestructura social y de servicios, cada vez más compleja, con la intervención de instituciones internacionales y nacionales de muy alto nivel, que impulsan el crecimiento académico y profesional.
- Profesionales comprometidos socialmente, para resolver con eficacia la problemática que se genera, con el planeamiento y desarrollo de proyectos, tales como: obras civiles, servicios, transporte y recursos hídricos, que incluyen la preservación del medio ambiente en beneficio de la sociedad, tanto en regiones apartadas como en las ciudades.

La dinámica mundial, entendida como la aplicación de una economía de libre mercado, ha ocasionado que los países modifiquen sus sistemas económicos, políticos y sociales, los cuales vienen ejerciendo una presión cada vez mayor sobre la mejor utilización de los recursos en busca de la competitividad, a lo cual no escapan ni Colombia ni la Ingeniería Civil.

En este sentido se han identificado una serie de fenómenos que constituyen desafíos para los cuales la Ingeniería debe estar preparada, en aras de garantizar su intervención efectiva (ASME, 2008)¹. Dichos retos se resumen a continuación.

- **Recuperar y mejorar la infraestructura urbana:** Se entiende por infraestructura la combinación de los sistemas fundamentales que sustentan a las comunidades de una región o país, y esto incluye agua y alcantarillado, vías de comunicación, redes de gas natural y sistemas de transmisión de información y suministro de energía.

La Ingeniería del futuro deberá afrontar la modernización de las infraestructuras fundamentales que soportan su entorno, desde aspectos asociados a infraestructura de transportes, tráfico, polución, disminución de zonas verdes, destrucción de la biodiversidad y servicios educativos no equitativos, hasta estructuras que contemplen sistemas para optimizar el tratamiento de agua, los residuos y las instalaciones de energía.

- **La sostenibilidad:** La Ingeniería, dentro de su práctica tradicional, deberá insertar objetivos ambientales, sociales y culturales, centrados estos, en la viabilidad técnica y económica para desarrollar nuevas tecnologías y técnicas que apoyen el crecimiento económico y promuevan el desarrollo sustentable y sostenible, con base en las tendencias mundiales como la Ingeniería Verde, el interés en los recursos energéticos de todo tipo, para satisfacer las demandas globales de consumo, el cambio climático global, la escasez de agua y otros recursos naturales, la necesidad de buscar recursos en condiciones ambientes difíciles y la disminución de la biodiversidad.

¹ American Society of Mechanical Engineers, ASME – Librería Digital.

- **La ingeniería a escalas grandes y pequeñas:** La complejidad de las tecnologías avanzadas y las múltiples escalas (dimensiones de tamaño y tiempo) en las que trabajan los sistemas actuales, requiere que ingenieros, economistas, científicos, científicos sociales, y un amplio rango de profesionales, coadyuven en el desarrollo de soluciones. Por lo tanto, los ingenieros trabajarán entre los extremos de sistemas muy grandes y muy pequeños, para lo cual se requerirá mayor conocimiento y la intervención de equipos inter y multidisciplinarios.
- **La frontera competitiva del conocimiento:** Paulatinamente, la habilidad de los individuos y organizaciones para aprender, innovar, y adaptarse más rápidamente, será el pilar de las economías avanzadas. Por tal motivo, la Ingeniería local deberá contar con mayor colaboración internacional en torno al conocimiento crítico y generar competencias propias de su disciplina, para superar la creciente oferta de Ingenieros a nivel mundial, generada por el progresivo aumento de Programas de formación en Ingeniería en los países en desarrollo y para desarrollar nuevas herramientas orientadas a lograr descubrimientos científicos (Arenas y Ramírez. 2010).
- **La perspectiva nano/bio-tecnológica:** La nanotecnología y la biotecnología dominarán el desarrollo tecnológico en un futuro cercano, integrándose en innumerables aspectos de la vida cotidiana, y posiblemente, se constituirán en las herramientas que los futuros Ingenieros utilizarán para resolver problemas esenciales. El reto de la Ingeniería se orienta: hacia la gestión de recursos para la investigación y la inversión en estas tecnologías; en migrar de la fase de investigación básica, hacia el desarrollo y la comercialización; y en el desarrollo de mayores estándares y procesos en esas tecnologías.
- **Diversificación de la Ingeniería:** Los Ingenieros, además de sus habilidades técnicas, deberán ser innovadores y dominar las nuevas tecnologías. El mundo laboral buscará y promoverá la formación de ingenieros con capacidades y entrenamientos especiales y variados, para maximizar su potencial de éxito en la aldea global.

Es sobre estos aspectos que deberá enfocarse el quehacer de las universidades para que su producto sea altamente competitivo en una sociedad globalizada. El Ingeniero Civil que tenga esta formación académica, modo de actuación y una “actitud de segundo esfuerzo”, será competitivo ante las nuevas perspectivas mundiales y la económica del país.

La mayoría de los Programas de Ingeniería Civil tradicionales, hasta hace poco tiempo se orientaban a la formación en todas las áreas de Ingeniería aplicada, hecho que le confería un carácter lineal rígido, contrario a la tendencia mundial. Para dar respuesta a los enfoques inter y multidisciplinarios, que implican el conocimiento técnico, económico, social y ambiental, en la actualidad se ha implementado la flexibilización

curricular, lo cual permite a los estudiantes seleccionar áreas de su interés.

Esto ha llevado a su vez, a redefinir la investigación, de tal manera que no sólo genere nuevo conocimiento propio de las naciones con alta capacidad de inversión, sino también, que le permita apropiarse de tecnologías y aplicar modelos, para solucionar la problemática propia y exclusiva del país y la región.

Por otra parte, este aumento progresivo del conocimiento y la invención de tecnologías de la comunicación y la información, inciden directamente en los Programas y sus planes de estudio, acrecentando el volumen de conocimiento que se debe asimilar, lo cual conlleva a que las instituciones deban hacer énfasis en la formación del pensamiento crítico y de un gran poder de discernimiento para la selección de lo esencial, tanto en las ciencias como en las humanidades.

Según ABET, (Accreditation Board for Engineering and Technology)², establece que en los programas de estudio de Ingeniería, las competencias profesionales que los graduados deben poseer, son:

- Habilidad para aplicar conocimientos de Matemática, Ciencias, e Ingeniería.
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos.
- Habilidad para diseñar un sistema, componente, o proceso que cumpla con metas deseadas.
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios.
- Habilidad de identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional.
- Habilidad de comunicarse efectivamente.
- Una educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de Ingeniería en el contexto de una sociedad global.
- Reconocimiento de la necesidad y habilidad para permanecer aprendiendo toda la vida.
- Conocimiento de asuntos contemporáneos; y habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de Ingeniería necesarias para la práctica de la Ingeniería.

Frente a las tendencias nacionales de formación en el campo de la Ingeniería Civil, en Colombia desde el año 2006, el Departamento Nacional de Planeación lideró un ejercicio de discusión donde tuvo en cuenta la opinión de actores políticos, académicos, gremiales, regionales, sociales y ciudadanos, con el objetivo de pensar como deberá ser el país en el año 2019 (UPC. PEP. IC. 2011). Como resultado de ese análisis, la visión estratégica de Colombia en el 2019 vislumbra que para que exista un desarrollo humano, social y económico, éste debe estar cimentado en

² ABET, Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc., es una organización no gubernamental, americana, que acredita programas de pregrado en la ciencia, la informática, la Ingeniería y tecnología de ingeniería.

la producción, difusión y uso del conocimiento, que será un elemento fundamental para la productividad y competitividad.

La tendencia de la formación en Ingeniería Civil a nivel nacional, es contemplada por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI, (ACOFI. 1996) la cual orienta el perfil profesional del Ingeniero Civil dentro de los siguientes campos de desempeño:

- Elaborar proyectos de vías de comunicación terrestre y dirigir su construcción.
- Diseñar, calcular y preparar especificaciones técnicas de estructuras de edificaciones y obras civiles, de concreto, acero u otros materiales, destinados a vivienda, industria u otros usos.
- Diseñar y dirigir la construcción de obras de saneamiento urbano y rural; abastecimiento de agua; recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales.
- Elaborar presupuestos de obra, programas de ejecución y control de inversiones.
- Efectuar estudios y diseños relacionados con el uso de los suelos y rocas cómo medio de soporte y fuente de materiales.
- Participar en planeación de uso de la tierra, ordenamiento urbano y adecuación de terrenos.

Según ACOFI, la formación de los Ingenieros Civiles debe abarcar un conjunto mínimo de conocimientos peculiares e imprescindibles de la carrera, en las áreas de formación profesional, conocida también, como troncalidad de la misma; expresada con los nombres usuales y genéricos de las asignaturas correspondientes, lo cual se puede apreciar en la tabla 2-1.

Tabla 2-1. Áreas de formación profesional mínima del Ingeniero Civil en Colombia

| AREAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL | CURSOS (DENOMINACIÓN) |
|--------------------------------|--|
| Vías y transportes | Diseño geométrico de vías Transportes Ingeniería de tránsito |
| Estructuras | Análisis de Estructuras Diseño de Estructuras Materiales de construcción |
| Hidráulica | Hidráulica Acueductos Alcantarillados Saneamiento Ambiental |
| Geotecnia | Fundaciones Pavimentos Mecánica de suelos |

Fuente: ACOFI. 1996

Por otra parte, y al hablar específicamente de las características y competencias que debe tener del Ingeniero Civil, para desempeñarse en la sociedad del siglo XXI, Arenas y Ramírez (Arenas y Ramírez. 2010), proponen que dichas características deben contemplar:

- Proyectar, diseñar, fabricar, operar, mantener y renovar sistemas, procesos, ambientes y artefactos, aplicando la ciencia y la tecnología en la solución de problemas complejos para satisfacer las necesidades y demandas sociales.
- Trabajar con efectividad en equipos interdisciplinarios y multilingües, a partir de la construcción de metas comunes para el entendimiento interpersonal y la adaptación a los cambios sociales, técnicos y científicos.
- Formular y ejecutar proyectos empresariales que aumenten los niveles de productividad de la región, demostrando visión de negocios, iniciativa y espíritu emprendedor.
- Generar acciones que impacten positivamente la sociedad y el medio ambiente y contribuyan al desarrollo sostenible.
- Actuar con ética en el desempeño cotidiano, demostrando comprensión y cumplimiento de reglas y normas en el ámbito personal y profesional.
- Aplicar procesos lógicos, abstractos y de interpretación simbólica, de acuerdo con las condiciones y necesidades de los contextos laborales, evidenciando disposición para el aprendizaje y la actualización permanente.

2.3.2.3 Estado actual y prospectiva de la Ingeniería Civil en el ámbito nacional e internacional

Para analizar el estado actual y las tendencias de la Ingeniería Civil a nivel internacional y en Colombia, se tuvo en cuenta, entre otros documentos los datos consignados en el Observatorio Laboral de la Educación (OLE) del Ministerio de Educación Nacional, los cuales se desarrollan a continuación:

El Observatorio Laboral de la Educación (OLE), del Ministerio de Educación Nacional, concluye:

“Las carreras o programas académicos se encuentran agrupados de acuerdo con su afinidad temática o con la cercanía de sus contenidos, con los campos específicos del conocimiento y con los campos de acción, ocupación y desempeño profesional a los que conducen. A los campos, disciplinas o profesiones esenciales que pertenecen a cada área se los conoce como Núcleos Básicos de Conocimiento (NBC). A su vez, los 55 NBC están agrupados en ocho Áreas de Conocimiento bajo los mismos criterios.”

El Observatorio laboral del Ministerio de Educación Nacional (OLE), según datos consignados en la página web, noticias.empleo.com/Colombia, relaciona que la Ingeniería Civil se encuentra entre las 10 carreras con mayor inclusión de graduados al mercado laboral en Colombia.

- Bibliotecología: 94.7 % de los graduados se ubicaron en el mundo laboral
- Contaduría Pública: 82.1 % de egresados situados.
- Medicina: 81.1 % de graduados ubicados.

- Geología: 77.9 % de egresados situados.
- Ingeniería civil y afines: 77.4 % de graduados ubicados.
- Química: 76.4 % de egresados situados.
- Ingeniería eléctrica: 76.3 % de graduados ubicados.
- Ingeniería industrial: 74.9 % de egresados situados.
- Ingeniería de sistemas: 74.7 % de graduados ubicados.
- Administración de empresas: 73.9 % de egresados situados.

Para el análisis de la Prospectiva de la Ingeniería Civil, se contempla en primer lugar las tendencias identificadas en el desarrollo de la disciplina y por ende, de los Ingenieros Civiles requeridos por la sociedad, y se identifica como atributos principales: actitudes de liderazgo, responsabilidad, ética y compromiso; humanismo, espíritu crítico, creatividad y actitud favorable al trabajo investigativo, decisión de mejoramiento permanente y actualizado para entrar en la corriente de una educación de “por vida”. (ACOFI. 1996)

El Dr. John Willian Branch, (2012) -Decano de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional, Seccional Medellín, afirma, que las estrategias a las cuales debe apuntar el desarrollo de la Ingeniería, deberán tener en cuenta:

“Una visión técnica, para proveer, apropiar, transferir y dar soluciones concretas. Esto requiere estar a la orden del día en la gestión del conocimiento con el cambio climático – las épocas de lluvias torrenciales, por ejemplo – y los movimientos sísmicos. De la misma manera, la nueva infraestructura vial, requiere la gestión adecuada acorde con el parque automotor y las necesidades comerciales y de servicio y de competitividad, los nuevos métodos de diseño, en todas las ramas de la Ingeniería y el tratamiento de los materiales en escala nanotecnológica, son dignos de considerar. Así mismo, en consonancia con las problemáticas relacionadas con energía, economías limpias, tecnología para el desarrollo amigable con el medio ambiente, procesos de urbanización y bienestar social, vías y transporte e impactos negativos de la Industria, en el suelo y el agua, entre otros”

“De esta manera la Ingeniería podrá contribuir al desarrollo y fortalecimiento de fuentes de energía, al apalancamiento en I+D+i para la Estado y la Industria nacional, entre otros.”

Y a nivel latinoamericano, Rascón Chávez, acorde con lo expuesto anteriormente, propone quince (15) desafíos que a futuro deberá considerar la Ingeniería en general y el Ingeniero Civil en particular.



Figura 2-2. La Ingeniería en los desafíos del futuro

Fuente: Rascón Chávez. 2010

2.4 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DEL PROGRAMA

El marco bajo el cual la Institución desarrolla todos los procesos, es el Proyecto Educativo Institucional – PEI, por lo tanto, la oferta de sus Programas está íntimamente ligada a él; es por ello que los principios fundamentales consagrados en su Misión con sus tres pilares básicos; el desarrollo del sector primario de la economía; la conservación del medio ambiente y uso adecuado de los recursos naturales; y el fomento al espíritu emprendedor, se encuentran reflejados en el Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA y en su Misión y Visión:

2.4.1 Misión, Visión y Objetivo del programa Ingeniería Civil.

2.4.1.1 Misión del Programa

“Coadyuvar en el desarrollo de la infraestructura de obras civiles locales, regionales y nacionales, a través de la formación de Ingenieros Civiles integrales, comprometidos, que se incorporen al mundo laboral y a la creación de empresas constructoras y consultoras, por medio de la ciencia y la técnica, la investigación y la proyección social; que trabajen con dedicación y excelencia y con liderazgo empresarial para que contribuyan al desarrollo económico y social del país, al mejoramiento del sector urbano y rural, a la conservación del medio ambiente y al uso adecuado de los recursos naturales”.

2.4.1.2 Visión del Programa

“El Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA liderará su proceso formativo en la investigación tecnológica y científica, con apoyo en laboratorios de alta tecnología y en conocimientos vanguardistas en la Ingeniería, como un Programa Académico que responde al desarrollo prospectivo de la Ingeniería Civil y a las necesidades de infraestructura regional, nacional e internacional, coadyuvando en el desarrollo empresarial y económico del país”.

2.4.1.3 Objetivo del Programa Ingeniería Civil.

“Formar Ingenieros Civiles integrales, hombres y mujeres competentes, con responsabilidad social y ambiental, que coadyuven a la solución de problemas a través del diseño, el control y la construcción de la infraestructura requerida para el desarrollo de la sociedad, que se incorporen al mundo laboral y a la creación de empresas constructoras y consultoras con dedicación y excelencia, especialmente en las regiones y áreas rurales”.

2.4.2 Atributos o factores distintivos del Programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA

Desde el inicio del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, el perfil profesional del Ingeniero Civil se ha orientado a la solución de múltiples necesidades y problemas de las regiones, municipios y especialmente, sus zonas rurales, con la certeza, que en el campo se requiere de un profesional capaz de entender los requerimientos de desarrollo, con infraestructura y tecnología local apropiada, vías de comunicación que permitan al productor primario, ser competitivo y evitar así la intermediación, que conlleva a encarecer los productos, sin que ello redunde en beneficio del campesino.

El Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, en concordancia con la Misión y Visión Institucional, promueve su énfasis de formación a través de los siguientes tres pilares institucionales contenidos en el Proyecto Educativo Institucional – PEI-.

- Desarrollo de las regiones.
- Conservación del medio ambiente y uso adecuado de los recursos naturales.
- Fomento al espíritu emprendedor.

Estos pilares se constituyen en el factor diferenciador Institucional, el cual se debe ver reflejado en el Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, a través de cursos que profundicen en especificidades de la disciplina, relacionados con dichos pilares y que se constituyan igualmente, en el

factor diferenciador del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, con respecto a otros de la misma denominación.

Como se afirmó anteriormente, tanto los lineamientos transversales de la Misión y la Visión Institucional, como las temáticas diferenciadoras, han sido incorporadas al Programa de Ingeniería Civil y a las funciones sustantivas, intención cristalizada en el programa de proyección social “UNIAGRARIA al Campo”, el cual se encuentra sustentado en la necesidad de potenciar el bienestar de las regiones y el desarrollo rural, como un motor íntimamente relacionado con la calidad de vida de las comunidades y que proporciona a los entes territoriales, municipios, comunidades indígenas, juntas de acción comunal, empresas públicas y privadas, propuestas de solución a problemas específicos.

2.4.3 Proyecto pedagógico

2.4.3.1 Propósitos de formación

- Proporcionar al estudiante sólidos conocimientos, métodos y procedimientos científicos, técnicos y tecnológicos en el campo de la Ingeniería Civil.
- Formar Ingenieros Civiles integrales, con responsabilidad social y ambiental, para posibilitar comunidades más pluralistas y conscientes de su desarrollo.
- Fomentar el liderazgo, para fortalecer actitudes positivas y generar la formación empresarial, con profesionales capaces de tomar decisiones y seguros de sí mismos.
- Brindar el conocimiento para la gestión y gerencia de proyectos de ingeniería, a nivel local, regional, nacional e internacional.
- Coordinar y articular acciones, con el fin de ofrecer alternativas de solución a necesidades, problemas y situaciones de comunidades locales, regionales, nacionales e internacionales, mediante relaciones de intercambio y de cooperación, prácticas; y programas de capacitación que satisfagan las necesidades y avances de la ciencia y la tecnología.
- Incentivar la investigación, y el autoaprendizaje, en los saberes propios de la Ingeniería Civil y sus implicaciones en la solución de problemas en la sociedad, que permita la formación, transferencia y la construcción de conocimiento, relacionado con la infraestructura local, regional, nacional e internacional.
- Participar en la solución de los problemas de la comunidad mediante actividades de servicio y extensión universitaria.
- Estimular el bilingüismo como herramienta fundamental para el desempeño profesional de los Ingenieros Civiles en un mundo globalizado.
- Generar en los Ingenieros Civiles una cultura de trabajo interdisciplinario.
- Formar a los estudiantes en valores, culturales, sociales y profesionales, para que ejerzan de manera digna, eficiente, honesta y responsable su profesión.

2.4.3.2 Perfiles de formación

Perfil profesional del Ingeniero Civil

Perfil laboral

Laboralmente, el Ingeniero Civil de UNIAGRARIA puede:

- Preparar términos de referencia y estudios de factibilidad y pre factibilidad para proyectos relacionados con su profesión.
- Trabajar en equipo para la elaboración de licitaciones, contratos, administración de personal, entre otros.
- Planificar, diseñar, calcular, dirigir y ejecutar obras relacionadas con: saneamiento básico (acueductos y alcantarillados), sistemas de riego, vías, pavimentos, construcciones civiles, sistema suelo – obra (estudios geotécnicos, cimentaciones), entre otros.
- Definir la calidad de los materiales de obra y realizar su control.
- Detallar los equipos e implementos necesarios para la actividad constructiva.
- Elaborar y analizar los costos, presupuestos y programaciones requeridas para los proyectos en general.
- Administrar los recursos materiales y equipos, así como dirigir y liderar los recursos humanos requeridos para el desarrollo de los proyectos.
- Realizar el mantenimiento, la prevención y el control de las obras civiles.
- Realizar interventorías de obras.
- Elaborar herramientas de apoyo informático en áreas como topografía, vías, mecánica de suelos, hidráulica, hidrología, análisis y diseño de estructuras, sistemas de acueductos y alcantarillados, así como desarrollo de software para diferentes aplicaciones en el campo de la Ingeniería Civil.

Perfil ocupacional

El Ingeniero Civil de UNIAGRARIA podrá desempeñarse en entidades públicas y privadas como: diseñador, director de obra, consultor, contratista, interventor y curador urbano; en cargos administrativos y gerenciales; en proyectos relacionados con planes de desarrollo, ordenamiento territorial, licitaciones y contratos, saneamiento básico, vivienda urbana y rural (especialmente de interés social) vías y transporte, infraestructura municipal y regional, geotecnia y estructuras; en las etapas de planificación, ejecución y revisión de obras; y en actividades de investigación, docencia y capacitación.

2.4.3.3 Competencias del Ingeniero Civil de UNIAGRARIA

Si se tiene en cuenta que el modelo pedagógico Uniagrarrista, incorpora los enfoques que conducen a la formación por competencias, para el ejercicio de una profesión, y que la formación del Ingeniero Civil Uniagrarrista está encaminada a dar respuesta a las necesidades de las comunidades urbanas y rurales, en aspectos como hábitat, entorno físico, desarrollo sostenible e infraestructura básica; es necesario que el futuro profesional fortalezca su capacidad de análisis, planeación, diseño, ejecución y administración, dentro de los siguientes valores y comportamientos:

- Ética, responsabilidad
- Puntualidad
- Presentación personal
- Expresión corporal
- Trabajo en equipo
- Solidaridad
- Conciencia rural
- Conciencia ambiental
- Expresión oral y escrita
- Capacidad de dialogar, negociar y convencer a colaboradores, de cualquier nivel económico y social, considerando que el Ingeniero Civil tiene contacto con maestros de obra, contratistas, gerentes de empresa, alcaldes, gobernadores, ejecutivos y políticos.

- Competencias personales**

El Ingeniero Civil de UNIAGRARIA:

- Responde a necesidades de hoy, está preparado para afrontar los retos de un mundo globalizado y cambiante, y es actor preponderante del cambio social que requiere el país.
- Tiene capacidad crítica y autocrítica, cuenta con habilidades interpersonales, tiene capacidad de trabajar en un equipo disciplinar e interdisciplinar, puede comunicarse con expertos de otras áreas, aprecia la diversidad y multiculturalidad, tiene habilidad para trabajar en un contexto internacional y está comprometido con la ética.
- Presenta capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, tiene conocimientos generales básicos, se comunica de forma oral y escrita en la propia lengua, conoce una segunda lengua, tiene habilidades básicas de manejo del computador, cuenta con habilidades de gestión de la información (habilidades para buscar y analizar la información proveniente de fuentes diversas), resuelve problemas y toma decisiones.
- Es capaz de aprender y de aplicar los conocimientos en la práctica, tiene habilidades de investigación, liderazgo y trabajo autónomo, se adapta a nuevas situaciones, genera nuevas ideas (creatividad), conoce culturas y costumbres de otros países, diseña y gestiona proyectos, cuenta con iniciativa y espíritu emprendedor, se preocupa por la calidad.

Competencias Profesionales

El Ingeniero Civil de UNIAGRARIA:

- Construye obras civiles urbanas y rurales con ética, sentido social y criterio de manejo racional de los recursos naturales, disminuyendo al mínimo el impacto ambiental de las obras.
- Asesora municipios en el diseño, formulación y evaluación de proyectos incluidos en los planes municipales de desarrollo.
- Gestiona proyectos de infraestructura como impulso al desarrollo territorial, con aplicación de tecnologías de punta.
- Valora el sentido y racionalidad del ordenamiento territorial para mejorar la convivencia, la igualdad y la armonía colectiva.
- Interpreta y aplica el contenido de las normas relacionadas con la protección del ambiente y de los recursos naturales.
- Participa en los procesos de planificación urbana teniendo en cuenta el impacto ambiental.
- Cuenta con capacidad para gestionar y liderar proyectos de índole rural y urbana, con impacto a nivel local, nacional e internacional.
- Desarrolla habilidades para trabajo en equipos multidisciplinarios a nivel local, nacional e internacional.

2.4.4 Dispositivos Pedagógicos

Al hablar de Dispositivos Pedagógicos, es importante mencionar, en primera instancia, los Contextos de Aprendizaje, que de acuerdo con el Modelo Pedagógico de UNIAGRARIA, son aquellos espacios académicos en condiciones apropiadas para desarrollar en los estudiantes un aprendizaje autónomo y significativo, basado en el descubrimiento, la solución de problemas, la investigación, la construcción y el acompañamiento mediado a los estudiantes, para garantizar la comprensión, y la estructuración del pensamiento, considerando una visión integradora del mundo encaminada a propiciar avances en la aprensión del conocimiento.

Dichos contextos deben trascender los muros de la Institución y del tradicional salón de clase, los laboratorios y los demás sitios de práctica, para involucrar los núcleos familiares, empresariales y sociales que posibiliten el aprendizaje desde un enfoque teórico práctico, la elaboración conceptual cooperada y la socialización de experiencias.

Igualmente se deben contemplar las Estrategias Pedagógicas, tales como:

- Exposición de conceptos y teorías.
- Asignación de labores académicas.
- Seminario.
- Conferencia, panel, simposio, o ponencia de expertos.
- Diálogo socrático o didáctico, conversatorios.
- Debate, foro, disputa, confrontación, mesas redondas.

- Monitorias o ayudas en clase.
- Exploración, trabajo de campo, estudio de campo, excursión o expedición educativa, visitas, caminatas, estudios de mercado.
- Gabinete de aprendizaje, ambientes virtuales de aprendizaje, método del escenario
- Instrucción a distancia, tele-recurso, enseñanza por correspondencia, curso por Internet.
- Instrucción programada.
- Método de casos, estudio de caso, método de caso problema, método de incidentes.
- Práctica especializada.
- Trabajo por proyectos, proyectos de aprendizaje, método de proyectos.
- Red de educación, clubes de aprendizaje.
- Simulación, juego de roles, simulación de personas (dramatizaciones), simulaciones por computador, juego de empresas, entrenamiento por simulador.
- Taller, seminario-taller
- Tutoría.
- Lectura, consulta o revisión bibliográfica.
- Investigación en el aula.

Las actividades y horas de asistencia docente: En este sentido, en el programa se destacan las siguientes actividades:

- Presencia del Docente en el aula
- Tutoría
- Consejerías
- Atención a estudiantes,
- Asesoría
- Asignación de tareas
- Liderazgo de semilleros de investigación
- Seminarios
- Diseño de guías y talleres

Las Actividades y horas de trabajo independiente del estudiante: Estas buscan complementar los contenidos, comprensión de temáticas, lecturas de temas complementarios, redacción de reseñas, lecturas de artículos del mismo tema, en otro idioma. Este tiempo no requiere la supervisión del docente, puesto que busca el aprendizaje autónomo.

Se utilizan, entre otras, las siguientes estrategias:

- Guías, tutoría, consejería, atención estudiantes, asesoría
- Asignación de tareas
- Círculos de estudio o grupos de trabajo
- Seminarios
- Debate, foro, disputa, confrontación, mesas redondas
- Exploración, trabajo de campo, estudio de campo, excursión o expedición educativa, visitas, caminatas, estudios de mercado
- Lectura de libros y artículos en español e inglés

- Elaboración de informes de lectura
- Búsqueda en bases de datos y revisión bibliográfica
- Redacción de relatorías, ensayos y artículos
- Redacción de resultados de laboratorio y de experimentos
- Aplicación de software
- Análisis comparativos entre enfoques
- Trabajo de grado
- Elaboración de ensayos argumentativos
- Elaboración de fichas de lectura
- Preparación de casos
- Asistencia a eventos
- Praxis investigativa en semilleros.
- Trabajos virtuales
- Método de casos, estudio de caso, método de caso problema, método de incidentes
- Trabajo por proyectos, proyectos de aprendizaje, método de proyectos

Finalmente, los Dispositivos Pedagógicos, propiamente dichos, son el conjunto de prácticas que, por una parte, contribuyen con la producción de subjetividad, a través de los cuales los sujetos asumen una identidad en los asuntos sociales, y por otra, involucran relaciones entre el saber, las instituciones y el poder.

Para su elaboración, se considera que los estudiantes no son sujetos pasivos, sino que pueden dar cuenta de lo que les sucede y despliegan diferentes estrategias, a partir de las formas en que viven la realidad.

Asimismo, para la estructuración de los dispositivos pedagógicos, los docentes tienen en cuenta que la formación se basa en competencias, que el currículo es flexible, dinámico y participativo, que existe una relación docente – conocimiento – estudiante, centrada en el aprender; que se combinan teoría, práctica y metodologías pedagógicas adecuadas, para que los objetivos puedan alcanzarse y los estudiantes sean capaces de tomar decisiones y fundamentarlas a partir de verdaderos procesos de indagación, análisis y construcción.

Los dispositivos pedagógicos se evidencian en las actividades docentes e incluyen la construcción de material para el fortalecimiento de los cursos, para las horas de asistencia docente y para las horas de trabajo independiente del alumno.

Adicional a los micros currículos, los cuales en sí no constituyen una estrategia pedagógica, sino una planificación detallada de las actividades a desarrollar en el curso, se encuentran:

- El diseño de guías de laboratorio y talleres
- La producción de software libre
- La construcción de aulas virtuales
- El diseño de equipos
- La elaboración de documentos publicables

2.4.5 Infraestructura y recursos disponibles en laboratorios básicos y especializados a nivel Institucional.

El Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA tiene a su disposición los laboratorios de ciencias básicas, laboratorios especializados y de investigación de la Institución, los cuales utiliza para el desarrollo del componente práctico de los cursos que se contemplan en el plan de estudios del Programa y para las actividades investigativas tanto de los grupos de investigación como de los semilleros.

□ **Laboratorios de Ciencias Básicas.**

- Laboratorio de química
- Laboratorio de física

□ **Laboratorios Especializados.**

- Laboratorios de Hidráulica.
- Laboratorio de Geotecnia.
- Laboratorio de Materiales
- Laboratorio de Pavimentos
- Laboratorio de Geomática

Adicional a estos laboratorios, el Programa de Ingeniería Civil se beneficia de la infraestructura y equipos existentes en quince (15) laboratorios de UNIAGRARIA, con equipos como: Fisher teknik, PROLOG, fuentes digitales, osciloscopios, multímetros, sonómetros, luxómetros, equipos patrón para ajuste de manómetros, texturometría y equipos neumáticos de procesos, entre otros.

También se cuenta con Centro de Investigación, prácticas y desarrollo tecnológico, Pinares de Tenjo (CDIT), en el cual se realizan las prácticas de Topografía y Diseño Geométrico de Vías.

En la Dependencia de Facatativá, se han adecuado los laboratorios de Ciencias Básicas y los laboratorios especializados son los que se encuentran en la sede principal de la Institución en Bogotá, y para hacer uso de los mismos, estudiantes y docentes se desplazan a Bogotá.

Para garantizar la asistencia de los estudiantes a las prácticas que se tienen programadas dentro de los diferentes cursos en el Programa de Ingeniería Civil, UNIAGRARIA dispone del transporte desde el municipio de Facatativá hasta el CDIT en el municipio de Tenjo, o a la sede de la calle 170 de Bogotá, para lo cual se cuenta con tres (3) medios de transporte, con capacidad total de 87 pasajeros, uno de los cuales con destinación específica para la dependencia de Facatativá, y de ser necesario, se contrata transporte intermunicipal, rubro contemplado en el presupuesto del Programa de Ingeniería Civil.

2.4.6 Recursos informáticos y de comunicación disponibles para el Programa académico

Para el Programa de Ingeniería Civil, tanto en la sede de Bogotá como en la Dependencia de Facatativá, en la División de Tecnología de la Institución se encuentran disponibles los siguientes aplicativos especializados:

Tabla 2-2. Recursos informáticos y de comunicación para el Programa de Ingeniería Civil

| SOFTWARE | CANTIDAD | TIPO DE LICENCIA | VERSIÓN |
|----------|--------------|--|---------|
| MATHLAB | 30 | SIN CADUCIDAD USO VERSION ADQUIRIDA | 2011 |
| AUTOCAD | 15 LICENCIAS | SIN CADUCIDAD USO VERSION ADQUIRIDA | 2004 |
| ARCVIEW | 25 | SIN CADUCIDAD USO VERSION ADQUIRIDA | 8 |
| ARCGIS | 15 | SIN CADUCIDAD USO VERSION ADQUIRIDA | 2009 |
| LABVIEW | 30 | SIN CADUCIDAD USO VERSION ADQUIRIDA | 2014 |

FUENTE: División de Tecnología. Enero 2015

Para la Dependencia de Facatativá, se han adquirido dos aulas móviles, dotadas cada una con 20 equipos portátiles que ofrecen la posibilidad de convertir las aulas de clase en salas de sistemas móviles, para acceder a los recursos disponibles en la Internet.

2.5 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

El Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, se encuentra conformado según lo contemplado en la Resolución MEN No. 2773 de 2003, en donde se establecen las áreas de formación para los programas de Ingeniería en el país; y adicionalmente, tiene en cuenta los lineamientos establecidos por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI y los lineamientos curriculares institucionales. A continuación, se explican cada uno de los componentes que conforman la estructura del Plan de Estudios:

2.5.1 Periodos Académicos

El Programa contempla Diez (10) periodos académicos.

2.5.2 Créditos Académicos

La estructura curricular se encuentra organizada por el sistema de Créditos Académicos, el cual le permite al estudiante, elegir la ruta y el número de créditos que desea y puede tomar, de acuerdo con sus expectativas y capacidad económica.

El número total de créditos académicos del Plan de Estudios es de 170, distribuidos así:

Área Básica 50 Créditos, correspondiente al 29%

Área Disciplina 101 Créditos, correspondiente al 59%

Área Complementaria, 19 Créditos, correspondiente al 12%

2.5.3 Áreas

Son espacios demarcados que reúnen conocimientos organizados y que cumplen unos propósitos formativos específicos. El Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Civil contempla tres áreas a saber: Básica, disciplinar y complementaria.

2.5.3.1 Área Básica

Conformada por un conjunto de disciplinas básicas que aportan los fundamentos para la formación del Ingeniero Civil, mediante el aprendizaje sistematizado de las ciencias, con un manejo teórico apropiado, rigurosidad conceptual y metodológica; lo cual coadyuva a generar una estructura mental, para comprender y abordar apropiadamente los problemas, en forma rigurosa y sistémica.

Estas ciencias suministran las herramientas conceptuales que explican y aportan herramientas para en análisis de los fenómenos físicos que rodean el entorno.

2.5.3.2 Área Disciplinar

Integrada por cursos propios de los saberes y disciplinas relacionadas con la Ingeniería Civil, los cuales son articulados en forma estructurada en contenidos y núcleos temáticos y problémicos, otorgando carácter, identidad y perfil específico de acuerdo con la estructura formativa.

2.5.3.3 Área de Formación Complementaria

Brinda la posibilidad de ampliar el conocimiento interdisciplinario del estudiante. Abarca una oferta de cursos, seminarios y eventos institucionales o propios del Programa, que requieren ser incorporados en el proceso formativo del Ingeniero Civil y lo complementan en diversas disciplinas.

2.5.4 Núcleos Temáticos

Los núcleos temáticos son una estrategia curricular holística e interdisciplinaria, que integra la docencia, la investigación y la proyección social.

Se fundamenta en procesos de indagación permanente, que facilitan la participación, cooperación, concertación y negociación de los diferentes agentes y agencias de la comunidad educativa. Construye nuevos y alternativos contextos comunicativos, democratiza las relaciones con el conocimiento y concreta el ejercicio autónomo de todo proceso formativo.

Los núcleos temáticos son:

- Fundamentación disciplinaria e interdisciplinaria
- Exigencias profesionales
- Investigación
- Formación socio humanística

2.5.5 Componentes de Formación por Áreas

Como se dijo anteriormente, el Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Civil, está compuesto por ocho componentes, que agrupan temáticas relacionadas entre sí y que aportan al estudiante, herramientas desde lo básico, lo disciplinar, lo investigativo, lo interdisciplinar y lo institucional. Los mencionados componentes son los siguientes, de acuerdo con el área correspondiente y los respectivos cursos:

2.5.5.1 Área básica

- Componente de Ciencias Básicas
- Ciencias Básicas en Ingeniería

2.5.5.2 Área disciplinar

- Componente de Ingeniería Aplicada
- Componente de Flexibilización
- Componente Económico Administrativo
- Componente de Apoyo a la Investigación

2.5.5.3 Área de formación complementaria

- Componente Socio-humanístico
- Componente Institucional

2.5.6 Núcleos Problémicos

Los Núcleos implican el agrupamiento de un conjunto de conocimientos y problemas de una o varias áreas, que se seleccionan según el grado de

relevancia y de pertinencia, contribuyendo a la articulación e interdependencia entre conocimientos y problemas o prácticas.

El núcleo problémico es entonces un problema, una necesidad o un vacío en el conocimiento que aglutina diferentes disciplinas o diferentes cursos, lo cual permiten abordar dicho problema de manera integral y holística. El núcleo problémico es una estrategia de articulación de saberes, de teorías y prácticas, que hacen realidad la interdisciplinariedad. (UPC. 2011)

Se han determinado seis núcleos problémicos a saber:

- Geotecnia
- Vías y Transporte
- Estructuras
- Construcción
- Hidrotecnia
- Ambiental

2.5.7 Ciclos de Formación

El Plan de estudios contempla tres ciclos de formación a saber:

- Básico de Ingeniería:** de I al IV periodo - común para todas las Ingenierías de la Institución - orientado a cursar doble Programa y propiciar la movilidad interinstitucional.
- Profundización:** de V al VII periodo, encaminado a profundizar en los saberes necesarios para la formación integral del Ingeniero Civil.
- Innovación/Investigación:** de VIII al X periodo, orientado a la aplicación de los conocimientos obtenidos, en aportes concretos en investigación e innovación.

2.5.8 Flexibilidad e Interdisciplinariedad en el Programa

“La flexibilidad se opone a la rigidez, al procurar y privilegiar la autonomía o autorregulación y la libertad de acción, a los actores, en un determinado campo” (Díaz Villa. 2002).

Es la opción académica de UNIAGRARIA que amplía las posibilidades individuales de formación en el campo disciplinar y profesional, así como en el campo de formación socio humanístico. (Modelo Pedagógico. 2006)

El Programa de Ingeniería Civil, de acuerdo con los lineamientos Institucionales, entiende la flexibilidad curricular, como la facultad que debe tener un Programa Académico, para anticiparse y adaptarse a los retos permanentes que le plantean los cambios, en la dinámica de la producción del conocimiento científico y tecnológico y el surgimiento de nuevos problemas.

La Interdisciplinariedad del Programa se encuentra encaminada a garantizar la concurrencia de conocimientos que provienen de diferentes disciplinas, áreas del conocimiento y sectores productivos, para el estudio de diversas problemáticas, y para dar la posibilidad de percibir en conjunto, la identificación e interpretación de relaciones y complementariedad de soluciones y alternativas a un problema real.

En el trabajo académico teórico y práctico, se promueve también la interdisciplinariedad, con la participación de docentes de diferentes áreas del conocimiento, en el acompañamiento al estudiante para el análisis de los temas tratados, donde se hace evidente el intercambio de experiencias, la potenciación de las capacidades de los estudiantes, el fortalecimiento, la identificación y solución permanente de los problemas, con una visión holística. (Modelo Pedagógico. 2006)

En el Programa de Ingeniería Civil, se propende por encontrar soluciones innovadoras a los problemas de la sociedad, con base en el diseño, desarrollo y utilización de objetos tecnológicos (artefactos, procesos, sistemas e infraestructura) y a la vez, integrar diversas disciplinas que relacionen sus saberes.

La flexibilidad e interdisciplinariedad del Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, está dada por:

- Los Créditos académicos
- El Ciclo básico de Ingeniería
- El Componente de Ciencias Básicas
- El Componente Socio-humanístico
- El Componente Institucional
- La Movilidad Curricular
- Las Electivas disciplinares, interdisciplinares y socio-humanísticas
- La Segunda Lengua
- Mínimos Prerrequisitos

Por otra parte, a lo largo del Plan de Estudios existen unos momentos en los cuales el estudiante debe realizar un alto en el camino para tomar una decisión, estos momentos son:

- Al finalizar el ciclo básico de Ingeniería, puede optar por cualquiera de los programas de Ingeniería de la Institución.
- Al iniciar las electivas disciplinares, elige cuales temáticas decide cursar.
- Al iniciar las electivas socio-humanísticas, igual que en el anterior elige cuales electivas desea cursar.
- Al iniciar la electiva interdisciplinar, así mismo, en esta electiva escoge la temática o actividad de su agrado.
- Al iniciar el Seminario Taller de Investigación, selecciona la opción y/o tema de su trabajo de grado.
- Al escoger la segunda lengua, opta por el idioma de su predilección.

2.5.9 Segunda Lengua

UNIAGRARIA considera que los estudiantes deben culminar su formación profesional con el manejo de las cuatro habilidades comunicativas básicas en un segundo idioma: hablar, leer, escribir y comprender.

El programa de formación en segunda lengua y la exigencia de conocimientos en un segundo idioma, como requisito de grado para los estudiantes, es coordinado por el Instituto de Idiomas de UNIAGRARIA, y se encuentra reglamentado por los Acuerdos del Consejo Superior números 306 de 18 de noviembre de 2004, el 332 de febrero 10 de 2006 y el 411 de 30 de Julio de 2009.

Si se tiene en cuenta que la lengua inglesa es considerada el idioma universal y el idioma de los negocios, en los programas de pregrado de la Institución, para dar cumplimiento a las exigencias del Estado y al mencionado compromiso Institucional, UNIAGRARIA cuenta con un programa de formación en el idioma inglés, estructurado en 6 niveles, dirigido a los estudiantes sin costo adicional, conforme a la normatividad vigente en la Institución.

2.5.10 Opciones de grado

De acuerdo con el Reglamento Estudiantil, Capítulo IX, Art. 70, los estudiantes de pregrado tienen las siguientes opciones de grado:

- Trabajo de Investigación
 - Trabajos de investigación adscritos a un proyecto de investigación de uno o varios investigadores del programa, como coinvestigadores o integrantes de semillero de investigación.
 - Trabajos de investigación con temas de interés particular del estudiante.
 - Trabajos de Investigación Aplicada, adscritos al programa UNIAGRARIA al Campo.
 - Diseño de Software didáctico.
 - Diseño de Equipos de laboratorio.
 - Elaboración de Cartillas didácticas.
- Curso de Profundización en el Programa, o en una Especialización, con su correspondiente Monografía
- Pasantía
- Creación de Empresa

En todas las opciones anteriormente mencionadas, los resultados se plasmarán en un documento escrito, y en medio magnético, los cuales harán parte de la colección bibliográfica de la institución.

2.6 PROCESOS INVESTIGATIVOS DEL PROGRAMA

2.6.1 Lineamientos y estrategias de investigación en la Facultad de Ingeniería

La actividad investigativa en la Facultad de Ingeniería, es coherente con la Política de Investigación Institucional y con la Misión, la Visión y el Proyecto Educativo Institucional – PEI y el Proyecto Educativo de Facultad – PEF. Es también convergente con la docencia, la extensión y la proyección social, y sigue los principios que explican la razón de ser de las instituciones de educación superior.

Bajo este marco de referencia, se ha direccionado el desarrollo de la investigación en la Facultad y los Programas adscritos, como proceso continuo, conducente al fomento de una cultura investigativa y al desarrollo de pensamiento crítico y autónomo de profesores y estudiantes.

La actividad investigativa ha permitido realizaciones orientadas a estimular sinergias entre la formación y la extensión, confirmando su fortalecimiento reflejado en líneas, proyectos, grupos y semilleros, entre otros aspectos.

2.6.1.1 Objetivos de la Investigación en el Programa de Ingeniería Civil.

Objetivo general:

Generar, comprobar y difundir tecnologías y conocimientos orientados al desarrollo de la ciencia, de los saberes y de la técnica, en el campo de la infraestructura local, regional y nacional, que permitan formular alternativas de solución sostenible a problemas urbanos y rurales.

Objetivos específicos:

- Desarrollar estrategias para fomentar la cultura investigativa y fortalecer la investigación, en áreas de conocimiento específicas del Programa.
- Definir áreas, líneas y conformar grupos, proyectos y semilleros de investigación.
- Impulsar publicaciones, como mecanismo para dar a conocer los resultados de la investigación.
- Establecer estrategias conducentes a la internacionalización de la investigación
- Ubicar al Programa en una posición de liderazgo en aspectos relacionados con la investigación.
- Propiciar actividades de carácter científico-tecnológico que permitan enriquecer el conocimiento a través de la experiencia, la reflexión y la acción, y valoren la participación y reconocimiento de los investigadores.
- Contribuir al desarrollo de la Investigación Institucional en concordancia con el objeto y método de estudio de la profesión.

- Fortalecer los vínculos universidad-sector productivo, para contribuir así a la solución de necesidades y problemas de las comunidades y al desarrollo del país.
- Evaluar y monitorear permanentemente el desarrollo y avances de la investigación en el Programa.

2.6.1.2 Sistema de Investigación del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA

El Sistema de Investigación del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, se encuentra constituido por, los componentes que se describen a continuación:

□ Líneas de investigación en el programa

Una línea de investigación, implica el reconocimiento de un campo de conocimiento, la identificación de áreas de interés y de temáticas particulares.

Se considera como línea de investigación un conjunto articulado de investigaciones sobre un campo de conocimiento determinado, como sistema orientado a la producción del saber, vinculado a procesos de desarrollo y desde distintos enfoques, teorías y modelos.

A partir del 2012, y como resultado de los procesos de autoevaluación y para estar acorde con los pilares institucionales, se redefinieron, ajustaron y complementaron las líneas de Investigación, como se aprecia en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3. Líneas de investigación programa Ingeniería Civil UNIAGRARIA

| LÍNEA INSTITUCIONAL | LÍNEA DE PROGRAMA | OBJETIVO |
|---|---|--|
| Desarrollo Regional y Rural Sustentable | PROBLEMÁTICAS CONSTRUCTIVAS COLOMBIANAS | Dar solución a las deficiencias y problemas de las construcciones colombianas |
| Medio Ambiente y Sociedad | PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES | Estudiar las variables ambientales, a nivel nacional, regional y local, que permitan contribuir a la solución de problemas ambientales, derivados del ejercicio de la Ingeniería Civil y sus actividades conexas |
| Emprendimiento e innovación | FOMENTO AL ESPÍRITU EMPRENDEDOR | Desarrollar la creatividad y el emprendimiento, en la búsqueda de soluciones técnicas, tecnológicas, y aplicativos de sistemas, orientados a resolver problemas de Ingeniería Civil. |
| | | |

Fuente: Elaboración propia

□ **Grupos, semilleros y proyectos de Investigación**

□ **Grupo de investigación en el programa**

En el año 2006 nació el GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL Y FENÓMENOS AMBIENTALES - GIICFA, actualmente reconocido y categorizado en C, en COLCIENCIAS, el cual se mantiene vigente hasta la fecha, con el siguiente objetivo:

□ **Objetivo general**

Investigar y estudiar los problemas del medio colombiano, en especial del área rural, relacionados con el campo de acción de la Ingeniería Civil, desarrollando conocimiento sobre estos, e incentivando la formación de una cultura científica en los docentes y estudiantes, por medio de diversas estrategias y metodologías.

□ **Semilleros de investigación**

En el año 2006 fue creado el semillero de investigación en Ingeniería Civil y Fenómenos Ambientales (SEMICFA), cuyo objetivo es: “Contribuir al desarrollo de la investigación en Ingeniería Civil, con énfasis en los fenómenos ambientales y antrópicos, mejorando los procesos y metodologías constructivas existentes en nuestro país, dirigido al sector rural”.

□ **Convenios**

El Programa de Ingeniería Civil ha establecido convenios con instituciones universitarias, empresas y alcaldías. Estos convenios tienen como finalidad fortalecer la investigación del Programa, facilitar la interdisciplinariedad y transversalidad de dicha investigación, la movilidad, tanto del cuerpo docente, como de los estudiantes y, adicionalmente, la prestación de servicios al sector rural, de los cuales son dignos de mencionar los suscritos con: CEMEX, PETROMINING, la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible – ASOCARS; con La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito; y con la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

□ **Proyectos de Investigación**

Los proyectos de investigación en el Programa se pueden agrupar en dos modalidades: proyectos de investigación realizados por los docentes del Programa con la colaboración de los semilleros de investigación, y proyectos de investigación aplicada - trabajos de grado.

□ **Productos de Investigación**

Adicionalmente a la formación de nuevos investigadores, la producción intelectual de las Líneas de Investigación está asociada al grupo de

investigación de Ingeniería Civil y fenómenos ambientales, GIICFA y se clasifica en tres (3) categorías: publicaciones (libros, cartillas guía, artículos, ponencias), producción de software didáctico, y diseño y construcción de equipos de laboratorio.

- **Producción de software didáctico:** La producción de software didáctico incluye el desarrollo de software libre, con su respectivo registro de los derechos de autor, vale la pena destacar software aplicable a las áreas de: estructuras, geotecnia y vías y gestión empresarial.
- **Diseño y construcción de equipos de laboratorio:** Como parte del fomento a la creatividad e iniciativa y dentro del desarrollo formativo de los estudiantes del Programa de Ingeniería Civil, se diseñaron y construyeron equipos de laboratorio, entre los cuales vale la pena destacar, el “Modelo Geológico de la Consolidación de Suelos”, el “ Cono para la Determinación de la Permeabilidad de Pavimentos”, el “Banco de Bombas en Serie y Paralelo, el “Permeámetro de Cabeza Constante”, y el “Prototipo Hidráulico y Sanitario”, entre otros.
- **Medios de difusión de la investigación**
 - **Publicaciones:** La producción de conocimiento incluye la producción bibliográfica, técnica y formativa, entre la cual se destaca: la colección Contribuciones; la Serie Guía de Clase; y la Serie Construcciones rurales; y dos artículos publicados en revista indexada.
 - **Participación en congresos y eventos:** El Programa participa en congresos nacionales e internacionales de Ingeniería Civil, como medio de formación y difusión de los principales logros investigativos del Programa, entre los cuales vale la pena destacar la participación en:

El Congreso World Engineering Education Forum, 2013; en el IWA Development Congress and Exhibition. Nairobi, Kenia, 2013; en el Seminario Perspectivas del Territorio frente al Ordenamiento Territorial, 2013; en el VII Congreso Internacional de Materiales, 2013, Medellín; en el XI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica y Ciencia de los Materiales – CIBIM, 2013. La Plata, Argentina; y en la Conferencia Latinoamericana de Usuarios Esri – LAUC, 2014, Saõ Paulo, Brasil.
 - **Ponencias:** El Programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA participa periódicamente en eventos nacionales e internacionales, con el fin de divulgar los resultados de las investigaciones adelantadas, son de destacar las ponencias: “Ingeniería Innovadora para el Desarrollo Sostenible del Sector Rural”; “Comportamiento Mecánico de las Placas Compuestas bajo el Efecto de Tensiones Térmicas Residuales”; “Efecto de las Tensiones Térmicas Residuales en las

Propiedades de Laminados Compuestos”; “El uso de la música en la enseñanza de materias prácticas en la Universidad (Sistemas de Información Geográfica)”; y la “Investigación y proyección social como apoyo al desarrollo regional, programa “UNIAGRARIA al campo”.

- **Jornadas y seminarios de Investigación del Programa de Ingeniería Civil:** El Programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA lleva a cabo Jornadas y Seminarios, que propician la socialización de los resultados de las investigaciones adelantadas al interior del Programa y conocer los adelantos que a nivel nacional e internacional se llevan a cabo en temas afines con la disciplina, entre las jornadas y eventos realizados se destacan, las Jornadas de Investigación, las cuales se realizan periódicamente, así como el Primer Seminario Internacional, “Innovación en Materiales para la Construcción”.

2.7 RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO - PROYECCIÓN Y EXTENSIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Ingeniería Civil ha emprendido acciones para el desarrollo de programas que beneficien a la comunidad, integrando la participación de estudiantes y docentes, tanto en la construcción de nuevo conocimiento como en el compromiso frente a la realidad social del país, a través de los siguientes seis (6) programas o acciones, a saber:

- Proyectos con la comunidad – “UNIAGRARIA al campo”
- Educación continuada
- Participación en eventos
- Consultoría y/o asistencia técnica
- Desempeño de los egresados
- Participación en Redes y Alianzas

2.7.1 Proyectos con la Comunidad – “UNIAGRARIA al campo”

 El programa “**UNIAGRARIA al campo**”, fue creado para lograr que la investigación y la proyección social interactúen, y así llegar a soluciones eficaces de cada problema, en forma local, con recursos propios de cada región y con la participación de los diferentes Programas de la Institución.

El **objetivo general** del programa “**UNIAGRARIA al Campo**” es resolver los problemas de infraestructura y saneamiento básico en los entes territoriales, y empresas públicas o privadas, especialmente en las zonas rurales, como una actividad coordinada con los gobernadores, alcaldes, gerentes, asociaciones, agremiaciones u otras autoridades a nivel local y apoyando con estudios, diseños y pruebas de laboratorio, enmarcadas dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial. POT y los planes de trabajo de las diferentes empresas del país.

Estos procesos están mediados por la asistencia de los profesores, estudiantes, egresados y personal administrativo de la Institución, quienes establecen contactos con la comunidad y detectan sus necesidades, en aquellos lugares en donde se demande el apoyo, a través del programa mencionado.

El Programa de Ingeniería Civil coordina con los estudiantes y profesores, para que la mayoría de los proyectos de grado sean aplicados y contemplen la elaboración de estudios y diseños, que se conviertan en proyectos reales en las comunidades menos favorecidas, y se fomente igualmente en los futuros egresados, el conocimiento y compromiso sobre la problemática del campo.

“UNIAGRARIA al campo”, se ha constituido en el Programa bandera y fortaleza manifiesta, lo cual ha permitido alcanzar logros significativos y proyección de la Institución y de la carrera a todo el territorio nacional.

2.7.1.1 Convenios y Proyectos de Extensión.

En el marco del Programa “UNIAGRARIA al Campo”, se han firmado 86 convenios con municipios, a lo largo y ancho del país, con el objeto de desarrollar proyectos de diagnóstico y pre diseño para diferentes necesidades, de acuerdo con las actas de necesidad. Así mismo se han llevado a cabo 98 Proyectos de Extensión, como respuesta a los convenios firmados.

Los principales Departamentos en los cuales se han llevado a cabo estos proyectos son: Boyacá, Cundinamarca, Valle del Cauca, Casanare, Bolívar, Cesar y Guaviare.

2.7.2 Educación Continuada

La educación continuada constituye la formación académica y práctica, necesaria y esencial para profundizar en la educación y formación de los profesionales en ejercicio y es una posibilidad de acceso al conocimiento por parte de población que no cuenta con estudios formales.

Por otra parte, es la oportunidad para que egresados y otros profesionales, permanezcan en contacto con la educación y con UNIAGRARIA, estrechando los lazos con las organizaciones privadas, públicas y la comunidad, poniendo al servicio de estas, conocimientos, conceptos y aplicaciones nuevas, y a mantenerse vigentes y ampliamente competitivos en el mundo laboral, a través de la educación continuada.

El Programa de Ingeniería Civil, permanentemente realiza cursos y diplomados de educación continuada; vale la pena destacar, el diplomado de Diseño y Mantenimiento de Jardines. Por otra parte, se han llevado a cabo seminarios en otras ciudades del país, como el curso de

profundización, como opción de grado, Software en Análisis y Diseño Estructural, llevado a cabo en la ciudad de Tunja.

2.7.3 Consultoría y/o Asistencia Técnica

Las Consultorías y Asistencia Técnica del Programa de Ingeniería Civil buscan, a través de estos servicios, dar soporte y acompañamiento empresarial para lograr impactar en el crecimiento y fortalecimiento de las empresas. Se puede trabajar en las siguientes áreas:

- Consultorías
- Asistencia técnica empresarial
- Elaboración de Pruebas y Ensayos

Se han llevado a cabo consultorías en los municipios de Ubaté (Cundinamarca), Fortul (Arauca) y Aguazul (Casanare).

2.7.4 Participación en Redes y Alianzas

Dentro de las membresías a asociaciones y redes a las cuales pertenece el programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA es pertinente resaltar la Red de Programas de Ingeniería (REPIC), Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y profesiones afines (COPNIA) y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI).

2.8 IMPACTO DEL PROGRAMA

El Programa de Ingeniería Civil de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, se ha caracterizado desde sus inicios, por una formación orientada hacia lo regional y rural, con prioridad en el uso de tecnologías, procesos y materiales no convencionales, en procura de hacer un mejor uso de los recursos naturales, y minimizar o prevenir los impactos ambientales, propios de las construcciones civiles.

Su enseñanza se encuentra basada en las técnicas y herramientas propias de la disciplina, lo cual ha permitido dar respuesta a las necesidades de la sociedad, con profesionales altamente comprometidos con el desarrollo de las regiones y del país. Para ello ha estructurado un plan de estudios coherente con las tendencias de la profesión, incorporando de manera continua, mejoras en la calidad de su planta docente, de los recursos bibliográficos, laboratorios y medios de apoyo.

La Fundación Universitaria Agraria de Colombia, desea ser pieza importante en el engranaje para activar y dinamizar especialmente los programas de desarrollo rural, motivando en sus estudiantes y egresados la realización de proyectos y diseños que den soluciones a las problemáticas que se presentan en todos los rincones del territorio nacional.

Para ello se cuenta, como se ha mencionado anteriormente, con el Programa “UNIAGRARIA al campo” para cuyo desarrollo se han establecido convenios que permiten al estudiante, contar con espacios de práctica profesional encaminados a mejorar sus habilidades y destrezas y aplicar sus conocimientos en situaciones reales; y así mismo, se posibilita un apoyo permanente a la docencia.

Igualmente, se han abierto espacios de formación continuada, mediante cursos y diplomados, de los cuales vale la pena destacar el ya mencionado Diplomado de Diseño y Mantenimiento de Jardines, que ya cumple 10 años de programarse sin interrupción.

Como un importante aporte al desarrollo regional y rural, la Institución mediante el proyecto de regionalización, ha llevado el Programa de Ingeniería Civil al municipio de Facatativá, con el objeto de reducir los desequilibrios sociales, mejorar la calidad de vida de la población, movilizar las capacidades del desarrollo endógeno, y aprovechar los efectos de vecindad y sus externalidades positivas, para alcanzar mayor crecimiento y competitividad regional, todo ello ha permitido establecer contacto y diálogo con las autoridades y comunidades locales y generar una propuesta de formación pertinente para la región.

En palabras del señor Rector de UNIAGRARIA:

“...Difícilmente habrá en estos momentos una actividad universitaria, como la Ingeniería Civil, más pertinente, más prioritaria y absolutamente indispensable, para una población campesina de casi 12 millones de personas, cuyo atraso en tecnología está cercano a los treinta años, demorando el logro de los bienes que derivan de la paz para el crecimiento material, moral e intelectual de los seres humanos”.

2.9 POLÍTICA Y SEGUIMIENTO A EGRESADOS

UNIAGRARIA en sus 30 años de labores, ha concebido a sus egresados y graduados como uno de los actores y miembros más importantes de la comunidad Uniagrarrista, gracias al valor que proporciona a través de su proceso educativo y en su desempeño en la sociedad en los ámbitos social, económica, política, cultural y ambiental.

2.9.1 Plan Institucional de seguimiento a egresados Uniagrarristas - PISEU

La política institucional en materia de egresados y graduados, está contemplada en el Plan Institucional de Seguimiento a Egresados Uniagrarristas, aprobado por Consejo Superior mediante Acuerdo No. 279 de 2003. La coordinación de esta política Institucional corresponde a la Dirección de Bienestar Universitario con el apoyo de la Oficina de Relaciones con el Egresado, a través de las siguientes estrategias:

- Consolidación de un Sistema de Información de Egresados, soportado en una base de datos; en la estructuración de una sección en la página web Institucional y en la asignación de correos electrónicos institucionales a los egresados. Lo anterior posibilita su ubicación y contacto permanente con los mismos.
- Portafolio de servicios a egresados y sus familias.
- Participación de los egresados en los órganos de dirección y en proyectos de desarrollo institucional relacionados con docencia, investigación y proyección social (extensión universitaria).
- Participación activa de los egresados en programas de educación continua formal y no formal, como gestores, diseñadores, promotores, coordinadores y asistentes.
- Apoyo a la reactivación, consolidación y articulación de asociaciones profesionales o regionales de egresados.
- Participación de los egresados en los medios de difusión y publicaciones institucionales.
- Seguimiento al proyecto de vida de los egresados durante los cinco primeros años posteriores al egreso.

2.9.2 Desempeño de los Egresados del Programa Ingeniería Civil de UNIAGRARIA

La caracterización de graduados ha sido construida como resultado del proceso de autoevaluación con miras a la acreditación, realizado en el Programa de Ingeniería Civil durante el segundo período académico de 2014, en el cual participaron 70 graduados de un total de 276 graduados entre el año 2009 al 2013, los cuales representan una muestra del 25%, se identificó que:

De la información suministrada el 94% se encuentra laborando, de ellos el 97% está en ejercicio de su profesión. Teniendo en cuenta la Tasa de Cotización definida para profesionales cuya formación académica en el nivel universitario, corresponde al núcleo de Ingeniería, en el área de Ingeniería Civil y Afines, esta corresponde a 83,7%, es decir que la tasa de empleabilidad de los profesionales de UNIAGRARIA está por encima de 10.3% en comparación con el relacionado a nivel nacional.

De los Ingenieros Civiles con ocupación, el 44% se encuentran vinculados en empresas o entidades del sector privado; 25% se encuentran actualmente ejerciendo actividades como empresarios, un 20% son funcionarios del sector público; un 5% se desempeñan como consultores o asesores (33% de ellos a nivel externo el restante 67% a nivel interno); igual porcentaje se desempeñan como funcionarios del sector educativo; el restante 2% se desempeñan como estudiantes.

El 99% de los graduados encuestados respondieron frente a la pregunta que permite identificar el nivel de ingresos, de ello el 33% devengan entre 2 y 4 SMMV (Salarios Mínimos Mensuales Vigentes); el 36% entre 4 y 6 SMMV; entre 6 y 8 SMMV el 9%; un 10% de los encuestados devengan

entre 8 y 10 SMMV; un 7% obtuvieron ingresos por encima de los 10 SMMV, el restante 4% mantienen ingresos por debajo de los 2 SMMV.

3. MECANISMOS PARA LA DISCUSIÓN, ACTUALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PEP

La Institución y el Programa de Ingeniería Civil cuentan con diferentes estrategias y espacios para la discusión, actualización y difusión del PEP.

En primera instancia, la Institución ha implementado una página web, en la cual, en el aparte pertinente al Programa de Ingeniería Civil, se incluye el PEP correspondiente.

Específicamente en el Programa se realiza el Comité Curricular, y reuniones donde se socializa y discute el PEP con toda la comunidad académica, espacios que además permiten conocer y analizar las tendencias nacionales e internacionales y a los requerimientos del sector empresarial. Por otra parte, el Programa edita un Boletín trimestral, denominado “INGENIERÍA CIVIL al día”, y el correspondiente Blog, (ingenieriacivilaldia.blogspot.com) en los cuales también se hace evidente la existencia del PEP.

4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO

En la estructura institucional existe una Facultad de Ingeniería, a la cual se encuentra adscrito el Programa de Ingeniería Civil, dicha Facultad cuenta, como ya se dijo, con un Proyecto Educativo de Facultad – PEF -, alineado a la Política Institucional, que articula y traza orientaciones para todos los Programas Académicos que a ella pertenecen.

Dentro de la estructura orgánica vigente en la Institución, para el desarrollo de sus actividades de docencia, investigación y proyección social el Programa cuenta con la siguiente estructura administrativa: (Ver figura 2.-3.)

- Director de Programa
- Coordinación Dependencia Facatativá
- Coordinación de Autoevaluación, Registro Calificado y Acreditación
- Docente Coordinador de Investigaciones
- Docente Coordinador de Relación con el Sector Externo
- Docente Coordinador de Formación
- Coordinación de Laboratorios
- Docentes de Planta
- Docentes de Cátedra
- Secretaría Académica
- Secretaria Administrativa
- Secretaria Auxiliar

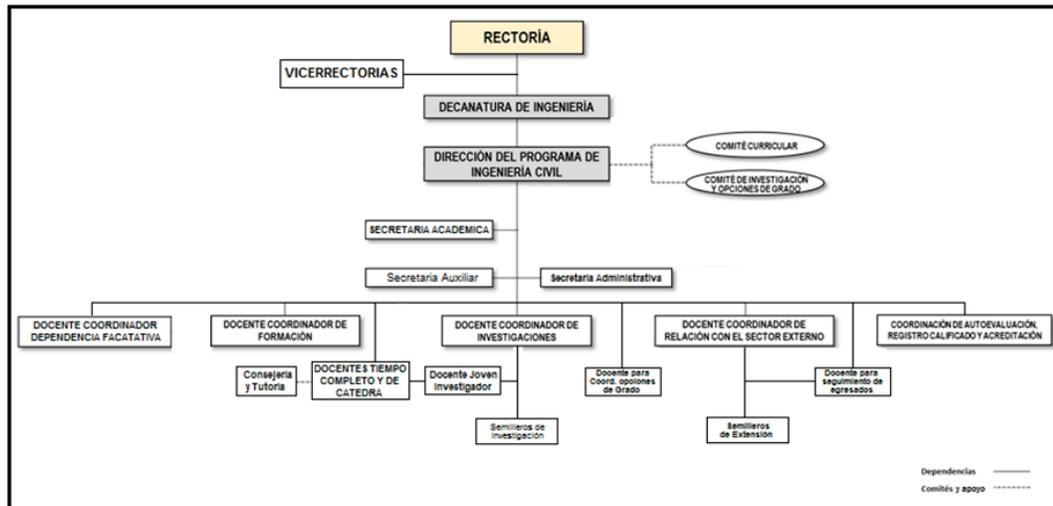


Figura 2-3. Estructura Administrativa Programa de Ingeniería Civil

Como cuerpos consultivos, al igual que los demás programas académicos de la Institución, el Programa Ingeniería Civil cuenta con un Comité Curricular y un Comité de Investigaciones y Trabajos de Grado, en los cuales se da participación a estudiantes, docentes, egresados e incluso a representantes del sector productivo.

El perfil y funciones del personal directivo, administrativo y operativo del Programa, se encuentra disponible en la oficina del Departamento de Gestión Humana.

REFERENCIAS

CRITERIA FOR ACCREDITING ENGINEERING PROGRAMS. (2004). Effective for Evaluations During 2005-2006, ABET Board of Directors, November 1,

ACOFI. (Marzo 1996) Actualización y modernización curricular en Ingeniería Civil. Documento final ACOFI-ICFES. Bogotá.

ASCE- American Society of Civil Engineers [Sociedad Americana de Ingenieros Civiles]. (2025). Cómo alcanzar la Visión para la Ingeniería Civil en el 2025. Traducido por la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (España). Impresión autorizada. 2010. En, http://www.ingenieria-civil.org/PDFs/Vision_.pdf. Consultado el 18-07-12

ASME 2008. 2ª Conferencia Internacional sobre sostenibilidad energética, transferencia de calor e ingeniería de fluidos y 3ª conferencia sobre energía y nanotecnología (ES2008) agosto 10, 2008, Jacksonville, Florida, USA © 2008 ASME.

ARENAS LANDINEZ, Adolfo León. RAMÍREZ PRADA. Dorys Consuelo. (June 1-4, 2010). Visión Prospectiva de la Formación en Ingeniería. Green Engineering 8th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology Arequipa, Perú WE1-7.

BRANCH, John William. (2012). “La Facultad de Minas 1970-2012”. Universidad Nacional de Medellín.

DIAZ VILLA. M. (2002) Flexibilidad en la Educación Superior. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. ISSN 1657-5725. Bogotá.

DNP. Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014) Capítulo III. Crecimiento sostenible y Competitividad

GLASERSFELD, E. VON (1993, ed. alemana de 1981). Introducción al constructivismo radical, en Watzlawick, P. et al. La realidad inventada. Barcelona: Gedisa.

INFORME NACIONAL DE COMPETITIVIDAD (2011 – 2012): Ruta a la Prosperidad Colectiva - See more at:

<http://www.compitem.com.co/site/2011/12/02/featured-posts-slider/#sthash.zDCsTkv2.dpuf>

OBSERVATORIO LABORAL DE LA EDUCACIÓN. Graduados Colombia, (2001-2010). En. <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/article-195063.html>

RASCÓN CHÁVEZ Octavio A. (Mayo 3 de 2010). Estado actual y perspectiva de la educación en ingeniería en México. Congreso Nacional de la Academia de Ingeniería de México.

UNESCO. (Junio 2003). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior + 5. Paris. En, http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=12972&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

UPC - UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. (2011). Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Civil., con la anuencia de la decana Ing. Yaneth Bermúdez.