



**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 DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Programa de INGENIERÍA CIVIL**

Bogotá, D.C., 2020

**“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 .....	11
1. REFERENTES INSTITUCIONALES .....	12
1.1 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL-PEI-.....	12
1.1.1 Misión, Visión y Propósitos de Formación de UNIAGRARIA.....	12
1.1.1.1 Misión .....	12
1.1.1.2 Visión .....	12
1.1.1.3 Propósitos de Formación, .....	12
1.2. POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES .....	14
1.2.1 Política curricular – Modelo Pedagógico .....	14
1.2.2 Política de Investigación .....	16
1.2.3 Política de Extensión y Relación con el Medio.....	19
1.2.4 Política Institucional de Evaluación del Proceso enseñanza aprendizaje. ....	21
1.2 ARTICULACIÓN DEL PEP CON LA POLÍTICA Y LA NORMATIVA INSTITUCIONAL.....	21
2. ASUNTOS CURRICULARES.....	23
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO.....	23
2.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNIAGRARIA .....	23
2.3 HISTORIA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL EN UNIAGRARIA.....	25
2.4 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS Y CONCEPTUALES DEL PROGRAMA ACADÉMICO .....	31
2.4.1 Concepción y objeto de estudio de la Ingeniería Civil.....	34
• Métodos de abordaje del objeto de estudio.....	36
2.4.2 Referentes y necesidades sociales .....	37
2.4.2.1 Demanda económica y social de la profesión .....	37
2.4.2.2 Tendencias y líneas de desarrollo de la disciplina o profesión a nivel local, regional, nacional e internacional y su incidencia en el Programa .....	40
• Tendencia de la educación superior universitaria para el siglo XXI.....	40
• Tendencias globales que determinan el currículo .....	42
• Tendencias internacionales y nacionales de la profesión y de la formación profesional .....	44
2.4.2.3. Factores diferenciadores y respuesta a las necesidades de la región y el País: .	49
2.5 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO DEL PROGRAMA .....	52
2.5.1 Misión, Visión y Objetivo del programa Ingeniería Civil. ....	52
2.5.1.1 Misión del Programa.....	52
2.5.1.2 Visión del Programa.....	52
2.5.1.3 Objetivo del Programa Ingeniería Civil. ....	53
2.5.2 Proyecto pedagógico .....	54
2.5.2.1 Propósitos de formación .....	54
2.5.2.2 Perfiles de formación .....	54
• Perfil de ingreso .....	55
• Perfil de egreso:.....	55
Sociales: con gran sentido de manejo de relaciones con los diferentes actores; especialmente los comunitarios.....	57
2.5.3 Dispositivos Pedagógicos .....	57
2.5.4 Infraestructura y recursos disponibles en laboratorios básicos y especializados a nivel Institucional.....	58
2.5.5 Recursos informáticos y de comunicación disponibles para el Programa académico .....	59
2.6 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL .....	60

2.6.1	Periodos Académicos .....	60
2.6.2	Créditos Académicos .....	61
2.6.3	Núcleos de formación .....	61
2.6.4	Flexibilidad e Interdisciplinariedad en el Programa .....	64
2.6.5	Opciones de grado.....	65
2.7	PROCESOS INVESTIGATIVOS DEL PROGRAMA .....	66
2.7.1	Lineamientos y estrategias de investigación en el programa de Ingeniería civil ..	66
2.7.1.1	Objetivos de la Investigación en la Facultad de Ingeniería Civil. ....	66
2.7.1.2	Sistema de Investigación del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA.....	67
2.8	RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO - PROYECCIÓN Y EXTENSIÓN DEL PROGRAMA .....	77
2.8.1	Proyectos de extensión “UNIAGRARIA AL CAMPO” .....	77
2.8.2	Educación Continuada.....	80
2.8.3	Participación en Eventos .....	80
2.8.4	Participación en convenios, redes y alianzas.....	81
2.8.4.1	Convenios y proyectos de extensión.....	81
2.8.4.2	Participación en Redes y Alianzas .....	83
2.8.4.3	Plan 500 .....	83
2.9	ACTIVIDADES DE INTERNACIONALIZACIÓN.....	85
2.10.	IMPACTO DEL PROGRAMA.....	86
2.10.	POLÍTICA Y SEGUIMIENTO A EGRESADOS .....	87
2.10.1.	Plan Institucional de seguimiento a egresados Uniagraristas - PISEU .....	87
2.10.2.	Desempeño de los Egresados de los egresados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA.....	88
3.	MECANISMOS PARA LA DISCUSIÓN, ACTUALIZACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PEP .....	98
	REFERENCIAS .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Publicaciones en revistas especializadas .....	27
Tabla 2	Publicaciones en revistas de divulgación .....	27
Tabla 3	Resumen de los enfoques del currículo. ....	43
Tabla 4	Datos generales grupo de investigación GLICFA .....	75
Tabla 5	Niveles de formación en el programa de Semilleros de Investigación.....	76
Tabla 6	Tasa de cotización Ingenieros Civiles a nivel nacional Vs. tasa de empleabilidad de los graduados encuestados del Programa de Ingeniería Civil.....	89
Tabla 7.	Tasa de cotización Ingenieros Civiles a nivel nacional Vs. tasa de empleabilidad de los graduados encuestados del Programa de Ingeniería Civil.....	89
Tabla 8	Porcentaje de cotización e Ingreso promedio de los Graduados del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA por regiones en Colombia. ....	91
Tabla 9	Participación de graduados en asociaciones, organizaciones o comunidades .....	97
Tabla 10	Distinciones y Reconocimientos recibidos durante el ejercicio de la profesión .....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos que inciden en el Modelo Pedagógico y el diseño curricular de los Programas Académicos de UNIAGRARIA.....	14
Figura 2. Comportamiento histórico matrícula estudiantes en el Programa de Ingeniería Civil UNIAGRARIA 2010-2020 .....	30
Figura 3 Núcleos de Formación del programa de Ingeniería Civil .....	62
Figura 4 Líneas de investigación institucionales y del programa .....	68
Figura 5 Metodología para proyectos de UNIAGRARIA AL CAMPO .....	79
Figura 6. Proceso de autoevaluación 2019-2020. Programa de Ingeniería Civil. ....	90
Figura 7 Actividad principal de los graduados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA entre el año 2015 y 2019 encuestados en proceso de autoevaluación .....	92
Figura 8. Promedio de los ingresos mensuales devengados por los graduados entre el año 2015 y 2019 encuestados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA .....	93
Figura 9. Ocupación que ejercen los graduados entre el año 2015 y 2019, encuestados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA.....	94
Figura 10. Cargo de los graduados entre 2015 y 2019, encuestados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA .....	95
Figura 11. Oportunidades y dificultades encontradas por los graduados para su vinculación laboral .....	96

## PRESENTACIÓN

La Fundación Universitaria Agraria de Colombia desde su creación, ha definido y adoptado en su estructura, estatutos, lineamientos y demás regulaciones 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 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 el conocimiento, la sustentabilidad ambiental, la cultura del emprendimiento y el desarrollo regional con enfoque territorial, mediante la investigación, la docencia y la extensión

##### **1.1.1.2 Visión**

UNIAGRARIA será una universidad con acreditación institucional de alta calidad académica, con una cultura de excelencia en su gestión organizacional y reconocida como la U Verde de Colombia.

##### **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".

### **Posición ética de UNIAGRARIA**

UNIAGRARIA entiende por ETICA la preocupación por las consecuencias que tienen las acciones de uno sobre otro, y adquiere su forma desde la aceptación del otro (diferente) como un ser con el cual uno configura un mundo social. La emoción que funda lo social es el amor, por esto lo social es un espacio de convivencia que se da desde las acciones que constituyen al otro como un legítimo otro en coexistencia con uno.

Por lo anterior la ETICA es un acto humano permanente que se debe vivir en todas las situaciones e interacciones que ocurran en UNIAGRARIA y fuera de ella. La mejor enseñanza de la ETICA es su práctica. Por lo anterior será responsabilidad de todos los actores universitarios (Directivos, colaboradores administrativos, docentes y estudiantes) vivir y promover un comportamiento ETICO tanto derivado del uso de sus palabras como de sus actitudes y acciones.

Resulta claro que la tarea de formar profesionales para la convivencia, la participación democrática y el ejercicio honesto de la profesión, se dificulta si se vive en una sociedad que viene derrumbándose por la corrupción, la violencia, el deseo de enriquecimiento rápido a cualquier precio, la injusticia y la violación de las normas mediante la intriga y el dinero. resulta evidente entonces que vivimos una crisis ética en Colombia y por lo tanto, inevitablemente, las instituciones educativas debemos contribuir a la superación de dicha crisis elevando el tono ético de la sociedad.

finalmente, UNIAGRARIA reconoce que en Colombia existe una crisis ética que ha afectado la convivencia y el progreso y en consecuencia estamos comprometidos efectivamente con la aplicación de valores fundamentales como el respeto, la coherencia, el bien común, la confianza, la justicia, la autenticidad, la tolerancia, la disciplina, la sinceridad, el humanismo, el liderazgo y la libertad.



## 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 942 de 2020, 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., se presentan los elementos que inciden en la arquitectura del Modelo Pedagógico Institucional y el diseño curricular de los programas académicos.



Figura 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 y en el sentido propio de aplicación en UNIAGRARIA, se desarrolla a partir de escenarios didácticos centrados en el estudiante, que promueven la acción como eje articulador de las

competencias y resultados de aprendizaje y en la que se establece un reconocimiento de los saberes previos como base del proceso de enseñanza - aprendizaje.

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, la política curricular 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:

- 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.
- Fomentar la formulación, ejecución, evaluación y publicación de proyectos de investigación, tanto en los programas académicos como en el Instituto de Investigaciones.
- Crear nuevos programas académicos y de investigación relacionados tanto con el sector agropecuario como con los demás sectores económicos.
- Contribuir a la solución efectiva de problemas ambientales mediante su estudio, investigación y presentación de propuestas a la comunidad y a las autoridades.
- Promover las publicaciones docentes e investigadores de UNIAGRARIA.

La investigación en UNIAGRARIA, se ocupa de los siguientes aspectos:

- La promoción, capacitación y sensibilización interna hacia la investigación desde el pregrado.
- La búsqueda de financiación externa a proyectos que puedan ser desarrollados en los programas académicos de la institución.
- La formulación de proyectos propios por parte del Instituto de Investigaciones y desarrollo académico.

**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 Vicerrectoría de Investigación 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.
- Destinación de los recursos humanos, técnicos y financieros

De manera concreta, UNIAGRARIA propicia la investigación mediante:

- El desarrollo de habilidades investigativas tanto en docentes como en estudiantes.
- El fortalecimiento de la cofinanciación de grupos y equipos programas y proyectos.
- La motivación y estímulo de las actividades científicas y tecnológicas.

Tipos de Investigación como estrategias de fortalecimiento a la cultura investigativa:

- Investigación formativa
- Investigación aplicada
- Investigación de acción participativa

Dentro de las estrategias se destaca la participación de las TIC en el Plan Estratégico de Desarrollo de UNIAGRARIA 2017-2021, 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 Vicerrectoría de Investigación.

La actividad investigativa ha permitido realizaciones conducentes a estimular sinergias entre la formación, la extensión y la internacionalización, confirmando su fortalecimiento, reflejado en líneas, proyectos, grupos y semilleros, entre otros aspectos. Que se encuentran sustentados en los pilares misionales de la institución.

La política de Investigación de UNIAGRARIA puede consultarse por medio de la página web en el siguiente enlace: <https://n9.cl/v0k5>

### **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 acumuladas 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 en UNIAGRARIA comprende:

- Sembrar Paz
- Educación Continuada
- Asesorías y Consultorías
- Instituto Uniagraria para la Familia Rural "Teresa Arévalo Ramírez"
- Educación en contextos rurales
- Instituto de formación para el trabajo y el desarrollo humano.
- Regionalización

Una fortaleza de la Institución, está en el mantenimiento de programas para que la utilidad social del conocimiento sea una realidad, como el Programa de extensión del programa de Ingeniería Civil "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, 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.

## **1.2 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, 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.

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, emprendedores comprometidos con la sustentabilidad ambiental y el desarrollo regional con enfoque territorial, 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

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA:</b>	Ingeniería Civil
<b>TÍTULO:</b>	Ingeniero Civil
<b>UBICACIÓN:</b>	Bogotá D.C., con ampliación al municipio de Facatativá, Cundinamarca
<b>NIVEL:</b>	Profesional
<b>METODOLOGÍA:</b>	Presencial
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO:</b>	Ingeniería, Arquitectura y afines
<b>NORMA INTERNA DE CREACIÓN:</b>	Acuerdo
<b>NÚMERO DE LA NORMA:</b>	0012
<b>FECHA DE LA NORMA:</b>	06 de Noviembre de 1.986
<b>INSTANCIA QUE EXPIDE LA NORMA:</b>	Consejo Superior
<b>DURACIÓN DEL PROGRAMA:</b>	10 períodos académicos
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calle 170 No. 54 A – 10 Bogotá D.C Carrera 2 # 4 -21 Facatativá
<b>FECHA DE INICIO DEL PROGRAMA:</b>	Segundo periodo 1.987
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS:</b>	170
<b>RENOVACIÓN REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA Y AMPLIACIÓN A FACATATIVA</b>	Resolución No. 7431 del 14 de junio de 2013

### 2.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNIAGRARIA

Un noble ideario, la voluntad de servicio y el espíritu solidario de un grupo de personas vinculadas a la más importante organización estatal para el fomento del sector agrario, como lo fue en su momento la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero, constituyen los orígenes remotos de la institución de Educación Superior "Fundación Universitaria Agrario de Colombia", UNIAGRARIA. Fue (inicialmente, para finales de la década de los cincuenta -1958-, cuando se organizó la "Cruzado Social Creditaria", movimiento de confraternidad que apoyaba a los obreros y trabajadores de menores ingresos de la Caja Agraria, quienes dentro de sus necesidades primarias encontraron, para su mejor estar, en la alfabetización, la educación primaria y media vocacional, la respuesta a su proyección de vida, proceso de formación que les proporcionó la hoy constituida

Fundación Educativa Agraria de Colombia. Esta labor social cobijó igualmente a otras personas de escasos recursos económicos de la comunidad ubicada en el área de influencia del sector donde funcionaba el centro educativo en barrios del Sur de Bogotá. La acción educativa a la cual orientó este ideario original hoy trasciende al campo de la Educación Superior con la constitución de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, fundamentado además en el conocimiento y la convicción plena de las necesidades de la comunidad en general, y particularmente del sector agrario, por parte de sus Fundadores. Era entonces el año de 1978, cuando comenzó a gestarse esta empresa, bajo la organización de una institución sin ánimo de lucro, de carácter ambientalista, con fines netamente sociales, y con el propósito de formar integralmente personas emprendedoras, éticas y profesionales comprometidas con el desarrollo económico y social de las comunidades, el mejoramiento del sector agrario, el bienestar de la sociedad colombiana, que enalteciera al poblador campesino colombiano “como pilar primigenio de la nacionalidad”. Con dificultades de orden financiero, la decisión de crear la universidad se postergó para noviembre de 1982 y su proyecto tan sólo fue factible en 1985 cuando el 8 de marzo se suscribió el Acta de Constitución como Fundación, cuyo carácter por naturaleza legal es de servicio a la comunidad, donde se enmarca exactamente la filosofía de sus fundadores. El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES-, mediante Acuerdo 209 del 4 de octubre de 1985, aprobó el correspondiente estudio de factibilidad y el 25 de febrero de 1986 emite concepto favorable ante el Ministerio de Educación Nacional sobre el otorgamiento de la personería jurídica respectiva. El 13 de marzo de 1986 el Ministerio de Educación Nacional otorgó la personería jurídica a la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, mediante Resolución número 2599 e inició actividades académicas con un curso pre-universitario en el segundo semestre de 1986. El arduo trabajo emprendido simultáneamente sobre programas con vocación agrarista inicialmente y los subsiguientes estudios sobre su potencial demanda permitió plantear ante las autoridades del ICFES programas específicos de Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería Rural, que correspondían a las necesidades reales detectadas en estas áreas del conocimiento. No obstante, políticas oficiales sobre nomenclaturas de programas académicos dieron lugar a la modificación del nombre de los programas, culminando finalmente con la autorización del programa de Ingeniería de Alimentos con énfasis Agroindustrial mediante Acuerdo 043 del 19 de mayo de 1987 del ICFES, cuyo objetivo general es formar un profesional con capacidad para crear empresa y generar empleo bajo una visión integral del problema alimentario colombiano con sus necesidades de producción, transformación, conservación, almacenamiento y mercadeo, y su incidencia sustancial en el desarrollo armónico de la economía del país. La formación profesional comenzó formalmente con el Programa de Ingeniería de Alimentos con 48 estudiantes matriculados en el primer período académico de 1987 y lo sucedió el programa Ingeniería Civil en el segundo período del mismo año, con 12 estudiantes matriculados. A partir de ese momento y como resultado del esfuerzo y del reconocido avance logrado en materia de calidad académica, la oferta de programas académicos pertinentes y relacionados con la misionalidad de la institución, ha crecido, al punto de contar hoy con 13 programas de pregrado (3 de ellos

de alta calidad) , 9 de posgrado en los que se incluye la maestría en Ingeniería, que representa un de los saltos cualitativos más importantes en los procesos formativos de la Institución.

### **2.3 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.

El programa de Ingeniería Civil siendo consecuentes con sus objetivos y en total concordancia con la Visión de la Institución, la cual pretende ser una institución reconocida por la calidad de sus programas, inicia en el año 2014 su cuarto proceso de autoevaluación con miras a lograr el reconocimiento de Acreditación de Alta Calidad. Dicho proceso condujo a la formulación del plan de mejoramiento del programa 2015-2020, y así mismo, generó como resultado que el programa fuera reconocido con la Acreditación de Alta Calidad el 10 de noviembre de 2017 bajo la Resolución No 24515 por un término de 4 años.

El 24 de mayo de 2018, bajo la Resolución No 8578 del Ministerio de Educación Nacional, se modificó el Artículo 01 de la Resolución No 24515 que otorgó la Acreditación de Alta Calidad al programa, corrigiendo la inconsistencia de dicha Resolución, dado que no incluyó al programa de Ingeniería Civil del municipio de Facatativá dentro del reconocimiento dado al programa.

Desde el año 2019 el programa inicio el proceso de redimensión curricular, iniciando con los estudios de pertenencia y de tendencias tanto nacionales como internacionales, lo que llevo a realizar modificaciones del currículo que permitan que el programa continúe ofreciendo una educación de calidad regida bajo los cambios sociales y enfocada a suplir las necesidades del país y contrarrestar las principales falencias en las líneas de acción de la sociedad. El documento que soporta el nuevo plan de estudios del programa de Ingeniería Civil contiene los fundamentos epistemológicos y filosóficos, las tendencias nacionales e internaciones, la definición del perfil de egreso del ingeniero civil uniagrarista, las competencias, los resultados de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Dicha modificación fue aprobada por la institución mediante la resolución 1574 del año 2020 la cual contaba con su debido plan de transición que fue aprobado por la resolución de rectoría 1590 del año 2020 y fue radicada la solicitud al Ministerio de educación Nacional quien respondió de manera aprobatoria ante la solicitud realizada la cual tomara vigencia desde el primer periodo del año 2021.

- 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 C.

El grupo de Investigación divulga permanentemente los resultados de investigación en revistas especializadas, Nacionales e Internacionales, lo que se puede evidenciar en la Tabla 1, donde se muestra un aumento del número de artículos científicos publicados en revistas indexadas durante los últimos años. Así también se ha realizado un importante

aporte en publicaciones en revistas de divulgación como se puede observar en la Tabla 2.

**Tabla 1 Publicaciones en revistas especializadas**

Nombre revista	Título del artículo	Año
Soil Dynamics and Earthquake Engineering	Assessment of building behavior under near-fault pulse-like ground motions through simplified models	2015
BioResources	Effect of Peach Palm Fiber Microstructure on its Tensile Behavior	2016
CT y F - Ciencia, Tecnología y Futuro	Lithofacies analysis and depositional environment of the galempo member of la luna formation	2016
DYNA	Landslides susceptibility assessment using discriminant analysis. Application on a regional scale	2017
Revista De Investigación Agraria Y Ambiental (Riaa)	Manejo estratégico de la producción de residuos estériles de minería sustentable, utilizando prácticas mineras eco-eficientes en Colombia	2017
Procedia Engineering	Criteria of Minimum Shear Stress vs. Minimum Velocity for Self-cleaning Sewer Pipes Design	2017
Revista De La Escuela Colombiana De Ingeniería	Ensayos de tensión y flexión sobre una nueva propuesta de junta en pilotes hincados	2017
Revista Investigación E Innovación En Ingeniería	Influencia del agua en el desempeño de los pavimentos: lluvia ácida	2017
Ingeniería, Investigación Y Desarrollo	Comportamiento mecánico de material compuesto reforzado con fibras de chontaduro ( <i>Bactris gispapés</i> )	2018
Environmental Technology	TiO <sub>2</sub> anatase nanorods with non-equilibrium crystallographic {001} facets and their coatings exhibiting high photo-oxidation of NO gas	2018
Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry	Visible light sensitive mesoporous nanohybrids of lepidocrocite-like ferrititanate coupled to a charge transfer complex: characterization and photocatalytic degradation of NO	2018
Revista Investigación E Innovación En Ingeniería	Caracterización físico-mecánica del estéril de carbón, en busca de una alternativa ambiental para las obras de infraestructura civil	2018
Boletín De Geología	Análisis de modelos de deslizamiento en bloque para predecir el comportamiento dinámico del fenómeno de remoción en masa: Modelo Uniparamétrico y Modelo Biparamétrico	2018

**Tabla 2 Publicaciones en revistas de divulgación**

Sitio publicación	Título del artículo	Año
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	Caracterización físico-mecánica de la palma y fibras de pupunha.	2015
Inventum	CARACTERIZACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE LAS FIBRAS DE LA PALMA DE CHONTADURO	2015
Memorias Iv Congreso Institucional Uniagraria	MARCO TEÓRICO REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EXTERNO CASAS DE UNO Y DOS PISOS	2015
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL EXTERNO DE CASAS DE UNO Y DOS PISOS POR MEDIO DE FIBRAS VEGETALES Y MADERABLES	2015
Ingenieros Militares	Modelamiento detallado de barras de pandeo restringido considerando endurecimiento por deformación, degradación del material de relleno y esfuerzos de contacto	2016
Avances Investigación en ingeniería	Modelos de daño para la descripción del comportamiento estructural de materiales frágiles	2016
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	definición de un modelo para la estimación del índice de calidad ambiental ICA a partir del sistema de indicadores simples desarrollado para los municipios del departamento de nariño	2016
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	la cultura ambiental y la investigación, una llave para mitigar los efectos del cambio climático	2016
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	Estrategias para incentivar la cultura y educación ambiental de los estudiantes del colegio de boyacá	2016

Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	Implementación tecnológica de la metodología para la evaluación del impacto de os proyectos rurales (FIPRU)	2016
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	El uso de invernaderos sostenibles como sistema ambiental para cultivar	2016
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	COMPARACIÓN DE CURADOS CON ANTISOL, HUMEDECIMIENTO CONSTANTE Y NO CURADO (CONCRETO SIMPLE)	2016
MEMORIAS CIMTED	Desarrollo de la educación rural por competencias en el posconflicto	2017
Jornadas De Investigación Y Actualización En Ingeniería Civil	USO DE RESIDUOS DE MINERÍA PARA AGREGADOS DE CONSTRUCCIÓN	2018
CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN TEINCO REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0	Uso de residuos estériles de minería de carbón y oro como agregados de construcción: Implicaciones en la minería sostenible	2019
Agronegocios	Vías terciarias como eje de la transformación rural	2020

Fuente: Programa de Ingeniería Civil, 2020

El programa cuenta con producción adicional de capítulos de libros, libros, software y prototipos de igual manera, el Programa ha llevado a cabo **Jornadas de Investigación y actualización, y desde el año 2019 desarrolla semestralmente el Simposio Internacional en Ingeniería Civil**, con conferencistas de alto nivel y la participación de un número significativo de estudiantes.

### Semilleros

El programa de Ingeniería Civil cuenta con un Semillero de investigación: Semillero de investigación en ingeniería civil y fenómenos ambientales (SEMIICFA); se encuentran articulados con los grupos y proyectos de investigación de la Facultad y está adscrito a RedCOLSI; estos son coordinados por profesores del programa, quienes acompañan y fomentan en los estudiantes diferentes actividades.

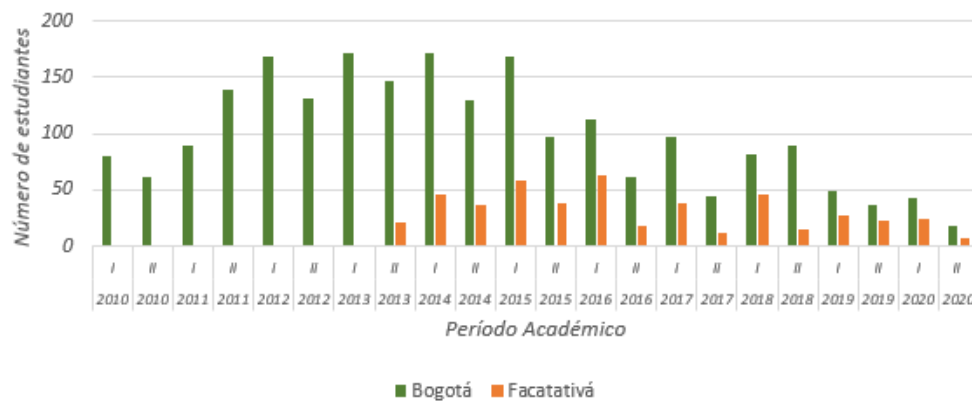
Para garantizar el buen funcionamiento de los Semilleros de investigación, en 2016 se implementó la estrategia pedagógica que organiza el proceso de formación de los estudiantes por niveles. Cada nivel de formación es correspondiente con el semestre académico que el estudiante cursa, en el cual se espera que el semillerista alcance determinadas habilidades y destrezas que se vean reflejadas en productos coherentes.

- c) **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” que permite realizar procesos de extensión universitaria con docentes y estudiantes por medio de trabajos de grado, proyectos de aula, asesorías, consultorías e interventorías, y con su oferta de educación permanente.

- **UNIAGRARIA AL CAMPO:** El Programa de Ingeniería Civil, como aporte a los 25 años de UNIAGRARIA, en el año 2010 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”, se suscriben alianzas o actas de necesidad con municipios de diferentes departamentos del país; así como con entidades gubernamentales como la Contraloría General de la Republica, las personerías municipales, 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.

- **Educación permanente:** el Programa de Ingeniería Civil en los últimos años ha desarrollado propuestas de diplomados y cursos se puede destacar que en el año 2020 es pionera en el País con el desarrollo de nuevas tecnologías mediante el diplomado : Diseño y Mantenimiento de Jardines; Avalúos Rurales y Urbanos; y Contratación e Interventoría,
- d) **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.
- e) **Estudiantes.** El comportamiento histórico de alumnos matriculados del Programa se presenta en la Figura 2.





**Figura 2. Comportamiento histórico matrícula estudiantes en el Programa de Ingeniería Civil UNIAGRARIA 2010-2020**

- f) 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.

## 2.4 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS Y CONCEPTUALES DEL PROGRAMA ACADÉMICO

*Según el diccionario etimológico de la lengua española, ingeniero, es quien profesa la ingeniería (aplicación de principios científicos al diseño y construcción de estructuras y maquinarias) lo que hace parte de una traducción del italiano ingegnere, que viene ingegno que significa destreza, inteligencia y del latín ingenium que es talento natural, habilidad e inteligencia.*

Mientras que la ciencia, busca explicar a partir de leyes cómo es el mundo o un fenómeno específico, la ingeniería está se encarga de una tarea distinta. Su espíritu se orienta al plano de la creación, innovación, intervención, y diseño. Esto es, a la concepción de un mundo ingeniado o, si se prefiere, construido con el uso del ingenio. Los ingenieros son quienes generan ese mundo diseñado y construido desde la innovación, pues intervienen activamente en la realidad para transformarla. Sin embargo, para construir ese universo, la ingeniería se sirve del quehacer técnico en interacción con la ciencia y el mundo de la cultura. Pero la ingeniería se distancia de la ciencia no solo por su fundamento ontológico, sino especialmente por sus métodos y su finalidad. (Escamilla, 2018)

Mientras a la ciencia esta dada principalmente para adquirir un proceso cognoscitivo, puesto que debe investigar para validar un concepto, a la ingeniería, la mueve un interés técnico. Para alcanzar esto, “la ingeniería se caracteriza por el uso de una metodología heurística centrada en procesos o diseños tecnológicos que permitan la transformación de una situación” (Prince & Llach, s. f., p. 4).

La visión del ingeniero civil como un artífice del ingenio sobrepasa los paradigmas y concepciones que sobre él se hacen. En su búsqueda de aplicar conocimientos bien fundamentados en su ciencia, sobrepasa estos con el fin de crear, innovar y materializar ideas que en algunos casos superan sus logros anteriores. Es en este proceso que se generan ideas y proyectos que exceden sus capacidades y hacen que el ingeniero desarrolle nuevos conceptos, haciendo realidad esa definición citada en el párrafo anterior de ingenio y creatividad para la solución de problemas.

Es en esta definición etimológica que el ingeniero desarrolla su máxima capacidad, mostrando sus fortalezas y su capacidad de afrontar problemas y circunstancias. Así, de manera creativa y siempre propositiva el ingeniero busca soluciones que sean lo más aptas para los entes involucrados en su quehacer, sean estos colegas, clientes, supervisores o incluso auxiliares de su profesión. De esta manera se logra una transformación no solo desde la

concepción de ideas sino en la materialización de proyectos que de una manera u otra dan solución a los problemas de la sociedad, desde el punto de vista de su infraestructura. El desarrollo de una civilización está íntimamente ligado al desarrollo de esta infraestructura y los ingenieros se alzan como agentes de cambio de esa sociedad.

Sociológicamente, el ingeniero surgió como una necesidad de la sociedad que avanzaba a pasos agigantados y no nada espera a solucionar sus problemas. Todo empezó con el uso del fuego con instrumento y como esto lo colocó por encima de los animales con los cuales convivía en los albores de la humanidad. Luego vinieron la invención del arco y la flecha, dando paso al desarrollo de la alfarería y el desarrollo de herramientas metálicas. Surgió la escritura y el desarrollo de la rueda que dieron impulso a la sociedad y la introdujeron en la historia como tal. Surgieron las guerras y del deseo de subordinar a otros menos desarrollados tecnológicamente. Fue en estas guerras donde se empezaron los primeros desarrollos ingenieriles (aunque todavía no habían surgido los ingenieros) pues las naciones tenían las necesidades de transportar sus tropas y suministros a lo largo de vías que no existían y cruzando ríos para los cuales no existían puentes. El desarrollo de la ingeniería militar surgió y fue reconocida como tal en la edad media, época en la cual había gente dedicada y especializada en solucionar problemas militares. Y fue de ahí que surgió la necesidad de llevar los conocimientos militares a la población civil. Finalmente nació la ingeniería civil.

Las primeras obras de ingeniería en Colombia fueron realizadas por ingenieros militares, como las murallas y fortificaciones de Cartagena. Posteriormente en el siglo XVIII surgió el término de ingeniero Civil, siendo usado por primera vez por John Smeaton. El primer ingeniero del que se tiene conocimiento en Colombia es con Domingo de Esquiavi, quien fuera ingeniero militar, pero realizó las primeras obras civiles como la iglesia de San Francisco, la iglesia de Chiquinquirá, la catedral de Zipaquirá y una obra de mucha importancia histórica como el puente del común. Otro ingeniero célebre en Colombia es Francisco José de Caldas, quien se considera la figura de la ingeniería y quien sintetizó los ideales de la profesión. Posteriormente en el año 1867 se fundó la Universidad Nacional la cual tenía dentro de sus carreras ofertadas la de ingeniero civil. Así de esta manera se dieron las primeras presencias de ingenieros civil de origen extranjero y de origen criollo en nuestras tierras, y esta situación ha perdurado hasta el día de hoy, fecha en la que se gradúan ingenieros civiles a lo largo del país.

La disciplina en sí de la ingeniería civil se podría establecer como una forma de ingenio que está relacionada con llevar a cabo actividades de planeación, administración, y rehabilitación de construcciones existentes. La ingeniería civil está más enfocada en el hacer que al conocer, más a la solución de problemas relacionados con las necesidades de una comunidad que a realizar investigaciones que expliquen el funcionamiento del mundo. Ahora bien, en este contexto la ingeniería civil, como campo inter y multidisciplinario está determinada por las nuevas tendencias y por los cambios dinámicos de las comunidades. Para su comprensión, es imprescindible preguntarse por su estatus epistemológico, esto es, por su naturaleza, evolución y racionalidad, lo mismo que por su impacto ambiental y sociocultural.

El Ingeniero Civil para la UNIAGRARIA, se concibe como un profesional íntegro, responsable y crítico, capaz de integrar en su formación profesional, la ciencia, la tecnología y los recursos naturales, en pro del crecimiento y beneficio de la comunidad en que se encuentra inmerso y de la sociedad en general; aportando en la solución de las diferentes problemáticas y retos que tiene hoy el país y la sociedad en general con respecto al diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura local, nacional e internacional pública y privada. Es por esto que, al abordar el fundamento epistemológico de la Ingeniería Civil, no se puede hacer simplemente desde la ciencia, o desde un modelo matemático, sino que es necesario hacer su abordaje como un campo integral e interdisciplinario en el que se debe procurar responder de manera ética e innovadora a los requerimientos ambientales, sociales, políticos e históricos del desarrollo tecnológico actual, tanto del país como del mundo.

El análisis sociológico define que el verdadero cambio no ocurre por la simple manipulación de contenidos y metodologías y que responde al análisis sistemático de la vinculación del conocimiento con el currículum, según Durkheim, (Kentli, 2009) el análisis Sociológico se interesa por el significado de los contenidos, por la función Política, por la formación intelectual y finalmente expresa que el pensamiento se interesa en objetos con los cuales la inteligencia pueda contar. El éxito de un plan de estudios dependerá que temas de los conocimientos acumulados por la sociedad han de sobrevivir (V.Covingtona, 1978). Como se puede ver existen diferentes enfoques del análisis sociológico que van desde la sociología tradicional hasta la perspectiva reestructuradora, por lo anterior el modelo en el que se basa el programa de Ingeniería Civil de

Uniagraria es el propuesto por John Eccleston (Davies, 1998), en el que las Instituciones de educación deben proponer un modelo en el que se preocupan por los objetivos de la enseñanza, por el orden, la asimilación, las competencias resultantes y su medición.

Los Ingenieros Civiles Uniagraristas, a través de la formación recibida se desempeñarán como actores clave en el desarrollo regional, demostrando compromiso, integridad, responsabilidad y competencia en la práctica de su profesión. Gracias a la apropiación de los pilares institucionales como parte de la identidad de los estudiantes se puede ver el compromiso que tienen en cuanto al desarrollo regional, el emprendimiento y el cuidado y protección del medio ambiente. Al mismo tiempo se fomenta el pensamiento crítico, lo cual permite al egresado tomar decisiones de forma rápida y eficaz

#### **2.4.1 Concepción y objeto de estudio de la Ingeniería Civil.**

La Ingeniería Civil es un campo del saber inter y multidisciplinar que tiene la capacidad de transformar creativamente la realidad, usando además la investigación científica, todo el sinnúmero de tecnología de las que hoy dispone el hombre para mejorar la infraestructura en pro de una mejor calidad de vida de las personas y con el fin de hacer más eficientes los servicios públicos y privados para la sociedad, en lo relacionado con el diseño, la construcción y el mantenimiento en lo relacionado con vías, edificaciones, puentes, ferrocarriles, canales, presas, puertos, aeropuertos e ingeniería militar, además de servicios de alcantarillado, transporte de agua potable, depuración de aguas residuales, abastecimiento de gas, electricidad y demás.

El programa de Ingeniería Civil de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia –UNIAGRARIA, se sustenta principalmente en el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos, para la búsqueda continua de nuevas técnicas o herramientas que permitan satisfacer y resolver los problemas actuales y futuros de la sociedad en general, para ello su formación integral le permite adaptarse a los cambios constantes en cuanto a las nuevas técnicas y herramientas de vanguardia.

El objeto de estudio del programa de Ingeniería Civil es la aplicación de los principios y conocimientos de las matemáticas, las ciencias naturales, la física mecánica e integrando con la investigación científica, fortaleciendo las competencia básicas para el ingenio innovación y creación del desarrollo de sistemas y obras físicas mediante el uso eficiente de materiales, energías y recursos económicos que permitan dar bienestar y calidad de vida a la

humanidad, solucionando diversos problemas en el sector social y económico del país.

En este sentido UNIAGRARIA acoge el objeto de estudio establecido por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI, 2003) , así: “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”.

La consecución de este objeto de la profesión requiere de ejercicios de transdisciplinariedad entendidos como la capacidad de pensar un fenómeno desde diferentes perspectivas e integrar los conocimientos que le aportan las otras disciplinas para formular soluciones pertinentes a las necesidades de los contextos actuales a nivel local, nacional y mundial.

En este sentido, la intersubjetividad y la transversalidad, representadas en diálogo permanente con otras disciplinas y saberes, es lo que constituye la esencia de la Ingeniería Civil, ya que ella requiere de la colaboración de múltiples disciplinas para lograr comprender la realidad y proponer soluciones a propuestas a través del concurso de conocimientos de los diversos campos con los cuáles se interrelaciona, integrando conocimiento de campos específicos de las ciencias básicas como la física, la matemática y la química, además de disciplinas afines que constituyen su especialidad como la geotecnia, estructuras, hidráulica, la ingeniería sanitaria y la ingeniería ambiental.

Este dialogo interdisciplinar y transversal fundamenta la impronta de la Ingeniería de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, ya que vincula no solo las áreas de conocimiento anteriormente mencionadas, sino que se desarrolla a partir de los pilares misionales de la Institución; El desarrollo regional con enfoque territorial, la sustentabilidad ambiental y la cultura del emprendimiento, constituyen el factor diferenciador Institucional, que se materializa disciplinariamente, mediante proyectos enfocados a la solución de problemáticas en los territorios que permitan mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, propendiendo por el cuidado y preservación de los recursos naturales con un sello de emprendimiento e innovación.

- **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.

- **Métodos de abordaje del objeto de estudio**

El método para abordar el objeto de estudio de la Ingeniería Civil, tiene en cuenta los pilares de la misión institucional (sustentabilidad ambiental, cultura del emprendimiento y desarrollo regional con enfoque territorial) y, adicionalmente la respuesta a las problemáticas de infraestructura del sector rural como énfasis o factor diferenciador del programa de Ingeniería de Civil de UNIAGRARIA, con lo cual el programa se basa en los conceptos de saneamiento básico, vivienda rural digna, vías tercerías y abastecimiento de agua potable.

El Ingeniero Civil de UNIAGRARIA se forma bajo el modelo pedagógico por competencias y desarrollando: **la investigación formativa**, motivando a los estudiantes a realizar proyectos tendientes a solucionar problemas de la sociedad y de la comunidad empresarial, donde se incluyen cursos con prácticas de laboratorio y proyectos de aula que se desarrollan en diferentes espacios por medio de métodos como el contraste de hipótesis mediante variables experimentales y no experimentales que puede ser abordado mediante estudios de caso, trabajos por proyectos, trabajo por grupos colaborativos; **la investigación aplicada** buscando la generación de nuevo conocimiento con aplicación directa de la disciplina a la solución de los problemas de la sociedad o el sector productivo mediante los métodos de contraste de hipótesis, de trabajo experimental basado en proyectos ; y **la investigación de Acción Participativa** por

medio del método de dialogo crítico con la participación activa de los grupos implicados, seminarios, estudios de casos, que se orienta a estimular la práctica transformadora y el cambio social.

El objeto de estudio es desarrollado desde los diferentes núcleos de formación, por medio de la aplicación de estrategias didácticas que permitan que el aprendizaje, este basado en el trabajo autónomo del estudiante bajo la guía del docente como lo traza el modelo por competencias:

- El dialogo crítico y los estudios de caso son algunas de las estrategias y métodos por medio de las cuales el aprendizaje de las áreas transversales y misionales desarrollan las competencias que permiten que el ingeniero Civil de UNIAGRARIA cuente con una formación integral basada en los valores y los principios éticos.
- Se aborda el objeto de estudio aplicando los métodos de aprendizaje basado en proyectos y resolución de problemas, apropiándose de los conceptos de las ciencias exactas y haciendo uso de las herramientas ofrecidas por la institución y por las redes de comunicación que incluyen los lenguajes de programación, lenguajes interpretados y comandos para el manejo de software especializado. Por medio de estudios de caso, procesos experimentales y acontecimientos propios del contexto de la ingeniería y la gestión de proyectos a nivel mundial.
- A nivel disciplinar es fundamental aplicar el método de aprendizaje basado en la resolución de problemas que involucren situaciones reales de las problemáticas de infraestructura especialmente las que se presentan en los territorios rurales, que pueden ser solucionadas con la aplicación de la disciplina. Es importante resaltar el método de proyectos integradores que relacionen las diferentes áreas de la ingeniería y produzcan que el estudiante comprenda la importancia de tener fundamentos sólidos en cada una de las líneas específicas. Igualmente, el trabajo por grupos colaborativos, el dialogo crítico, los seminarios entre otras metodologías aportan a la formación disciplinar.

## **2.4.2 Referentes y necesidades sociales**

### **2.4.2.1 Demanda económica y social de la profesión**

La ingeniería civil como profesión social ofrece a las comunidades un sin número de actividades constructivas, económicas y misionales,



con las cuales ha logrado posicionarse como una alternativa sustentable en el tiempo para quienes deciden ingresar al programa de ingeniería que ofrecen diferentes IES. Las tendencias laborales demuestran una mayor atracción hacia los ámbitos de construcción de carreteras, vivienda y zonas de recreación o encuentro como centros comerciales o parques, así como la ampliación en el sector salud y en el marco de industrialización y modernización de municipios, ciudades y departamentos.

Este campo de acción entonces, le ha dado a la profesión una mayor demanda dadas las condiciones estables de remuneración y contratación a la cual se ven enfrentados los egresados, sin embargo; también ha producido un aumento en la competencia de los perfiles de profesionales que solicita el mercado, determinado principalmente por ingenieros que propongan soluciones innovadoras e inmediatas, así como procesos sustentables y económicamente viables.

La demanda entonces se enfoca en nichos de mercado que el egresado adapta de acuerdo con los campos de acción de la profesión, algunos centralizados en puestos de trabajo de consultoría y contratación estatal, otros en el campo como tal de la construcción desde la mercantilización de materiales de obra, disposición de equipos y maquinarias para ejecución hasta equipos de trabajo operativo e implementación de nuevas tecnologías de control como BIM y planes de gestión PMP. Esto ha hecho que el alcance tecnológico beneficie el ejercicio de la profesión al suministrar mayores rendimientos y precisiones en la labor diaria.

Otros de los campos de acción donde el ingeniero civil encuentra espacio para su desarrollo profesional y económico es el de la investigación de la mano de la docencia, que aunque no cuenta aún con una alta oferta; si ofrece flexibilidad en las actividades diarias que como profesional puede realizar de la mano de construcción de proyectos académicos para mejorar procesos y ampliar como apropiar el panorama de conocimiento a las necesidades y recursos disponibles en el territorio, mediante la adaptación de nuevas tecnologías y creación de soluciones de fácil implementación en el ejercicio profesional, por ejemplo construcción de software, equipos de ensayos de laboratorio, pruebas con materiales sustentables y propuestas de monitoreo y mejoramiento a los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

Ahora bien, es importante resaltar que la demanda económica de la profesión mantiene un crecimiento gradual en un país como Colombia, donde constantemente los planes de desarrollo propenden por el aumento de obras o mantenimiento de las existentes, la actualización de planes de ordenamiento territorial (PBOT, EOT y/o POT), planes de ordenamiento de cuencas (POMCAS) y la gestión del riesgo, así como las garantías de crecimiento habitacional o disposición de espacios de vivienda digna tipo VIS o VIP para las comunidades más afectadas o de escasos recursos. Esto conlleva al auge económico y especialmente al compromiso social de la profesión, pues la credibilidad y percepción de las comunidades hace que el ingeniero civil tenga mayor capacidad de desempeño y cobertura dadas las buenas prácticas y la apropiación de las necesidades de quienes se encuentran más afectados.

En datos relevantes, del crecimiento anual del PIB en los últimos 10 años que ha alcanzado un 4.3% en promedio y que ha sido asociado a un aumento económico en el entorno laboral colombiano, aproximadamente un 18.4% fue destinado al auge de obras civiles como vías de cuarta generación 4G, aumento en la disponibilidad de escenarios deportivos y planes parciales de vivienda. Donde la tasa de empleabilidad en el ejercicio de la profesión ha alcanzado crecimiento de hasta un 6,8% en la participación económica y en la contratación estatal (DANE, 2019)

De las 2091 empresas registradas ante Cámara de Comercio y que se encuentran en el radar de agencias de construcción y empleabilidad como CAMACOL, solo 1034 se encuentran en Bogotá y alrededores, con una participación del orden de 49,45% en actividades de construcción de edificaciones residenciales y no residenciales, proyectos de servicio público y proyectos independientes, sin contar con el aumento de actividades en zonas rurales en términos de pavimentación de carreteras, disponibilidad de servicios públicos y centros de salud de primera necesidad, así como proyecto tipos ofertados por el DNP, donde los egresados encuentran en promedio de tiempo alrededor de 1 o 3 meses un campo de acción donde desarrollar su perfil profesión y obtener

retribución económica de acuerdo a las tarifas de contratación y prestación de servicios profesionales que reporta ACIEM<sup>1</sup> y la SCI<sup>1</sup>. Socialmente, el impacto de la profesión genera una respuesta de retribución de acuerdo con el tipo de implantación que se realice, pues el éxito de las obras radica en el desarrollo exponencial que genera dentro de una comunidad determinada, al suministrar servicios mínimos o suplir necesidades primarias tales como vivienda, servicios de acueducto y alcantarillado, movilidad integrada, entre otras, así como la creación de nuevas alternativas laborales, educativas y propuestas de modificación del terreno, el entorno y las actividades sociales mismas.

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

- **Tendencia de la educación superior universitaria para el siglo XXI**

El objetivo principal de la educación superior del siglo XXI es disminuir el abismo entre pobreza, accesibilidad de conocimiento y tecnología, fundamentado en la disponibilidad de programas educativos que propendan por la igualdad de condiciones para las comunidades académicas, así como la posibilidad de aumentar el panorama de los escenarios de desarrollo de los futuros profesionales en aspectos económicos, sociales, culturales y técnicos.

Es importante resaltar que, en la actualidad, las IES se encuentran reforzando procesos de autoevaluación y generación de conocimiento, desde el ser y el saber, competencias con las cuales han podido reconocer ausencias o diferencias en bilingüismo, creencias, género y discapacidades, de estudiantes, profesores y equipos administrativos (Unidas, 1998)

Esto ha hecho que la demanda de programas se diversifique, en contexto; porque se hace necesario proponer espacios físicos y experimentales, donde el estudiante principalmente evolucione en la construcción de su perfil profesional, ligado a la identidad y relación que pueda llegar a sentir con la institución y de hecho con los valores y conocimiento impartidos por un programa en específico. Lo que lleva a pensar, que las oportunidades de investigación y conservación de la calidad educativa, dependen completamente de

---

<sup>1</sup> Sociedad colombiana de ingenieros.

la simbiosis entre la identificación de las necesidades del entorno y la manera como las nuevas generaciones crean soluciones desde la cooperación multidisciplinar y el sentimiento de superación.

Dicho de otro modo, las tendencias en educación superior cambian constantemente dependiendo del avance tecnológico y de las necesidades de la sociedad. Las cuales se pueden clasificar como tendencias a corto, mediano y largo plazo:

- Corto plazo: se enmarca en la implementación de diferentes metodologías de enseñanza y estrategias didácticas, las cuales buscan que los estudiantes adquieran las competencias necesarias, al tiempo que hacen uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Mediano plazo: comprende la implementación de estrategias de medición del aprendizaje en cuanto a competencias y aptitudes, así como la implementación de estrategias que preparen al estudiante para los retos a los que se va a encontrar en el medio laboral.
- Largo plazo: propender por la apropiación de una cultura de la innovación y el desarrollo tecnológico, de tal forma que los estudiantes sientan curiosidad y adicionalmente desarrollen el espíritu inventivo.

Sin embargo, en cualquiera de los tiempos anteriormente mencionados, se debe garantizar que las condiciones en las que se propende al crecimiento en la cobertura y ampliación de escenarios para llevar la educación profesional a diferentes comunidades y sectores de la sociedad, debe estar sustentado en la capacidad de pensar y experimentar, como requisitos indispensables dentro de los planes de estudio, para obtener un mayor nivel de confianza en la enseñanza y en el acceso y permanencia a los programas (UNESCO, 2008).

Las pautas entonces de la educación en este nuevo siglo comprenden:

- Organización y gestión de las instituciones: donde se creen espacios de reconocimiento e indicadores de medición de éxito y rendimiento de los planes de estudio en forma cuantitativa, para que la comunidad educativa pueda identificar tanto las metas como los objetivos hacia los cuales encaminan cursos, grupos de investigación, proyectos comunitarios y programas de educación continuada. La legitimidad de estos planes depende de la eficiencia y la eficacia con que se logren realizar adaptaciones dadas las tendencias de consumo y productividad en la sociedad.

- Flexibilidad operativa: la cual apunta a la capacidad de modificación de planes de estudio dadas las tendencias del mercado, variaciones económicas y opciones de contratación laboral tanto para los futuros profesionales como para el equipo docente que conforme el programa.
  - Establecimiento de criterios de calidad: con el fin de determinar los indicadores de eficiencia y eficacia de los planes de estudio, instalaciones de las IES, competencias del equipo profesoral y desempeño en el aprendizaje. El implemento de evaluación a la calidad académica suele ser enmarcado dentro de pruebas nacionales donde se implemente el análisis de problemas y propuestas de solución a las tendencias globales.
  - Capacidad operativa, organizativa y técnica: donde el programa académico, demuestre la pertinencia de incluir dentro de sus planes misionales y académicos, actividades de atención o evaluación a estudiantes y docentes, programas de permanencia dentro de los campus físicos y virtuales, terminación y titulación
  - Ampliación de la oferta académica: más allá de comercializar la educación, lo que se busca es generar una cobertura de profesionales capaces de suplir las necesidades del mercado laboral, flexibilizando los planes de estudio desde las competencias sociales, científicas y tecnológicas. Esta actividad suele ser adoptada por las IES mediante la creación de equipos de educación a distancia, virtualización de cursos y programas y mayor oferta de cursos de profundización, diplomados y seminarios.
  - Descentralización y financiamiento: finalmente el aumento de recursos y alivios financieros con los cuales los estudiantes puedan ingresar y permanecer en los planes de estudio, depende de las estrategias que se imparten desde el desempeño institucional, donde se disminuyan los costos operativos de sedes físicas, se mantengan equipos de trabajo equitativos, propuestas de planes de contratación con actividades definidas y horarios flexibles y la implementación de equipos y espacios funcionales para los diferentes programas que se ofrezcan dentro del IES.
- **Tendencias globales que determinan el currículo**

El currículo universitario es la expresión del plan de estudio dentro de un proceso dinámico de revisión en función de la transformación de la sociedad y los nuevos desafíos de formación de los profesionales, y, sobre todo, teniendo en cuenta la globalización (sustentabilidad, industria 4.0 y empleabilidad) (Erik de Graaff, 2015) Partiendo de ello, las tendencias globales parten de considerar “las personas, el medio ambiente, las tecnologías, la cultura, las normas,

la comunicación, las necesidades; en fin, no es posible hablar de un producto acabado” (Chen-Quesada, Referentes curriculares para la toma de decisiones en materia de planes de estudio de educación superior, 2017), por lo tanto, cada día se presentan aportes a su definición.

Las tendencias actuales no se centran únicamente en la transferencia de conocimiento, van más allá, buscan que los estudiantes tengan las habilidades “para llegar a ser quienes quieren, transformar su entorno y aprender a aprender durante toda la vida” (Chen-Quesada & Salas Soto, Curricular References for Decision-Making in Higher Education Study Plans, 2019). Por ejemplo, desde los años setenta se está incursionando en el desarrollo de nuevos enfoques, ver tabla 2.

**Tabla 3 Resumen de los enfoques del currículo.**

Eisner y Wallance (1974)	Molina (1997)	Grundy (1998)	Posner (1998)	Sacristán (2010)
*Cognoscitivo *Tecnológico *Racionalismo *Aquellos enfoques que potencian las habilidades de autorrealización y lo social	*Humanismo *Competencias *Constructivismo *Problematizador	*Técnico *Práctico	*Tradicional *Experimental *Conductista *Estructura de las disciplinas *Cognitivo	*Basado en experiencias *Legado tecnológico y eficientista *Configurador de práctica

Fuente: (Chen-Quesada & Salas-Soto, 2019)

En los últimos años se ha presentado la tendencia de enfocar el currículo no solo en la transmisión de conocimiento sino en competencias, pensamiento, valores y actitudes (rasgos personales) como una forma de potenciar el desarrollo integral (Kosior-Kazberuk & Falkowski Falkows, 2017) Este tipo de tendencia se centra en formar para resolver problemas reales, aplicar el conocimiento en la generación de iniciativas, aportar al desarrollo social, potenciar el pensamiento sistemático y crítico, ser autónomo, reforzar la conciencia histórico – cultural, incentivar el pensamiento investigativo, desarrollar habilidades de comunicación y razonamiento estratégico para toma de decisiones. De esta forma el currículo se diversifica y converge con otras instituciones nacionales e internacionales para cooperar y fortalecer la calidad, transparencia y efectividad de la educación (Chen-Quesada & Salas-Soto, 2019, p. 66).

Los currículos deben “avanzar en materia de internacionalización, pertinencia, flexibilidad y calidad [...] para trascender en los procesos de formación que desarrolla” (Chen-Quesada & Salas-Soto, 2019, p.

67). Con ello se pretende facilitar la pertinencia y reconocimiento de los perfiles de egreso, la movilidad estudiantil, y estrechar la colaboración entre la sociedad y la educación superior con competencias de investigación e innovación (Chen-Quesada & Salas-Soto, 2019, p. 69). Por lo tanto, un currículo basado en competencias determina el dominio del conocimiento, valores, habilidades y actitudes combinadas para el desarrollo de una tarea específica con un desempeño apropiado, lo que los alumnos son capaces de demostrar al final del proceso educativo (Chen-Quesada & Salas-Soto, 2019, p. 73). Las competencias se abordan desde la demanda del mercado laboral – empresarial – profesional, requerimientos de la sociedad y autorrealización humana con el proyecto de vida personal (Soaje, 2012)

- **Tendencias internacionales y nacionales de la profesión y de la formación profesional**

**Multidisciplinariedad:** desde 1975 el concepto empieza a emplearse y hace referencia a la combinación de franjas de conocimiento o campos de experticia con un objetivo común, que envuelve varias disciplinas académicas o especializaciones profesionales, pero con interacción limitada.

“Los proyectos multidisciplinarios son aquellos en los cuales los investigadores representantes de diferentes campos contribuyen con métodos e ideas de sus respectivas disciplinas hacia el análisis de una pregunta de investigación en particular” Rosenfield, 1992, “en investigaciones multidisciplinarias, una variedad de disciplinas colabora en un programa de investigación sin integración de conceptos, epistemologías o metodologías. El grado de integración entre disciplinas se restringe a los resultados de investigación” *Flinterman, Teclerian – Mesbah & Broerse, 2001.*

*Por tanto, el carácter multidisciplinar hace referencia a la intervención de varias disciplinas con un objetivo en común, pero con independencia metodológica, conceptual y epistemológica.* (Heno, 2017)

**Responsabilidad Social (RS):** la formación en responsabilidad social desde la Universidad, implica la identificación de los grupos de interés y su relación con ellos de manera transparente y participativa. Para poder concretarse, se requiere de una autoevaluación y diagnóstico institucional sobre el conocimiento de la comunidad educativa en RS y la creación de canales de comunicación y participación tanto de los grupos de interés

internos de la Universidad, como con los grupos de interés externos, para de esta manera formar a los futuros profesionales en RS para que contribuyan en el cuidado del medio y en el respeto, conocimiento y fortalecimiento de los contextos sociales y culturales de la comunidad en donde vayan a prestar sus servicios profesionales.

**Medio Ambiente:** *“Uno de los propósitos de la universidad es hacer investigación para producir nuevo conocimiento orientado a resolver los complejos problemas de una sociedad en particular, y de la humanidad en general. Por esta y otras razones, se espera que ante problemáticas tan urgentes y graves como las mencionadas crisis socio-ambientales, la Universidad responda con proyectos encaminados a investigar los pormenores de la crisis y proponer soluciones desde un sólido y riguroso análisis científico y por lo mismo, incluya en sus currículums el desarrollo de la dimensión ambiental en toda la comunidad académica, de tal forma que se garantice su competencia para responder por la salud e integridad del ambiente, en el sentido de un ambiente acorde a la vida en todas sus formas”* (Molano & Herrera , 2014) Es por esto que la formación en educación ambiental en las IES, se han convertido en una prioridad, para que de una parte los estudiantes en formación se hagan responsables de sus acciones frente al cuidado de los recursos naturales y el medio y por otra parte se desarrollen actividades, planes y programas tendientes a enfrentar la grave crisis ambiental que afecta al planeta, y ante la cual todos tenemos responsabilidades. Se requiere por parte de las IES, incluir en los currículos de todos los programas de formación, cursos de educación ambiental en los que la propuesta investigativa sea una fortaleza, para que así los estudiantes y futuros egresados en colaboración directa con profesores y la institución planteen posibles soluciones a los problemas que afectan el medio y a través de estudios científicos rigurosos y trabajos de educación ambiental con las comunidades, puedan enfrentar los retos que el descontrol de las industrias y actividades del hombre generan en el ambiente y los recursos.

**Tecnología e Innovación:** Un aspecto en cual se viene haciendo énfasis desde la Educación Superior y en general desde todo el ámbito educativo y en todos los niveles de formación, es en el uso de la Tecnología y la Innovación, como elementos claves para lograr formar estudiantes y profesionales que interpreten la realidad y puedan transformarla de manera crítica e innovadora. La tecnología aunada a la innovación son elementos clave para el desarrollo del país y para el mejoramiento de los procesos



industriales y sociales, lo que contribuye cada vez más a una mejor calidad de vida de las personas y de la sociedad.

Es por esto por lo que las IES, deben fomentar el uso de la tecnología, desarrollar el pensamiento creativo y buscar que la innovación vaya de la mano de la investigación. Es por esto que, en Colombia las Políticas Educativas, recomiendan que, en la educación, la ciencia y la tecnología se conviertan en primordiales dentro de los planes y programas de formación, ya que al incluirlos en los planes y programas se está dando paso al progreso y al desarrollo.

*“Algunos aspectos de la historia reciente que vale la pena recordar son: la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, fruto del trabajo de universidades que contaron con apoyo gubernamental y actualmente fusionado con el Ministerio de Educación; mejor planeación y coordinación de la política de ciencia y tecnología y creación de un fondo para esta materia; impulso al proceso de industrialización a través de la transferencia de tecnología y desarrollo tecnológico en 3 etapas: imitación, internalización y generación; incentivo a la investigación orientada hacia la industrialización e innovación tecnológica y respaldo a los institutos gubernamentales de investigación (GRI en inglés, Government Funded Research Institutes); aumento del presupuesto de investigación y desarrollo (del 2.8% en 1997 al 5% en 2002)” (MEN., 2002)*

Además de esto, es bueno recordar el impulso que se le ha dado al país con respecto al uso de las TIC en educación y como gracias a ella se cierran brechas educativas, como es el caso de Universidades como la UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia, que se compromete con la formación de profesionales de calidad en todo el país, y que gracias a las TIC logra llegar a sectores desfavorecidos de la sociedad, los cuales gracias a sus procesos formativos pueden mejorar sus entornos y calidad de vida.

**Emprendimiento:** es determinante para el desarrollo de las regiones y las comunidades. UNIAGRARIA ha definido el emprendimiento como uno de sus pilares y lo ha permitido que, desde cada curso, se tenga una visión global sobre cómo pueden impactar favorablemente a la sociedad a través de diversas estrategias emprendedoras.

El emprendimiento va de la mano con la responsabilidad social y así mismo teniendo en cuenta la misión institucional, los proyectos desarrollados buscan la optimización de los recursos naturales y el cuidado y protección del ambiente. Al unir todos estos aspectos, se genera una gran variedad de ideas y proyectos

que se pueden poner en práctica y que serán muy benéficos para las comunidades.

**Investigación:** la búsqueda del conocimiento debe ser una constante en la formación profesional y en el ejercicio de la profesión. El profesional debe aportar, cada vez, un mayor conocimiento científico al área de formación a la cual pertenece, con el fin de abordar de manera integral los problemas de cada ciencia, disciplina y área de estudio y a la vez aportar soluciones e innovación a los retos que la realidad le presenta día a día. Por tanto, la investigación desde la universidad, debe ser una actividad constante en la formación y preparación del futuro profesional.

En Colombia, el Ministerio de Educación nacional, considera la investigación como prioridad en la formación de los futuros profesionales y promueve la creación de grupos de investigación al interior de las IES, promoviendo el trabajo colaborativo, multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar en el que se incluyen a los estudiantes a través de los semilleros de investigación y con los cuáles se motiva la investigación y la creatividad.

Según la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles - ASCE en su artículo ¿Cómo alcanzar la visión para la Ingeniería Civil en 2025? publicado en 2010, la Ingeniería Civil ha tenido avances significativos en cuanto a:

- Generar un rostro humano a la profesión
- Motivar la inclusión de la mujer
- Definir la profesión como solucionadora de problemas

Adicionalmente se hace énfasis en la importancia de la inserción de conocimientos fundamentales para acceder a la práctica profesional cómo son las ciencias básicas al igual que la promoción de diferentes énfasis y especialidades que den respuesta a las necesidades actuales, teniendo especial atención en cuanto a la protección y cuidado del medio ambiente. (ASCE, 2010)

Esto ha permitido que la profesión evolucione con el tiempo uniendo esfuerzos con el sector industrial y tecnológico. A la vez que brinda al sector educativo nuevas perspectivas en cuanto a las tecnologías y a un alto sentido de la ética profesional.

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 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)<sup>2</sup>, 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.

---

<sup>2</sup> 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.

- 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 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. 2003) 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 como medio de soporte y fuente de materiales.
- Participar en planeación de uso de la tierra, ordenamiento urbano y adecuación de terrenos.

#### **2.4.2.3. Factores diferenciadores y respuesta a las necesidades de la región y el País:**

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 UNIAGRARÍA, 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 la sustentabilidad ambiental, la cultura del emprendimiento y el desarrollo regional con enfoque territorial. 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.

Actualmente Colombia como otros países de la región padece serias limitaciones ante la carencia de servicios públicos, de vías y medios de comunicación, las cuales aunadas a la crisis histórica de la gobernanza y gobernabilidad, han generado que aunque Colombia y en general América Latina hayan hecho avances significativos en la reducción de la pobreza y el hambre, aún existe una amplia brecha entre las condiciones de vida que tienen los habitantes rurales frente a los que vive en las ciudades.

Teniendo en cuenta que, el rol de los ingenieros civiles, tiene como uno de sus ejes constitutivos brindar alternativas de acción y soluciones, en este panorama de dificultades y necesidades anteriormente mencionado, las cuales provean bienestar y desarrollo a una región, se puede tomar como una consecuencia lógica y coherencia su ejercicio que las actividades que este realiza se presenten como una respuesta directa al cubrimiento de las necesidades básicas de las comunidades y ecosistemas que se encuentran presentes en el entorno intervenido.

Un reflejo de esto, es como la intervención de los ingenieros civiles en el diseño, construcción e implementación de acueductos veredales, sistemas de tratamiento in situ, viviendas dignas y caminos y vías transforma las capacidades del goce efectivo de los derechos humanos puede impactar directamente en el indicador de necesidades básicas insatisfechas NBI, medido en último censo del 2018, el cual vincula las variables “viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico, viviendas con servicios inadecuados, viviendas con alta dependencia económica y viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela “(DANE 2018).

Intervención que es completamente necesaria puesto que en los resultados del censo e informes del indicador realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2019) se encuentra que:

El 30.22% de la población que vive en centros poblados y zonas rurales y el 9.42% de la población que viven en las cabeceras municipales no cuenta con todas las necesidades básicas cubiertas.

En este indicador se destacan los departamentos de Choco y Guainía donde el 69.28% y 39.77% de las personas respectivamente se clasifican con necesidades básicas insatisfechas.

A nivel de Cundinamarca el 1.83% de las personas que habitan los centros poblados y zonas rurales, y el 4.6% de la población de las cabeceras municipales, pueden clasificarse en condición de pobreza, o con necesidades básicas insatisfechas

Existen municipios como Pacoa en Vaupés, Puerto Colombia en Guainía, o La victoria en Amazonas, entre otros, cuya proporción de personas con necesidades básicas insatisfechas superan el 90% En concordancia con esto una investigación realizada desde el programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARA por las estudiantes Valery Huertas y Daniela Gómez (2020) cuyos soportes, minería de datos, análisis y conclusiones que fueron plasmados en su trabajo de grado mostraron que la mayor cantidad de proyectos que se generan en el programa a solicitud de comunidades o por iniciativa de estudiantes y docentes son del área de recursos hídricos, interventoría, obras viales y estructuras. En este mismo estudio, las comunidades encuestadas indican que sus necesidades actuales estaban relacionadas con los recursos hídricos, abastecimiento de agua potable y viviendas dignas. (Huiertas & Gomez , 2020)

Teniendo en cuenta lo anterior el programa ha generado diversas estrategias basadas en el desarrollo de las actividades del ingeniero civil, sostenibles, sustentables, coherentes y consecuentes con un manejo integrado de los aspectos socio ambientales, presentando con esto una generación de ingenieros con las aptitudes y actitudes necesarias para ser actores activos y aportantes en las soluciones de problemáticas socioambientales y la reducción de brechas por medio del desarrollo de proyectos que den respuesta no solo a las necesidades inmediatas, sino a las futuras, respetando los derechos humanos y el ambiente.

## **2.5 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:

### **2.5.1 Misión, Visión y Objetivo del programa Ingeniería Civil.**

#### **2.5.1.1 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”.

#### **2.5.1.2 Visión del Programa**

El programa de Ingeniería Civil de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia UNIAGRARIA será reconocido por liderar procesos formación enfocados en la investigación tecnológica y científica aplicada al desarrollo en diferentes contextos especialmente en los territorios rurales del País, formando profesionales competentes, integrales, emprendedores y con sólidas bases de responsabilidad y

de conciencia por la preservación y el cuidado de los recursos naturales, 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.

### **2.5.1.3 Objetivo del Programa Ingeniería Civil.**

Los objetivos del programa de Ingeniería Civil se encuentran direccionados, en concordancia con los lineamientos establecidos en el PEI, para aportar al desarrollo y cumplimiento de las directrices de la Misión y Visión Institucional.

- a. Formar Ingenieros Civiles con un fuerte sentido de pertenencia en el ejercicio de su profesión a través de la cultura de emprendimiento, la sustentabilidad ambiental y el desarrollo regional, articulado al fortalecimiento del sector de la construcción.
- b. Promover y realizar las labores que impulsen el mejoramiento continuo de los criterios de Alta Calidad, de las actividades del Programa de Ingeniería de Civil, dentro de los procesos de autoevaluación.
- c. Crear un espíritu líder en el estudiante, para el desarrollo de proyectos y actividades de investigación, extensión, proyección social e internacionalización, que contribuyan al análisis y solución de problemáticas reales propios de la disciplina.
- d. Promover y apoyar a la comunidad académica en la realización de actividades conjuntas con las instituciones nacionales e internacionales, las Entidades del Estado, la Empresa privada, el Sector Productivo y las Asociaciones gremiales.
- e. 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.



## **2.5.2 Proyecto pedagógico**

### **2.5.2.1 Propósitos de formación**

El programa de Ingeniería Civil tiene los siguientes propósitos u objetivos de formación que hacen del mismo un programa versátil, completo y de un amplio rango de aplicación:

- 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.

### **2.5.2.2 Perfiles de formación**

- **Perfil de ingreso**

El aspirante al programa de Ingeniería Civil de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia UNIAGRARIA, deberá haber cursado y aprobado sus estudios de secundaria con inclinación e interés por profundizar en las ciencias físicas y matemáticas. Deberá contar con capacidades de liderazgo y estar motivado por el desarrollo de la creatividad, el ingenio, la innovación y el emprendimiento para la resolución de problemas. Así mismo, deberá tener un desempeño adecuado para comunicarse en forma oral y escrita. Mostrar interés por el estudio de temas del sector de la construcción, deberá contar con principios éticos que le permitan relacionarse con las personas de su entorno y trabajar de manera colaborativa, contar con un sentido de compromiso y responsabilidad con el medio ambiente e inclinación hacia la búsqueda de procesos que permitan el desarrollo de las regiones del País.

- **Perfil de egreso:**

Las competencias que el estudiante de Ingeniería Civil Uniagraria desarrolla a lo largo del Programa Académico permiten garantizar que el egresado se desempeñe como profesional competente en los correspondientes cargos e instancias descritas en el Perfil Profesional y que pueda desempeñar los siguientes cargos del perfil ocupacional:

Puede diseñar, planificar, ejecutar, controlar y gerenciar obras civiles, ser residente de obra, interventor o emprendedor de su propia empresa.

**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; gerencia y dirección empresarial; en proyectos relacionados con planes de desarrollo; ordenamiento territorial; licitaciones y contratos; saneamiento básico y ambiental; análisis de recursos hídricos, vivienda; vías y transporte a nivel urbano y rural; infraestructura municipal y regional; geotecnia; geomática y estructuras; en las etapas de planificación; ejecución y revisión de obras; y en

actividades de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías; docencia y capacitación.

Laboralmente, el Ingeniero Civil de UNIAGRARIA puede:

- Preparar términos de referencia y estudios de factibilidad y prefactibilidad 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, estudios geotécnicos, cimentaciones, entre otros tanto en zonas urbanas como rurales
- Asesorar a entidades gubernamentales en el diseño, formulación, evaluación y control de proyectos de infraestructura, de ordenamiento o planeación territorial
- 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.
- Analizar la viabilidad financiera de los proyectos y 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 técnicas, administrativa en proyectos de construcción o consultoría.
- 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.

Todas estas funciones las desempeñara con los siguientes principios:

**Humanos:** ética y visión de futuro, que intervenga en la puesta en funcionamiento de planes y programas, orientados a la búsqueda de un desarrollo sin deteriorar la base de los recursos naturales disponibles.

**Administrativos:** con capacidad de gestión y ejecución ambiental ante los diferentes entes Locales, Regionales, Nacionales e Internacionales, en los términos ambientales exigidos y planteados por la ley.

**Técnicos:** participar en definición de alternativas viables en los diferentes procesos de desarrollo.

**Sociales:** con gran sentido de manejo de relaciones con los diferentes actores; especialmente los comunitarios.

### 2.5.3 Dispositivos Pedagógicos

Para hablar de dispositivos pedagógicos, es importante mencionar, en primera instancia, los contextos de aprendizajes, que de acuerdo con el Modelo Pedagógico Institucional y el sistema de créditos académicos adoptado por 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 trascienden los muros de la Institución, del salón de clase, de los laboratorios y de 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.

Así, para desarrollar el proceso de formación del estudiante, se adelantan las siguientes acciones: exposición de conceptos y teorías; asignación de labores académicas; círculos de estudio o grupos de trabajo; seminarios; conferencias, paneles, simposios o ponencias de expertos; conversatorios, debates, foros, disputas, confrontaciones o mesas redondas; monitorias o tutorías; exploraciones, trabajos de campo, excursiones o expediciones educativas, visitas, estudios de mercado; ambientes virtuales de aprendizaje, revisiones bibliográficas e investigaciones en el aula.

Con respecto a las actividades y horas de asistencia docente, se destacan las siguientes actividades en el programa: presencia de los docentes en el aula, tutorías, consejerías, asesorías, asignación de tareas, liderazgo de semilleros de investigación, seminarios y diseño de guías y talleres. Asimismo, con relación al trabajo independiente

de los estudiantes, se busca que ellos complementen los contenidos y la comprensión de las temáticas, mediante lecturas complementarias, redacción de reseñas, solución de problemas y lecturas de artículos en segunda lengua.

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

Su elaboración se evidencia en las actividades docentes e incluye 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; entre éstos están el diseño de microcurrículos, los cuales en sí no son una estrategia pedagógica sino una planificación detallada de las actividades a desarrollar en el curso, buscando siempre privilegiar el aprendizaje significativo no solo de contenidos sino de experiencias; el diseño de guías de laboratorio y talleres, la producción de software libre, la construcción de aulas virtuales, el diseño de equipos y la elaboración de documentos publicables.

#### **2.5.4 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.

### 2.5.5 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	Medio de uso
Virtual Plant	SAAS

Arcgis	VPN - Local
Qgics	Escritorio Remoto
SolidWorks	VPN - Local
Autocad	VPN - Local
SAP2000	VPN - Local
VISSIM	VPN - Local
Geo Sim	Escritorio Remoto
CIVIL CAD 3D (Atodesk)	VPN - Local
Clip	Escritorio Remoto
Manuales Invias	Escritorio Remoto
Epanet	Escritorio Remoto
Hec Ras	Escritorio Remoto
CROPWAT	Escritorio Remoto
HEC HMS	Escritorio Remoto
GPS-X Lite	Escritorio Remoto
BioWIn	Escritorio Remoto
Qual2k	Escritorio Remoto

FUENTE: División de Tecnología. Septiembre 2020

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.

## **2.6 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:

### **2.6.1 Periodos Académicos**

El Programa contempla Diez (10) periodos académicos.

### **2.6.2 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

### **2.6.3 Núcleos de formación**

El plan de estudios del programa de Ingeniería Civil en UNIAGRARIA cuenta con 68 cursos distribuidos en diez períodos académicos de dieciséis semanas cada uno. El sistema de créditos 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.

De acuerdo a las políticas institucionales se formula el nuevo plan de estudios del programa de Ingeniería Civil por núcleos de formación, los cuales están representados en la figura 3





**Figura 3 Núcleos de Formación del programa de Ingeniería Civil**

El plan de estudios contempla 170 créditos distribuidos en los diferentes núcleos de formación:

**Núcleo básico común de formación:** Contempla los procesos de formación integral pertenecientes al enfoque institucional, está compuesto por los siguientes componentes transversales de formación.

**Componente institucional:** Este componente tiene como fin difundir y desarrollar el origen, los propósitos institucionales contenidos en la misión, visión y Proyecto Educativo de UNIAGRARIA, y fomentar el sentido de pertenencia y compromiso en los estudiantes y futuros egresados.

**Componente Segunda lengua:** Consiste en el desarrollo de conocimiento sólido de al menos un idioma y cultura extranjero, puede elegir adquirir un nuevo idioma o continuar estudiando un idioma con el que ya esté familiarizado. El aprendizaje de un segundo idioma abre nuevos mundos de conocimiento y nuevas formas de pensar.

**Componente de apoyo a la investigación:** A través de este componente se le brindan al estudiante las herramientas para resolver problemas de

ingeniería desde una perspectiva investigativa, con la rigurosidad que tal perspectiva implica. Esto significa difundir las etapas del método científico, diferencia entre los tipos de investigación y la elaboración, desarrollo y aplicación de proyectos de investigación relacionados con la ingeniería. El plan de estudios involucra unidades de formación que se imparten a los estudiantes a través de una investigación activa porque UNIAGRARIA cree que el dominio de los conceptos de ciencias proviene de hacer la ciencia real y operante. El componente comienza con una investigación introductoria, seguida de un aprendizaje de metodologías de investigación, luego se realiza investigación aplicada y finalmente en proyecto de grado se integra todo el modelo de Investigación.

**Núcleo común de formación por áreas de conocimiento:** En este núcleo se encuentran los componentes de formación para los Ingenieros de UNIAGRARIA, desarrollados de manera conjunta con los seis programas de Ingeniería de la institución, compuesto por los siguientes componentes:

**Componente de Ciencias básicas:** las Ciencias Básicas para la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, se constituyen en la base fundamental de los procesos de desarrollo científico y tecnológico, de todos los programas que se imparten, de manera que Colombia pueda hacer la inserción en las dinámicas globales financieras, la producción de bienes tecnológicos, la creación de conocimiento y con ellos la generación de información, que se constituyen en los insumos más importantes de la economía del país; condición necesaria para la construcción de una comunidad científica.

**Componente de Ciencias en la ingeniería:** Tiene su raíz en la matemática y en las ciencias naturales, lo cual conlleva a un conocimiento específico para la aplicación creativa en Ingeniería. El estudio de las ciencias básicas de ingeniería provee la conexión entre las ciencias naturales y la matemática con la aplicación y la práctica de la ingeniería.

**Componente Económico – Administrativo:** Este componente tiene como objetivo brindar al estudiante las herramientas adecuadas para administrar personas y dinero, pues estos dos factores hacen parte fundamental de los sistemas organizacionales que los futuros ingenieros deben gestionar. Este componente proporciona al ingeniero la capacidad de evaluar proyectos de inversión en contextos multidisciplinarios.

**Núcleo de formación disciplinar y de profundización:** Este núcleo se deriva en los núcleos problémicos que se identificaron como respuesta a la agrupación de problemáticas a abordar:

- Geotecnia

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

Teniendo en cuenta los lineamientos institucionales y las disposiciones del Decreto 1330 de 2019, para este nuevo Plan de Estudio se formularon las competencias y resultados de aprendizaje para cada uno de los anteriores núcleos problémicos, los cuales se incluyen en el **ANEXO 1** adicionalmente la institución desarrollo las competencias de las áreas transversales y misionales que se encuentran en el **ANEXO 2**.

#### **2.6.4 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 núcleo común por áreas del conocimiento
- 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.

### **2.6.5 Opciones de grado**

De acuerdo con el Reglamento Estudiantil, en el artículo 92, los estudiantes de pregrado tienen las siguientes opciones de grado:

- Trabajo de Investigación
- Curso de profundización y Monografía.
- Práctica empresarial y Monografía.
- Iniciativa Emprendedora y Empresarial.
- Misión Académica Internacional
- Trabajo de Extensión

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.

## **2.7 PROCESOS INVESTIGATIVOS DEL PROGRAMA**

### **2.7.1 Lineamientos y estrategias de investigación en el programa de Ingeniería civil**

La actividad investigativa en el programa de Ingeniería civil es coherente con la Política de Investigación Institucional y con la Misión, la Visión y el Proyecto Educativo Institucional – PEI. 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 el programa como un 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 los resultados de aplicabilidad, innovación tecnológica, publicaciones, eventos de divulgación científico- tecnológicos realizados a través de las actividades de sus líneas, proyectos, grupos y semilleros, entre otras estrategias.

#### **2.7.1.1 Objetivos de la Investigación en la Facultad de Ingeniería Civil.**

##### **Objetivo general:**

Investigar problemáticas relacionadas con el campo de acción de la Ingeniería Civil a nivel local, regional y nacional que permitan la generación de nuevo conocimiento, formulación de alternativas de solución sustentables e incentivar la cultura científica en los docentes y estudiantes, por medio de diversas estrategias y metodologías.

##### **Objetivos específicos:**

- Desarrollar estrategias para fomentar la cultura investigativa de docentes y estudiantes y fortalecer la investigación, en áreas de conocimiento específicas del Programa.
- Definir áreas, líneas y conformar grupos, proyectos y semilleros de investigación.
- Impulsar la generación de producto de investigación reconocidos por el Ministerio de ciencia tecnología e innovación, 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.

### **2.7.1.2 Sistema de Investigación del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA**

El modelo de gestión de la investigación del programa se acoge al modelo institucional en el que se definen líneas de investigación que obedecen a los postulados misionales y se fundamentan en acciones e insumos previamente definidos. A las líneas de investigación se adscriben los proyectos que concretan las actividades y estrategias asociadas a problemas puntuales.

A continuación, se describen los elementos constitutivos del sistema de investigación del programa.

#### **• Líneas de investigación**

Se considera como línea de investigación un esquema que, además de producir conocimiento, se encarga de divulgarlo a los ámbitos sociales, administrativos y académicos interesados en dicho conocimiento (Política de investigación UNIAGRARIA 2015). En este ámbito, se considera pertinente citar el informe de la misión internacional de sabios 2019 por la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación, con la siguiente premisa:

*“Las universidades están llamadas a seguir impulsando el desarrollo de la ciencia, a proponer las preguntas que la sociedad requiere y a trabajar en las respuestas que la humanidad demanda”*

En UNIAGRARIA se han definido dos tipos de líneas de investigación, unas líneas institucionales y unas líneas de programa académico vinculadas como se presenta en la



**Figura 4 Líneas de investigación institucionales y del programa**

Las líneas de investigación del programa fueron redefinidas, ajustadas y complementadas en el año 2012 y tienen los siguientes objetivos:

- Dar solución a las deficiencias y problemas de las construcciones colombianas
- 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
- Desarrollar la creatividad y el emprendimiento, en la búsqueda de soluciones técnicas, tecnológicas, y aplicativos de sistemas, orientados a resolver problemas de Ingeniería Civil.

A continuación, se evidencian las características de mayor relevancia para cada una de las líneas de investigación del programa.

### **Problemáticas Constructivas Colombianas**

La línea de investigación Problemáticas Constructivas Colombianas, se sustenta en la capacidad de desarrollar proyectos, que vinculan a la comunidad, con el objetivo de contribuir a soluciones de problemáticas de obras civiles, ambientales y sociales, por medio del ejercicio de la ingeniería civil y áreas afines. Destacándose que el grupo de investigación, se consolida con la dinámica propositiva de los proyectos Uniagraristas, por su

estructura organizativa, la pertinencia y creatividad de sus proyectos, y sobre todo por su impacto social, dándole soluciones a la comunidad.

El grupo de investigación confluye en la generación de nuevos conocimientos en torno a la problemática constructiva urbana y rural, estudiando el territorio, la planeación, el habitat, el transporte alternativo, el comportamiento del suelo, los eventos hidrológicos, los riesgos geológicos, el mejoramiento del sistema hidráulico, las deficiencias de los sistemas estructurales y la nueva tecnología en la construcción, con materiales convencionales y no convencionales.

Resaltando que la limitante de costo, en la construcción de casas de interés social para los habitantes en ciertas zonas urbanas y rurales es muy alta, el grupo de investigación tiene como objetivo desarrollar proyectos innovadores que permitan ofrecer soluciones a los futuros habitantes de las viviendas, con alternativas estructurales eficientes, con la disminución de ese componente de costo, con solución de materiales de construcción sostenibles. La línea de problemáticas constructivas colombianas también tiene un espectro académico muy amplio, en las actividades de investigación, que propone soluciones innovadoras a problemas complejos en las diferentes áreas de la ingeniería civil.

### **Temas de Investigación y problemáticas actuales abordadas:**

Las obras civiles generadas en Colombia son elaboradas según las características del sitio y el tipo de uso a las cuales van a ser diseñadas y construidas, las cuales pueden ser en materiales convencionales o en no convencionales de acuerdo a su necesidad y rigiéndose por las normas vigentes, para esto nuestros investigadores tienen la formación y facultad de realizar una mejora continua en los procedimientos y materiales usados en la actualidad, buscando siempre un enfoque rural donde se promueva la sustentabilidad y sostenibilidad, para lo anterior dentro de la línea de problemáticas constructivas colombianas, se generan los siguientes temas de estudio que dan solución a problemáticas en las diferentes áreas de la ingeniería civil:

- a. Problemáticas que afectan a las obras civiles a nivel nacional y las deficiencias de los sistemas constructivos tradicionales.
- b. Metodologías alternativas que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural
- c. Análisis variables latentes en transportes alternativos en zonas rurales. y urbanos.



- d. Variables e indicadores de las solicitaciones de estructuras viales en zonas rurales, identificando y diagnosticando las problemáticas actuales.
- e. Evaluación de la precisión de modelos digitales con topografía convencional y alternativa.
- f. Análisis de comportamiento dinámico de estructuras sometidas a fenómenos ambientales.
- g. Comportamiento mecánico de suelos arcillosos con incorporaciones de diferentes materiales
- h. Correlaciones geológicas, hidrológica de eventos de remoción de masas como flujos y deslizamientos en Colombia.
- i. Metodologías de sistemas de medición de humedades en suelos.
- j. Materiales no convencionales para construcciones rurales.
- k. Caracterización de residuos estériles de minería para uso como agregado de construcción.
- l. Análisis de riesgo por inundaciones y metodologías de predicción.

Para los temas dados nuestros investigadores usan metodologías de análisis generando producción científica de impacto con métodos numéricos, experimentales y analíticos proporcionando resultados acordes a los tres pilares misionales:

- Desarrollo regional con enfoque territorial
- Relación sustentable con el ambiente
- Fomento del emprendimiento.

### **Resultados de investigación asociados:**

En la línea de investigación Problemáticas Constructivas Colombianas, se ha generado grandes resultados derivados de los proyectos realizados año tras año, tanto de los docentes investigadores inscritos al grupo GIICFA como de los estudiantes vinculados al semillero de investigación del programa SEMIICFA.

La gran producción está compuesta por 12 artículos publicados en revistas de impacto en los cuales se destaca el artículo denominado "Landslides susceptibility assessment using discriminant analysis. Application on a regional scale" por el ingeniero Juan Pablo Londoño en la revista DYNA con ISSN 127353, 3 libros, entre los más importantes el libro denominado "Disipadores Histeréticos para Proyección Sísmica de Edificaciones" por Andrés Giovanni Gutiérrez Bayona en la editorial Académica española con ISBN 978-620-2-10241-4; 10 capítulos de libros como el denominado "Procedimiento para Análisis de compuesto a base de cemento reforzado con fibras vegetales para construcciones sostenibles" por Juan Pablo Villate Díaz en el libro titulado infraestructura para el desarrollo sostenible Con número ISBN 978-958-5550-03-2 Se han desarrollado 14 softwares como el que realizó Nelson Vargas denominado "software para el cálculo canales trapezoidales", 5 prototipos como optimización equipo de laboratorio para

ductilidad de cemento asfáltico – inv y más de 171 proyectos de grado los cuales caben destacar los prototipos de viviendas en guada entregadas a poblaciones rurales en estado de vulnerabilidad donde se realizan innovaciones en procesos y materiales como son los muros tendinosos reforzados con fibras vegetales de caña brava.

## **Problemáticas Ambientales**

### **- Descripción de la línea**

La línea de problemáticas ambientales estudia una amplia gama de temas que tienen repercusión sobre la vida de la sociedad humana moderna; desde la gestión de los recursos naturales hasta la estimación del riesgo pasando por la amenaza y la vulnerabilidad ante diversos procesos. Los recursos naturales son la base del desarrollo de la sociedad humana, desde el sílice de los circuitos hasta el agua que se distribuye en cada hogar. Sin embargo, si la tasa de uso de dichos recursos es mayor que la de su generación espontánea los problemas colaterales se empiezan a hacer explícitos. En ese sentido la gestión, administración y gerencia de los recursos naturales es fundamental, no solo para su uso y preservación, sino también para mantener el balance entre la vida sostenible de las sociedades modernas. Por ello la línea de problemáticas ambientales promueve la generación de nuevo conocimiento e innovación con el propósito de mitigar los impactos de procesos naturales sobre las vidas humanas precisamente desde el análisis de los procesos hidrológicos e hidrogeológicos a escalas meso y macro, con enfoques causales y sistémicos, para así identificar disponibilidad del recurso, posibles problemáticas asociadas a su uso y proponer soluciones o alternativas que con fundamentos técnicos permitan la toma de decisiones fundamentadas en métodos racionales. También busca identificar, conocer y estudiar la amenaza, vulnerabilidad y riesgo ante procesos naturales como sismos, movimientos en masa, incendios, etc. a los que se ven sometidas las comunidades o asentamientos humanos en el mundo.

### **- Temas de Investigación asociados a la línea y problemáticas actual es que pueden ser abordados:**

Los temas de investigación asociados a la línea de investigación en problemáticas ambientales son propios de la línea y también transversales a las demás líneas de investigación, pero siempre apuntando en principio a los pilares misionales: desarrollo rural con enfoque territorial, relación sustentable con el ambiente y fomento al espíritu emprendedor. En este sentido los investigadores del programa han desarrollado una amplia variedad de temas como los que se describen a continuación:

- Análisis de susceptibilidad y amenaza ante movimientos en masa

- Análisis de susceptibilidad y amenaza ante incendios
- Análisis de susceptibilidad y amenaza ante sismos
- Análisis de susceptibilidad y amenaza ante inundaciones
- Gestión de recursos hídricos y saneamiento básico
- Gestión de recursos de disposición minera
- Nuevas tecnologías de captación y tratamiento de agua

- **Resumen de los resultados de Investigación de la línea:**

La línea de problemáticas ambientales ha sido trabajada en el programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA desde diversas aristas, puntualmente con base en el conocimiento de la Geología y la Geotecnia, desde la hidrología y la hidráulica, pero también desde la gestión y la gerencia de recursos. En ese sentido se han desarrollado diez (10) artículos científicos, un (1) libro resultado de investigación, cinco (5) capítulos de libro, un (1) informe técnico y dos (2) prototipos. Algunos de los productos se detallan a continuación:

TIPO DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
<b>ARTÍCULO</b>	Análisis de modelos de deslizamiento en bloque para predecir el comportamiento dinámico del fenómeno de remoción en masa: Modelo Uniparamétrico y Modelo Biparamétrico DOI:10.18273/revbol.v40n2-2018007 Autor(es): DANIEL CAMILO ROMAN QUINTERO
<b>ARTÍCULO</b>	Caracterización físico-mecánica del estéril de carbón, en busca de una alternativa ambiental para las obras de infraestructura civil DOI:10.17081/invinno.6.2.3109 Autor(es): ANDRES GIOVANI GUTIERREZ BAYONA
<b>LIBRO</b>	Casos de Ingeniería: El Recurso Hídrico en el Contexto Urbano y Rural. 2018, ISBN: 978-958-56645-0-0. Ed. Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA Autor(es): PAULA ANDREA CIFUENTES RUIZ, JUAN PABLO LONDONO LINARES
<b>CAPÍTULO DE LIBRO</b>	Disponibilidad de Agua: Un Tema de Riesgo de Desastres Colombia, 2018, Casos de Ingeniería: El Recurso Hídrico en el Contexto Urbano y Rural, ISBN: 978-958-56645-1-7, págs:33 - 44, Ed. Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA Autor(es): JUAN PABLO LONDONO LINARES, PAULA ANDREA CIFUENTES RUIZ,
<b>INFORME TÉCNICO</b>	CONSULTARÍA GEOLÓGICA DEL PREDIO PROPIEDAD DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA PRADO VERDE EN EL MUNICIPIO DE VILLETA CUNDINAMARCA Año: 2017, Mes: 8, Idioma: Español, Ciudad: VILLETA Disponibilidad: Restringido, Número de páginas: 10, Número

	del contrato: 1070962469, Institución en la cual prestó el servicio: PROARQUING INGENIERÍA S.A
<b>PROTOTIPO</b>	PROTOTIPO GENERADOR DE AGUA, CONDENSANDO LA HUMEDAD PRESENTE EN EL AIRE Colombia, 2018, Disponibilidad: Restringido, Institución financiadora: FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA Autor(es): EFRAIN CASADIEGO QUINTERO, KEVIN ALEXANDER CARRILLO VASQUEZ,

Adicionalmente, la línea de investigación en Problemáticas Ambientales muestra resultados en investigación formativa al impactar en los estudiantes del programa, pertenecientes a semilleros de investigación y quienes desarrollan su trabajo de grado en por lo menos 121 proyectos desarrollados en dicha línea.

### **Fomento al espíritu Emprendedor**

#### **- Descripción de la línea**

En la línea de fomento el espíritu emprendedor se promueve la creatividad, el desarrollo y la innovación, como elementos para percibir y aprovechar oportunidades en el medio para generar y consolidar organizaciones, generando conocimiento desde la realidad social, económica y política, con énfasis en aspectos que busque el desarrollo de las regiones y comunidades. A partir de los proyectos propuestos por estudiantes en sus trabajos de grado, se desarrollan spin off y creación de empresas las cuales aportan al desarrollo económico del país.

#### **- Temas de Investigación asociados a la línea y problemáticas actuales que pueden ser abordados:**

La línea de investigación fomento al espíritu emprendedor, se enfoca en investigar problemáticas presentes en las comunidades, desarrollando la creatividad y fomentando la búsqueda de soluciones técnicas y tecnológicas para impulsar el emprendimiento y la innovación para el desarrollo del país.

### **Resumen de los resultados de Investigación de la línea:**

Los proyectos desarrollados en las diferentes áreas de la ingeniería civil son un claro reflejo del potencial que desarrollaron a lo largo de su ciclo académico de estudios los futuros ingenieros, muchos de los cuales, hacen aportes sociales y de infraestructura en las regiones de donde provienen. Aportes a la comunidad, desarrollo de software, apoyo a veedurías,

prediseños viales y de infraestructura, son algunos de los resultados de este proceso formativo, actualmente se han desarrollado 27 proyectos de grado enfocados al emprendimiento y la innovación.

- **Grupo, semillero y proyectos de Investigación**

- **Grupo de investigación en el programa**

Para materializar la investigación en el programa de ingeniería civil se creó el grupo de investigación en ingeniería civil y fenómenos ambientales GIICFA en el año 2006, ajustándose a los requisitos de existencia estipulados por el Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, anteriormente llamado COLCIENCIAS y siendo coherente con la Política de Investigación Institucional y con la Misión, la Visión y el Proyecto Educativo Institucional – PEI.

Actualmente el grupo de investigación GIICFA es reconocido y categorizado en C en relación con los resultados de la Convocatoria de Medición de los Grupos de Investigación de Colciencias del año 2018 con vigencia actual. A continuación, se relacionan los objetivos de dicho grupo.

Objetivo general del grupo:

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 en los entes territoriales, de acuerdo con los Pilares y las líneas de investigación institucionales

Objetivos específicos del grupo:

- Solucionar problemáticas constructivas colombianas.
- Investigar el comportamiento de materiales alternativos para la construcción rural.
- Estudiar las componentes naturales y antropogénicas de la función riesgo, en el área de acción de la ingeniería civil en Colombia.
- Estudiar las variables e indicadores ambientales en el territorio colombiano. Investigar sobre los diferentes agentes y materiales que afectan los ecosistemas en Colombia

A continuación, se relacionan los datos generales del grupo GIICFA

**Tabla 4 Datos generales grupo de investigación GIICFA**

<b>Datos básicos</b>	
Link GrupLac:	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000003785">https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000003785</a>
Año y mes de formación:	Enero de 2006
Líder	Nelson Josman Vargas Ortiz
Clasificación	Categoría C
Área de conocimiento:	Ingeniería y Tecnología -- Ingeniería Civil -- Ingeniería Civil
Programa primario de ciencia y tecnología	Ciencia, Tecnología e innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat
Programa secundario de ciencia y tecnología	Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias
N° Integrantes activos del grupo	26
Líneas de investigación declaradas	1.- Fomento al Espíritu Emprendedor 2.- Problemáticas Constructivas colombianas 3.- Problemáticas ambientales
<b>Categorización de investigadores del grupo</b>	
<b>Año</b>	<b>Tipo de investigador</b>
2018	2 Junior, 1 Asociado

- **Semilleros de investigación**

El programa de Ingeniería Civil cuenta con el Semillero de investigación en ingeniería civil y fenómenos ambientales (SEMIICFA); el cual se encuentran articulado con el grupo y los proyectos de investigación y está adscrito a RedCOLSI; este es coordinado por profesores del programa, quienes acompañan y fomentan en los estudiantes diferentes actividades ligadas a la investigación formativa.

Para garantizar el buen funcionamiento de los Semilleros de investigación, institucionalmente en el año 2016 se implementó la estrategia pedagógica que organiza el proceso de formación de los estudiantes por niveles a la cual el programa se acogió. Cada nivel de formación es correspondiente con el semestre académico que el estudiante cursa, en el cual se espera que el semillerista alcance determinadas habilidades y destrezas que se vean reflejadas en productos coherentes.

**Tabla 5 Niveles de formación en el programa de Semilleros de Investigación**

Nivel	Semestre académico	Producto
1	1ro y 2do	Texto argumentativo que refleje el rastreo documental realizado y las bases de datos consultadas.
2	3ro y 4to	Elaboración del planteamiento del problema: formulación del problema, objetivos y justificación.
3	5to y 6to	Elaboración de la propuesta de investigación, definición del problema, objetivos, justificación, diseño metodológico preliminar.
4	7mo y 8vo	Formulación de anteproyecto: problema, objetivos, justificación, marco teórico y metodología. Participación en eventos regionales y nacionales como ponente.
5	9no y 10mo	Ejecución y Entrega. Desarrollo y entrega de informe final de resultados. Ponencias en Eventos nacionales o internacionales.

Fuente: Unidad de Investigaciones, 2020.

Objetivo general de semillero:

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

Objetivos específicos del semillero:

- Solucionar problemáticas constructivas colombianas.
- Investigar el comportamiento de materiales alternativos para la construcción rural.
- Estudiar las componentes naturales y antropogénicas del riesgo, en el área de acción de la Ingeniería Civil en Colombia.
- Estudiar las variables e indicadores ambientales en el territorio colombiano, sobre los diferentes agentes y materiales que afectan los ecosistemas en Colombia

Gracias a los buenos resultados obtenidos en la sede Bogotá – Calle170 y a la acogida de los estudiantes, fue posible replicar las experiencias vividas y en el año 2017 se abrió la primera convocatoria de vinculación al semillero (SEMICFA) a los estudiantes de la sede Facatativá; año a partir del cual se cuenta con la participación de estudiantes de las dos sedes.

• **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, que en general presentan una duración de 12 meses y proyectos de investigación aplicada – compuesta al 100% por trabajos de grado.

Actualmente el grupo de investigación realiza trabajos en 5 proyectos avalados por la resolución rectoral 1537 de 2020:

- Aprovechamiento de materiales alternativos para construcciones sostenibles
- Evaluación y modelamiento de la estabilidad de taludes: implicaciones en las vías terciarias de Anolaima
- Modelado del fenómeno de flujo de escombros mediante el método de elementos discretos, caso de estudio: Quebrada Negra, Cundinamarca
- Estudio de materiales no convencionales para construcciones rurales
- Evaluación de un sistema de riego por reutilización de aguas residuales provenientes del lavado de establos y zonas de ordeño, en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico CIDT “Pinares de Tenjo”

## **2.8 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:

- Programa de extensión – “UNIAGRARIA AL CAMPO”
- Educación continuada
- Participación en eventos
- Participación en convenios, redes y alianzas
- Plan 500

### **2.8.1 Proyectos de extensión “UNIAGRARIA AL CAMPO”**



UNIAGRARIA AL CAMPO nace como una idea del programa de Ingeniería Civil, y se convirtió en una decisión de carácter institucional, que buscaba visitar diferentes lugares por medio de una unidad móvil con el fin de desarrollar proyectos de diseño de manera que las alcaldías pudieran ejecutarlos.

El 8 de marzo de 2010, Ingeniería Civil lanza su programa de extensión “UNIAGRARIA AL CAMPO”, como respuesta a la vocación Institucional y aporte a los 25 años de UNIAGRARIA. Desde entonces se ha logrado impactar positivamente distintas comunidades localizadas en Amazonas,



Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cesar, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Nariño, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

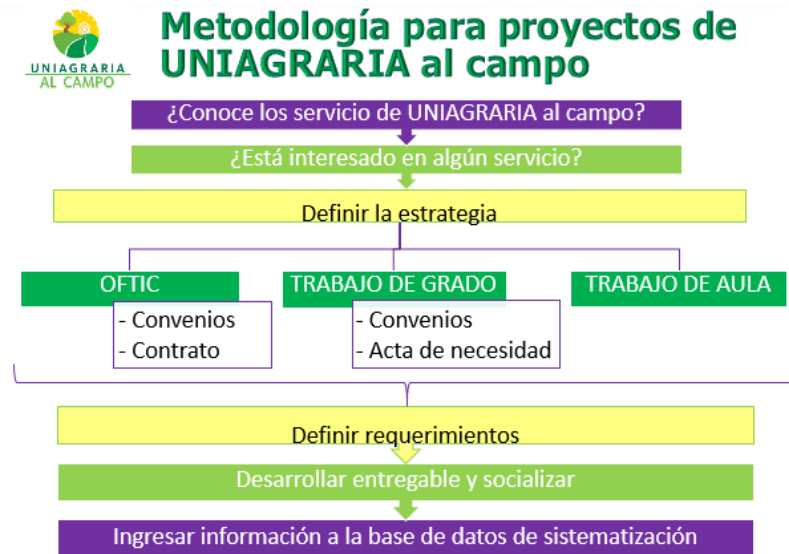
El **objetivo general** del programa “**UNIAGRARIA AL CAMPO**” es proveer propuestas de solución inherentes a la misión de UNIAGRARIA a nivel nacional, y en especial en el sector rural, integrando la academia de UNIAGRARIA y sus funciones sustantivas de formación, extensión e investigación, con el uso y fomento de las TIC para consolidar el desarrollo, la equidad social, el cuidado del medio ambiente y el emprendimiento.

Estos procesos están mediados por la asistencia de los docentes, 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 brindando soluciones integrales, oportunas y pertinentes a sus problemáticas reales

Las estrategias que se manejan en el programa en mención son:

- **Oficina Técnica de Consultoría OFTIC:** Permite fomentar la integración y el compromiso de la comunidad académica de la Facultad de ingeniería civil de UNIAGRARIA con las problemáticas que afectan las regiones en su cotidianidad. La interacción entre la OFTIC y los sectores empresariales, públicos y comunitarios del país se da por medio de consultorías, asesorías técnicas y educación continuada.
- **Proyectos de grado:** Consiste en presentar un acta de necesidad resultado de una iniciativa propia del estudiante o de la comunidad, o generada a través de la vinculación de los estudiantes al Programa BONSAI, con el fin de proponer la solución a través de un documento escrito que puede incluir o no modelos a escala real, cuyo alcance se limita en tiempo, presupuesto y magnitud según el tipo de problemática.

- **Proyectos de aula:** Estrategia pedagógica dentro de las asignaturas del programa de Ingeniería Civil que pretende relacionar los conceptos teóricos con la solución de un problema real que se limita en tiempo, presupuesto y magnitud según el tipo de problemática.



**Figura 5 Metodología para proyectos de UNIAGRARIA AL CAMPO**

El programa de UNIAGRARIA AL CAMPO requirió un proceso de revisión y adaptación en función de las nuevas necesidades y realidades de la institución considerando el contexto nacional de Colombia y el uso de las TIC. A partir de ello, se creó la página web <https://www.uniagraria.edu.co/alcampo>, en la que se encuentra gran parte de la información relacionada con este programa.

Para que los estudiantes puedan a llegar a adoptar una o varias de las anteriores estrategias, se hace necesario que sean guiados desde los primeros semestres con el fin de llevar a cabo un proyecto con calidad. Es por esto por lo que en 2020 la Facultad de Ingeniería Civil propone el **programa Bonsái**, con el fin de que “apropie a los estudiantes de las problemáticas asociadas a las diferentes líneas de énfasis del programa como estructuras, vías y transporte, recursos hidráulicos, materiales para construcción, geotecnia, entre otras, con enfoque en comunidades (ruralidad). Involucrando la práctica de la ingeniería civil a través de la capacitación en formulación de proyectos, ruralidad y trabajo con comunidades que permita a los estudiantes generar ideas para elaborar una propuesta de trabajo de grado en la modalidad de UNIAGRARIA al Campo, o desarrollar proyectos cortos en la duración de un periodo académico regular”. (Documento PROGRAMA BONSAI INGENIERIA CIVIL, 2020).

“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 de Ingeniería Civil a todo el territorio nacional.

### **2.8.2 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 Estructuras no convencionales, construcción con tierra y Culturas Constructivas, el cual también se dictó como curso de profundización con opción de grado al igual que el diplomado de control e interventoría de obras realizado en el año 2019 en la sede Facatativá y en el año 2020 en la sede 170. En el primer semestre de 2020 se realizó el diplomado en modelación de proyectos arquitectónicos, estructurales e hidrosanitarios con BIM, actualmente en 2020-2 UNIAGRARIA es pionera en ofrecer el diplomado y curso de profundización con opción de grado en nanotecnología aplicada a la estabilización química de suelos, gracias al convenio realizado con la empresa DYANAN. y, por otra parte, se han llevado a cabo la formación de estudiantes haciendo uso del convenio con el SENA el cual brinda cursos básicos gratuitos a través de la plataforma SENA Sofia plus. UNIAGRARIA por medio del departamento de educación continua ofrece cursos cortos intermedios – avanzados en software REVIT como estrategia de actualización para estudiantes, docentes, egresados y externos.

### **2.8.3 Participación en Eventos**

Tanto docentes como estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil han participado en eventos organizados ya sea por la institución o externos realizados a nivel nacional como internacional. En ellos se realiza la transferencia de conocimiento, una estrategia importante de aprendizaje para los asistentes y que además confirma saberes y puede generar nuevos conocimientos.

Además, no basta únicamente con la participación sino también la organización de eventos propios del programa como son las “Jornadas de Investigación” en las que se ven involucrados diferentes actores como lo son directivos, docentes, administrativos, estudiantes, egresados y personal externo. Cabe anotar que desde el 2019 se han articulado con la exposición de los trabajos de aula de las diferentes asignaturas de la Facultad. Así

mismo, se organizan jornadas y seminarios propios de Ingeniería Civil cuyo objetivo es estar a la vanguardia con temas actualizados y que generan impacto a la comunidad.

Otra manera de transferir conocimiento ha sido mediante **“la escuela de pensamiento”** liderada por la Vicerrectoría de Extensión y Proyección Social de la Institución, desde la que se exponen temas enfocados a cada facultad y que se presentan ya sea a través de las “madrugadas rurales”, “ciencia y fe en el campo” y el boletín de RuralizArte. Las madrugadas rurales son un espacio académico que tiene como propósito exponer las diferentes experiencias enfocadas al desarrollo rural desde diversas disciplinas del conocimiento, las cuales se realizan los miércoles de 7:00 a.m. a 9:00 a.m. con transmisión en directo desde el canal de YouTube institucional. Ciencia y fe en el campo es un programa radial especialmente para las emisoras comunitarias y universitarias, en el que se tratan temáticas de interés para el desarrollo. RuralizArte es un boletín virtual y físico dirigido desde la Vicerrectoría de Extensión como material comunicativo en relación con el desarrollo regional con enfoque territorial.

## **2.8.4 Participación en convenios, redes y alianzas**

### **2.8.4.1 Convenios y proyectos de extensión**

Como parte de la formación de los estudiantes, existe la oportunidad de interactuar con otras Universidades y Entidades tanto estatales como privadas, en este sentido se tiene un gran número de convenios con instituciones de educación profesional tanto nacionales como internacionales, en éstos convenios existen las modalidades presenciales y mediadas, es decir, que el estudiante tiene la oportunidad de visitar y participar de los programas o cursos ofrecidos por estas entidades, igualmente al final de su carrera los estudiantes pueden acceder a trabajos efectivos mediante la modalidad de pasantías. UNIAGRARIA se destaca en el contexto nacional por su intervención en el medio rural, es por esto, que se busca periódicamente el mantenimiento de los convenios que mejor se integren con esta filosofía, aquí cabe resaltar el Programa “UNIAGRARIA al Campo”, con el que se realizan estudios en zonas de necesidad, fruto de solicitudes de la misma comunidad a través de sus alcaldías, esto se registra en el documento “Acta de necesidad” con la cual se inicia el trabajo con los estudiantes en cuanto a los estudios iniciales que conducen a planteamientos generales de las posibles soluciones, desde un punto de vista técnico. El programa de UNIAGRARIA AL CAMPO se convierte en una de las estrategias para realizar extensión dentro de Ingeniería

Civil incluyendo: asesorías, consultorías, trabajos de grado y proyectos de aula. En el año 2020 se extienden las estrategias de UNIAGRARIA AL CAMPO a las demás Facultades de la institución, buscando arraigar los pilares misionales de la institución y desarrollando un proceso de extensión universitaria en la que se vinculan los estudiantes y docentes de los diferentes programas, dando soluciones integrales a las problemáticas del sector rural de los territorios colombianos

Periódicamente se reactivan convenios o se realizan nuevos de acuerdo con la necesidad del programa. Recientemente (2020) se reactivaron convenios entre ellos y como ejemplo de esto, el convenio marco de cooperación con la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco - Perú, en el que se verificó el estado, que permite desarrollar una doble titulación entre las dos instituciones, en el programa de Ingeniería Civil y aparece como “activo” hasta mayo del 2021 y en cuanto al intercambio de estudiantes y docentes del programa de pregrado de Ingeniería civil, para cursar semestres regulares, éste convenio aparece vigente por tiempo indefinido.

Igualmente, la alianza con la Sociedad Colombiana de Ingenieros, en su página web, UNIAGRARIA aparece como uno de los Aliados Estratégicos en la Academia al lado de otras universidades como la Escuela Colombiana de Ingeniería, Javeriana, Militar, La Salle, etc.

De igual forma, se mantiene la comunicación con los municipios colombianos, dado que es en estos entornos municipales y rurales, donde se genera una gran cantidad de necesidades y que desde el punto de vista de la ingeniería civil, pueden ser transformadas en proyectos de grado, cumpliendo el doble propósito de hacer que, en primera medida, los estudiantes de últimos semestres aporten soluciones técnicas en sus mismas comunidades, en cuanto a posibilidades de mejoramiento o mitigación a problemas existentes, dentro del programa “UNIAGRARIA AL CAMPO”, comenzando así a obtener experiencia y a la vez construir su propio proyecto de grado.

Desde la administración de UNIAGRARIA y bajo el marco del “**Plan 500**”, se incentiva en administrativos, docentes y estudiantes, la participación en eventos externos en los colegios, orientando actividades a los futuros bachilleres en el refuerzo del conocimiento a través de diferentes estrategias y dando oportunidad a los estudiantes universitarios, de ejercer a modo de entrenamiento las primeras experiencias en la ejecución de su propio conocimiento. Las

actividades desarrolladas en los colegios y coordinadas por los docentes de UNIAGRARIA como por ejemplo: charlas académicas (conferencias) tanto presenciales como virtuales y visitas a los planteles de forma extracurricular, despiertan en los jóvenes bachilleres, la necesidad de profundizar en su orientación profesional llevados por su curiosidad, puesto que en cada una de estas actividades, se muestran de una manera didáctica, algunos principios y técnicas de ingeniería civil, para la solución de problemas presentes en las comunidades.

#### **2.8.4.2 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), el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y profesiones afines (COPNIA), la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), la Asociación Colombia de Ingenieros ACIEM, la Asociación Colombiana de Universidades ASCUN, la Sociedad Colombiana de Geología, CEMEX, la Asociación de Estudiantes de Ingeniería Civil ANEIC y con redes Internacionales como la Red Universitaria de Latinoamérica y el Caribe para la reducción de riesgos de desastres REDULAC.

#### **2.8.4.3 Plan 500**

Hace parte de las estrategias de regionalización de UNIAGRARIA, enfocada en la conformación de una Red de Colegios Rurales, Oficiales y Privados de diferentes regiones del país, a través de la activa participación de Rectores, Docentes y Estudiantes, que busca el fortalecimiento de la Educación en Contextos Rurales, como principal herramienta para el Desarrollo Regional y la Promoción de la Oferta Institucional en los territorios priorizados.

UNIAGRARIA ha venido desarrollado, a través de su experiencia y trayectoria de más de 35 años, acompañamiento y fortalecimiento de las condiciones sociales a múltiples Comunidades Rurales y el desarrollo de las regiones en diferentes partes del país. Esta propuesta es integral, ya que vincula de manera participativa a los actores de Instituciones de Educación Básica y Media, Directivos, Docentes, Estudiantes y su Comunidad.

El “PLAN 500 COLEGIOS” busca aportar al mejoramiento de las necesidades planteadas, en la propuesta de la “Política Pública para Educación Rural”, que este año se promulga en el país, en donde UNIAGRARIA, ha brindado toda su amplia experiencia institucional y

en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) la está construyendo.

Para cumplir los propósitos y objetivos enmarcados en el proyecto “Plan 500 Colegios” se adelantan entre otras las siguientes actividades:

- Apoyo a la consolidación del PEI y Modelos Educativos, que permitan alinear la Propuesta Educativa entre las Instituciones que suscriban el Convenio Específico, en sintonía con los aspectos misionales y las Tendencias en Educación
- Permitir que los estudiantes del colegio puedan matricular (sin que para el colegio se generen costos adicionales) en UNIAGRARIA, de manera ordenada, cursos auto dirigidos con el fin de mejorar los conceptos de los estudiantes en áreas como matemáticas básicas, inglés, lectura y escritura y TIC. Adicionalmente, se ofrece el curso de “creando Agronegocios rentables” y “cuida tu mascota”.
- Permitir a los docentes del colegio, matricular (sin que para el colegio se generen costos adicionales) en UNIAGRARIA una serie de cursos auto dirigidos con el fin de apoyar a el colegio en la formación de herramientas pedagógicas
- Programa Fortalecimiento de la media: Mediante la flexibilidad y el análisis curricular, se estimulará el acceso a UNIAGRARIA, previos requisitos que serán protocolizados en Convenios Específicos.
- Formalizar jornadas curriculares conjuntas entre UNIAGRARIA y el colegio para identificar los cursos que puedan tener competencias y conocimientos similares que mediante un convenio específico podrán ser reconocidos en los programas académicos de pregrado de UNIAGRARIA en el momento en el que los estudiantes del colegio decidan adelantar su carrera universitaria con el fin de brindar la oportunidad al estudiante de tener acceso a la educación superior de una forma directa.
- realización de talleres vocacionales y de proyecto de vida por parte de UNIAGRARIA para el colegio con el fin de para promover en los estudiantes una aproximación a la educación superior.
- Apoyo colaborativo en términos de infraestructura, para desarrollar actividades puntuales que incidan en la Comunidad Académica y demás públicos de interés común. Promover en las instalaciones del colegio, los servicios de acompañamiento a la comunidad por parte de UNIAGRARIA en el campo social, tecnológico, jurídico, ambiental financiero y ecológico en aras de

la protección de los derechos y la integración y el compromiso con la comunidad a través del consultorio Jurídico, el consultorio Contable, consultorio agropecuario (aún no está listo para ofrecerse), centro de conciliación, bilingüismo, la oficina técnica de consultoría, así como el Portafolio Institucional de servicios UNIAGRARIA

- Realizar con el colegio proyectos y actividades que lleven a identificar problemas, demandas y necesidades del área de influencia del colegio y de la sociedad, vinculando profesores y estudiantes del colegio que propongan soluciones integrales, oportunas y pertinentes mediante acciones y procesos estratégicos con los que aporta al desarrollo sostenible de las regiones, la cultura del emprendimiento y ruralidad del país por medio de los programas de Uniagraria al campo, sembrar paz, proyecto educativo en contextos rurales, inmersión Rural, y demás estrategias y proyectos y programas con los que cuenta UNIAGRARIA
- Promover el intercambio de programas y servicios culturales y deportivos de la Unidad del medio universitario para el bienestar de la comunidad del colegio.

## **2.9 ACTIVIDADES DE INTERNACIONALIZACIÓN**

Mediante el Acuerdo 734 del Consejo Superior del 15 de octubre de 2015, se establece la Política de Internacionalización en UNIAGRARIA como marco normativo para el desarrollo de la internacionalización en la institución.

El plan de internacionalización se fundamenta en 3 ejes básicos que son:

- Fortalecimiento en idiomas extranjeros
- Movilidad entrante y saliente para estudiantes y profesores
- Transferencia de conocimiento

Según el eje, la facultad de ingeniería ha venido trabajando y desarrollando actividades y estrategias. En el eje de fortalecimiento en idiomas extranjeros se desarrollan actividades como: inclusión de bibliografías internacionales en microcurrículos, desarrollo de actividades en inglés en las materias mediante la lectura de artículos o exposiciones, entre otras y la inclusión de materias para el estudio del inglés en el plan de estudios.

En el eje de movilidad, se promueven ofertas de becas para los estudiantes en colaboración con la ORI, y se destinan recursos para apoyar la asistencia de profesores y estudiantes en la participación de congresos a nivel internacional. Por otro lado, en este eje se promueve la realización de intercambios y se ha contado con la



presencia de estudiantes internacionales que han estudiado durante un semestre en la institución.

En el eje de transferencia de conocimiento se realizan actividades como seminarios organizados por el programa y se promueve la participación de los docentes en el congreso de la facultad. También se invita a los estudiantes a asistir a este último congreso ya que se cuenta con presencia de conferencistas internacionales. Un aspecto importante de este eje es la realización de convenios a nivel institucional y de facultad que benefician a toda la comunidad académica del programa.

Todas las actividades de internacionalización se ven reflejadas en los informes mensuales de extensión y en los Planes de Internacionalización del Programa que se realizan desde el año 2016.

En el programa de Ingeniería Civil se ha venido trabajando en actividades de internacionalización mediante diferentes estrategias como la organización y/o participación en eventos, movilidad estudiantil y docente, internacionalización en el currículo, convenios, alianzas y otras que se ven reflejadas en los informes mensuales de extensión y desde 2016 en los Planes de Internacionalización por Programa PIP.

## **2.10. IMPACTO DEL PROGRAMA**

El Programa de Ingeniería Civil de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, se ha caracterizado, 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. A través de este programa, se ha logrado llegar a más de 14 departamentos, representados en más de 90 municipios, con una población beneficiada mayor a los 430.000 habitantes y ha generado más de 100 convenios.

Además de la contribución y el apoyo a las comunidades y generación de nuevos proyectos, acordes con los planes de ordenamiento territorial financiados por las regiones y municipios, se destaca que el grupo de investigación GIICFA ha participado en eventos científicos con ponencias derivadas del trabajo realizado año tras año, de proyectos notables en los que han participado un número significativo de estudiantes pertenecientes a los Semilleros de Investigación del programa (SEMIICFA), cultivando en ellos el espíritu investigativo, participativo y educativo.

Igualmente, se han abierto espacios de formación continuada, mediante cursos y diplomados certificados, que permiten a los estudiantes adquirir habilidades y conocimientos para el desarrollo de competencias en el ámbito profesional, en áreas específicas de Ingeniería civil, que pueden realizar también como opción de grado (Curso de profundización), como se menciona anteriormente en este documento.

Como un importante aporte al desarrollo regional y rural, la Institución mediante el proyecto de regionalización, cuenta con el Programa de Ingeniería Civil en el municipio de Facatativá, que ha contribuido a 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.

## **2.10. POLÍTICA Y SEGUIMIENTO A EGRESADOS**

UNIAGRARIA ha concebido a sus egresados como uno de los actores más importantes de su comunidad, debido a que son voceros ante la sociedad tanto en ámbitos social, económico, político, cultural y ambiental de la calidad de su proceso de formación educativa.

### **2.10.1. 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 Uniagrarias, aprobado por Consejo Superior mediante Acuerdo No. 279 de 2003. Una ampliación en la generación de herramientas institucionales hacia el egresado fue la creación de la del Servicio de Bolsa de Empleo mediante acuerdo No 787 de noviembre 11 de 2015. 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.

#### **2.10.2. Desempeño de los Egresados de los egresados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA**

El Programa de Ingeniería Civil, a junio de 2020 reportó una cifra de: 1681 egresados<sup>3</sup> y graduados<sup>4</sup>, de los cuales 1506 se han graduado, es decir el 90%, en 57 promociones y corresponden, a su vez, al 15.8% de egresados y graduados de UNIAGRARIA, porcentajes basados en la información del Estudio de Caracterización de Graduados del Programa, realizado por la Oficina de Integración con el Egresado en noviembre de 2020.

En este estudio se consigna que el 73% de los graduados se encuentra laborando, y de la cifra equivalente a este porcentaje, el

---

<sup>3</sup> Persona natural que ha cursado y aprobado satisfactoriamente la totalidad del plan de estudios reglamentado para un Programa o carrera, pero que aún no ha recibido el título académico.

<sup>4</sup> Persona que una vez ha terminado el Programa académico y ha cumplido con los requisitos de ley y los exigidos por la respectiva institución de educación superior, recibe el título académico.

87% se encuentra ejerciendo la profesión, tal como se aprecia en las **Tabla 6** y **Tabla 7**. respectivamente.

**Tabla 6 Tasa de cotización Ingenieros Civiles a nivel nacional Vs. tasa de empleabilidad de los graduados encuestados del Programa de Ingeniería Civil.**

2018-2019			
Cuenta de 1- DATOS LABORALES: Contestan todos. Cual es su Ocupación	CERO	UNO	TOTALES
Funcionario Sector Educativo	0	3	3
Funcionario Sector Publico	9	14	23
Funcionario Sector Privado	63	39	102
Consultor - Asesor (Interno - Externo)	2	4	6
Litigante	1	0	1
Independiente	37	22	59
Empresario (Con empresa jurídicamente constituida)	14	5	19
Investigador	0	0	0
Estudiante	55	7	62
Docente	1	4	5
Buscando Trabajo	84	15	99
NO APLICA	0	0	0
NS/NC	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>266</b>	<b>113</b>	<b>379</b>

Fuente: Oficina de Integración con el Egresado. Documento de Caracterización de graduados Programa de Ingeniería Civil, 2019

**Tabla 7. Tasa de cotización Ingenieros Civiles a nivel nacional Vs. tasa de empleabilidad de los graduados encuestados del Programa de Ingeniería Civil.**

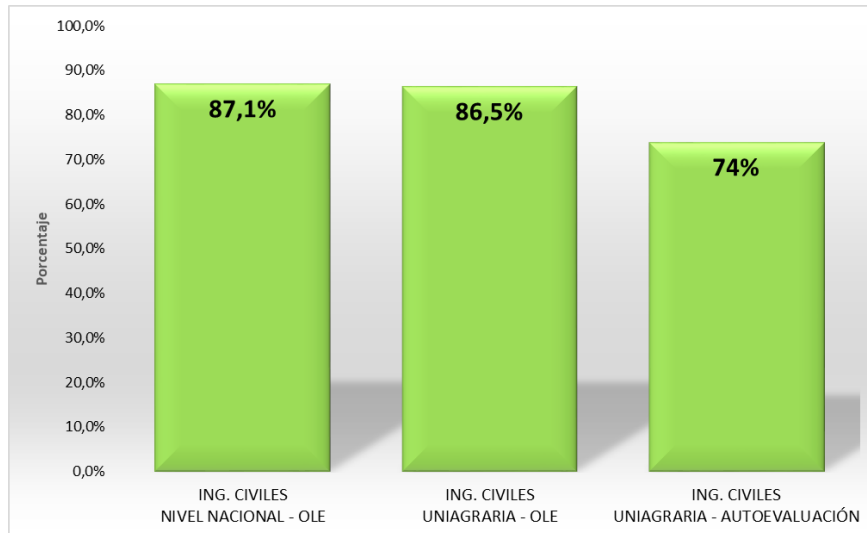
2018-2019			
Cuenta de 2- DATOS LABORALES: NO Contestan opciones 7, 8, 9 Y 10. ¿Se encuentra en ejercicio de su profesion? (f9;c37;a229)	CERO	UNO	TOTALES
SI	99	77	176
NO	21	5	26
NO APLICA	146	31	177
NS/NC	0	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>266</b>	<b>113</b>	<b>379</b>

Fuente: Oficina de Integración con el Egresado. Documento de Caracterización de graduados Programa de Ingeniería Civil, 2019

De la información obtenida del más reciente proceso de autoevaluación en el año 2020, se deduce que el 74% de los Ingenieros Civiles Uniagrarristas encuestados se encuentran desempeñando algún tipo de actividad. Al realizar la consulta y comparativo de los datos arrojados por el Observatorio Laboral para la Educación – OLE, de los graduados entre el año 2012 y 2016, con corte al año 2016 (último corte reportado por el OLE), con respecto a la Tasa de Cotización definida para profesionales del nivel universitario pregrado, en el programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, esta corresponde al 86,5%, en comparación con la tasa de cotización, que

el mismo OLE reporta, de los Ingenieros Civiles a nivel nacional que refleja un 87,1%. Esto se observa en la Figura 6.

**Figura 6. Proceso de autoevaluación 2019-2020. Programa de Ingeniería Civil.**



Fuentes: Observatorio Laboral para la Educación, reporte a fecha 18 de noviembre de 2019. Informe de los graduados del año 2012 al 2016, a corte del año 2016. Proceso de autoevaluación 2019-2020. Programa de Ingeniería Civil, Oficina de Integración con el Egresado.

En el análisis del estudio del Observatorio Laboral del 15 de julio de 2019, se consigna que 487 Graduados del Programa de Ingeniería Civil se encuentran cotizando a nivel nacional de un total de 584 Graduados del Programa, lo que representa 83.39% de tasa de cotizantes con un ingreso promedio de \$2.422.446 COP. **Tabla 8.**

Adicionalmente, es posible discriminar por regiones en Colombia el número de egresados del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA que cotizan, encontrando porcentajes de cotización del 100% de los graduados en regiones como Bogotá, Centro-Occidente, Centro-Oriente y la región norte de Colombia, ver **Tabla 8** lo que representa un porcentaje importante en cuanto a la inserción al mercado laboral de los graduados del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA.

**Tabla 8 Porcentaje de cotización e Ingreso promedio de los Graduados del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA por regiones en Colombia.**

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	BOGOTÁ COLOMBIA				CENTRO OCCIDENTE COLOMBIA				CENTRO ORIENTE COLOMBIA			
	GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO	GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO	GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO
	FUNDACION UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA -UNIAGRARIA-	222	222	100,0 %	\$ 2.468.036	23	23	100,0 %	\$ 2.819.764	132	132	100,0 %

ZONA GEOGRAFICA LABORAL															
REGION															
CENTRO ORIENTE COLOMBIA				NORTE COLOMBIA				OCCIDENTE COLOMBIA				SIN REGION COLOMBIA			
GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO	GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO	GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO	GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO
9	9	100,0 %	\$ 2.494.779	13	13	100,0 %	\$ 2.683.437	104	7	6,7 %	NaN	81	81	100,0 %	\$ 1.928.143

Fuente: Proceso de Autoevaluación 2019-2020, programa de Ingeniería Civil. Oficina de Integración con el Egresado.

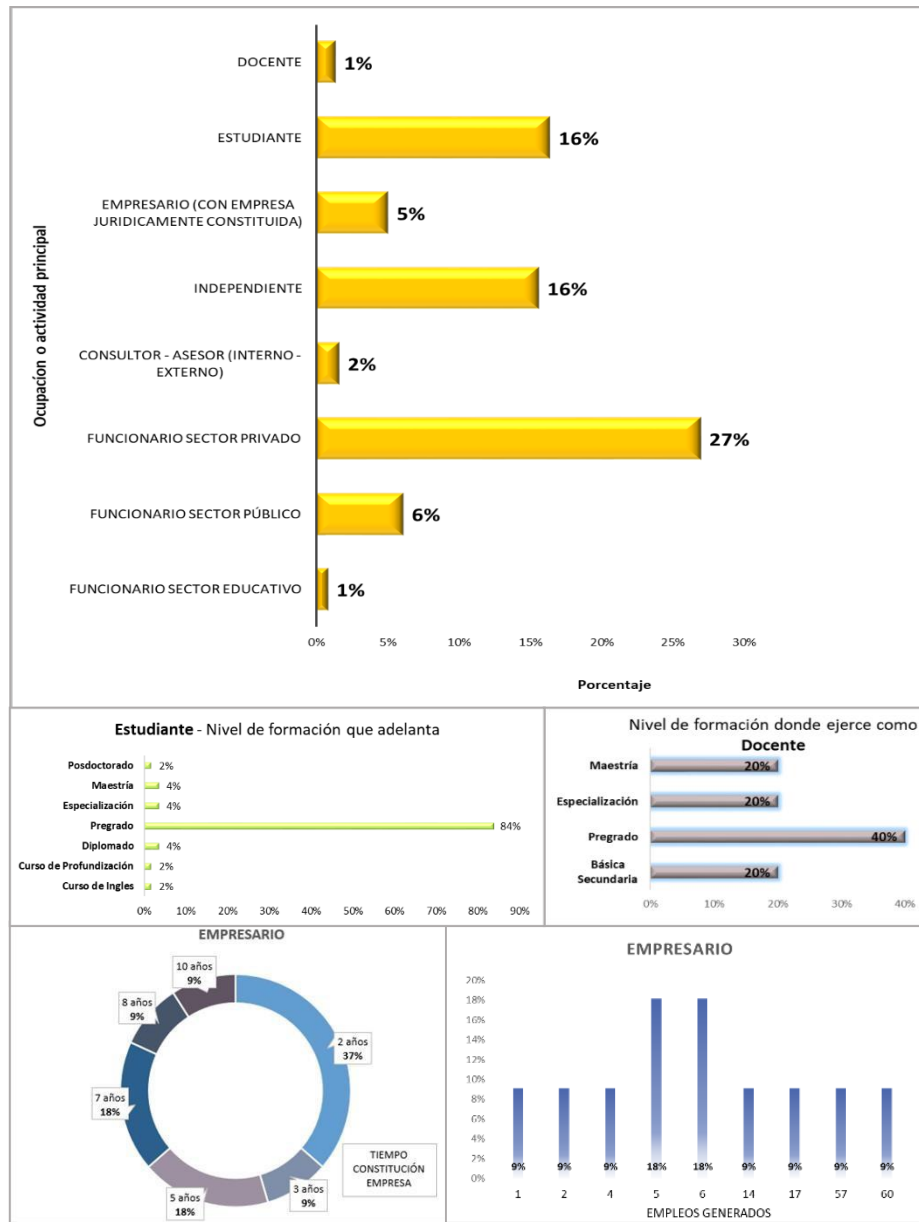
CONSOLIDADO POR INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR							
SUR ORIENTE COLOMBIA							
GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO	GRADUADOS	GRADUADOS QUE COTIZAN	TASA DE COTIZANTES	INGRESO
81	81	100,0 %	\$ 1.928.143	584	487	83,39 %	\$ 2.422.446

Fuente: Proceso de Autoevaluación 2019-2020, programa de Ingeniería Civil. Oficina de Integración con el Egresado.

Es importante mencionar, que de los 374 graduados del Programa de Ingeniería Civil que participaron en la encuesta de 2019, el 87% manifestó encontrarse empleado y en ejercicio de su profesión, ver **Figura 7**. La mayoría se encuentran vinculados como funcionarios del sector privado, representado por el 27%; seguido del 16% en actividades como estudiantes, de los cuales el 84% se encuentra desarrollando estudios de pregrado, el 12% en maestría, especialización y diplomado, cada uno con el 4%, el 6% restante a nivel de posdoctorado, curso de profundización y cursos de inglés, cada uno con el 2% respectivamente. El 16% se encuentra como independiente. 6% trabaja como funcionario del sector público. El 5% es empresario, con empresa jurídicamente constituida, El 2% de los encuestados es consultor/asesor interno o externo. 1% manifestaron estar realizando actividades académicas como docente Finalmente, el 1% de los Ingenieros Civiles Uniagrarias encuestados informó encontrarse como funcionario del sector educativo, lo que representa un aumento del 3% de

participación en el sector publico, un 18% de aumento en el sector empresarial respecto al periodo de 2014.

**Figura 7 Actividad principal de los graduados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA entre el año 2015 y 2019 encuestados en proceso de autoevaluación**

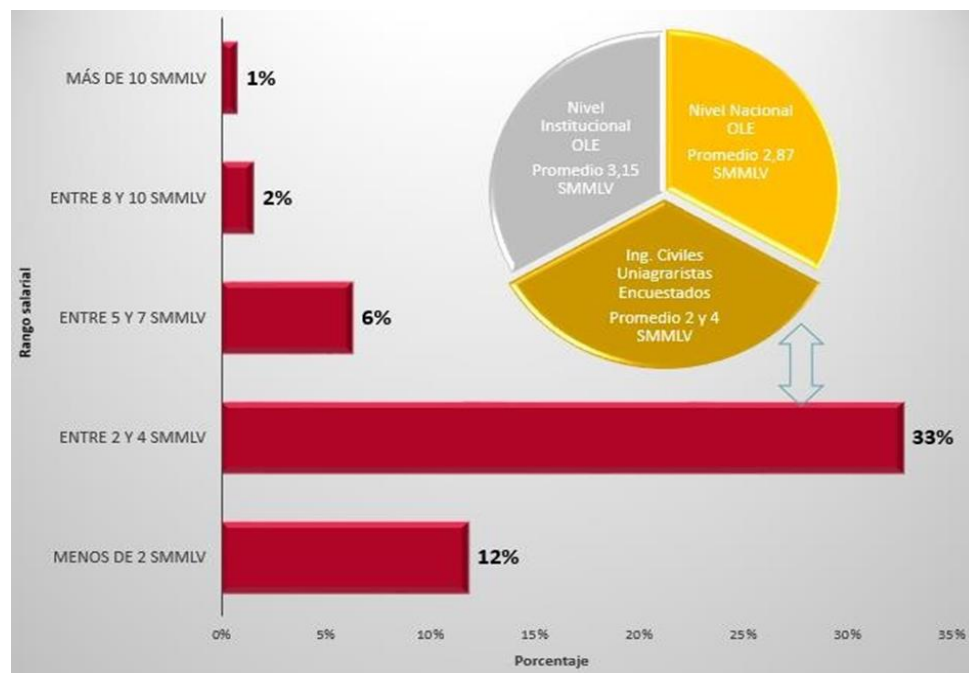


Fuente: Proceso de Autoevaluación 2019-2020, programa de Ingeniería Civil. Oficina de Integración con el Egresado.

Cabe resaltar que en el marco del Proceso de Autoevaluación que tuvo lugar en 2014, se pudo establecer en cuanto al nivel de ingresos de los

graduados del Programa que el 36% devengaba entre 4 y 6 SMMV (Salarios mínimos mensuales vigentes), el 33% devengaban entre 2 y 4 SMMV, lo cual permite concluir que para entonces el 39% se ubicaba por encima o igual al rango nacional, esto en comparación con lo reflejado por el Observatorio Laboral del 2012, otro referente que también se considera en el mencionado estudio de caracterización del año 2014. En contraste el reporte del Observatorio Laboral de julio de 2019 muestra que los graduados del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA que cotizaban para el periodo de 2019 tenían un ingreso promedio de entre los 2 y 4 SMMV, lo anterior se encuentra soportado en el ingreso base de cotización (IBC) identificado en el reporte de vinculación laboral general del Observatorio Laboral para la Educación - OLE de 2019, los Ingenieros Civiles a nivel nacional devengan en promedio \$ 1.981.144, con una equivalencia de 2,87 SMMLV al año 2016 fecha del último reporte generado **(Ver Figura 8)**

**Figura 8. Promedio de los ingresos mensuales devengados por los graduados entre el año 2015 y 2019 encuestados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA**



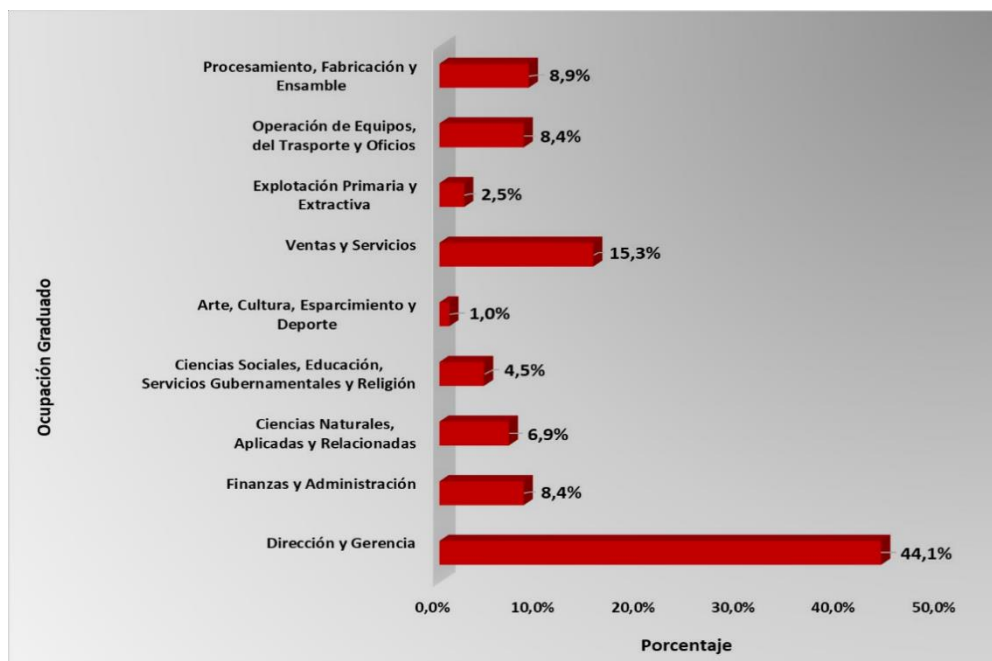
Fuente: Observatorio Laboral para la Educación - OLE, reporte a fecha 18 de noviembre de 2019. Informe de los graduados del año 2012 al 2016, a corte del año 2016. Proceso de autoevaluación 2019-2020, programa de Ingeniería Civil. Oficina de Integración con el Egresado.

En cuanto a la escala de ocupaciones implementada por el Observatorio Laboral y aplicada en los formatos de captura de información dirigidas a Graduados en UNIAGRARIA, se identificó que una cantidad sobresaliente representada por el 44,1% de los profesionales encuestados, realizan



actividades relacionadas con la Dirección y gerencia; un 15,3% se ocupa en Ventas y servicios; el 8,9% en Procesamiento, fabricación y ensamble; 8,4% en la Operación de equipos, del transporte y oficios; otro 8,4% en Finanzas y administración; en Ciencias Naturales, aplicadas y relacionadas el 6,9%. El porcentaje más bajo de la escala de ocupaciones en las que informaron estar desempeñándose los graduados encuestados fue en las relacionadas con Ciencias sociales, educación, servicios gubernamentales y religión con el 4,5%; Explotación primaria y extractiva con un 2,5%; Arte, cultura, esparcimiento y deporte, con el 1%, como se evidencia en la Figura 9.

**Figura 9. Ocupación que ejercen los graduados entre el año 2015 y 2019, encuestados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA**

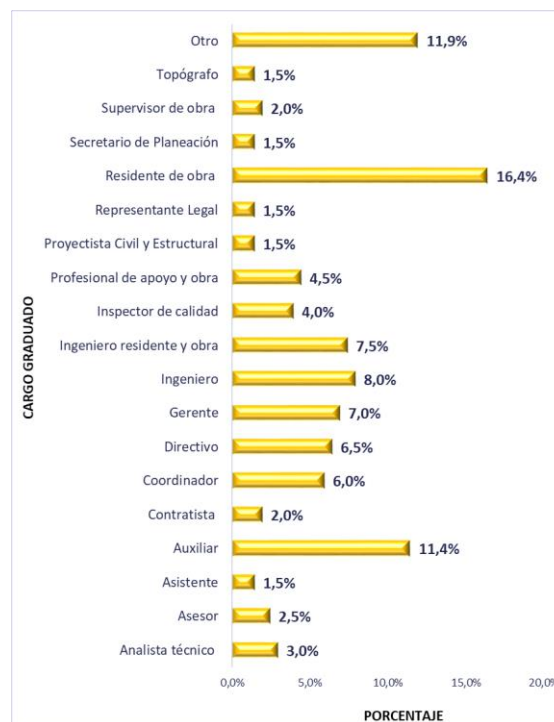


Fuente: Proceso de Autoevaluación 2019-2020, programa de Ingeniería Civil. Oficina de Integración con el Egresado.

En relación con lo anterior, se realizó la revisión de los cargos que se encuentran ejerciendo los Ingenieros Civiles Uniagrarristas encuestados, encontrando que un 16,4% se encuentra como Residente de Obra; el 11,4% como Auxiliar. El 8% se desempeña como Ingeniero; 7,5% como Ingeniero Residente de Obra; Gerente representado por el 7,0%; un 6,5% se encuentra en cargos como Directivo; el 6,0% como Coordinador. El 4,5% se encuentra ejerciendo cargos como Profesional de Apoyo y Obra; el 4% ejerce como Inspector de Calidad; como Analista Técnico está el 3,0%; un 2,5% como Asesor. Como Supervisor de Obra y Contratista está el 4,0%, cada uno representado por el 2,0. El 7,5% se divide en: Asistente, Projectista Civil y Estructural, Representante Legal, Secretario de

Planeación, Topógrafo, cada uno con el 1,5%. Dentro del 11,9% restante, se encuentran Otros cargos los cuales se detallan a continuación: Diseñador de Ingeniería, Docente, Jefe compras y proyectos, cada cargo representado en un 1,0%. Administrador, Agente call center, Apoyo profesional, Auditor, Conductor, Datos Privados, Encuestador, Ensamblador, Formulator de proyectos, Independiente, Instructor obras civiles, Interventoría, Manejo de equipos de Inspección, Propietario, Revisor, Sr. Project Manager, Superintendente de estructuras, Telemercaderista, cada uno con el 0,5% de participación. Para observar en detalle, favor dirigirse a la **Figura 10**.

**Figura 10. Cargo de los graduados entre 2015 y 2019, encuestados del programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA**

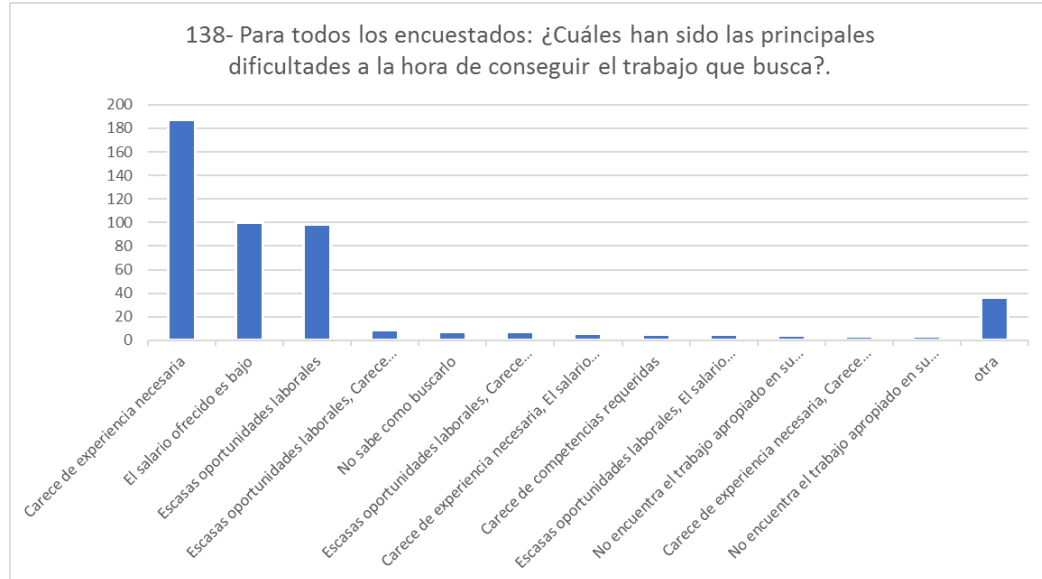


Fuente: Proceso de Autoevaluación 2019-2020, programa de Ingeniería Civil. Oficina de Integración con el Egresado.

Por otro parte, cabe indicar que, entre las principales dificultades encontradas por los graduados del Programa a la hora de conseguir empleo, se encuentran: que 90 encuestados manifestaron que el salario ofrecido es bajo, 180 de ellos que la dificultad es la carencia de experiencia, otros 90 encuestados que las escasas oportunidades laborales son la causa de su dificultad para conseguir o cambiar de empleo. La **Figura 11** describe gráficamente las oportunidades y dificultades encontradas por los

graduados encuestados del Programa de Ingeniería Civil para su vinculación laboral.

**Figura 11. Oportunidades y dificultades encontradas por los graduados para su vinculación laboral**



Fuente: Oficina de Integración con el Egresado. Documento Análisis pertinencia Ingeniería Civil, 2019.

Igualmente, en la encuesta estructurada a los empleadores, se establece que los egresados del Programa de Ingeniería Civil son proactivos, analíticos, comprometidos, ordenados, disciplinados, motivados, capaces de analizar bien los conceptos y dispuestos a aprender; consideran que se dejan guiar e indican que aman lo que estudian.

Cabe mencionar, que sí se tiene en cuenta la valoración de las estrategias con que UNIAGRARIA facilita la vinculación al mundo laboral, por parte de los encuestados del Programa, la calificación promedio corresponde a 3,5. De ellos el 16% la calificó como excelente, 39% como buena, el 26% aceptable, el 11% mala y 6% deficiente. Por otra parte, el 23% de los graduados encuestados reconocen que el Programa cuenta con una buena la calidad académica y buen nivel de conocimientos actualizados.

En cuanto a la asociatividad de los egresados y graduados del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, se puede resaltar que 13 de ellos están vinculados a asociaciones organizaciones y/o comunidades nacionales e internacionales. Esto permite inferir que los egresados del Programa de Ingeniería Civil valoran la necesidad de agruparse por oficio, a fin de apoyarse para encontrar soluciones a problemas específicos; ejecutar acciones conjuntas, que integren intereses individuales con intereses

comunes; realizar actualización y/o mejora de los conocimientos; firmar convenios; contactar a posibles clientes y proveedores y analizar el sector, entre otros.

Así mismo, esta importante representación de graduados que hace parte de asociaciones implica que el Programa se da a conocer en diferentes instancias profesionales y académicas.

**Tabla 9 Participación de graduados en asociaciones, organizaciones o comunidades**

2018-2019			
Cuenta de 104- ORGANIZACIONES: Para todos los encuestados: ¿CuAles Asociaciones, Organizaciones y/o Comunidades Nacionales o Internacionales pertenece? (c1;ca1:ap1)	CERO	UNO	TOTALES
ABIA	0	1	1
Academia certificada a nivel internacional de Taekwondo	1	0	1
ACI	1	0	1
Alcaldías y Gobernaciones, entidades del estado	0	1	1
ANEIC	1	0	1
Asociacion Nacional de estudiantes de ingenieria civil	1	0	1
Consejo Nacional de Topografía	1	0	1
Copnia	0	1	1
Cuerpo de Bomberos de Madrid Cundinamarca	0	0	0
Grupo Juvenil	1	0	1
PEO, ACI, PMI, OPWA	0	1	1
Sociedad Colombiana de ingenieros	0	2	2
Víctima de Conflicto Armado	0	0	0
XIUA Danza	0	1	1
NINGUNA	260	106	366
<b>TOTALES</b>	<b>266</b>	<b>113</b>	<b>379</b>

Fuente: Oficina de Integración con el Egresado. 2018-2019.

En relación con los reconocimientos logrados por los graduados del Programa de Ingeniería Civil de UNIAGRARIA, el 32% de los graduados encuestados, manifestó haber recibido algún tipo de distinción o reconocimiento durante el ejercicio de su profesión, entre las que se destaca Premio Corona Pro-Hábitat, 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. Vale la pena mencionar, que entre los tres finalistas al premio se encontraban la Universidad de los Andes y la Universidad Nacional de Colombia.

Los graduados encuestados del Programa de Ingeniería Civil manifestaron que entre los tipos de reconocimientos o distinciones se destacan las de índole profesional recibida por el 13% de los Ingenieros Civiles; 10% de índole académico; el restante 9% son de tipo social, como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 10.** con relación a las distinciones y reconocimientos durante el ejercicio de la profesional.

**Tabla 10 Distinciones y Reconocimientos recibidos durante el ejercicio de la profesión**

2018-2019			
Cuenta de 66- ASPECTOS ACADMICOS. Para todos los encuestados: De los siguientes tipos de distinciones o reconocimientos, ¿Cual o cuales ha recibido durante el ejercicio de su profesion?. (c1;ca1:ap2)	CERO	UNO	TOTALES
Academicas	0	13	<b>13</b>
Academicas, Profesionales	0	5	<b>5</b>
Academicas, Sociales	0	1	<b>1</b>
Innovacion	0	1	<b>1</b>
Profesional	0	12	<b>12</b>
Profesionales, Sociales	0	6	<b>6</b>
NO APLICA	69	0	<b>69</b>
NS/NC	197	75	<b>272</b>
<b>TOTALES</b>	<b>266</b>	<b>113</b>	<b>379</b>

Fuente: Oficina de Integración con el Egresado. 2018-2019.

### 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, reuniones de representantes, de inducción docente y de inducción de estudiantes 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.

### 4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO

En la estructura institucional existe la Facultad de Ingeniería Civil, a la cual se encuentra adscrito el Programa de Ingeniería Civil.

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.)

- Decano de la Facultad
- Vicedecana de la Facultad
- Secretaria Administrativa

- Coordinación académica Dependencia Facatativá
- Coordinación de Autoevaluación, Registro Calificado y Acreditación
- Docente Coordinador de Investigaciones
- Docente Coordinador de Relación con el Sector Externo
- Coordinación de Laboratorios y salidas de campo
- Coordinación de opciones de grado
- Docentes Tiempo Completo
- Docentes de Hora Cátedra

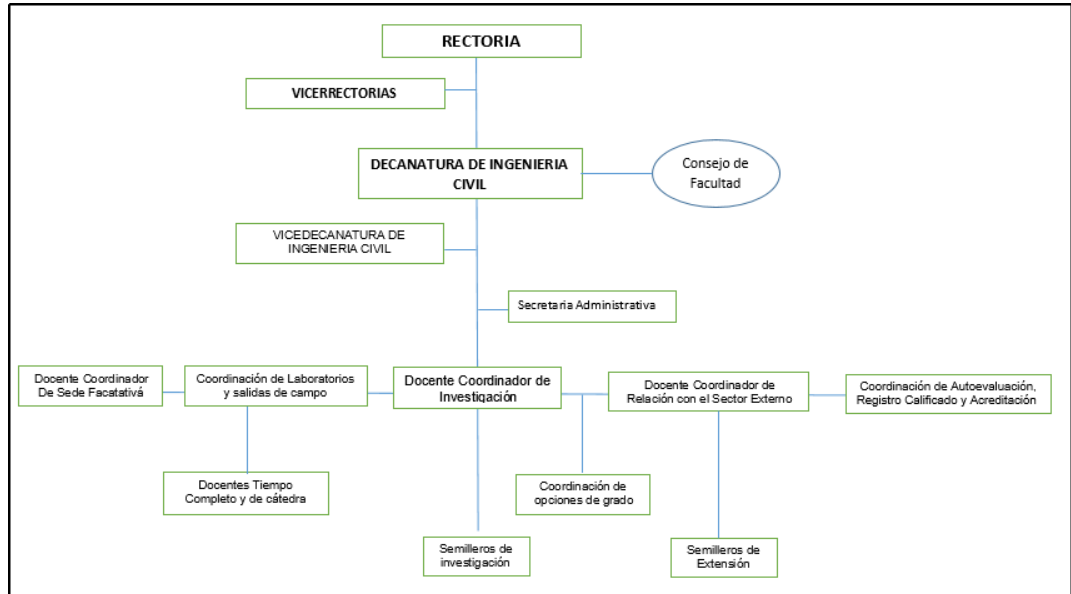


Figura 2-3. Estructura Administrativa Programa de Ingeniería Civil

Como cuerpos consultivos, al igual que los demás programas académicos de la Institución, el Programa Ingeniería Civil cuenta con un Consejo de Facultad, en el cual 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](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.compite.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](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.

Kosior-Kazberuk, M., & Falkowski Falkows, K. (2017). El papel de los empleadores en el desarrollo curricular de los Ingenieros Civiles: Un caso en Polonia. *Advances in Building Education*.

ASCE. (2010). ¿Como alcanzar la visión para la Ingeniería Civil en 2025?  
Chen-Quesada, E. (2017). Referentes curriculares para la toma de decisiones en materia de planes de estudio de educación superior. *Revista Electrónica Educare*.

Chen-Quesada, E., & Salas Soto, S. (2019). Curricular References for Decision-Making in Higher Education Study Plans. *Revista Electronica Educare*, 23.

DANE. (2019). indicadores economicos alrededor de la construccion. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>.

Davies, J. L. (1998). The Shift from Teaching to Learning: Staff Recruitment and Careers Development Policies for the Universities of the Twenty-First Century. *Journal Higher Education In Europe* , 307-316.

Erik de Graaff, A. G. (2015). *Global Research Community: Collaboration and Developments*. ISBN: 978-87-7112-304-3 .

Escamilla, H. J. (2018). *Guía Epistemología y Disciplinas*.

Henao, C. F. (2017). Multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en la formación para la investigación en ingeniería. *Revista Lasallista de Investigacion* .



Huertas, V., & Gomez , D. (2020). Sistematización Uniagraria al Campo. Trabajo de Grado.

Kentli, F. D. (2009). Comparison of hidden curriculum theories. *European Journal of educational Studies*, 83-88.

MEN. (2002). Formar para la ciencia, la tecnología y la innovación. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-183960.html>

Molano , A., & Herrera , J. (2014). La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria. *Luna Azul* ISSN 1909-2474.

Soaje, R. (2012). Estudio de los textos de Historia y de Ciencias Sociales. *Educación y Educadores*, Vol. 15, Núm. 1.

UNESCO. (noviembre de 2008). Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y El Caribe. Conferencia . Cartagena de Indias.

Unidas, O. M. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. Conferencia . ED.98 / CONF.202 / 3.

V.Covingtona, K. M.-p. (1978). Teaching strategies that honor and motivate inner-city African–American students: A school/university collaboration. *Teaching and Teacher Education*, 479-495.

---