



UNIAGRARIA
Fundación Universitaria Agraria
de Colombia
Institución Universitaria
Personería Jurídica N°2599-86 M.E.N.

**LA U VERDE
DE COLOMBIA**

INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

“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

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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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:

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

- 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:

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

- 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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>

a) 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 galembó member of the 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 gasipapes</i>)	2018
Environmental Technology	TiO ₂ 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 (SEMIIICFA); 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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.

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.

PROCESOS INVESTIGATIVOS DEL PROGRAMA

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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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.

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.

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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.

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”

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 1.

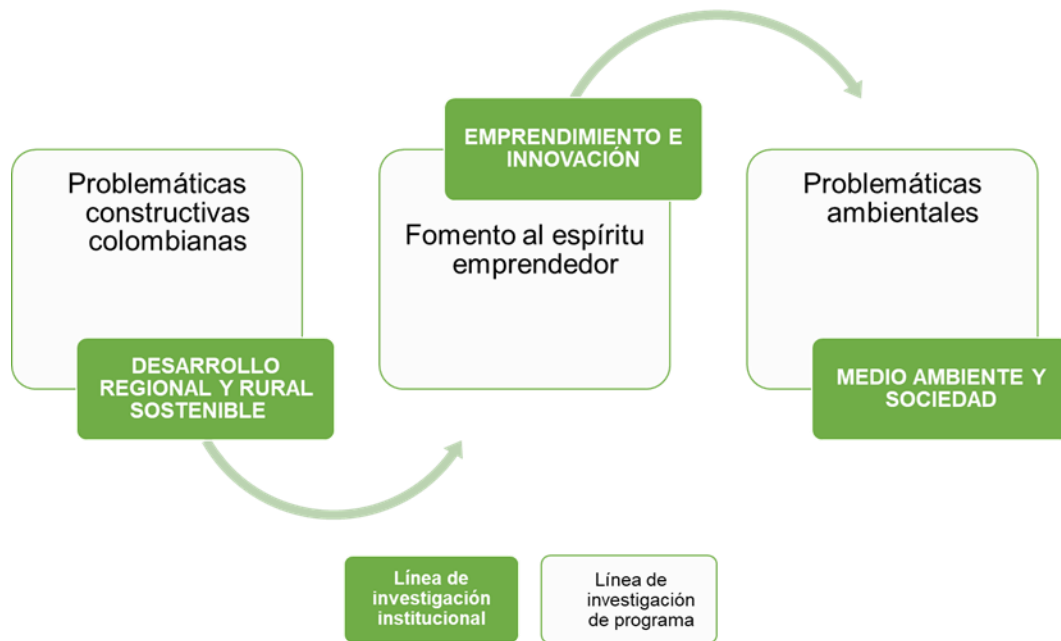


Figura 1 Líneas de investigación institucionales y del programa

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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

- 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 alterno, 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.

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 construida, 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:

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

- 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 solicitudes 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 GIIICFA 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 Histereticos para Proyección Sísmica de Edificaciones" por Andrés Giovani 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 Diaz en el libro titulado infraestructura para el desarrollo sostenible Con numero ISBN 978-958-5550-03-2 Se han desarrollado 14 softwares como el que realizo Nelson Vargas denominado "software para el

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 la 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

- 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
ARTÍCULO	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
ARTÍCULO	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
LIBRO	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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

CAPÍTULO DE LIBRO	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,
INFORME TÉCNICO	CONSULTARÍA GEOLÓGICA DEL PREDIO PROPIEDAD DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA PRADO VERDE EN EL MUNICIPIO DE VILLETÁ CUNDINAMARCA Año: 2017, Mes: 8, Idioma: Español, Ciudad: VILLETÁ Disponibilidad: Restringido, Número de páginas: 10, Número del contrato: 1070962469, Institución en la cual prestó el servicio: PROARQUING INGENIERÍA S.A
PROTOTIPO	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**

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 GIIICFA 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 GIIICFA 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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 3 Datos generales grupo de investigación GIICFA

Datos básicos	
Link GrupLac:	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizaagr.jsp?nro=0000000003785
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, Tecnología e Innovación en Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

ciencia y tecnología	
Nº Integrantes activos del grupo	26
Líneas de investigación declaradas	1.- Fomento al Espíritu Emprendedor 2.- Problemáticas Constructivas colombianas 3.- Problemáticas ambientales
Categorización de investigadores del grupo	
Año	Tipo de investigador
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 (SEMIIICFA); el cual se encuentran articulado con el grupo y los proyectos de investigación y está adscrito a RedCOLSI; este es coordinados 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.

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

Tabla 4 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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

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

Programa de Ingeniería Civil -Investigación

- 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"