

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
OFICINA DE INVESTIGACIONES**



**PLAN BIENAL DE INVESTIGACIONES  
Febrero de 2020 – Diciembre de 2021  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN GRIIV  
(Grupo de Investigación en Ingeniería Verde)**

**Proyectado: Marzo de 2020  
BUCARAMANGA**

---

**Plan Bienal de Investigaciones para el grupo de Investigación GIRA**  
Oficina de Investigaciones / Unidades Tecnológicas de Santander  
Avenida de los Estudiantes No. 9 - 82 / Ciudadela Real de Minas  
PBX: 6917700 Ext: 1409  
Bucaramanga - Colombia

---

## INTRODUCCIÓN

El interés del estado colombiano en cuanto a la investigación, evidenciado en la ley 29 de 1990, donde se dictan las disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, es crear las condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología. En dicha ley, prácticamente se dejó al Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas”, COLCIENCIAS, como coordinador, promotor y eje principal en el desarrollo de esta tarea. Sin embargo, en las instituciones de educación superior, es donde nacen y subsisten los grupos de investigación, los cuales son los que finalmente llevan a cabo los resultados esperados por COLCIENCIAS, en su misión.

La generación de conocimiento científico y de tecnología, como bien lo menciona la ley 29 de 1990, necesita de unas condiciones favorables; de un entorno que lo propicie, de recurso humano comprometido con esta misión y con los valores éticos inherentes a ella, que administre los recursos otorgados con responsabilidad y compromiso social. Es labor de las instituciones de educación superior, cualquiera que sea su naturaleza (Institución técnica profesional, institución universitaria, escuela tecnológica o universidad – ley 30 de 1992 –) propiciar estas condiciones, desde el momento en que el individuo comienza su educación, hasta que este descubre su vocación de investigador y entra a hacer parte activa de un grupo de investigación.

Es desde la academia que es posible – como propone el artículo II de la ley 29 de 1990 – *estimular la capacidad innovadora del sector productivo, orientar procesos de importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, o, general y dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones para el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo*. Si esto no se logra en el contexto educativo, es muy difícil formarlo en otro, de ahí que el sector productivo del país esté tan directa e indirectamente ligado con la educación, y que en muchos casos, a este le corresponda suplir las deficiencias en investigación de algunos centros educativos.

Las Unidades Tecnológicas de Santander, como institución de educación superior, está comprometida con esta misión en aras de conseguir la acreditación institucional, pretende ser un espacio donde se propicie la investigación y se formen investigadores; compromiso oficializado en su *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*, en los lineamientos curriculares y en el modelo pedagógico institucional. Es así que a través de la Dirección de investigaciones, por medio de los planes y procesos que se desarrollan en materia de investigación, se apoyan estos procesos tomando como base las políticas y el reglamento general de investigaciones de la institución.

Para las UTS, acorde a lo propuesto por la ley 30 de 1992, la investigación es una de sus funciones sustantivas; como lo promulga la misión, es un compromiso; y como lo declara el PEI, es un fundamento institucional; que se desarrolla en tres frentes, investigación formativa, la investigación propiamente dicha y la articulación universidad empresa estado. La primera, por medio de semilleros de investigación y otras herramientas en el aula, y la segunda y tercera, bajo la formación de grupos de investigación y el apoyo de la oficina de proyección social. Todo esto dirigido desde cada coordinación de los programas académicos, orientados por la oficina de investigaciones y el centro de investigaciones correspondiente a cada facultad, y articulado con los procesos curriculares, y las funciones sustantivas de docencia y proyección social.

De una manera más específica, el PEI presenta los objetivos, las estrategias y las políticas institucionales en cuanto a investigación. Como objetivos, la institución se propone fortalecer el desarrollo científico y tecnológico, propiciar el desarrollo de proyectos de gestión tecnológica y el fortalecimiento de su estructura investigativa. Para esto propone estrategias tales como la organización de proyectos bajo la coordinación de semilleros y grupos de investigación, apoyo y

difusión de producción investigativa, incorporación a comunidades de investigación externas a la institución, articulación interna de procesos a la investigación, y fortalecimiento de grupos y semilleros.

Todo este compromiso y filosofía institucional, permite el funcionamiento el Grupo de Investigación en Ingeniería Verde-GRIIV, el cual se encuentra asociado a los programas de Tecnología en Recursos Ambientales e Ingeniería Ambiental, adscritos a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. El grupo cuenta con cinco líneas de investigación que abarcan las áreas de interés de los programas académicos mencionados, como son: recurso agua, recurso suelo, recurso aire, Toxicología ambiental y química verde las cuales forman parte del área de conocimiento de los docentes investigadores asociados al grupo.

De esta forma, el grupo GRIIV tiene una orientación en la formulación de proyectos de investigación y extensión enfocados en solucionar problemas de la sociedad productiva, a través de soluciones de desarrollo tecnológico e innovación. Asimismo, la ejecución de estos proyectos permite la formación de talento humano mediante la vinculación de estudiantes en cualquiera de las seis modalidades de proyectos de grado, la vinculación de jóvenes investigadores a través de los semilleros de investigación. A su vez, al grupo de investigación GRIIV está asociado el semillero LIVE, desde el cual se vinculan los estudiantes, tanto en el ciclo tecnológico como en el profesional, para incursionar en el campo de la investigación desarrollando sus trabajos en las diferentes modalidades de proyectos de grado.

El presente documento, presenta el plan de trabajo del grupo GRIIV, para el periodo comprendido desde Marzo de 2020 hasta diciembre de 2021.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO.....	5
1.1	Visión .....	5
1.2	Misión.....	5
1.3	Indicadores de cumplimiento de la misión y visión.....	5
1.4	Valores .....	6
1.5	Políticas.....	6
1.6	Indicadores de cumplimiento de los valores y las políticas. ....	6
2.	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS .....	7
2.1	Objetivo General:.....	7
2.2	Específicos .....	7
3.	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EJES ESTRATÉGICOS.....	7
3.1	Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación.....	7
3.2.	Articulación de la docencia, investigación y extensión .....	11
3.3.	Promoción y divulgación de la producción intelectual .....	11
3.4.	Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación.....	11
4.	PLAN DE ACCIÓN.....	12

## **1. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**

### **1.1 Visión**

En el año 2022, el grupo GRIIV (Antes GIRA) será un grupo de investigación reconocido y mantendrá su clasificación en el sistema nacional de ciencia y tecnología en categoría C y realizará un fuerte trabajo investigativo para lograr subir a la categoría B, mediante la formulación y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo, de carácter innovador orientados a analizar y evaluar problemas ambientales y de nuestro entorno que permitan realizar proyectos de investigación y desarrollo de la parte ambiental trabajando de la mano con otros centros y grupos de investigación y con la industria tanto nacional como internacional. Para así avanzar en el desarrollo de metodologías que sean amigables al medio ambiente.

### **1.2 Misión**

El grupo de Investigación en Ingeniería Verde–GRIIV, es un grupo de investigación cuyo propósito principal es generar conocimientos en las diferentes formas de tratamiento de los recursos (Aire, Suelo y Agua) para buscar una metodología nueva ecoeficiente y sostenible, además de realizar estudios ecotoxicológicos asociados a los efectos adversos causados por contaminantes primarios y secundarios en los recursos naturales y estudios relacionados con la aplicación de conceptos químicos orientados a generar impactos eco-amigables en procesos industriales o de recuperación de los diferentes recursos. Además tiene como fortaleza proyectos enfocados en la empresa como lo es la formulación e implementación de PGIR, se formulan evaluación de impactos ambientales. Para lo cual centra su actividad en la formación de Tecnólogos e Ingenieros Ambientales con alto grado de formación científica, proponiendo y desarrollando una línea de investigación en procesos verdes, que responden a la solución de necesidades del país en la industria de diferentes procesos, en la parte ambiental y agroindustrial.

### **1.3 Indicadores de cumplimiento de la misión y visión.**

Para los años 2020 a 2021 se plantea que el grupo de investigación GRIIV formule y ejecute como mínimo seis proyectos de investigación enmarcados en los planes misionales de la institución o en el mejoramiento del sector productivo de la región. Con la ejecución de estos proyectos se fomentará la investigación formativa y se obtendrán productos de: generación de conocimiento como artículos científicos, divulgación como participación en ponencias nacionales o internacionales, desarrollo tecnológico, y formación de talento humano a través de proyectos de grado. A continuación se detallan los indicadores para periodos anuales entre el 2020 y 2021

- Formular proyectos de investigación orientados a determinar la calidad del agua Y/O evaluación de impactos de diferentes recursos hídricos del departamento de Santander.
- Formular proyectos de investigación orientados a determinar Modelos de Dispersión Aplicados a las Emisiones de Material Particulado Generadas en Bucaramanga y su área metropolitana.
- Formular proyectos de investigación orientados al Seguimiento y diseño de PGIR en diferentes sectores de la industria con el fin de realizar un aprovechamiento de los residuos generados.
- Formular proyectos de investigación orientados hacia los estudios ecotoxicológicos asociados a los efectos adversos causados por contaminantes primarios y secundarios en los recursos naturales.
- Formular proyectos de investigación orientados a determinar la calidad del suelo y su posible remediación aplicando metodologías Ecoeficientes

- Orientar como mínimo seis proyectos de grado vinculados a los proyectos de investigación planteados. Para esto se orientarán mínimo 3 trabajos de grado por semestre en cualquier modalidad. Esto para cada uno de los docentes pertenecientes al grupo de investigación.
- Generar producción dentro de la categorías determinadas por miniciencias en GNC, ASC y DTeI
- Realizar 1 ponencias nacionales o internacionales en eventos científicos los cuales deben tener divulgación en memorias.
- Realizar el seguimiento a las actividades propuestas por el semillero de investigación LIVE adscrito al grupo de investigación.

#### 1.4 Valores

- Trabajo en equipo
- Responsabilidad.
- Trabajo Interdisciplinario.
- Sentido de pertenencia a las Unidades Tecnológicas de Santander, y compromiso con su misión y visión.
- Compromiso con el mejoramiento de procesos académicos.
- Compromiso con la solución de problemas del ámbito regional.
- Fomento de la cultura del aprender a aprender.
- Contribución a la formación integral de los estudiantes.
- Articulación con las funciones sustantivas de docencia y proyección social.

#### 1.5 Políticas

- Transparencia en el manejo de los recursos.
- Vinculación activa con los sectores económicos, políticos y sociales.
- Generación de proyectos de investigación de impacto académico y tecnológico.
- Cooperación, trabajo interdisciplinario y en equipo.
- Fomento de la cultura investigativa.

#### 1.6 Indicadores de cumplimiento de los valores y las políticas.

Como indicadores de cumplimiento, que evidencien la implantación de estos valores y políticas a las actividades y los planes desarrollados por el grupo GRIIV, se tienen las siguientes disposiciones:

- Los valores y las políticas del grupo, son el eje de referencia ético en la realización de cada actividad y el desempeño de cada integrante. Aunque esto es inherente al trabajo cotidiano, como indicador, cada documento, acta, informe, o resultado de investigación, deberá tener coherencia con los valores y políticas del grupo y de ninguna forma ir en vía opuesta a cualquiera de ellos. Los integrantes del grupo son los responsables del control de esta disposición.
- De acuerdo a los valores y las políticas, podrá ser investigador del grupo cualquier persona vinculada de alguna forma con las UTS o con los intereses en su misión y visión, que cumpla con el perfil de investigación requerido, el cual está estrechamente relacionado con las líneas de investigación. El grupo no está adscrito a ningún programa académico en específico, sino al centro de investigaciones de la facultad.
- Los planes, actividades, trabajos e investigaciones realizadas por el grupo, no se realizarán de manera desarticulada con el objeto de estudio de cada programa adscrito a la facultad de ciencias naturales e ingeniería. Cada actividad de investigación busca el fortalecimiento

académico de la facultad y la institución. Existe un compromiso por parte del grupo de articular el currículo y la docencia con sus actividades.

- El grupo está abierto a procesos colaborativos con los semilleros de investigación de los programas de la facultad.
- El grupo permanecerá en contacto con representantes de las oficinas de desarrollo académico y de proyección social.
- El manejo de recursos del grupo, se hará en conjunto con la coordinación general de investigaciones.

## **2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

### **2.1 Objetivo General:**

Generar nuevo conocimiento a partir del planteamiento y ejecución de trabajos de investigación, orientados a proponer metodologías Ecoeficiente para la aplicación en los diferentes tratamientos de los recursos agua, suelo y aire, toxicología ambiental y química verde, líneas de conocimiento del grupo de investigación las cuales permitirán plantear soluciones a problemas generales, que a la vez puedan ser aplicados a la industria regional y nacional.

### **2.2 Específicos**

\*Formular estrategias para la recuperación de los recursos agua, suelo y aire bajo metodologías de química verde.

\*Evaluación toxicológica ambiental en los diferentes recursos asociados a los efectos adversos causados por contaminantes primarios y secundarios

\*Dar Seguimiento y diseño de PGIR en diferentes sectores de la industria con el fin de realizar un aprovechamiento de los residuos generados

\*Determinación de calidad de agua y evaluación de impactos ambientales de diferentes recursos hídricos del departamento

\*Incentivar a los estudiantes a formar parte de proyectos del grupo de investigación con el fin de promover la investigación incentivando la formulación de propuestas de trabajos de grado relacionadas con las líneas del grupo de investigación.

\*Fortalecer las diferentes líneas de investigación adscritas al grupo mediante la realización de proyectos de investigación con temas afines e interdisciplinarios para poder obtener resultados publicables en revistas.

## **3. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EJES ESTRATÉGICOS**

### **3.1. Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación.**

El Grupo de Investigación en Ingeniería Verde se creó en el primer semestre del 2016 como un ente para la generación de nuevo conocimiento aplicado al tratamiento de los recursos agua, suelo y aire. Las líneas de investigación definidas dentro del grupo de investigación son recurso Agua, recurso suelo, recurso aire, toxicología ambiental y química verde, esto basado en el conocimiento de los docentes pertenecientes al grupo en estas áreas y en la problemática ambiental existentes en la región que pueden solucionarse desde la academia.

De esta manera se han planteado diferentes proyectos de pregrado en las áreas antes mencionadas para el programa de Tecnología en Recursos Ambientales e Ingeniería Ambiental de la Institución. Dentro de los cuales se encuentran por ejemplo los proyectos denominados “Monitoreo y Análisis del control de la calidad del agua en la subcuenca río de oro y sus afluentes” y “Monitoreo y Análisis del control de la calidad del agua en Río Surata y sus Afluentes” proyectos aplicados para diferentes tramos. Los cuales tienen como objetivo evaluar la calidad del agua de estos recursos hídricos mediante el análisis de parámetros físico y su comparación con la normatividad actual colombiana estipulada para la determinación de la calidad del agua. También se incluyen proyectos de evaluación de impactos ambiental de diferentes recursos hídricos en el departamento

Cada uno de estos proyectos de investigación asoció diferentes proyectos de grado en curso, incentivando así a los estudiantes a formar parte del proceso de investigación y generación de nuevo conocimiento.

Actualmente, el grupo de investigación continúa trabajando en la generación de nuevas ideas de proyecto que generen nuevo conocimientos los cuales puedan representar un aporte significativo a la comunidad académica, y especialmente que aporte resultados puedan beneficiar y ser aplicados en la industria.

Con la generación de nuevos proyectos a través del grupo de investigación se pretende buscar financiación, y de esta manera aportar conocimiento que permita la conservación de los recursos agua, suelo y aire.

Cada uno de estos proyectos de investigación tiene asociados diferentes proyectos de grado en curso, incentivando así a los estudiantes a formar parte del proceso de investigación y generación de nuevo conocimiento.

### **3.1.1 Recurso Agua**

#### **Objetivo de la Línea**

Contribuir al desarrollo de competencias en el estudiante que le permitan analizar procesos de recuperación y descontaminación del agua para generar alternativas tecnológicas sostenibles que permitan determinar la calidad del recurso hídrico satisfaciendo las necesidades humanas y garantizando el avance tecnológico y económico de la región y del país.

#### **Logros de la Línea**

- Reconocer las propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua teniendo en cuenta los impactos de las actividades humanas sobre su estructura y composición.
- Identificar el comportamiento hidrológico de las cuencas teniendo en cuenta las características del territorio y del ciclo hidrológico.
- Evaluar procesos de control de calidad y cantidad para el manejo integral del recurso agua, conforme a la normatividad vigente.
- Evaluar procesos de tratamiento y control para el manejo integral de las aguas residuales, conforme a la normatividad vigente.

#### **Efectos de la Línea**

Con el incremento de la contaminación a los recursos hídricos por la acción de procesos industriales es de gran importancia realizar seguimientos a estos, con el fin de poder determinar la calidad y



según los resultados obtenidos en la caracterización físico química determinar su cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

### **Sub-líneas**

Biorremediación Acuática.

### **3.2.2 Recurso Suelo**

#### **Objetivos de la Línea**

Contribuir al desarrollo de competencias en el estudiante que le permitan analizar procesos de recuperación y descontaminación del suelo para generar alternativas tecnológicas sostenibles que permitan determinar la calidad del recurso satisfaciendo las necesidades humanas y garantizando el avance tecnológico y económico de la región y del país.

#### **Logros de la Línea**

- Entender las diferentes propiedades físicas químicas y biológicas de los suelos y su interdependencia directa entre ellas para lograr un mayor nivel de productividad
- Establecer las diferencias físicas y químicas entre los abonos orgánicos y los fertilizantes de síntesis y sus efectos de residualidad en los diferentes tipos de suelos.
- Interpretar el nivel de fertilidad de un suelo mediante los análisis dados por el laboratorio para lograr establecer un plan de nutrición óptimo para los diferentes cultivos del trópico.
- Identificar los diferentes métodos para un adecuado manejo y conservación de los suelos para lograr un uso sostenible del recurso.

#### **Efectos de la Línea**

El suelo es un componente biótico de los ecosistemas y por lo tanto en el se desarrolla procesos fundamentales para el sostenimiento en la vida del planeta, y para la presentación de la diversidad biológica. El hombre depende del suelo y en gran parte los suelos dependen del uso que este hace de ellos. Su verdadero nivel de vida está determinado, frecuentemente por la calidad de sus suelos y por la clase de animales y plantas que crecen sobre ellos. Afortunadamente los requerimientos de la producción de la economía y de la ecología son en gran medida paralelos. Merece la pena intentar obtener procesos ecoeficientes para la preservación del recurso, manteniendo e incluso mejorando, el suelo sin afectar negativamente el medio natural.

### **Sub-líneas**

Biorremediación terrestre  
Agricultura Sostenible

### **3.2.3 Recurso Aire**

#### **Objetivos de la Línea**

Formular estrategias de mitigación de contaminantes del aire para conservar, preservar y restaurar este recurso.

#### **Logros de la Línea**

Reconocer los componentes del recurso aire a partir de sus propiedades físico-químicas y físico-mecánicas.

Interpretar resultados de medición de contaminantes bajo parámetros de la Norma de Calidad del Aire

Seleccionar dispositivos de control de contaminación del aire en la fuente teniendo en cuenta las características físico-químicas y físico-mecánicas de los contaminantes emitidos a la atmósfera

#### **Efectos de la Línea**

El conocimiento del recurso aire es fundamental para fomentar el desarrollo sostenible del mismo y generar alternativas de manejo y uso acorde con las necesidades humanas. Esta línea de investigación contribuye al desarrollo de competencias en el estudiante que le permiten formular estrategias de mitigación de contaminantes del aire para conservar, preservar y restaurar este recurso.

#### **Sub-líneas**

Fuentes Fijas de Emisión

### **3.2.4 Toxicología Ambiental**

#### **Objetivos de la Línea**

- Formular proyectos de investigación orientados hacia los estudios ecotoxicológicos asociados a los efectos adversos causados por contaminantes primarios y secundarios en los recursos naturales..

#### **Logros de la Línea**

-Identificación de contaminantes primarios y secundarios que afecten los recursos naturales

-Proponer metodologías que permitan reducir la concentración de contaminantes de los diferentes recursos.

-Establecer metodologías para reconocer la afectación de los contaminantes en la flora y fauna de diferentes ecosistemas.

#### **Efectos de la Línea**

Generar conocimiento en relación a la química ambiental presente durante la afectación de los recursos naturales, con miras a plantear soluciones mediante protocolos y tecnologías que están a la vanguardia de los diferentes desarrollos científicos en el mundo.

### **Sub-líneas**

- Remediación química de los recursos
- Remediación Física de los recursos
- Ensayos biológicos.

### **3.2. Articulación de la docencia, investigación y extensión**

Según el modelo pedagógico institucional, son funciones sustantivas adoptadas por la institución, la docencia, la investigación y la proyección social. Es necesario que los procesos que se desarrollen en cada función sustantiva no se realicen de manera independiente, sino que todas las labores se concatenen al cumplimiento de la misión y visión institucional.

Es por eso que el grupo GIRA, dentro de sus políticas y sus planes, consignados en este documento, le abre un espacio importante a la participación de los procesos curriculares y de docencia en sus labores.

Como ejes estratégicos específicos, se tienen:

- Propuestas curriculares a la oficina de desarrollo académico y a los programas.
- Articulación con los semilleros de investigación de los programas académicos de Tecnología en Recursos Ambiental e Ingeniería Ambiental
- Formación de jóvenes investigadores.
- Propuestas de proyectos de pregrado en la modalidad de proyectos de investigación.
- Capacitaciones a docentes o estudiantes, mediante cursos electivos.

### **3.3. Promoción y divulgación de la producción intelectual**

El grupo pretende socializar su trabajo a través de los diferentes medios que se encuentran en la actualidad como el Internet aplicando al correo electrónico, foros, video conferencias y los medios tradicionales como son las revistas científicas. Adicionalmente se participará en eventos académicos como Congresos Nacionales e internacionales, foros charlas etc.

### **3.4. Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación**

- Acercamiento al sector productivo para identificar necesidades y fortalezas de éste, de tal forma que nos permita orientar la investigación.
- Vinculación a comunidades académicas con fines y propósitos comunes
- Vinculación con grupos de investigación de carácter privado
- Participar activamente en la formulación de soluciones a las necesidades del sector productivo y de la comunidad.

#### 4. PLAN DE ACCIÓN

Eje Estratégico	Objetivos Estratégicos	Meta	Fecha de Finalización	Responsables y Roles	Recursos
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Realizar publicaciones para libros y revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados de los proyectos de investigación.	Publicación de un artículo en una revista científica.	Diciembre 30 de 2020	Investigadores del grupo	Equipo de cómputo.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Realizar publicaciones para libros y revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados de los proyectos de investigación.	Redactar 1 capítulo de libro para la construcción de un libro producto de investigación presentar en eventos científicos.	Noviembre 30 de 2020	Investigadores del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación	Incentivar a los estudiantes a formar parte de proyectos del grupo de investigación con el fin de promover la investigación mediante propuestas de tesis de grado relacionadas con las líneas del grupo de investigación.	Orientar como mínimo 4 trabajos de grado vinculados a los proyectos de investigación planteados.	Noviembre 30 de 2020	Investigadores del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Generar alianzas para la presentación de propuestas en convocatorias de miniciencias	Realizar alianzas de investigación con diferentes universidades bajo los criterios que establezca miniciencias en las convocatorias	Noviembre 30 de 2020	Líder grupo GRIIV	Espacio de trabajo para liderazgo de grupo
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Realizar publicaciones para libros y revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados de los proyectos de investigación.	participación en 1 eventos científicos	Noviembre 30 de 2018	Investigador 1 Investigador 2	Equipo de cómputo
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Realizar publicaciones para libros y revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados de los proyectos de investigación.	Publicación de un artículo en una revista científica.	Diciembre 30 de 2021	Investigadores del grupo	Equipo de cómputo.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Realizar publicaciones para libros y revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados de los proyectos de investigación.	Redactar 1 capítulo de libro para la construcción de un libro producto de investigación presentar en eventos científicos.	Noviembre 30 de 2021	Investigadores del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.

Eje Estratégico	Objetivos Estratégicos	Meta	Fecha de Finalización	Responsables y Roles	Recursos
Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación	Incentivar a los estudiantes a formar parte de proyectos del grupo de investigación con el fin de promover la investigación mediante propuestas de tesis de grado relacionadas con las líneas del grupo de investigación.	Orientar como mínimo 4 trabajos de grado vinculados a los proyectos de investigación planteados.	Noviembre 30 de 2021	Investigadores del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Generar alianzas para la presentación de propuestas en convocatorias de miniciencias	Realizar alianzas de investigación con diferentes universidades bajo los criterios que establezca miniciencias en las convocatorias	Noviembre 30 de 2021	Líder grupo GRIIV	Espacio de trabajo para liderazgo de grupo