

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y EXTENSIÓN

PLAN BIENAL 2021 – 2022

Grupo de investigación adscrito al programa de Ingeniería Ambiental

Autor:

Natalia Alexandra Bohórquez Toledo
Líder del Grupo de Investigación

Dirigido a:

Javier Mauricio Mendoza Paredes
Dirección de Investigaciones y Extensión

Lugar y fecha de emisión:

Bucaramanga, 13 de Marzo de 2020

Derechos Reservados © 2020. Unidades Tecnológicas de Santander. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento, ni su tratamiento informático, ni la impresión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los derechos de autor del propietario.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
----------------------	---

2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos.....	5
3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	6
3.1. Antecedentes.....	6
3.2. Misión.....	6
3.3. Visión.....	6
3.4. Objetivos estratégicos	7
3.5. Valores	7
3.6. Actividades	7
3.7. Integrantes	8
3.8. Líneas de investigación	10
3.9. Semilleros de investigación	12
3.10. Articulación de la investigación con la docencia y la extensión	13
4. EJES ESTRATEGICOS DEL PLAN BIENAL	14
5. REFERENCIAS	18

1. 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.

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 SIIA, 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 2021 hasta diciembre de 2022.

2. OBJETIVOS

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. Objetivos 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. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

3.1. Antecedentes

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 Manejo de Recursos Ambientales e Ingeniería Ambiental de la Institución.

Actualmente, el grupo de investigación continúa trabajando en la generación de nuevas ideas de proyecto que generen nuevos 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.

Adicionalmente, el grupo de investigación tiene el reconocimiento institucional, participo en el proceso de medición de la Convocatoria 833 de 2018 y obtuvo la categoría C

3.2. 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), en busca de metodologías nuevas ecoeficientes y sostenibles, 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, y en 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.

3.3. 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 realizara 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.

3.4. Objetivos estratégicos

3.5. Valores

Las actividades del grupo aspiran a cumplir con valores como el respeto, trabajo en equipo la responsabilidad, la sostenibilidad, la excelencia, la cooperación y multidisciplinariedad, el enfoque en la innovación y en el retorno social, la profesionalidad, la honestidad, la autonomía, la ética, Contribución a la formación integral de los estudiantes, 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

3.6. Actividades

El grupo de investigación se compromete a trabajar en actividades enfocadas en la generación de investigaciones y productos de cada una de las líneas de investigación:

- **Recurso Agua**
 - 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.

- **Recurso Suelo**
 - 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.

- **Recurso Aire**
 - 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

➤ Toxicología Ambiental

- 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.

➤ Química verde

- Identificar las desventajas ofrecidas en los procesos industriales por métodos químicos o físicos y convencionales.
- Proponer metodologías que permitan aplicar los conceptos fundamentados por los 12 parámetros de la química verde para mejorar procesos industriales
- Identificar afectaciones en los diferentes recursos naturales ocasionadas por las diferentes actividades tanto naturales como antropogénicas.
- Establecer metodologías basados en los fundamentos de la química verde para la recuperación de los diferentes recursos.

➤ Residuos Solidos

- Clasificar los diferentes tipos de residuos de acuerdo a sus fuente de generación teniendo en cuenta la normatividad vigente
- Caracterizar los residuos de acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Identificar procesos de aprovechamiento y tratamiento de residuos solidos
- Formular e implementar planes de gestión integral de residuos de acuerdo a la normativa vigente
- Desarrollar pruebas piloto de acuerdo a los procesos de aprovechamiento
- Aprovechamiento de residuos en aras de fomentar la economía circular y minimización de impactos ambientales
- Diseño de estrategias de aprovechamiento de residuos
- Valorización energética de residuos para ser incorporados en la cadena productiva

3.7. Integrantes

NOMBRE	FORMACIÓN ACADÉMICA
Natalia Alexandra Bohórquez Toledo http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001534261	Química Magister en Química Contacto: nbohorquez@correo.uts.edu.co

<p>Judith Carolina Jaimes Velandia</p> <p>https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000148324</p>	<p>Ingeniera Química Especialista en química Ambiental (C) Magister en Gestión y Auditorías Ambientales Contacto: carojv1@gmail.com</p>
<p>Néstor Mauricio Sarmiento</p> <p>https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001689469</p>	<p>Ingeniero Químico Magister en Ciencias y Tecnologías Ambientales Contacto: nsarmiento@correo.uts.edu.co</p>
<p>Aura Victoria Barrera Navarro</p> <p>https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001689466</p>	<p>Ingeniera Química Magister en Recursos Digitales aplicados a la educación Contacto: abarrera@correo.uts.edu.co</p>
<p>Andrés Felipe Murcia Patiño</p> <p>https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000050570</p>	<p>Ingeniero Ambiental Magister en Ciencias y Tecnologías Ambientales Contacto: amurcia@correo.uts.edu.co</p>
<p>Paola Andrea Sanguino Barajas</p> <p>https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001516072</p>	<p>Ingeniera Química Magister en Ingeniería Química Contacto: psanguino@correo.uts.edu.co</p>
<p>Wilfredo Angel Rivera Solano</p> <p>http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000042999</p>	<p>Ingeniero Químico (C) Magister en sistemas de gestión y eficiencia energética para la industria Contacto: wsolano@correo.uts.edu.co</p>
<p>Nelson Andrey Navas Gallo</p> <p>http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000220205</p>	<p>Ingeniero Ambiental Magister en Prevención de Riesgos Laborales Contacto: nnavas@correo.uts.edu.co</p>
<p>César Augusto Flórez Rodríguez</p> <p>https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001479158</p>	<p>Químico Magister en Química Contacto: nbohorquez@correo.uts.edu.co</p>

3.8. Líneas de investigación

Tabla 1 Líneas de investigación del grupo

Línea de investigación	Objetivo de la línea	Sub-líneas	Investigadores de la línea
Recurso Agua	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.	Biorremediación Acuática.	-Nelson Andrey Navas Gallo -Natalia Alexandra Bohórquez Toledo -Wilfredo Ángel Rivera Solano -Cesar Augusto Flórez Rodríguez
Recurso Suelo	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.	•Biorremediación terrestre •Agricultura Sostenible	-Aura Victoria Barrera Navarro -Natalia Alexandra Bohórquez Toledo -Judith Carolina Jaimes Velandia -Wilfredo Angel Rivera Solano
Recurso Aire	Formular estrategias de mitigación de contaminantes del	Fuentes fijas de emisión	-Andrés Felipe Murcia Patiño

	aire para conservar, preservar y restaurar este recurso.		
Toxicología Ambiental	Formular proyectos de investigación orientados hacia los estudios ecotoxicológicos asociados a los efectos adversos causados por contaminantes primarios y secundarios en los recursos naturales	-Remediación química de los recursos -Remediación Física de los recursos -Ensayos biológicos	-Paola Andrea Sanguino Barajas -Andrés Felipe Murcia Patiño
Química Verde	Formular proyectos de investigación orientados hacia los estudios relacionados con la aplicación de conceptos químicos orientados a generar impactos eco-amigables en procesos industriales o de recuperación de los diferentes recursos.	-Productos naturales en la industria -Reducción de residuos nocivos -Reducción de consumos energéticos	-Paola Andrea Sanguino Barajas -Andrés Felipe Murcia Patiño -Natalia Alexandra Bohorquez Toledo
Residuos Solidos	Formular estrategias para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos con el propósito de mitigar los impactos ambientales y lograr una reincorporación a la cadena productiva	-Valorización energética -Aprovechamiento de residuos -Economía circular -Gestión integral de residuos	-Aura Victoria Barrera Navarro -Aura Victoria barrera Navarro -Néstor Mauricio sarmiento Delgado -Andrés Felipe Murcia Patiño -Natalia Alexandra Bohórquez Toledo -César Augusto Flórez Rodríguez -Paola Andrea Sanguino Barajas

3.9. Semilleros de investigación

Semillero de Investigación SIIA

Misión

SIIA, es un semillero de investigación conformado por estudiantes, docentes de apoyo del programa y un docente líder de las UTS. Está adscrito al programa de Tecnología en Recursos Ambientales e Ingeniería Ambiental y comparte líneas de investigación con el Grupo de Investigación en ingeniería Verde-GRIIV y el Grupo de investigación en Ecosistemas y Servicios Ambientales- GIECSA. El semillero, tiene su sede a las Unidades Tecnológicas de Santander, UTS - Bucaramanga, y vincula a estudiantes que quieren formarse para la investigar cómo puede lograrse la sostenibilidad ambiental en la región Santandereana.

Dentro del semillero los estudiantes realizan proyectos que buscan formarlos en temas relacionados la sostenibilidad ambiental en modalidades de: proyectos de investigación, monografía, proyectos de investigación y proyectos de aula. Es generar conocimientos en las diferentes formas de tratamiento de los recursos (Aire, Suelo y Agua), química verde, toxicología ambiental, gestión integral del ecosistema, servicios ambientales y ciudad y territorio para buscar una metodología nueva ecoeficiente y sostenible, 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.

Creemos, que el estudiante es la base fundamental de la investigación siempre y cuando se mantengan los lineamientos y políticas como organismo que interactúa con la docencia y la investigación a través de temas de gran importancia tales como: la contaminación, el mal uso y la protección de los recursos agua, suelo y aire.

Visión

Para el 2023, el SIIA se proyecta como un Semillero de investigación que analiza y evalúa 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.

Objetivos Generales

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

Objetivos Específicos

- Fomentar la cultura de la investigación en los estudiantes de los primeros niveles de la tecnología.
- Reforzar la cultura de la investigación en los estudiantes de niveles superiores en el ciclo ingenieril.
- Evaluar diferentes procesos naturales mediante para el tratamiento de los recursos Agua, Suelo y Aire
- Realizar seguimiento (Tecnólogos en Recursos Ambientales) y diseño de PGIR (Ingeniero Ambiental)
- Revisar aspectos de aplicación de sistemas de Biorremediación en el recurso suelo y agua
- Formular proyectos de investigación orientados hacia los estudios eco toxicológicos asociados a los efectos adversos causados por contaminantes primarios y secundarios en los recursos naturales.
- Formular proyectos de investigación orientados hacia los estudios relacionados con la aplicación de conceptos químicos orientados a generar impactos eco-amigables en procesos industriales o de recuperación de los diferentes recursos.

3.10. Articulación de la investigación con la docencia y la 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 GRIIV, 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:

- Articulación con los semilleros de investigación de los programas académicos de Tecnología en Manejo en Recursos Ambiental e Ingeniería Ambiental
- Formación de jóvenes investigadores.
- Propuestas de proyectos de pregrado en las diferentes modalidades contempladas en el reglamento de trabajos de grado institucional
- Capacitaciones estudiantes en investigación aplicada
- Desarrollo de alianzas con grupos de investigación de otras instituciones educativas para la participación en convocatorias

4. EJES ESTRATÉGICOS DEL PLAN BIENAL

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. También se tiene como propósito el desarrollo de alianzas y convenios para la investigación que incluyen:

- 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.

Por lo anteriormente planteado y en respuesta al cumplimiento de los procesos investigativos en concordancia con la docencia y la extensión, se presentan los siguientes ejes estratégicos:

Tabla 2 Ejes estratégicos del grupo para el plan bienal

Eje estratégico	Objetivo estratégico	Metas	Cumplimiento		Responsable	Recursos
			2021	2022		
Líneas de investigación	Promover la investigación aplicada mediante propuestas de trabajos de grado relacionadas con las líneas del grupo de investigación que permitan la generación de productos.	Orientar como mínimo 4 trabajos de grado en cada semestre, vinculados a los proyectos de investigación planteados.	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder integrantes del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
		Realizar en cada semestre una publicación para libros y/o revistas indexadas tanto a	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder integrantes del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio,

		nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados que se obtengan de los proyectos de investigación.				material de laboratorio, etc.
		Participación en 1 eventos científicos	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder integrantes del grupo	Equipo de cómputo.
Articulación de la investigación con la docencia y extensión	Generación de proyectos de investigación aplicados en los diferentes sectores	Obtener de las modalidades de practica el certificado que soporte la realización de consultoría	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder, integrantes del grupo etc	
		Realizar 1 producto IPP por año	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder, integrantes del grupo etc	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
		Realizar 1 producto IGE por año	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder, integrantes del grupo etc	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
		Realizar 1 producto de fortalecimiento	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder, integrantes del grupo etc	Equipo de cómputo, reactivos, equipos

		solución de asuntos de interés social por año				de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
Divulgación de la producción científica		Participación en eventos académicos	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder integrantes del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
		Generación de contenidos impresos, radiales, audiovisuales, multimedia, virtuales	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder integrantes del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.
		Realizar en cada semestre una publicación para libros y/o revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados que se obtengan de los proyectos de investigación.	Diciembre 2021	Diciembre 2022	Líder integrantes del grupo	Equipo de cómputo, reactivos, equipos de campo, equipos de laboratorio, material de laboratorio, etc.

<p>Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación</p>	<p>Generar alianzas para la presentación de propuestas en convocatorias</p>	<p>Participar en por lo menos una convocatoria en alianza con grupos de investigación de otras instituciones</p>	<p>Diciembre 2021</p>	<p>Diciembre 2022</p>	<p>Líder del grupo</p>	<p>Equipo de cómputo.</p>
--	---	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	---------------------------

5. REFERENCIAS

LEY 30 DE 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. 28 de diciembre de 1992.

Proyecto Educativo Institucional UTS (2020)