



Unidades  
Tecnológicas  
de Santander


**PLAN ANUAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN  
2021**

**SEMILLERO DE INVESTIGACIONES EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES  
SISTEL**



**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y EXTENSIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA  
PROGRAMA DE TELECOMUNICACIONES  
BUCARAMANGA  
30/11/2021**

**Plan Anual del Semillero de Investigación SISTEL**  
Dirección de Investigaciones y Extensión / Unidades Tecnológicas de Santander  
Tercer piso Edificio A, Ciudadela Real de Minas  
PBX 6917700 Ext. 1343-1341  
Bucaramanga - Colombia



## CONTENIDO

	Pg.
1 INTRODUCCIÓN .....	4
2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO .....	6
2.1 Visión .....	6
2.2 Misión .....	6
3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS .....	10
3.1 General.....	10
3.2 Específicos .....	10
3.3 Descripción del eje central de investigación.....	10
3.4 Consolidación de las líneas de investigación .....	10
4 PLAN DE ACCIÓN 2021 .....	13

# 1 INTRODUCCIÓN

Las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) son una institución de educación superior comprometida con la actividad investigativa como pilar de desarrollo y como mecanismo de calidad en aras de la acreditación institucional. Las UTS pretenden ser un espacio donde se propicié la investigación y se formen investigadores; un 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 promueve la investigación científica y formativa, No sólo para hacer investigación científica, sino también para utilizarla convenientemente en la docencia, a modo que se estimule la investigación para el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas que permitan mejorar el acceso a la información y al conocimiento. La institución busca, desde la formación docente, impulsar y promover la investigación para el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas que permitan mejorar el acceso a la información y al conocimiento por parte de las poblaciones diversas

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 del semillero de investigación SISTEL, el cual se encuentra asociado al programa de tecnología en sistemas de telecomunicaciones e Ingeniería de Telecomunicaciones

de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. El semillero se enfoca en la gestión del conocimiento, en procesos donde se vinculan los estudiantes, tanto en el ciclo tecnológico como en el profesional, para incursionar en el campo de la investigación desarrollando trabajos que pueden constituirse en trabajos de grado. El presente documento, presenta el plan de trabajo de SISTEL, para el año 2021.

## **2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**

### **2.1 Visión**

El semillero de Investigación de la Tecnología e Ingeniería de Telecomunicaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander espera para 2025, consolidarse como la herramienta de desarrollo de las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones con la participación activa de sus docentes y estudiantes, además se espera el reconocimiento como organismo investigativo dentro de la comunidad educativa de la región.

### **2.2 Misión**

El Semillero de Investigación de la Tecnología e Ingeniería de Telecomunicaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander, es una estructura creada como estrategia para fomentar tempranamente la cultura investigativa en la comunidad académica, la formación y autoformación en herramientas investigativas y el desarrollo de habilidades metodológicas, cognitivas y sociales que permitan el acercamiento, reconocimiento y planteamiento de soluciones a la problemática social, a través de un método científico riguroso y sistemático, mediante proyectos investigativos y productivos desarrollados dentro del aula de clase, acordes con las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones y la divulgación del conocimiento científico desarrollado en el Semillero.

### **2.3 Indicadores de cumplimiento de la misión y visión**

Con el paso del tiempo se espera promover la investigación, mediante la elaboración y ejecución de proyectos de tal manera que se apoye la investigación desde la Formación académica, trabajando armónicamente con los Grupos de Investigación de tal manera que en los semilleros se formen los estudiantes para afrontar la investigación desde una perspectiva conceptual, teórica o práctica. Los semilleros deben actualizar los currículos a través de la confrontación de los temas o conceptos carentes de profundización con el fin de apoyar de manera conceptual o teórica a la investigación propiamente dicha.

Se debe consolidar una cultura investigativa institucional, desde la perspectiva de formación, fundamentada en (4) ejes estratégicos, con sus respectivos indicadores.

#### **1. Líneas de Investigación:**

- Número de líneas activas: El docente líder del semillero de investigación deberá demostrar a través de sus proyectos en curso el apoyo a los grupos de investigación a través de las líneas de investigación.

- Reconocimiento del Semillero SISTEL ante la Dirección de Investigaciones y Extensión y la Decanatura académica de las UTS y la RedColSi.
  - Actualización de los CvLAC de cada uno de los estudiantes activos del semillero de investigación.
  - Establecimiento de un plan de trabajo para los semilleros de investigación.
  - Realización de convocatorias semestrales para la vinculación a los semilleros de estudiantes.
2. Articulación de la docencia, investigación y extensión
- Capacitación de por lo menos un (1) seminario taller por semestre, enfocado en la formación investigativa tanto en docentes como de estudiantes.
  - Participación en las actividades de divulgación social del conocimiento realizadas por la institución o por otras instituciones de carácter educativo o la RedColSi.
  - Evaluación de por lo menos 10 trabajos de grado.
3. Promoción y divulgación de la producción intelectual
- Organización de por lo menos un (1) evento académico por semestre.
  - Participación del semillero en al menos (4) eventos de carácter nacional, y dos (2) de carácter internacional, a lo largo del año.
  - Participación en convocatorias de financiación externa y/o interna por lo menos una (1) en el año.
  - Sometimiento al año de por lo menos tres (3) artículos de investigación en revistas indexadas por COLCIENCIAS.
4. Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación
- Realización de convenios específicos de cooperación con instituciones o grupos de investigación, con el fin de desarrollar proyectos conjuntos e intercambiar experiencias, por lo menos uno (1) por año.
  - Se espera además interactuar con otros grupos de investigación pertenecientes a los programas académicos adscritos a la FCNI, para lo cual se propone realizar por lo menos por semestre una (1) reunión conjunta.

De este modo, en el plan de acción (ítem 4 de este documento) se presenta con mayor detalle el cumplimiento de estos indicadores, a través de metas, fechas de finalización, responsables y roles, y recursos necesarios para alcanzar dichas metas.

## 2.4 Valores

Como valores, el semillero tiene establecidos los siguientes:

- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad.
- Trabajo Interdisciplinario.
- Sentido de pertenencia a las UTS, y compromiso con su misión y visión.

## **2.5 Políticas**

Las políticas del grupo se corresponden con:

- Transparencia en el manejo de los recursos.
- Vinculación activa con la academia y la cultura investigativa.
- Realización de actividades de formación investigativa para jalonar la investigación en las UTS.
- Cooperación, trabajo interdisciplinario y en equipo.
- Fomento de la cultura investigativa.

## **2.6 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, en el Semillero SISTEL, se tienen las siguientes disposiciones:

- Los valores y las políticas del semillero, 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 semillero y de ninguna forma ir en vía opuesta a cualquiera de ellos. El docente líder es el responsable del control de esta disposición.
- De acuerdo a los valores y las políticas, podrá ser miembro del semillero de cualquier estudiante vinculado a las UTS o con los intereses en su misión y visión, que desee formarse como investigador a través de actividades establecidas por el docente líder.
- Las actividades, trabajos de grado e investigaciones realizadas por el semillero, se realizarán de manera articulada con el objeto de estudio de los programas académicos y las líneas de investigación del Grupo de Investigación al cual se encuentra adscrito.
- El semillero estará abierto a apoyar a los grupos de investigación avalados institucionalmente.
- El semillero permanecerá en contacto con la Dirección de Investigaciones y Extensión y las coordinaciones con el fin de permitir la articulación docencia e investigación.



- El manejo de recursos lo hará a través de la Oficina de Investigaciones.

A continuación, se ilustran los indicadores que se tendrán en cuenta para evaluar la productividad del semillero.

Tabla 1. Indicadores de Evaluación de Productividad de Semilleros de Investigación UTS.

<b>ID</b>	<b>INDICADORES</b>
1	% de Cumplimiento del Plan Anual
2	N° de Proyectos (Semillero, REDA, Aula, Integrador) vinculados a línea(s) de investigación de un Grupo de Investigación UTS o externo
3	N° de Trabajos de Grado / año
4	N° de Eventos en los que participa el S.I /año
5	Promedio de estudiantes / capacitación - año
6	Permanencia de Estudiantes en el semillero (en meses)
7	N° de Proyectos vinculados en Eventos RedColSi (Departamental, Nacional e Internacional)

El semillero SISTEL, se compromete a cumplir con los anteriores indicadores con el fin de consolidar una cultura de investigación basada en el compromiso, el respeto y la creatividad para motivar a los estudiantes a formarse como investigadores, buscado la consolidación de la docencia, la investigación y la extensión, ejes misionales de las UTS. Al final del año académico se evaluarán estos indicadores al interior del semillero, con el fin de hacer un seguimiento y control de la productividad de dicha organización investigativa.

NOTA: El docente líder está en la obligación de entregar un informe semestral teniendo en cuenta dichos indicadores

## **3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

### **3.1 General**

Promover el desarrollo investigativo de los estudiantes y docentes del programa de Telecomunicaciones en temas relacionados con las líneas de investigación del grupo GNeT, propiciando la construcción de una cultura investigativa e interdisciplinaria donde se fortalezca la innovación, el cooperativismo, se debatan las propuestas, se divulguen los resultados y se permita el ejercicio de la crítica y la argumentación haciendo de la investigación el eje central del quehacer académico.

### **3.2 Específicos**

- Promover la investigación como metodología fundamental de la enseñanza-aprendizaje, con el fin de aplicar los conocimientos a la realidad.
- Promover la capacidad de trabajo en equipo y del trabajo interdisciplinario.
- Sensibilizar a los integrantes de los semilleros acerca de su responsabilidad social frente a las problemáticas locales y regionales.
- Facilitar el intercambio de experiencias investigativas entre los docentes investigadores propios y de otros programas.
- Indagar temas relacionados a las líneas de investigación del grupo para permitir el desarrollo de ideas, metodologías, procedimientos matemáticos o prototipos que promuevan las innovaciones en el área de Telecomunicaciones y afines

### **3.3 Descripción del eje central de investigación**

Los principales proyectos de Investigación del semillero SISTEL, de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de las UTS se encuentran enmarcados en los aspectos de análisis, diseño y mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones; los cuales se apoyan en los bancos de proyectos para el desarrollo de la Investigación de docentes y estudiantes, en el desarrollo de proyectos de investigación, modalidades de grado y trabajos del semillero de investigación

### **3.4 Consolidación de las líneas de investigación**

<b>Líneas de Investigación del Grupo de Investigación GNET</b>	
<b>Línea</b>	<b>Sublínea</b>
Comunicaciones inalámbricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagación de señales</li> <li>• Procesamiento digital de señales</li> <li>• Antenas</li> <li>• Comunicaciones móviles</li> <li>• Radio cognitivo</li> <li>• Radio definido por software</li> </ul>
Protocolos de Transmisión y Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de tráfico</li> <li>• Tecnologías de acceso y multicast</li> <li>• Redes MPLS (Multi Protocol Label Switching)</li> <li>• Caracterización de señales de transmisión y recepción de datos y voz</li> <li>• Análisis de tráfico,</li> <li>• VoIP</li> <li>• Seguridad informática</li> <li>• QoS</li> </ul>
Programación de Dispositivos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas operativos para dispositivos móviles</li> <li>• Programación de dispositivos móviles</li> <li>• Programación orientada a objetos (POO)</li> <li>• Dispositivos aéreos no tripulados</li> </ul>
Redes de próxima generación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones ópticas,</li> <li>• Redes de banda ancha</li> <li>• Redes inalámbricas de sensores WSN</li> <li>• Internet de las Cosas</li> <li>• Redes definidas por software</li> </ul>

<b>Líneas de Investigación del semillero SISTEL</b>	
<b>Línea</b>	<b>Sublínea</b>
Comunicaciones inalámbricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagación de señales</li> <li>• Procesamiento digital de señales</li> <li>• Antenas</li> <li>• Comunicaciones móviles</li> <li>• Radio cognitivo</li> <li>• Radio definido por software</li> </ul>
Protocolos de Transmisión y Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de tráfico</li> <li>• Tecnologías de acceso y multicast</li> <li>• Redes MPLS (Multi Protocol Label Switching)</li> <li>• Caracterización de señales de transmisión y recepción de datos y voz</li> <li>• Análisis de tráfico,</li> <li>• VoIP</li> <li>• Seguridad informática</li> </ul>

<b>Líneas de Investigación del semillero SISTEL</b>	
<b>Línea</b>	<b>Sublínea</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QoS</li> </ul>
Programación de Dispositivos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas operativos para dispositivos móviles</li> <li>• Programación de dispositivos móviles</li> <li>• Programación orientada a objetos (POO)</li> <li>• Dispositivos aéreos no tripulados</li> </ul>
Redes de próxima generación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones ópticas,</li> <li>• Redes de banda ancha</li> <li>• Redes inalámbricas de sensores WSN</li> <li>• Internet de las Cosas</li> <li>• Redes definidas por software</li> </ul>

#### 4 PLAN DE ACCIÓN 2021

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	METAS	FECHA DE FINALIZACIÓN	RESPONSABLES Y ROLES	RECURSOS
Dirección de trabajos de pregrado	Trabajos de grado culminados bajo la dirección del director del grupo	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero Estudiantes	Bibliografía Equipo de cómputo Aula Video beam
Dar continuidad al Proyecto de Aula como estrategia para fortalecer la cultura investigativa.	Dos proyectos de aula (Antenas y DSP), uno por semestre	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero Estudiantes	Equipos de computo Dispositivos programables Aula
Participar en eventos de investigación científica	Presentar mínimo un trabajo en semilla expo Presentar mínimo un trabajo en otro evento científico (congreso, simposio u otro similar)	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero Docentes GNET	sujeta a la gestión administrativa
Seguimiento y acompañamiento de los trabajos de grado para apoyar el R-IN-02 y el Grupo al cual pertenece.	Ejecución de los dos R-IN-02 del semillero	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero	sujeta a la gestión administrativa (ejecución de presupuesto y adquisición de equipos) Equipos de computo Dispositivos programables
Gestionar procesos de capacitación a los estudiantes	Realizar una capacitación y charlas sobre los temas relacionados al semillero.	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero	Sujeto a la recursos administrativos

Mantener la actividad e interés investigativo de los estudiantes asociados al semillero mediante una comunicación personalizada y articulación con los trabajos de grado	Mantener como mínimo 20 estudiantes en participación activa en el semillero durante cada semestre académico	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero	Equipos de computo Dispositivos programables Redes sociales Email
Promover los proyectos que va a enviar a RedColsi u otros eventos de investigación.	Participar por lo menos: (2) trabajos en el evento departamental RedCOLSI	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero Estudiantes	Sujeto a la recursos administrativos
Realizar el seguimiento a las actividades propuestas por los semilleros de investigación.	(2) informes (uno semestral) de seguimiento a las actividades de los semilleros de investigación. Elaboración de los R-IN-03 de los trabajos terminados del semillero	Noviembre 30 de 2021	Líder del semillero	Equipos de computo