

**INFORME COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, SECCIONAL
TUNJA.**

Angie Daniela Franco Soto
Decimo semestre

**Universidad Santo Tomas
Facultad Ingeniería Ambiental
Tunja, Boyacá
2020-I**

**INFORME COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, SECCIONAL
TUNJA.**

Angie Daniela Franco Soto

Decimo semestre

*Trabajo presentado para optar con el título
de Ingeniero Ambiental*

Presentado a:

Bioingeniera Yuddy Alejandra Castro Ortegón

**Universidad Santo Tomas
Facultad Ingeniería Ambiental
Tunja, Boyacá
2020-I**

PAGINA DE ACEPTACIÓN

[illegible]

Tunja, Mayo, 11, 2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor y cariño a mi amado hijo Santiago mi compañero de vida y de estudio, por ser mi fuente de inspiración y mi polo a tierra, a mis padres quienes me apoyaron incondicionalmente a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por haberme permitido estudiar este pregrado y por brindarme salud, a mis padres por forjarme como persona y apoyarme incondicionalmente, a mis docentes por haberme brindado sus conocimientos para formarme como profesional, a mis compañeros por haber sido parte del proceso y haber alegrado mis días, a todas muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de Figuras	8
GLOSARIO	9
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS	12
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
2.1. MINISTERIO DE CIENCIAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS) EN COLOMBIA.....	13
2.1.1. Semilleros de investigación	14
2.1.2. La investigación en Colombia	15
2.1.3. Modelo de Reconocimiento y Caracterización de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación.....	24
2.2. LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS.....	32
2.2.1. Principales problemáticas del desarrollo de la investigación en las universidades colombianas	33
2.2.2. ¿Cómo fortalece la Universidad Santo Tomas el ámbito Investigativo? 34	
2.2.3. Políticas de Investigación de la Universidad Santo Tomas.	36
2.2.3.1. Principios	36
2.2.3.2 Criterios.....	38
3. DESARROLLO DE LA OPCIÓN DE GRADO COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.1. PROCESO DE RECONOCIMIENTO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN INVICA Y GICAN.....	40
3.1.1. Semilleros de Investigación de la facultad.	43
3.1.2. Docentes investigadores vs horas de investigación.....	43
3.1.3. Producción científica de docentes.....	44

3.1.4. Proyectos de investigación del Grupo GICAN.....	45
3.2. DISTRIBUCIÓN DE LAS HORAS COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN.	
49	
4. RESULTADOS OBTENIDOS	52
4.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO GICAN.	52
4.2. PRODUCTOS GENERADOS COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL.	54
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

Tabla de Figuras

Figura 1. Promedio de OCDE	16
Figura 2. Modelo de medición de grupos.....	16
Figura 3. Grupos de investigación, participación regional.....	17
Figura 4. Grupos de investigación Área de conocimiento.....	18
Figura 5. Participación regional por Investigadores	18
Figura 6. Participación de Investigadores por área de conocimiento.....	19
Figura 7. Grupos de investigación 2015.	20
Figura 8. Distribución de la producción de los grupos de investigación.....	21
Figura 9. Áreas de conocimiento con mayor producción	22
Figura 10. Investigadores 2015.....	23
Figura 11. Producción INVICA 2014-2018.....	41
Figura 12. Producción GICAN 2018-2019	41
Figura 13. Líneas de investigación de la facultad de ingeniería Ambiental.....	42
Figura 14. Semilleros de investigación adscritos	43
Figura 15. Número de horas implementadas para el proceso de investigación.....	44
Figura 16. Producción científica generada por los docentes y auxiliar de investigación.	44
Figura 17. Distribución de las 700 horas como auxiliar de investigación	51
Figura 18. Cuadro resumen productos obtenidos con el proyecto estabilización de Biosólidos	53
Figura 19. Cuadro resumen productos obtenidos con el proyecto Construcción del patrimonio ambiental en la vereda las Quinchas del municipio de Otanche, Boyacá.....	54
Figura 20. Clasificación por colores respecto al apoyo por producto de investigación.	55
Figura 21. Producción como auxiliar de investigación en artículos.....	63
Figura 22. Producción como auxiliar de investigación en libros.....	63
Figura 23. Nivel de participación por productos de investigación.	64

Lista de Tablas

Tabla 1. Tipos, sub-tipos y requisitos de integrantes de grupos.	26
Tabla 2. Tipos de productos generados en procesos de investigación.....	31
Tabla 3. Roles por investigados y número de horas.....	46
Tabla 4. Roles por investigador.	48
Tabla 5. Bitácora de los proyectos apoyados como auxiliar de investigación.....	56

GLOSARIO

INVESTIGACIÓN: Proceso intelectual y experimental que comprende un conjunto de métodos aplicados de modo sistemático, con la finalidad de indagar sobre un asunto o tema, así como de ampliar o desarrollar su conocimiento, sea este de interés científico, humanístico, social o tecnológico (COLCIENCIAS, 2015).

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN: Son grupos de formación, aprendizaje e inventiva que pueden estar conformados por estudiantes, docentes y/o egresados creativos, visionarios y comprometidos con la investigación formativa (Parra, 2005).

PROIN: Proyecto investigativo de la universidad Santo Tomas el cual presenta un modelo que pretende agrupar las experiencias investigativas anteriores de toda la universidad y servir como soporte de modelo investigativo institucional (Parra, 2005).

GICAN: Grupo de investigación de ciencias ambientales y naturales de la facultad de ingeniería ambiental, de la universidad Santo Tomas (USTA, Informe de Investigación Facultad de Ingeniería Ambiental, 2019).

INVICA: Grupo de investigación ambiental, civil y ciencias básicas en investigación (USTA, Informe de Investigación de la Facultad de Ingeniería Ambiental, 2019).

RESUMEN

La investigación es parte fundamental del desarrollo de las sociedades, ya que da una visión más amplia de lo que no se conoce y de lo que ha futuro se quiere encontrar, mientras un individuo no se plantea más necesidades porque considera que cuenta con lo “necesario”, los investigadores científicos van más allá, planeando a futuro posibles elementos, creaciones, desarrollos e inventos que sirvan para mejorar la vida humana y facilitar su paso por el mundo mientras se dé su existencia. Es de aquí de donde nace la importancia de investigar a diario, Colombia cuenta con un déficit de investigadores, respecto a países como México, Brasil y Argentina, tan solo 7 universidades se encuentran involucradas en áreas de investigación (Semana, 2018).

En este contexto, una de las razones es que Colombia aún no posee el impulso necesario para lograr ventajas competitivas en la sociedad, por lo que se hace necesario contar con un gran número de investigadores de alto nivel. Con este informe se da a conocer como desde la Universidad Santo Tomas se han aumentado los esfuerzos para nutrir este proceso investigativo en Colombia desde la facultad de ingeniería ambiental, junto con el acompañamiento como auxiliar de investigación, fomentando y apoyando la generación de productos investigativos, que permitan el crecimiento de proyectos, que faciliten la generación de propuestas para la solución de problemas con los que se cuenta en la actualidad. Como resultados desde el apoyo como auxiliar de investigación se obtuvo el acompañamiento de 19 artículos científicos de diferentes disciplinas y 3 libros, los cuales algunos se encuentran en proceso de revisión, edición o publicados respectivamente.

Palabras claves: Investigación, auxiliar, productos de investigación, ciencia.

INTRODUCCIÓN

En el mundo la intensificación de los esfuerzos en pro de la investigación se ha traducido en un incremento del personal dedicado a ella, nunca ha contado el mundo con un número de investigadores tan grande como el actual. Hoy en día suman en todo el planeta 7,8 millones, lo que supone un aumento del 20% con respecto a la cifra existente en 2007. La mayor parte de los investigadores se concentran en la Unión Europea, que totaliza el 22% del personal dedicado a la investigación en el mundo, a continuación vienen China 19% y los Estados Unidos 16,7% según el reporte generado por la (UNESCO, 2015).

Europa encabeza en investigación ya que el 34% de las publicaciones editadas a nivel mundial les pertenece, y el segundo puesto corresponde a los Estados Unidos con un 25%, cabe señalar que esos dos porcentajes han experimentado un leve descenso en los últimos tiempos. En este contexto también se resalta las publicaciones científicas de China, estas se han duplicado prácticamente en un lustro y equivalen ahora al 20% del total mundial (UNESCO, 2015).

Para el caso de Colombia según el informe generado por el sistema Nacional de Información de la Educación Superior SINES (2019), Colombia ascendió del séptimo al quinto lugar en producción científica en América latina, superando a países de la región como Ecuador, Perú y Venezuela. Las disciplinas en las que se divulga mayor cantidad de publicaciones científicas en Colombia son Medicina, Ciencias Agrícolas y Biológicas, e Ingeniería para este año.

Para el 2002 Colombia publicaba 833 producciones científicas al año, en 2008 aumentó a 2.748 publicaciones, indicador que refleja el interés existente en el país por estar entre los lugares más dinámicos de Latinoamérica en producción científica. En seis años Colombia incrementó en 23% su material científico, convirtiéndose de esa forma en el país con mayor crecimiento entre los primeros nueve países los cuales son: Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia, Cuba, Venezuela, Puerto rico Uruguay y Costa rica (SINES, 2019).

En este contexto, mediante este trabajo tiene como objetivo Apoyar los procesos de investigación básica y aplicada desarrollados dentro de los grupos de investigación, adscritos a la facultad de Ingeniería Ambiental dentro de la universidad Santo Tomas, con el fin de contribuir a la generación de productos de investigación que permitan generar aportes para la solución de problemas sociales, ambientales entre otros que se presentan en la actualidad.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Apoyar los procesos de investigación básica y aplicada desarrollados dentro de los grupos de investigación, adscritos a la facultad de Ingeniería Ambiental dentro de la universidad Santo Tomas, seccional Tunja.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Participar en la elaboración de los productos parciales y finales de los proyectos de investigación de la facultad de ingeniería ambiental como informes, artículos, ponencias, libros y demás derivados de la investigación.
2. Estructurar productos específicos de proyectos que estén asociados al semillero de investigación (ponencias, artículos, ensayos).
3. Elaborar un producto de investigación el cual se encuentre vinculado a un semillero de investigación.

2. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

El hombre, único ser dotado de una inteligencia superior, ha tratado siempre de indagar el porqué de los hechos o fenómenos que han ocurrido a su alrededor. Así, el hombre prehistórico comenzó con una investigación lenta, simple, pero muy importante para el desarrollo de la humanidad ya que sus primeros inventos constituyeron un paso grande y trascendental para lo que hoy conocemos como hallazgos científicos (Garcés , 2000). De acuerdo a Aguilar (1982) “la investigación se ha desarrollado en diferentes periodos, el primero es el periodo temprano que va desde 1860 hasta finales de la primera guerra mundial, este periodo se caracteriza por la existencia de indagaciones esporádicas de tipo clásico, no interrelacionadas y llevadas individualmente por diferentes investigadores; el segundo es el periodo intermedio este se desarrolla entre la primera y segunda guerra mundial, es caracterizado por la transformación del ensayo esporádico e individual en una actividad más científica y comparativa, este periodo dio lugar a la mayoría de las técnicas de investigación que hoy conocemos; el tercero es el periodo tardío, este se extiende desde 1950 en adelante, sobresale por la realización de una labor sistemática que va desde el desarrollo estadístico hasta el trabajo en equipo” (p. 4).

2.1. MINISTERIO DE CIENCIAS TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS) EN COLOMBIA.

En Colombia, el proceso de consolidar el mecanismo que facilita el conocimiento tecno-científico corresponde al fortalecimiento del proyecto de Nación y de las instituciones propias de la modernidad. En esa consolidación de la institucionalidad se promulga la Ley 1286 de 2009 que transforma a Colciencias en Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación y crea el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI, por lo tanto refuerza la institucionalidad para identificar, transferir, producir y proveer los conocimientos que el bienestar de la gente y el desarrollo del país y sus regiones requieren (Colciencias, 2017)

Colciencias lidera la política pública de ciencia, tecnología e innovación a partir del convencimiento de que la ciencia es vital para el desarrollo económico y social, en la medida en que promueve el talento científico y la capacidad de innovación de los ciudadanos. Uno de los propósitos de la Ley 1286 de 2009 del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación -CTel, es que el nuevo conocimiento generado a partir de la investigación y del desarrollo tecnológico nacional, tenga un mayor impacto sobre el sistema productivo y contribuya a la solución de las

problemáticas de la sociedad colombiana. El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) fue la entidad encargada de promover las políticas públicas para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia (COLCIENCIAS, 2015).

Po ende fue el principal organismo de la administración pública colombiana encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del estado en los ámbitos mencionados, este dejó de funcionar oficialmente el 5 de diciembre de 2019, cuando se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) (COLCIENCIAS, 2015). En la actualidad minciencias es el organismo que se encarga de la administración pública, rector del sector y del sistema nacional ciencia, tecnología e innovación (SNCTI), encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar, implementar y controlar la política del estado en esta materia (Minciencias, 2019).

2.1.1. Semilleros de investigación. Distintas universidades del país utilizan la metáfora de la semilla para impulsar programas de formación investigativa con estudiantes, desde etapas tempranas de sus carreras profesionales: La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia utiliza el título “Semillas del conocimiento y la sociedad”; Colombia emplea las frases “Experiencias que siembran proyectos innovadores” y “Sembrar para el futuro”. La Universidad Distrital, mediante una metáfora, da a entender que los semilleros de estudiantes, al igual que las semillas en su proceso de germinación, necesitan protección **(Quintero, Molina, & Munevar, 2008).**

Tal como indica la Universidad de Santo Tomás (USTA), los Semilleros de investigación “son grupos de formación, aprendizaje e inventiva que pueden estar conformados por estudiantes, docentes y/o egresados creativos, visionarios y comprometidos con la investigación formativa”. En estos espacios, los estudiantes aprenden a investigar, tienen la oportunidad de conectarse con la realidad y contribuir a mejorarla **(Parra, 2005).**

En la USTA los semilleros de investigación se fundamentan en el principio de “aprender a investigar investigando”. Principio que se evidencia en el dinamismo de participación de los estudiantes, tanto en la creación como en la puesta en marcha de iniciativas consolidadas a

través de la conformación de grupos humanos en formación centrados en la curiosidad investigativa (Parra, 2005).

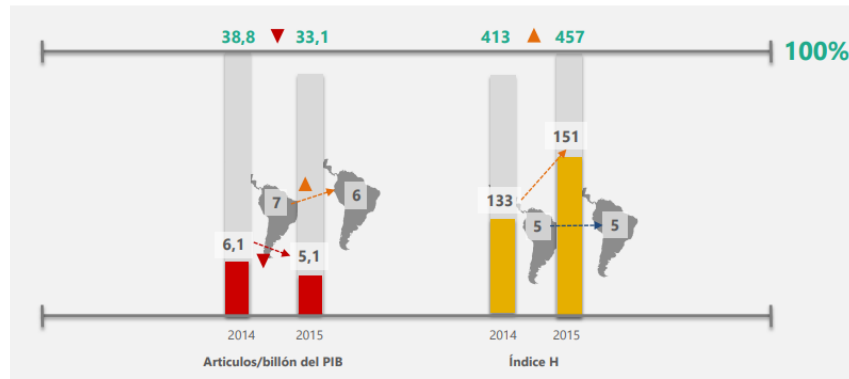
2.1.2. La investigación en Colombia. En Colombia, los investigadores son considerados como actores fundamentales para crear, adaptar y difundir los conocimientos y aplicabilidad de los procesos de investigación, desarrollo e innovación. Para este objetivo, las instituciones educativas se convierten en el primer escenario de formación y fomento de esta herramienta. El desarrollo tecnológico ha permitido que varios sectores de la sociedad se conecten entre sí y se transformen en beneficio de los usuarios (**Semana, 2018**). En este contexto se realiza una investigación sobre cómo se encuentra la investigación en Colombia para los periodos del 2014-2015, basándose en el reporte de Colciencias, lo cual se describe a continuación.

2.1.2.1. Diagnóstico realizado por Colciencias para los años 2014-2015.

Se realiza la investigación del estado de investigación en Colombia, resaltando los temas de investigación, grupos y regiones en donde predomina investigar, es a continuación en donde se muestra como se encuentra Colombia en el ámbito investigativo:

- **Investigación en Colombia: producción científica.** De acuerdo al reporte generado por Colciencias, indicó que para el año 2015 se tuvo un aumento significativo en el índice h el cual ha sido propuesto como indicador bibliométrico alternativo para revistas científicas (**Rojas, 2017**), mostrando que la producción científica para este año ha ido en aumento, con un índice del 151 como se puede observar en la figura 1.

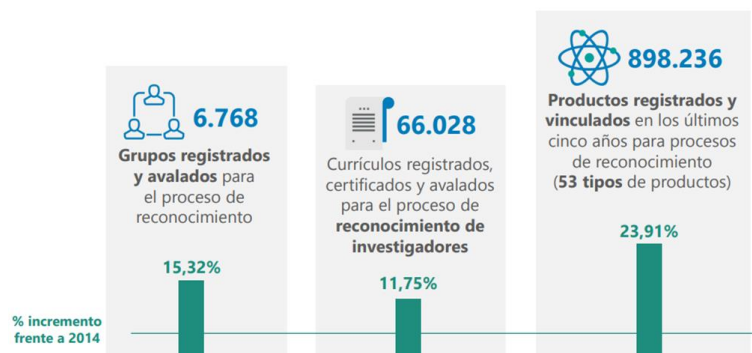
Figura 1. Promedio de OCDE



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

2.1.2.2. Participación en investigación para el 2014-2015. El modelo de medición de grupos, es la principal herramienta a nivel nacional, del sector e institucional que permite recolectar, organizar y analizar información sobre las capacidades colombianas en ciencia, tecnología e innovación, este modelo ha permitido estudiar, como los colombianos realizan sus procesos de investigación, cuales son las áreas de interés, y se encarga de medir tanto el porcentaje de investigación por parte de los grupos de investigación e investigadores individuales por regiones.

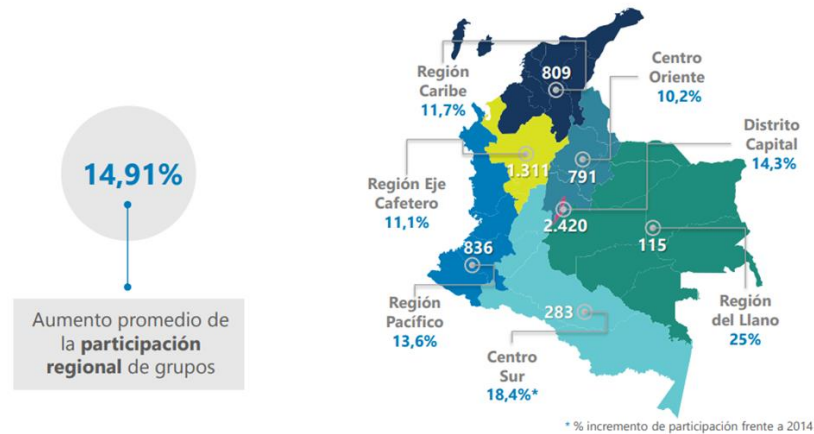
Figura 2. Modelo de medición de grupos



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

Según el informe presentado por Colciencias en el 2014, la medición reportó 6.768 grupos de investigación avalados, 66.028 currículos registrados y avalados en el reconocimiento de investigadores, 898.236 productos registrados y vinculados en los últimos cinco años con 53 tipos de productos.

Figura 3. Grupos de investigación, participación regional.



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

De acuerdo a esta medición se determinó que para el año 2014 se obtuvo un mayor incremento en la participación regional de grupos, el mayor porcentaje se presentó en las Regiones del Llano y Centro Sur, regiones emergentes en términos de capacidades para ciencia, tecnología e innovación, por lo anterior se resaltan los siguientes valores indicando su incremento por ciudad: Bogotá 2.419 (35,7%), Medellín 779 (11,5%), Cali 431 (6,37%).

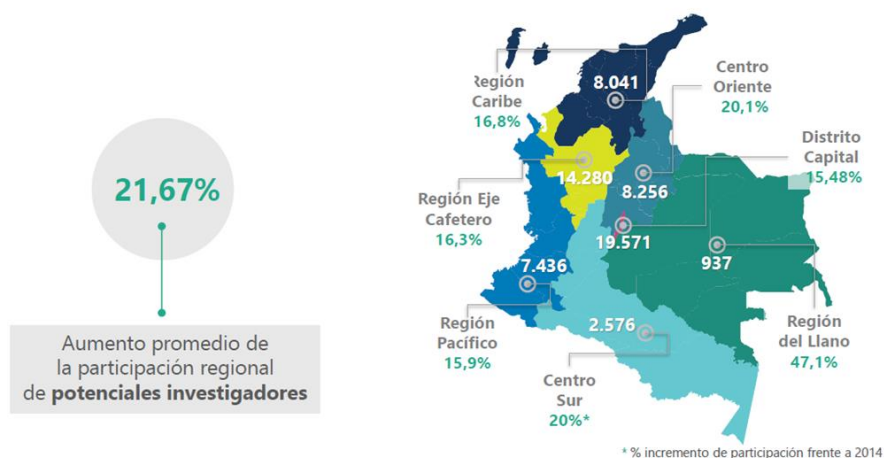
Figura 4. Grupos de investigación Área de conocimiento



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

Con respecto a los grupos de investigación, Colciencias evalúa las áreas de conocimiento más estudiadas, en donde se encontró que las áreas de mayor interés son: Humanidades, ciencias médicas de la salud, ingeniería y tecnología han sido las más recurrentes, también se evidenció que la participación de los grupos de investigación por cada área del conocimiento tuvieron un aumento del 16,34%, como se puede evidenciar en la figura 4.

Figura 5. Participación regional por Investigadores



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

Según el reporte de Colciencias, se presenta un mayor incremento en la participación para el proceso de reconocimiento de investigadores, este aumento se presentó en las regiones del Llano, Centro Oriente y Centro Sur. Todas son regiones emergentes en términos de capacidades para CTel las principales fueron Bogotá 19.436 (29,4%), Medellín 7.528(11,4%), Cali 3.823(5,8%) ver figura 5 (Colciencias, 2016)

Figura 6. Participación de Investigadores por área de conocimiento.



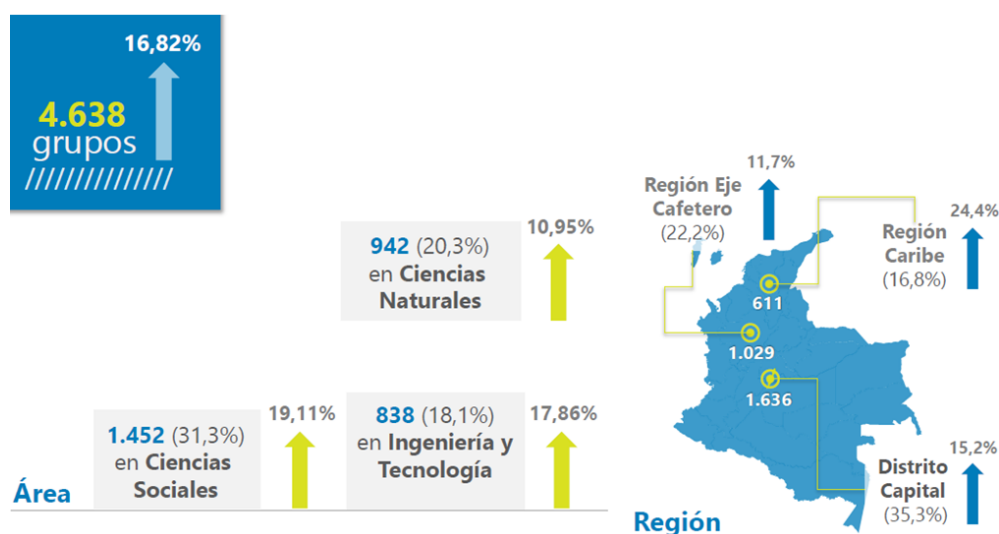
Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

Finalmente según las estadísticas se evidencia un crecimiento en la participación de potenciales investigadores en Ingeniería y tecnología, Ciencias Médicas y de la Salud y Humanidades Ingeniería y Tecnología, y Humanidades representan su mayor número de investigadores participantes en la historia de estas Convocatorias como se puede observar en la figura 6 (Colciencias, 2016).

2.1.2.3. Resultados Convocatoria de investigación para el año 2015.

Como se puede observar en la figura 7, Colciencias mediante su informe indica que los grupos han mostrado un incremento en un 16,82% para el año 2015 ya que se han creado 4.638 grupos de investigación; por lo tanto las áreas de interés a nivel nacional han sido ciencias sociales con un 31.3%, Ingeniería y Tecnología con un 18.1% y ciencias naturales con un 20.3%.

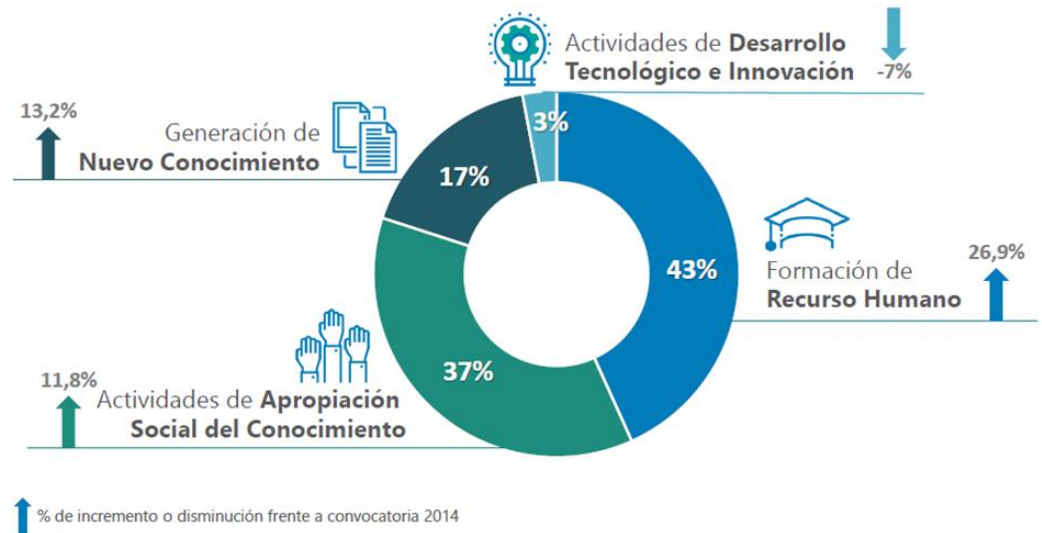
Figura 7. Grupos de investigación 2015.



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

Para este mismo año (2015) se reporta una disminución en las actividades de desarrollo Tecnológico e innovación frente a los datos registrados en el 2014 figura 8, a comparación de la generación de nuevo conocimiento el cual ha incrementado en un 13,2%, con respecto a los productos generados en el ámbito de formación de recurso humano, ya que tuvo un incremento del 26,9 %, y para las actividades de apropiación social del conocimiento tuvo un incremento del 11,8 %, lo que indica que tuvo mayor incidencia en la generación de productos de investigación en este tema.

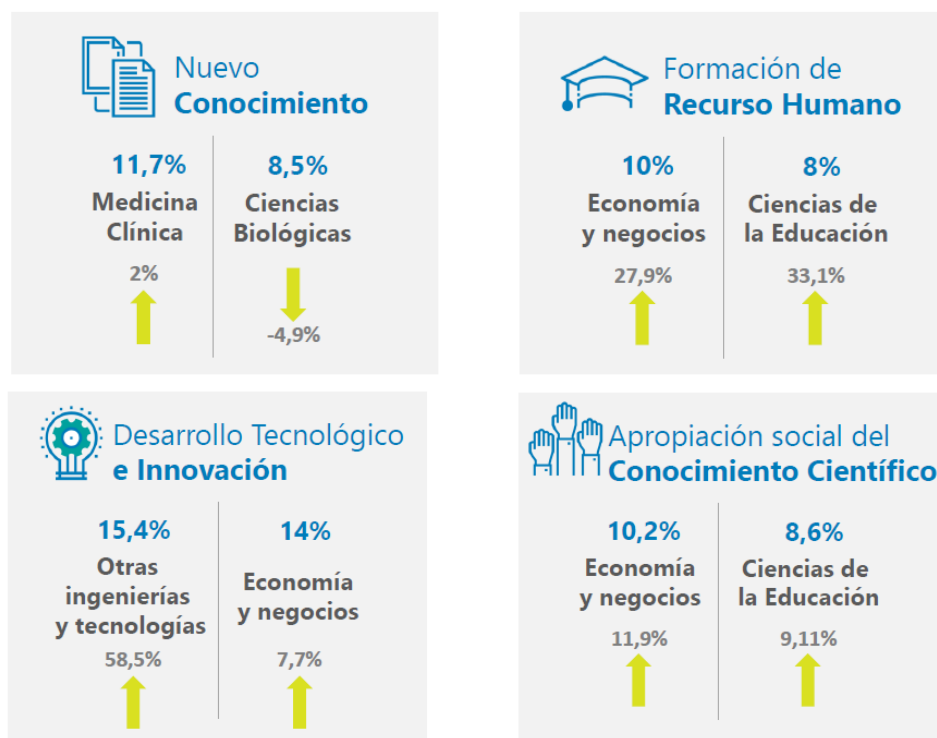
Figura 8. Distribución de la producción de los grupos de investigación.



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

Así mismo se muestra como para el área de nuevo conocimiento la medicina clínica tuvo un incremento del 2%, pero para el caso de ciencias biológicas se presentó una disminución del -4,9%, con respecto a la formación del recurso humano esta se enfocó en el tema de ciencias de la educación ya que tuvo un incremento del 33,1%, las dos siguientes áreas presentaron un incremento en ingeniería y tecnologías y la economía y negocios, predominando la investigación en torno a la formación en recursos humanos para Colombia como se puede observar en la figura 9.

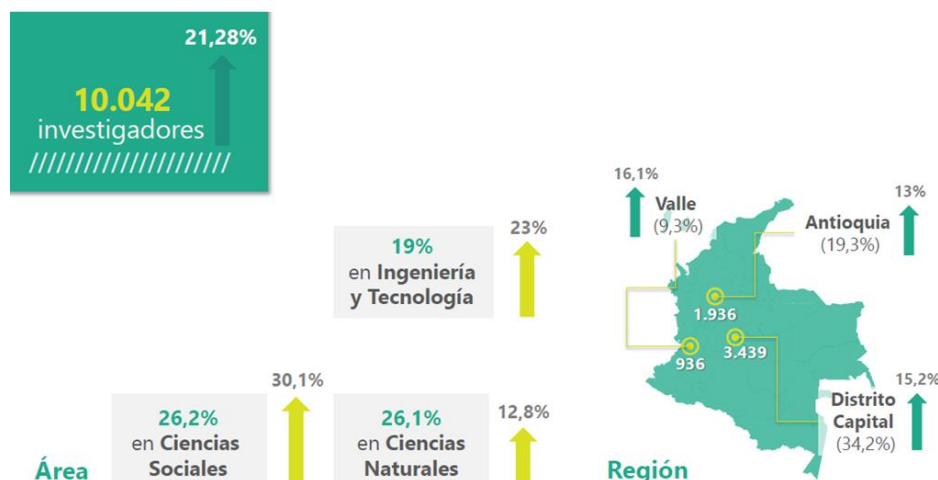
Figura 9. Áreas de conocimiento con mayor producción



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

Por primera vez en las mediciones realizadas por Colciencias, tanto en grupos como investigadores, el área de Ingeniería y Tecnología comienza a ocupar el tercer lugar, en conjunto con los temas de Ciencias Médicas y de la Salud ver figura 10. Los resultados de la medición de grupos e investigadores evidencian un incremento de la productividad y la calidad científica del país, este año con 898.236 productos evaluados (23,91% más que el año anterior) (Colciencias, 2016).

Figura 10. Investigadores 2015.



Fuente: Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.

El incremento de la participación, tanto en áreas del conocimiento como en todas las regiones del país, evidencia la aceptación del modelo entre la comunidad científica nacional. El 43% de los grupos y el 40% de los investigadores mejoraron su categoría frente al año anterior, evidenciando que el modelo funciona como herramienta para estimular incrementos en la calidad científica del país. El sistema de ciencia nacional se mantiene altamente centralizado; Bogotá y Antioquia concentran el 53,5% de las capacidades científicas y tecnológicas del País (Colciencias, 2016).

2.1.2.4. La ciencia en cifras según Minciencias. Según el reporte generado para el 2019 por el ministerio de ciencia tecnología e innovación en la actualidad Colombia cuenta con 5.207 grupos de investigación, los cuales se encuentran categorizados en Emérito con el 1%, Senior con el 13%, Asociación con el 28% y junior con el 58%, cuenta con 246 revistas indexadas 1 tipo A1, 12 tipo A2, 110 tipo B y 123 tipo C. La producción científica por investigadores es de nuevo conocimiento con un 69%, desarrollo tecnológico e innovación con el 3%, apropiación social del conocimiento con el 12% y formación del recurso humano con el 16% (Minciencias, 2019).

2.1.3. Modelo de Reconocimiento y Caracterización de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación. Para entrar en contexto con la labor como auxiliar de investigación se hace indispensable retomar conceptos desde ¿cómo es un grupo de investigación?, ¿cuáles son los semilleros?, ¿cuáles los requisitos necesarios para conformar un grupo?, ¿cuáles son los tipos de productos que se pueden generar en un proceso de investigación? hasta ¿cómo maneja la universidad Santo Tomas sus procesos en el ámbito investigativo?, los cuales se explican a continuación.

2.1.3.1. ¿Qué es un Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación? Se entiende como Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación “al conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (destinado a la solución de un problema)” **(COLCIENCIAS, 2015)**. Un grupo es reconocido como tal, siempre que demuestre continuamente resultados verificables, derivados de proyectos y de otras actividades procedentes de su plan de trabajo y que además cumpla con los siguientes requisitos mínimos para su reconocimiento:

- Estar registrado en el sistema GrupLAC de la Plataforma ScienTI - Colombia en Colciencias.
- Tener un mínimo de dos (2) integrantes.
- Tener uno (1) o más años de existencia (edad declarada).
- Estar avalado al menos por una (1) Institución registrada en el sistema InstituLAC de la Plataforma
- ScienTI-Colombia. Previamente, el grupo debe registrar su pertenencia institucional.
- Tener al menos un (1) proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación dentro de la ventana de observación.
- El Líder del grupo debe tener título de Pregrado, Maestría o Doctorado. En el caso que el líder del grupo solamente cuente con un título de Pregrado, deberá haberlo obtenido en una fecha anterior al cierre de la ventana de observación⁶ (definida en los términos de referencia de la Convocatoria).

- Tener una producción de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por año declarado de existencia.
- Tener una producción de apropiación social y circulación del conocimiento o productos resultados de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en CTel, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por año declarado de existencia.

2.1.3.2. ¿Quiénes pueden integrar un Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación? Los integrantes del Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación son las personas que desempeñan alguna tarea relacionada con la actividad del Grupo. Los CvLAC son las hojas de vida de las personas en el sistema y cuando están vinculadas como integrantes de un grupo, se clasifican automáticamente dentro de cuatro tipos: investigadores, investigadores en formación, estudiantes de pregrado e integrante vinculado. A su vez, estos cuatro tipos de integrantes se subdividen en ocho (8) subtipos que son asignados a partir del cumplimiento de las características requeridas en cada uno **(Departamento Administrativo de Ciencia, 2010)**.

En la Tabla 1 se relacionaron cada uno de los tipos de integrantes con los correspondientes requisitos para la asignación del subtipo. El sistema revisa la información registrada en el CvLAC sobre la formación del integrante vinculado y la producción registrada por este integrante. Es decir la entidad se encarga de analizar cada CvLAC y se determina si cumple con los requisitos para ser clasificado como investigador sénior, investigador asociado o investigador junior. Si no se adecúa con alguno de estos tipos, se verificarán los requisitos para ser clasificado como investigador en formación, se revisa si está en proceso de formación de doctorado o maestría vigente, o si cumple con los requisitos para ser clasificado como joven investigador. Si no recibe ninguna de estas clasificaciones, se verificarán los requisitos de formación vigente a la fecha de revisión.

Tabla 1. Tipos, sub-tipos y requisitos de integrantes de grupos.

Tipo	Sub-tipo del investigador	Requisitos
INVESTIGADORES	INVESTIGADOR EMÉRITO (IE)	Investigador que haya estado vinculado a instituciones colombianas; y cuya trayectoria, aportes y producción científica-académica hayan sido significativos para la ciencia, Tecnología e innovación del país. SE EVALUARÁN LOS SIGUIENTES CRITERIOS: -Nivel de formación. Doctorado finalizado a 15 productos de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnología e innovación, tipo A, en toda su trayectoria académica. -Producción mínima. Tener productos terminados Top o Tipo A. -Productor de formación. Director de tesis de doctorado finalizados y director de trabajos de maestría. -Haber estado vinculada a instituciones colombianas durante su trayectoria científica-académica. - Tener 65 o más años de edad.

INVESTIGADOR SÉNIOR (IS)	SE DEBE CUMPLIR LAS SIGUIENTES TRES CONDICIONES SIMULTANEAMENTE. - NIVEL DE FORMACIÓN. Doctorado finalizado o 15 productos de nuevo conocimiento o de resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, tipo A, en toda su trayectoria académica. -PRODUCCION MINIMA. Diez productos tipo A en los últimos 10 años. -PRODUCTOS DE FORMACIÓN. Director de cuatro trabajos de maestría o una tesis de doctorado finalizados en los últimos 10 años.
INVESTIGADOR ASOCIADO (I).	SE DEBE CUMPLIR LAS SIGUIENTES TRES CONDICIONES SIMULTANEAMENTE. -NIVEL DE FORMACIÓN. Doctorado o maestría o especialidad clínica finalizada o 7 productos de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación en toda su trayectoria académica. -PRODUCCION MINIMA. Dos productos de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación tipo A, en toda su trayectoria y cuatro productos de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación

en los últimos cinco años.

-PRODUCTOS DE FORMACION.

Haber dirigido una tesis de doctorado o haber dirigido dos trabajos de maestrías o haber dirigido ocho trabajos de pregrado durante los últimos cinco años.

SE DEBEN CUMPLIR ALGUNA DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES.

-Graduado con formación de doctorado en una ventana máxima de tres años, que sea integrante de un grupo investigativo y que haga parte de un proyecto de investigación del grupo.

INVESTIGADOR
JUNIOR (IJ)

-Graduado de doctorado, o de maestría , o de alguna especialidad clínica con un producto de nuevo conocimiento de resultados de actividades de desarrollo tecnológico o innovación tipo A, en toda su trayectoria y cuatro productos de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, en los últimos cinco años.

INVESTIGADORES EN FORMACIÓN	ESTUDIANTE DE DOCTORADO (ED)	En formación de doctorado iniciada máximo hace dos años.
	ESTUDIANTE DE MAESTRIA O ESPECIALIDAD CLÍNICA (EM)	En formación de maestra iniciada máximo hace cuatro años.
	JOVEN INVESTIGADOR (JI)	Con formación de pregrado finalizada o con estudios de posgrado en desarrollo integrante de un grupo de investigación, que hace parte de un proyecto de investigación del grupo y quien está inscrito en un programa institucional de jóvenes investigadores.
INVESTIGADORES EN FORMACIÓN	INVESTIGADOR DEL PROGRAMA ONDAS (IPO)	Con formación escolar en proceso (de transición a grado 11 en curso), integrante de un grupo de investigación de programas ondas, que forma parte de un proyecto de investigación del grupo y está inscrito en la base de datos municipal/departamental del programa ondas.
ESTUDIANTE DE PREGRADO	ESTUDIANTE DE PREGRADO (EP)	Estudiantes, en formación de pregrado.
INTEGRANTE VINCULADO	INTEGRANTE VINCULADO CON DOCTORADO (IV_D)	Vinculado a un grupo de investigación y que no cumple con ninguna de las anteriores definiciones, con formación de doctorado culminada.

INTEGRANTE VINCULADO CON MAESTRIA O ESPECIALIDAD CLINICA (IV_M)	Vinculación a un grupo de investigación y que no cumple con ninguna de las anteriores definiciones, con formación de maestría o especialización clínica culminada.
INTEGRANTE VINCULADO CON ESPECIALIZACION (IV-E)	Vinculación a un grupo de investigación y que no cumple con ninguna de las anteriores definiciones, con formación de especialización culminada.
INTEGRANTE VINCULADO CON PREGRADO (IV_P)	Vinculación a un grupo de investigación y que no cumple con ninguna de las anteriores definiciones, con formación de pregrado culminada.
INTEGRANTE VINCULADO (IV)	Vinculación a un grupo de investigación y que no cumple con ninguna de las anteriores definiciones.

Fuente: COLCIENCIAS. (2015). Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 'Francisco José de Caldas'.

2.1.3.3. ¿Qué es un producto resultado de las actividades del Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación? Un producto es el resultado que obtienen los grupos en los procesos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación que se llevan a cabo, y responden al plan de trabajo y las líneas de investigación que se haya fijado. A un grupo se le valorará por el tipo de resultados que obtenga del cálculo de una serie de indicadores fijados por el modelo de medición y de esta forma será visibilizado en la Plataforma ScienTI – Colombia (**COLCIENCIAS, 2015**).

Tabla 2. Tipos de productos generados en procesos de investigación.

Productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento.	Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación.	Productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento.	Productos de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en CTel.
Artículos de investigación A1, A2, B Y C.	Productos tecnológicos certificados o validados	Participación ciudadanas en CTEI y creación.	Tesis de doctorado
Artículos de investigación D	Productos empresariales.	Estrategias pedagógicas para el fenómeno de la CTEI	Trabajo de grado de maestría
Libros Resultados de investigación	Regulaciones, Normas, Reglamentos o legislaciones.	Comunicación social del conocimiento.	trabajo de grado de pregrado
Capítulos en Libros resultado de investigación	Consultorías e informes técnicos finales.	Circulación social del conocimiento.	Proyectos de investigación y desarrollo.

Productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de patente.	Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor.	Circulación de conocimiento especializado.	Proyectos de investigación-creación
Variedad vegetal y nueva raza animal	-	Reconocimientos.	Proyectos de investigación desarrollo e innovación (ID+I)
Obras o productos de investigación creación en artes, arquitectura y diseño.	-	-	Proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI
-	-	-	Apoyo programas de formación
-	-	-	Acompañamiento y asesorías de línea del programa ONDAS

Fuente: COLCIENCIAS. (2015). Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 'Francisco José de Caldas'.

2.2. LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

Desde el ámbito profesional debemos darle importancia a la investigación, ya que esta ha logrado generar conocimiento desde épocas antiguas, considerándose como un instrumento indispensable para el desarrollo de la humanidad (Garcés , 2000). La investigación se ha llevado a lo largo de los años como pilar fundamental, en la educación tanto básica como superior esto ha permitido el

desarrollo de tecnologías, métodos y herramientas que han permitido el desarrollo de la humanidad.

En este contexto, la Universidad Santo Tomas, dentro de sus principales funciones como academia aplica las políticas generales de la investigación, tiene como eje fundamental en la vida universitaria, administrar su desarrollo y verificar su fortalecimiento en los programas, niveles y formas de ejecución y divulgación (aula de clase, semilleros, Líneas, redes, grupos, convocatorias, recursos, proyectos, publicaciones), la universidad se ha encargado de fortalecer los procesos y proyectos de investigación científica y tecnológica, según las necesidades y requerimientos del contexto social publicadas en el documento Proyecto Investigativo Institucional (Parra, 2005).

Con relación a la universidad Santo Tomas ha estado construyendo un modelo de investigación cuyas bases se plantean desde el proyecto investigativo PROIN, este modelo pretende agrupar las experiencias investigativas anteriores de toda la universidad y servir como soporte de modelo investigativo institucional. El lema *Facientes veritatem* significa no solamente la búsqueda de la verdad o ser forjadores de la verdad, sino que compromete a la universidad a “proponer cada forma de verdad al servicio de la convivencia” (Parra, 2005).

2.2.1. Principales problemáticas del desarrollo de la investigación en las universidades colombianas. Según el documento Proyecto Investigativo Institucional USTA (2015), expone que la investigación en las universidades colombiana es muy escasa, lo cual está directamente relacionado con la falta de apoyo por parte del país, según el reporte publicado en la revista *El Tiempo*, en julio del 2000,” indica que se debe poner más atención en los procesos de investigación ya que Colombia tan solo invierte el 0.4% de su PIB en investigación científica y desarrollo”, otro ejemplo es la publicación que se realizó 24 de julio del 2004 en esta misma revista , el cual mostraba un estudio realizado por el instituto de investigación, en donde exaltaba a las 500 mejores instituciones del mundo, de las cuales ninguna de era colombiana. Una de las razones que explica las falencias de las universidades no clasificadas es la “falta de presupuesto”, según Nicolás (2020):

“La revista francesa Comentaide, en la que se comentó el ranking, señala que la universidad de Harvard, la primera en la lista, tiene un presupuesto de 2.400 millones de dólares (cerca de 6,2 billones de pesos) para 19.500 estudiantes, y la Johns Hopking, privada, recibió

fondos estatales de casi 1.000 millones de dólares (cerca de 2.6 billones de pesos) en el 2001 para investigación”.

Algo poco usual en Colombia, ya que si se compara que en el año 2004 las 31 universidades públicas recibieron 140 millones de pesos para investigación, sin contar que para e 2003 invirtió 58 mil millones de pesos. Cada uno de estos casos fue tomado como inspiración para fomentar la investigación en la Universidad Santo Tomas (Nicolas, 2020).

2.2.2. ¿Cómo fortalece la Universidad Santo Tomas el ámbito Investigativo? Teniendo en cuenta los dos últimos planes de desarrollo (2000-2003/2003-2007) se menciona en el proyecto institucional PROIN (2005) las orientaciones y reflexiones planteadas, por la vicerrectoría académica general, a través de la unidad de investigación y posgrados (centro de investigaciones USTA), resaltando algunas acciones primordiales al desarrollo investigativo las cuales son:

- Revitalizar y consolidar la estructura investigativa y fijar una política institucional que la materialice y apoye.
- Articular y organizar, en un todo institucional, los esfuerzos individuales y aislados que se despliegan en torno a la investigación, en los niveles de pregrados y posgrado.
- Identificar y consolidar líneas de investigación en los distintos programas académicos y en áreas relativas a la ciencia, el desarrollo nacional y la cultura, con el fin de desarrollar en forma trasdisciplinaria, junto con las actividades investigativas de posgrado y pregrado, definiendo sus niveles y alcances, más la identificación de los grupos de investigación existentes, la priorización y clasificación de las propuestas de investigación y la implementación de proyectos de intercambio de profesores, investigadores y estudiantes.
- Ampliar tanto la nómina de profesores investigadores de tiempo completo como su dedicación a la investigación y a la proyección social con incentivos especiales para que la investigación constituya así un mecanismo importante en la generación del conocimiento.
- Estandarizar las variables básicas y comunes que se contemplan en el manejo de la información, al igual que procesos y procedimiento que aporte a la evaluación de la investigación.

- Iniciar y privilegiar la formación de investigadores en el pregrado y con mayor empeño en el posgrado. Los alumnos son los promotores y el semillero virtual de investigadores; por esto, se ofrece apoyo a sus trabajos de grado, sus monográficas, sus tesis y a sus procesos investigativos y de divulgación y socialización.
- Apoyar en el trabajo individual y en equipo, privilegiando los grupos de investigación, convocatorias internas y externas y proyectos institucionales e interinstitucionales.
- Articular los programas de pregrado y posgrado con la investigación como unidad integradora (en los pregrados) y fundamentalmente (para los posgrados), vinculando sus líneas de investigación con cursos especiales, seminarios de grado, actualizaciones y electivas.
- Fomentar la realización de acuerdo y convenios con instituciones privadas y públicas, igual que con entes de orden territorial, e integrar la universidad al sistema Nacional de Ciencia Y tecnología por Colciencias.
- Apoyar los requerimientos del programa de infraestructura, asignación presupuestal en cifras significativas, adquisición de literatura y la programación de seminarios, congresos simposios y demás, promoviendo y facilitándoles a los interesados la asistencia de dichos eventos.
- Establecer unos nuevos sistemas organizacionales de los posgrados que permita la integración para la interdisciplinariedad y la interrelación entre sus respectivos directores y coordinadores.
- Abrir espacios para la socialización de los resultados investigativos, los cambios pedagógicos, la nueva metodología y los procesos académicos entre docentes.
- Fomentar las publicaciones y la difusión de los productos investigativos de los programas de la universidad.

2.2.3. Políticas de Investigación de la Universidad Santo Tomas.

2.2.3.1. Principios. La universidad Santo Tomas enmarca unos principios de investigación son marcos generales no definitivos ni categóricos registrados en el proyecto de investigación institucional PROIN (2005), el cual enmarca la importancia de un principio dentro de la investigación va desde un error hasta un acierto, es decir que los errores pueden ser susceptible de análisis al igual que los aciertos, de ahí que sea muy importante plantear una serie de concepciones y tratar de refutarlas. Dentro de sus políticas contempla las siguientes categorías para que se lleven dentro de una investigación:

- **Curiosidad y asombro.** Bacherlard (1993) Citado por Parra (2015, p.37), menciona que uno de los científicos más renombrados de este siglo, afirmaba, con toda seguridad, que uno de los hechos trascendentales del hombre era la curiosidad y el asombro. Todos llegamos al mundo llenos de curiosidad. La curiosidad se construye sobre ese impulso natural, el reto consiste en usarlo y desarrollarlo para nuestro propio beneficio. En los primeros años de vida, nuestra mente está motivada por una sed insaciable de saber. Desde el nacimiento e incluso antes, dirían algunos, todos y cada uno de los sentidos del están enfocados hacia la exploración y el aprendizaje “las grandes mentes siguen haciendo preguntas que confunden con la misma intensidad durante toda su vida”.
- **Antítesis y contradicción.** Este criterio expresa que el principio de la antítesis o de la contradicción plantea otro principio, el llamado “principio dialógico”, dentro del cual dos posiciones antagónicas sirve para explicar la misma realidad. Dentro del “pensamiento complejo” siempre se alude al planteamiento de pascal (S.XVII) para sintetizar este principio: “Lo contrario de una verdad no es el error, sino una verdad contraria”
- **Comparación y analogía.** En este principio se refiere al contraste entre objetos, hechos, conocimientos o experiencia. Consiste, básicamente, en la búsqueda de relaciones a partir de distinto contextos o marcos de referencia, desde los cuales se da una serie de situaciones semejantes o de semejanzas con el fin de establecer conexiones, relaciones, puntos en común o discrepancias.

- **Causalidad.** Esta característica se refiere a la relación “causa-efecto”. Desde esta perspectiva, la causalidad se hace necesaria para que se dé cualquier ser y es la que permite explicar el cambio que se presenta en el mismo. San Alberto Magno Y santo Tomas en su camino constante de la búsqueda de la verdad privilegian este principio.
- **Abstracción y deducción.** Isaac (1985) citado por Parra (2015, P.43), plantea que los principios más grandes que empujan la ciencia y la filosofía en Grecia fueron los principios de la abstracción y la generalización, tanto que el los considera como los éxitos más brillantes. Expresa que este método consiste en despreciar los aspectos no esenciales de un problema y considerar solo las propiedades necesarias para la solución del mismo; pero en este método apunta a una búsqueda de soluciones generales para las distintas clases de problemas en lugar de tratarlo uno a uno.
- **Acción y ensoñación.** La acción y ensoñación relaciona al investigador como el encargado de la implementación de métodos, procesos; expresa que el investigador se encarga de que sus procesos sean de todo y que sus ideas tengan más de una sola interpretación.
- **Temporalidad.** La temporalidad expresa que la investigación, en un principio, quería decir historia, recuerdo. Esta es una de las claves del conocimiento, recuperar la memoria; de ahí que sea importante producir el conocimiento, reencontrado lo que se ha afirmado, ya sea para contrastarlo, para disentir de ello y para seguir buscado.
- **Diversidad y desegregación.** De acuerdo Parra (2015), menciona que la diversidad y desegregación hace referencia al principio de la “hologramatica”, en el cual la investigación no solo está en el todo, si no que el todo está en cada una de las partes.
- **Globalidad, multidimensionalidad y complejidad.** Los procesos investigativos connotan una semejanza con este principio de globalidad, ay que importante la totalidad investigativa, la perspectiva de la misión, los principios, la filosofía, en general los marcos institucional y contextual desde los cuales se desenvuelve la investigación.

- **Juicio Y crítica.** El principio de la interpretación apunta a que ningún análisis ni juicio puede rebasar los alcances del proceso investigativo; de lo contrario, se corre el riesgo de no estar buscando la verdad ni estar cerca de ella, sino de estar dando juicios subjetivos que pueden ir detrimento de lo investigativo. Se debe tener presente que la claridad no es siempre simplificar una complejidad o reducir a esquemas o cuadros sintéticos un fenómeno no social, puesto esto, en lugar de aclarar, puede dar una posición encontrada que confunde y envía otra perspectiva al investigador y lo investigativo.
- **Cooperación e intercambio.** Es clave que la producción y el conocimiento se conozcan; además, cualquier observación o descubrimiento nuevo no tiene validez sin que se publique y sin que por lo menos los investigadores lo conozcan, lo revisen, lo critiquen, lo “Confirmen”. Desde este principio de cooperación e intercambio y producción del conocimiento se recalca la importancia y la perspectiva del maestro investigador, del estudiante investigador y del administrador y directivo investigador dentro de una institución universitaria.

2.2.3.2 Criterios. Al hablar de criterios en investigación, se alude a un marco de referencia desde lo valorativo, crítico y de raciocinio; los criterios deben ser considerados como la globalidad que rodea toda la investigación. En términos generales, tanto las líneas de investigación como los proyectos, los problemas, los programas de investigación, los programas de investigación de las facultades (seccional, sedes), los núcleos de investigación, los institutos, los estudiantes, los docentes, los directivos, los administrativos y los investigadores en sus diferentes acepciones tendrán este aspecto articulador de principios y criterios desde los cuales se proyecta toda la investigación.

- **Calidad.** La calidad es un atributo integral que se encuentra en el todo y en las partes y hace que ese todo y esas partes se distingan. Desde esta perspectiva, se alude no solamente al proceso educativo, formativo e investigativo que se da en la institución, sino al mismo producto que de ella se desprende.
Para el caso de la universidad Santo Tomas como institución católica, dominicana y tomista. Al respecto, en el PEI se plantea que:

“No obstante, esas prioridades que perfeccionan a la USTA como tal son insuficiente si no la hacen apta para cumplir su misión educativo formativo de modo que satisfaga las necesidades de conocimiento, orientación, competencia profesional, servicio a la universidad y a la sociedad contemporáneas, que no son estacionarias”.

- **La Universidad.** La Universidad es una dimensión totalizante, dentro de este ámbito, las investigación permea todos los procesos que se dan en la institución, desde la docencia, la extensión y la proyección social, hasta la misma gestión administrativa.
- **Pertinencia.** Consiste en la respuesta objetiva, clara y concreta a las necesidades institucionales y contextuales tratando de insertar dentro de su filosofía a las personas que se acercan a ella con el fin de transformar la realidad.

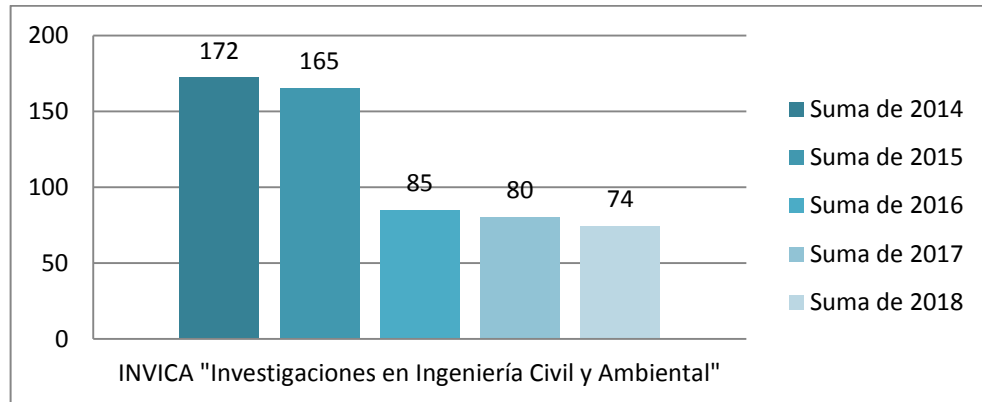
3. DESARROLLO DE LA OPCIÓN DE GRADO COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se documenta, el proceso de reconocimiento que ha tenido la facultad de ingeniería ambiental, junto con los semilleros de investigación que hasta la actualidad se encuentran adscritos, y se trata sobre los proyectos de investigación que desde el ámbito como auxiliar de investigación se apoyó.

3.1. PROCESO DE RECONOCIMIENTO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN INVICA Y GICAN.

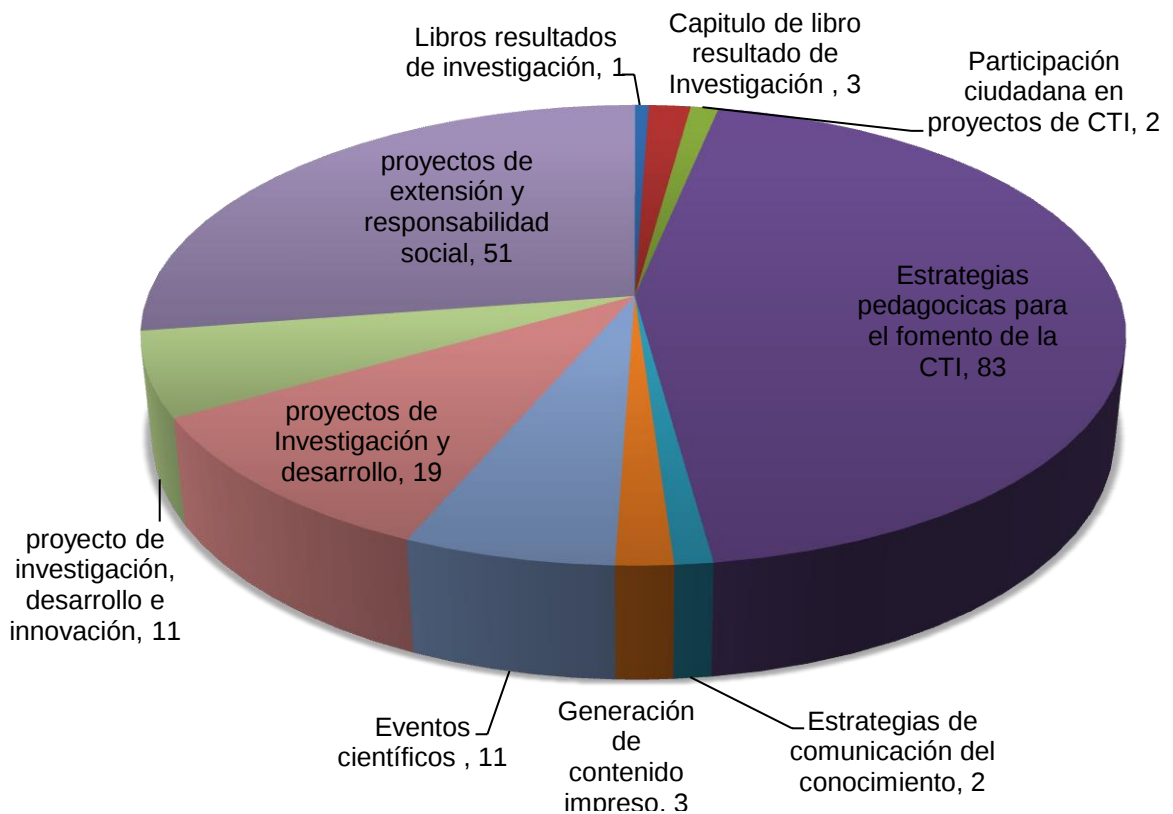
Según USTA (2019) los procesos de investigación en la Facultad de Ingeniería Ambiental se han desarrollado en el marco normativo establecido por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. De esta manera, en el año 2004, fue creado el grupo de investigación “Ambiental, Civil y Ciencias Básicas en Investigación” abreviado como ACBI (COLCIENCIAS, 2017), actualmente INVICA “Investigación en Ingeniería Civil y Ambiental”, se encuentra compartido con la Facultad de Ingeniería Civil. En este contexto se presenta la producción del grupo INVICA desde el año 2014 hasta el año 2018 como se puede observar en la figura 11. De igual manera se presenta la Figura12, la producción del Grupo GICAN “Grupo de Investigación en Ciencias Ambientales y Naturales”, creado en el primer semestre del año 2018 adscrito a la Facultad de Ingeniería Ambiental, actualmente en proceso de reconocimiento por COLCIENCIAS.

Figura 11. Producción INVICA 2014-2018.



Fuente: USTA. (2019). Informe de investigación facultad de ingeniería ambiental. Universidad Santo Tomas, 32.

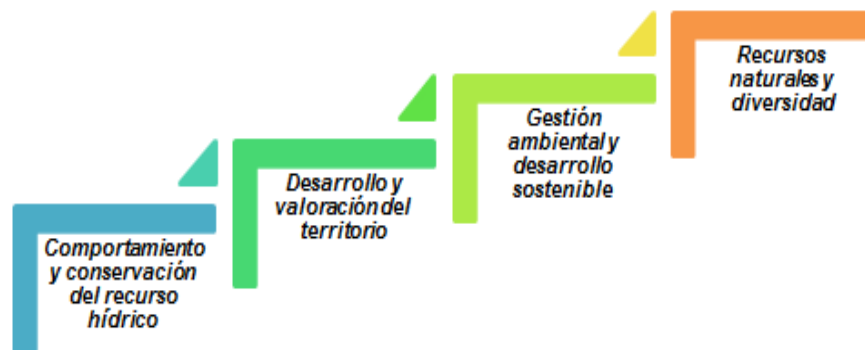
Figura 12. Producción GICAN 2018-2019



Fuente: USTA. (2019). informe de investigación facultad de ingeniería ambiental. Universidad Santo Tomas, 32.

La Facultad de Ingeniería Ambiental ha buscado el continuo mejoramiento de la calidad de la investigación y dentro de los grupos de investigación, se han consolidado diferentes líneas de investigación en las diferentes áreas del conocimiento estudiadas dentro del programa de Ingeniería Ambiental, en conjunto con la malla curricular y los syllabus. En cuanto a GICAN “Grupo de Investigación en Ciencias Ambientales y Naturales” las líneas de investigación establecidas son:

Figura 13. Líneas de investigación de la facultad de ingeniería Ambiental.

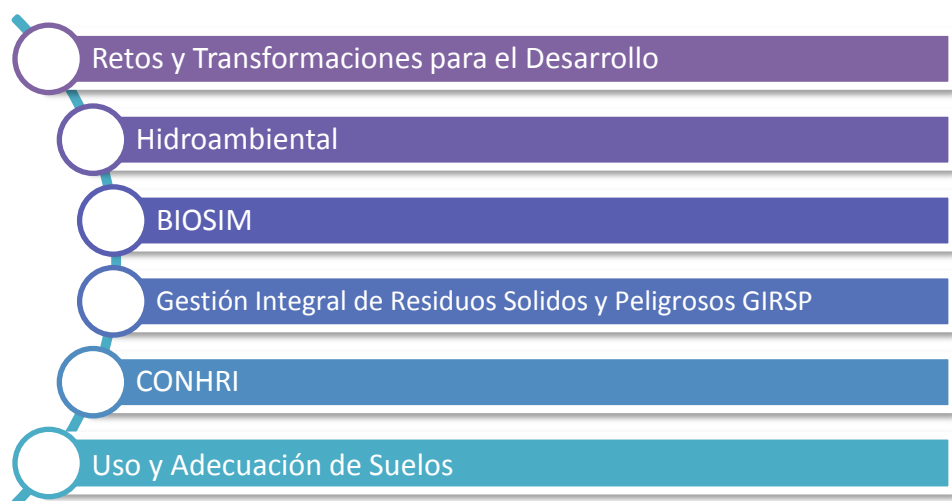


Fuente: Autor

Estas líneas de investigación permiten el cumplimiento de la el propósito del grupo de investigación GICAN, en constituirse como un grupo de investigación fortalecido con la formación y participación de profesionales en diferentes disciplinas que contribuyan a la mitigación o solución de problemáticas ambientales a partir de proyectos que contemplen el manejo, la gestión y el desarrollo sostenible de los recursos naturales (USTA, Informe de Investigación Facultad de Ingeniería Ambiental, 2019).

3.1.1. Semilleros de Investigación de la facultad. La facultad de ingeniería ambiental desde el ámbito de investigación ha estado comprometida en el crecimiento y gestión de producción científica, por esta razón crea estrategias que permite que los estudiantes de pregrado tengan espacios para el desarrollo de proyectos que permitan solucionar problemas con los que contamos en la actualidad, por ende crea semilleros que permitan satisfacer las necesidades desde diferentes ámbitos, a continuación en la Figura 14 se mencionan los semilleros con los que cuenta la facultad hasta la fecha (**USTA, Informe de Investigación de la Facultad de Ingeniería Ambiental, 2019**).

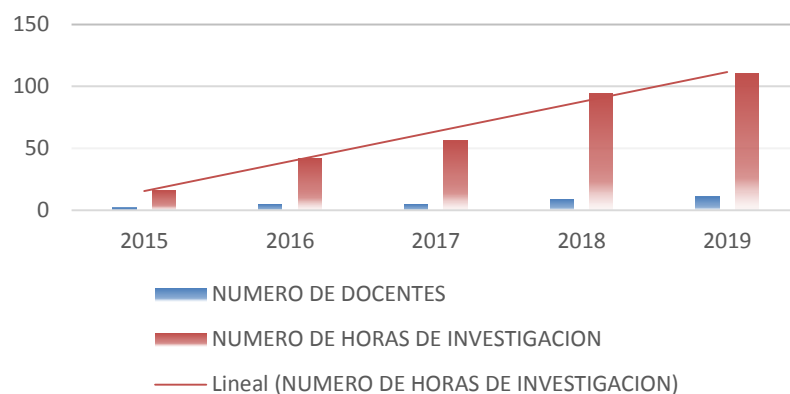
Figura 14. Semilleros de investigación adscritos



Fuente: Autor

3.1.2. Docentes investigadores vs horas de investigación. El compromiso por parte de los docentes de la facultad de ingeniería ambiental, se evidencia en la Figura 15, resaltando el compromiso por parte de los docentes en los procesos de investigación el cual ha incrementado en los últimos años, aumentando tanto el número de docentes como el número de horas de investigación.

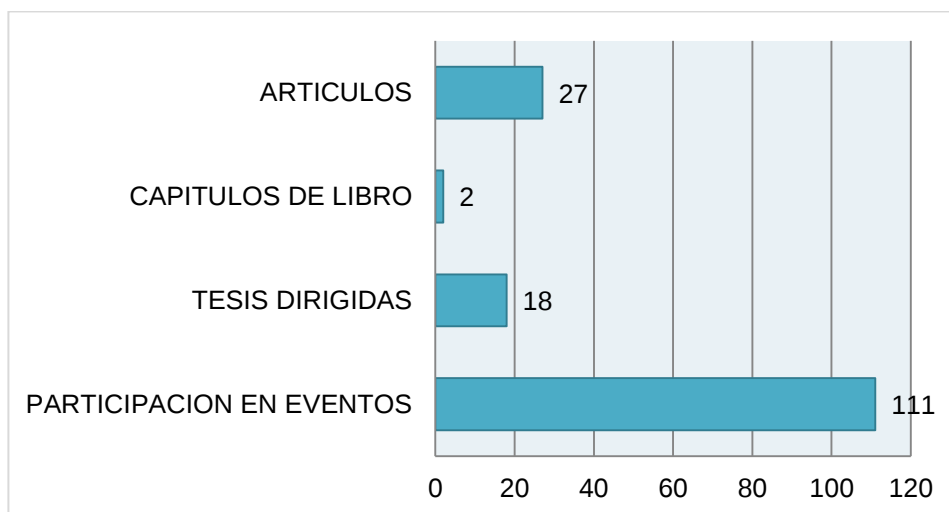
Figura 15. Número de horas implementadas para el proceso de investigación.



Fuente: USTA. (2019). Informe de investigación facultad de ingeniería ambiental. Universidad Santo Tomas, 32.

3.1.3. Producción científica de docentes. Con base en lo anterior gracias al trabajo en conjunto, con docentes, estudiantes adscritos a los semilleros y el trabajo de auxiliar se ha generado hasta la fecha la producción de 27 artículos, 1 libro, 2 capítulos de libros, 18 tesis dirigidas, y 111 participación en eventos con los proyecto de investigación.

Figura 16. Producción científica generada por los docentes y auxiliar de investigación.



Fuente: USTA. (2019). Informe de investigación facultad de ingeniería ambiental. Universidad Santo Tomas, 32.

3.1.4. Proyectos de investigación del Grupo GICAN. En cuanto al apoyo realizado como auxiliar de investigación, se apoyó la elaboración de dos proyectos dentro de la facultad de ingeniería ambiental, los cuales tuvieron como productos, artículos, ponencias, tesis, entre otros. En este contexto se describe cada uno de los proyectos que se apoyó, y se especifica las tareas realizadas como auxiliar de investigación, detallando el área de trabajo.

3.1.4.1. Estabilización de Biosólidos generados por plantas de tratamiento de agua residual mediante el uso de microorganismos y larvas de escarabajos. Este proyecto tuvo una duración de 2 años. Su objetivo principal fue Caracterizar las condiciones ideales para el crecimiento y desarrollo de larvas de escarabajo en mezclas de Biosólidos generados a partir de lodos producidos en plantas de tratamiento de agua residual en ciudades emergentes (USTA, Informe de Investigación Facultad de Ingeniería Ambiental, 2019).

Dentro de sus objetivos específicos estuvo presente, primero reducir el contenido de microorganismos patógenos a partir del compostaje de Biosólidos con material de soporte y enmienda, segundo caracterizar los parámetros físicos, químicos y biológicos en el proceso de biotransformación de los Biosólidos de acuerdo a la normatividad para el uso de Biosólidos de una planta de tratamiento de agua residual departamento de Boyacá, y finalmente establecer la viabilidad de un protocolo del proceso de estabilización de Biosólidos mediante el uso de larvas de escarabajo (USTA, Informe de Investigación Facultad de Ingeniería Ambiental, 2019).

Tabla 3. Roles por investigadores y número de horas.

Rol	Investigador	Horas Solicitadas
Investigador Principal	Bio. Ph.D . Luz Ángela Cuellar Rodríguez	8/semana
Co-investigador	Ing. Brigid hiomara Pacheco Ing. Pedro Mauricio Acosta	10/semana

Fuente: USTA. (2019). Informe de investigación facultad de ingeniería ambiental. Universidad Santo Tomas, 32.

Durante el desarrollo del proyecto realizado por la facultad, desde el ámbito de auxiliar de investigación se apoyó en el análisis microbiológico y fisicoquímico de las muestras recibidas por el LABORATORIO QUÍMICO DE CONSULTAS INDUSTRIALES generados por la universidad industrial de Santander **Anexo 1**, también se apoyó en trabajo de campo, con la recolección de larvas de escarabajo, se permitió hacer acompañamiento en el trabajo de laboratorio con el conteo de colonias y análisis de los tipos de microorganismos encontrados en donde se pueden evidenciar las fotografías de las muestras en el **Anexo 2**, esto permitió tener una visión más amplia de los tipos de lodos que se estaban tratando y cuál era su clasificación según La norma 40 CFR parte 503 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), como auxiliar de investigación se respaldó con la búsqueda de fuentes primarias como antecedentes **Anexo 3**, con el fin de determinar qué proyectos ya existían en el ámbito de estabilización de lodos y hacia qué fin se iba a encaminar el proyecto **Anexo 4**.

De acuerdo a lo anterior, como auxiliar también se realizó acompañamiento en la estructuración de algunos productos generados por este proyecto dentro de los cuales se encuentra el

artículo publicado por la revista Cuaderno Activa, publicado el 6 de agosto del 2019 titulado “Análisis de variables físicas y microbiológicas en el proceso de compostaje de Biosólidos en pilas menores a un metro cúbico” **Anexo 5**. Finalmente este proyecto permitió el desarrollo de sub-proyectos como los cuales fueron:

- El proyecto realizado en el 2017 titulado “caracterización microbiológica, físico- química y de metales pesados en el proceso de biotransformación de residuos sólidos orgánicos domiciliarios de la ciudad de Tunja a partir de larvas de escarabajos”
- Para el 2018 el proyecto “uso comunitario del abono producido a partir de las larvas de escarabajos estercoleros y su impacto social en la provincia centro de la provincia de Boyacá”
- Igualmente en el periodo 2019-2020 se desarrolló el proyecto “estabilización de Biosólidos generados por plantas de tratamiento de agua residual mediante el uso de microorganismos y larvas de escarabajos”.

3.1.4.2. Diagnóstico del patrimonio socio ambiental de la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá para la generación de una propuesta de valor que permita la dinamización de la economía local. El objetivo principal del proyecto era Identificar el patrimonio socio ambiental de la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá a partir de la aplicación de la metodología de diagnóstico rural participativo (DPR), con el fin de establecer una propuesta de valor que dinamice la economía local (USTA, Informe de Investigación Facultad de Ingenieria Ambiental, 2019).

Este proyecto se desarrolla bajo la dirección de los siguiente objetivos específicos, primero se realiza el diagnóstico ambiental, económico y social mediante la aplicación de la metodología (DRP) en la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá, segundo se analiza la aplicación metodológica del diagnóstico rural participativo (DRP), implementado en la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá, tercero se define la oferta de bienes y servicios de la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá, que en conjunto consolidaran la propuesta de valor y el

factor diferenciador de la zona de estudio (USTA, Informe de Investigación Facultad de Ingeniería Ambiental, 2019).

Tabla 4. Roles por investigador.

Rol	Investigador	Horas Solicitadas
Investigador Principal	Ing. Alejandra Castro	8/semana
Co-investigador	Ing. Lizeth Parra Ing. Camilo Rojas	8/semana
Co-investigador	Ing. Iván Pirazan	2/semana

Fuente: USTA. (2019). Informe de investigación facultad de ingeniería ambiental. Universidad Santo Tomas, 32.

Para este proyecto se abarco como auxiliar de investigación el objetivo específico numero dos el cual era analizar la aplicación metodológica del diagnóstico rural participativo (DRP), implementado en la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá. para el desarrollo metodológico, se da inicio con la selección del área de estudio identificando la problemática de la zona, desde la identificación de elementos claves como el plan de manejo ambiental y la declaratoria 0028 del 2008, estableciendo los factores positivos y negativos del sector.

Desde una revisión bibliográfica se establecen las herramientas para el análisis de coberturas vegetales (Corine Land Cover) y la consolidación de los elementos de orden social (Diagnostico Rural Participativo). A nivel de coberturas, se seleccionaron las imágenes satelitales Landzat 4-5 y Landzat 8 las cuales se pueden observar en el **Anexo 6** y **Anexo 7** con el fin de determinar los cambios de cobertura antes y después de la declaratoria generando shapes por cobertura vegetal y determinando el área de influencia para cada año, ofreciendo una visión más amplia de los factores que han cambiado dentro del territorio; con la participación rural se identificaron los valores compartidos y se logra la construcción del

Patrimonio Ambiental y Social del área de estudio, para finalmente formular estrategias que permitan el uso y aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales de la zona de estudio.

Por otra parte se realiza la aplicación de 20 encuestas a los residentes de la zona y se realiza una identificación de flora y fauna lo cual permite el desarrollo de un inventario ambiental de la zona. Como producto se obtuvo de este proyecto un artículo el cual se puede evidenciar en el **Anexo 8**, el cual se presentó en la categoría de Gestión de Conocimiento y Sistemas de Apoyo a la Decisión, en la 15^a conferencia ibérica de sistemas y tecnologías de información en Sevilla, España y el cual se encuentra en revisión.

3.2. DISTRIBUCIÓN DE LAS HORAS COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN.

De acuerdo a lo anterior se registra la distribución de las horas realizadas como auxiliar de investigación dentro de la facultad de ingeniería ambiental de la Universidad Santo Tomas por actividad. En primer lugar se realiza un análisis de las actividades realizadas resaltando las que tuvieron mayor dedicación, para este caso fue la redacción de artículos de investigación con un porcentaje del 30 % equivalente a 211 horas, seguido por la actividad titulada Ajuste y modificación de artículos de investigación a plantillas de revistas Indexadas, con un porcentaje del 17% equivalente a 120 horas, finalmente dentro de las actividades con mayor relevancia estuvo la organización de eventos de divulgación con un porcentaje del 15% correspondiente a 105 horas como se puede observar en la figura 17.

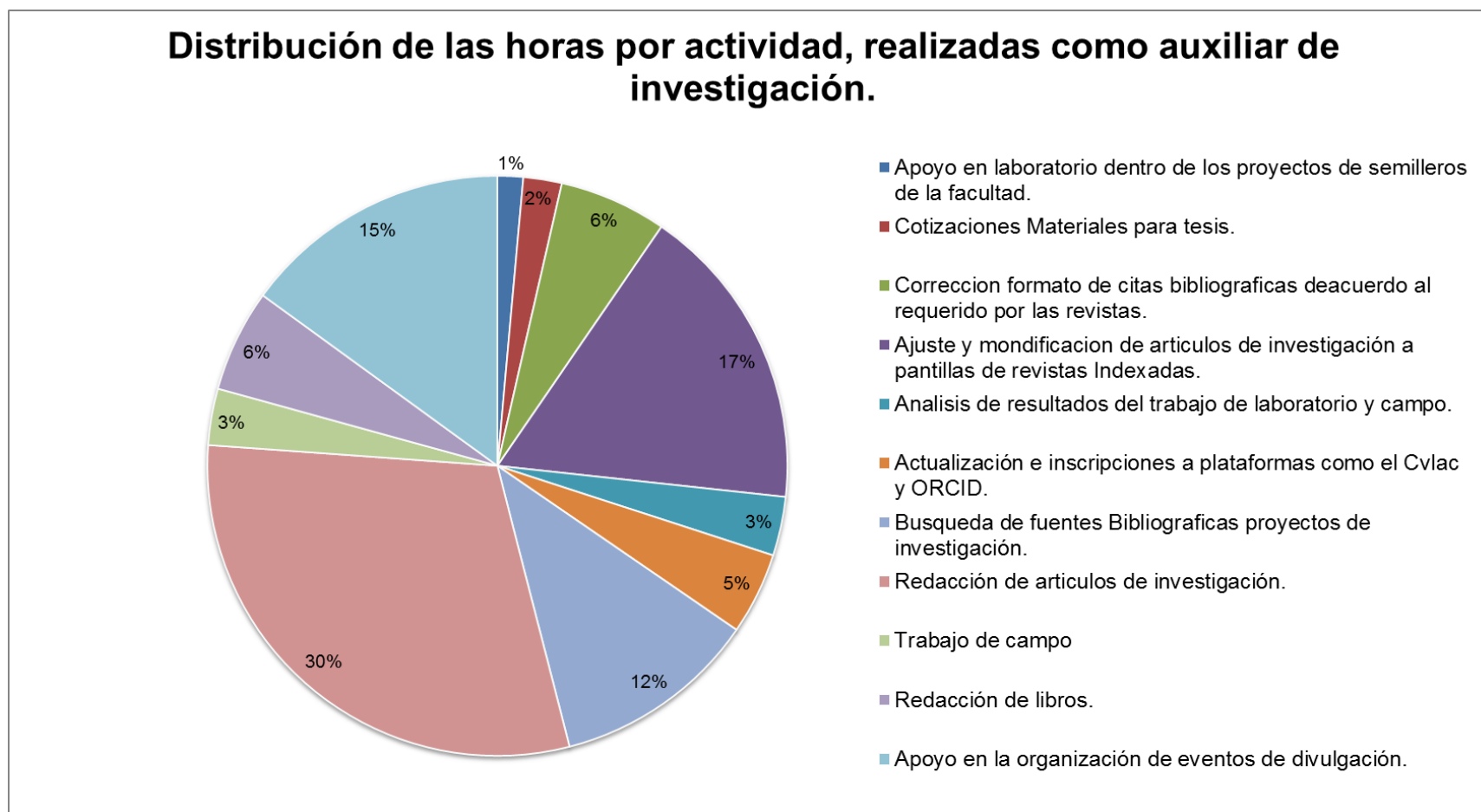
En segundo lugar se evalúan las actividades que se desarrollaron con menor porcentaje dentro de las cuales se encontraron: la búsqueda de fuentes Bibliográficas de proyectos de investigación con un 12% equivalente a 80 horas, la redacción de libros con un 6% equivalente a 40 horas, la actualización e inscripciones en plataformas como el Cvlac y ORCID con un 5% equivalente a 32 horas, el análisis de resultados del trabajo de laboratorio y campo con un 3% equivalente a 23 horas, el trabajo de campo con un 3% equivalente a 22 horas, la cotización para materiales para tesis con un 2% equivalente a 15 horas, y finalmente

para la actividad la actividad que tuvo el menor porcentaje fue el apoyo en laboratorio dentro de los proyectos de semilleros de la facultad con un 1% de colaboración equivalente a 10 horas; para finalmente cumplir con un total de 700 horas como auxiliar de investigación de la facultad

Anexo 9.

.

Figura 17. Distribución de las 700 horas como auxiliar de investigación



Fuente: Autor.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO GICAN.

Gracias al trabajo en conjunto con los docentes de la facultad y el apoyo como auxiliar de investigación se obtuvo la publicación de artículos en diferentes revistas, la participación en ponencias la realización de proyectos de investigación entre otras actividades, a continuación se presenta los resultados obtenidos por cada proyecto de investigación.

4.1.1. Estabilización de Biosólidos generados por plantas de tratamiento de agua residual mediante el uso de microorganismos y larvas de escarabajos. Como resultado de acuerdo al apoyo y trabajo en conjunto con los docentes de la facultad se obtuvo:

- Un artículo publicado en revista Q2, La Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación (RIEEGE)
- Una ponencia en el Congreso Nacional de Investigación e Innovación Ambiental, organizado por la CAR Cundinamarca.
- Una ponencia en la XII CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
- Postulaciones de ponencias de semillero en el Tercer Encuentro Internacional de Investigación Universitaria ENIIU 2019
- Postulaciones de ponencias de semillero en el Congreso Internacional Bicentenario.

Figura 18. Cuadro resumen productos obtenidos con el proyecto estabilización de Biosólidos



Fuente: Autor.

4.1.2. Diagnóstico del patrimonio socio ambiental de la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá para la generación de una propuesta de valor que permita la dinamización de la economía local. Con el desarrollo de este proyecto y el trabajo en conjunto con docentes se obtuvo los siguientes productos dentro del proceso de investigación:

- Un poster en el Congreso Nacional de Investigación e Innovación Ambiental, organizado por la CAR Cundinamarca
- La Creación del Semillero Retos y Transformaciones para el Desarrollo
- La Postulación de ponencias de semillero en el Tercer Encuentro Internacional de Investigación Universitaria ENIU 2019
- La Postulación de ponencias de semillero en el Congreso Internacional Bicentenario
- La dirección de Proyecto de Grado de Pregrado, Asesoría Tesis de Maestría en pedagogía
- Carta de aceptación para ponencia en el XIII Congreso Internacional sobre Cambio Climático, clasificación territorial y Crisis Socioeconómica.

Figura 19. Cuadro resumen productos obtenidos con el proyecto Construcción del patrimonio ambiental en la vereda las Quinchas del municipio de Otanche, Boyacá.



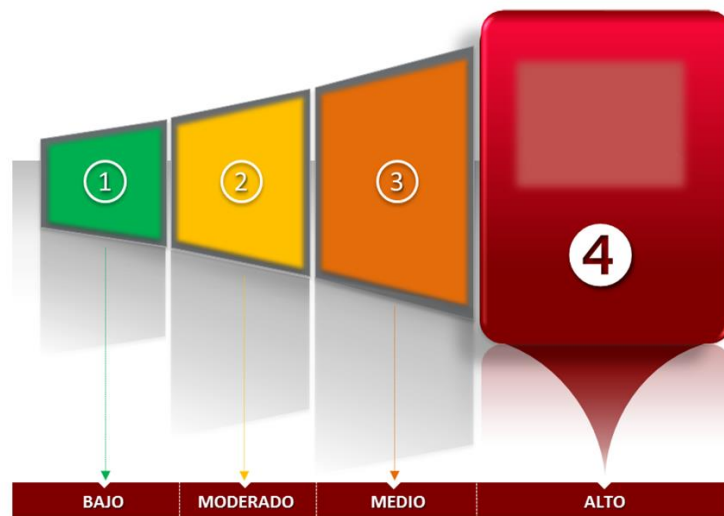
Fuente: Autor.

4.2. PRODUCTOS GENERADOS COMO AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL.

Desde el 2017 dentro de las labores asignadas como auxiliar de investigación se acompañó a la rama de investigación de la facultad de ingeniería Ambiental con un total de 700 horas, en la elaboración de los productos parciales y finales de los proyectos adscritos a los semilleros de investigación tales como informes, artículos, ponencias, libros y demás derivados de la investigación, esto con el fin de generar la publicación tanto individual como institucional por parte de los docentes en el crecimiento y apoyo de publicación de investigaciones científicas generadas por los procesos formativos de la facultad.

De acuerdo a lo anterior se realiza una clasificación por colores de acuerdo al porcentaje de acompañamiento en la estructuración del documento como se puede observar en la figura 20, realizando una bitácora con los proyectos apoyados como auxiliar de investigación por producto como se puede observar a continuación:

Figura 20. Clasificación por colores respecto al apoyo por producto de investigación.



Fuente. Autor

Tabla 5. Bitácora de los proyectos apoyados como auxiliar de investigación.

Año	Tema	Actividad	Fecha		Producto	Estado	Revista	Participación
			Recepción	Salida				
2017	Evaluación de métodos de interpolación espacial simple para la profundidad de precipitación. Aplicación para Boyacá, Colombia.	Referencias faltantes	31/03/2017	09/05/2017	Articulo	Aprobado para publicación	CISTI'2020 - 15 ^a Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información	
	Análisis preliminar de las variables físicas y microbiológicas en el proceso de compostaje de Biosólidos	Estructura y análisis de laboratorio con parámetros estadísticos	17/08/2017	15/08/2019	Articulo	Publicado	Cuaderno Activa	
	Disminución del impacto ambiental generado por residuos sólidos domiciliarios en Colombia	Correcciones formato Guayaquil	19/10/2017	19/10/2017	Articulo	Publicado	4to. Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e	

	con el uso de larvas de escarabajos						Innovación para la Sociedad Memoria académica ISSN impreso: 2631-2697, ISSN en línea: 2631-2719	
2018	Larvas de escarabajo: una alternativa sustentable para minimizar el impacto ambiental generado por residuos sólidos urbanos (RSU) en Colombia	redacción introducción	05/03/2018	16/03/2018	Artículo	Publica do	4to. Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad Memoria académica ISSN impreso: 2631-2697, ISSN en línea: 2631-2719	
	Instalaciones hidráulicas y sanitarias para edificaciones	Planos y digitalizar el contenido	03/04/2018	04/08/2018	libro	En edición	En edición. Previsto para publicar en 2022	

	La humedad en la biotransformación de residuos sólidos orgánicos para la producción de abono orgánico	Correcciones formato y referencias faltantes.	14/03/2018	14/03/2018	Artículo	En edición	International Journal of Engineering Inventions	
	Instalaciones hidrosanitaria	Planos y digitalizar el contenido	08/08/2018	08/08/2018	Libro	En edición	En edición. Previsto para publicar en 2022	
2019	Curvas intensidad, duración y frecuencia (idf); métodos de estimación.	Referencias	15/02/19	15/02/2019	Artículo	Aprobado	Environmental Science and Pollution Research	
	La transversalidad y apropiación del inglés en un espacio académico de ingeniería ambiental una experiencia en el aula de clase.	Formato	26/02/2019	03/03/2019	Artículo	Publicado	International Journal of Engineering Inventions	
	Regionalization of IDF curves by interpolating the intensity and adjustment parameters: application to Boyacá, Colombia, south America	referencias digital	04/03/2019	04/03/2019	Artículo	Aprobado	Environmental Science and Pollution Research	

	Estudios sobre medio ambiente y sostenibilidad: una mirada desde Colombia	Fuentes primarias (Educación ambiental y currículos)	15/03/2019	14/04/2019	Libro	Publicado	USTA TUNJA	
	Valoración sociocultural de los servicios ecosistémicos de las áreas verdes urbana: una revisión teórica del concepto	Referencias normas APA	18/08/2019	18/08/2019	Artículo	En edición	Revista de la universidad del Bosque. Revista Facultad de Ingeniería	
	El patrimonio social y ambiental como herramienta para la planificación territorial de áreas protegidas caso de estudio: Parque Natural Regional Serranía de las Quinchas. Boyacá, Colombia	Redacción, tabulación, y trabajo en campo (Fuente propia)	19/08/2019	21/02/2020	Artículo	Revisión	CISTI'2020 - 15ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información	
	Evaluación del proceso de biotransformación de Biosólidos procedentes de la planta de tratamiento de agua residual de Tunja – Boyacá, mediante compostaje con adición de	formato revista AGROAMBI	18/10/2019	18/10/2019	Artículo	En Revisión	Revista AGROAMBI	

	larvas de escarabajos.							
	Alternativa no convencional para la reducción de la carga contaminante fitorremediación a escala caso quebrada la pinocha	normas INCONTEC	21/10/2019	21/10/2019	Articulo	Publicado	Revista de la universidad del Bosque. Revista Facultad de Ingeniería	
	Evaluación del proceso de biotransformación de Biosólidos procedentes de la planta de tratamiento de agua residual de Tunja – Boyacá, mediante compostaje con adición de larvas de escarabajos.	Construcción artículo de la tesis de maestría	08/11/2019	2019	Articulo	Publicado	Universidad Santo Tomás	
	Diseño de un sistema de compostaje anaerobio para el aprovechamiento de residuos orgánicos generados en el municipio de Tunja, Boyacá.	Redacción	02/12/2019	02/12/2019	Proyecto de proyección social	Revisión	USTA TUNJA	

2020	Etnobotánica en el aula: mecanismo de fortalecimiento de la competencia entorno vivo dentro de los componentes de las ciencias naturales en niños y niñas de primaria de dos instituciones educativas	Referencias, redacción, publicación.	10/02/2020	02/03/2020	Articulo	Revisión	Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado	
	Implementación de las tics en la enseñanza-aprendizaje de contenidos en inglés para el programa de ingeniería. ambiental	referencias	11/02/2020	14/02/2020	Articulo	Revisión	Revista de currículum y formación del profesorado	
	Incursión al entorno natural, estrategia didáctica para mejorar el rendimiento académico en el área de ciencias naturales en la institución educativa san Ignacio de Loyola, Otanche-Boyacá	Plantilla de acuerdo a la revista Colombiana de educación	03/03/2020	03/03/2020	Articulo	Revisión	Revista Colombiana de educación	
	Gambita	Publicación y	19/03/2020	20/03/2020	Articulo	Revisión	Revista científica de la	

		modificación de la plantilla formato Cuaderno Activa					facultad de ingeniería (Cuaderno Activa)	
	Evaluación de métodos de interpolación espacial simple para la profundidad de precipitación. Aplicación para Boyacá, Colombia.	Correcciones de acuerdo a la revisión generada en la 15ª conferencia ibérica de sistemas y tecnologías de información en España.	31/03/2020	31/03/2020	Articulo	Revisión	CISTI'2020 - 15ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información	

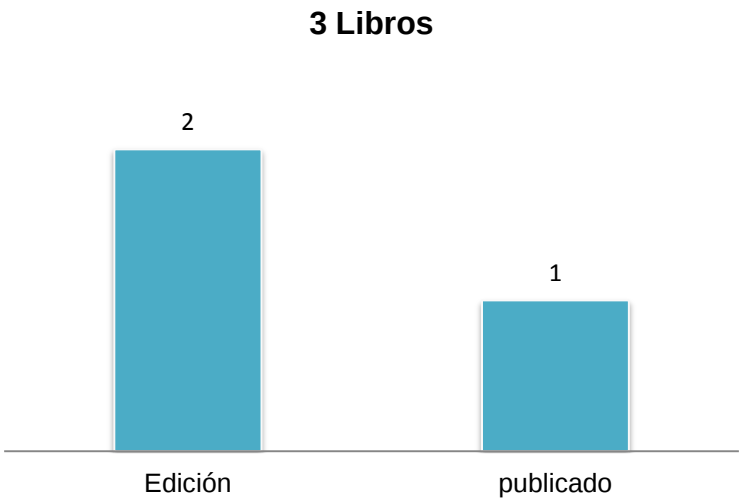
Fuente: Autor

Figura 21. Producción como auxiliar de investigación en artículos.



Fuente: Autor

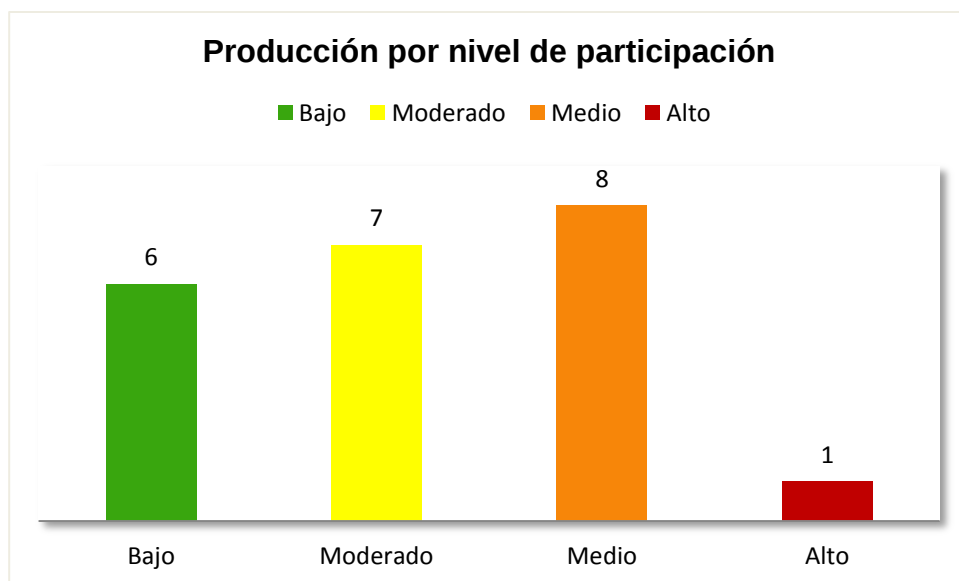
Figura 22. Producción como auxiliar de investigación en libros.



Fuente: Autor

De acuerdo al acompañamiento realizado se resalta en la figura 23 el nivel de participación por producto de investigación, en donde se encontró que la mayor participación fue de nivel medio con un acompañamiento de 8 productos de investigación, seguido por el nivel moderado con 7 productos, la participación de nivel baja fue para 6 productos de investigación y finalmente se obtuvo un acompañamiento alto en un producto de investigación el cual fue realizado por fuente propia para publicación.

Figura 23. Nivel de participación por productos de investigación.



Fuente: Autor

CONCLUSIONES

Según el reporte generado anteriormente se determina que las actividades realizadas con mayor porcentaje en el acompañamiento como auxiliar de investigación de la facultad de Ingeniería Ambiental, corresponden a la redacción de artículos de investigación con un dedicación de 211 horas, seguido por la actividad titulada Ajuste y modificación de artículos de investigación a plantillas de revistas Indexadas con una dedicación de 120 horas y finalmente la organización de eventos de divulgación con la aplicación de 105 horas.

Asimismo se realizó el acompañamiento de dos proyectos particulares dentro de grupo GICAN el proyecto titulado “estabilización de Biosólidos generados por plantas de tratamiento de agua residual mediante el uso de microorganismos y larvas de escarabajos” y el proyecto titulado “Diagnóstico del patrimonio socio ambiental de la Vereda Las Quinchas del Municipio de Otanche, Boyacá para la generación de una propuesta de valor que permita la dinamización de la economía local”.

Como productos de investigación se obtuvo el apoyo de 19 artículos de investigación en donde 7 se encuentran en proceso de revisión, 4 se encuentran en proceso de edición, 2 se encuentran aprobados para publicación y 6 se encuentran publicados; también se apoyó en la estructuración de 3 libros de los cuales dos se encuentran en edición y uno publicado, para el apoyo final de 22 productos de investigación generados por los semilleros y grupos de investigación de la facultad en acompañamiento como auxiliar de investigación dándole cumplimiento a los objetivos específicos uno y dos de este informe.

También se elaboró un artículo titulado “El patrimonio social y ambiental como herramienta para la planificación territorial de áreas protegidas, caso de estudio: Parque Natural Regional Serranía de las Quinchas. Boyacá, Colombia” el cual se encuentra en revisión en la 15ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información en Sevilla España, el cual se desarrolló bajo la dirección de la Bioingeniera Yuddy Alejandra Castro Ortegón dando cumplimiento al objetivo específico número tres.

Para concluir desde el trabajo desarrollado como auxiliar, considero que la investigación genera grandes aportes al ámbito profesional, ya que contribuye a desarrollar habilidades cognoscitivas, que permite ser más reflexivo y sensible a temas que ayudan a mejorar problemáticas sociales y participar en la formulación responsable de políticas públicas, que tengan objetivos claros y resultados que

favorezcan a buena parte de la población que se quiera apoyar con temas ambientales. Como estudiante de la Facultad de ingeniería ambiental, considero que una buena forma de aportar algo a la sociedad es a través de la investigación, ya que permite generar estrategias, hipótesis y procedimientos que ayuden a la solución correcta de los problemas con los que contamos en la actualidad.

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir trabajando el ámbito investigativo desde la facultad de ingeniería ambiental, incentivando a estudiantes de primeros semestres a vincularse a los semilleros de investigación esto con el fin de aportar a la ciencia en Colombia, promoviendo la innovación y la propuesta de alternativas sostenibles como ingenieros ambientales.

Mostrar los resultados de investigación permite que la facultad conozca la gran labor de nuestros docentes, y estudiantes que día a día trabajan en la ciencia, por ende se recomienda seguir trabajando en la divulgación de los proyectos realizados desde la facultad permitiendo a si incentivar a toda la comunidad a trabajar en investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, P. M., García, B. P., Cuellar, L. A., & Pita, M. (s.f.). Análisis de variables físicas y microbiológicas en el proceso de compostaje de biosólidos en pilas menores a un metro cúbico.
- Acosta, P. M. (2019). Regionalization of IDF curves by interpolating the intensity and adjustment parameters: application to Boyacá, Colombia, south America. *Environmental Science and Pollution Research*.
- Acosta, P. M., & Caro, C. A. (2017). Regionalización de Parámetros Hidrológicos: Aplicación para Intensidad Media de Precipitación. *L'esprit Ingénieux*, 7(1).
- Aguilar, V. M. (1982). Investigación científica. Ed. Ministerio de educación, Quito.
- Bachelard, G. (1993). La poetica de el espacio. *Santafe de Bogotá: Fondo de la cultura*.
- Castellanos, P. M., García, B. P., & Cuéllar, L. (2019). Análisis de variables físicas y microbiológicas en el proceso de compostaje de biosólidos en pilas menores a un metro cúbico. *Cuaderno Activa*, 11, 23-32.
- COLCIENCIAS. (2015). Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 'Francisco José de Caldas'.
- Colciencias. (2016). Informe estado de la ciencia en Colombia. 35.
- Colciencias. (2017). Historia del Departamento.
- Departamento Administrativo de Ciencia, T. e. (2010). Estrategia Nacional de Apropriación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”.
- Garcés , P. H. (2000). *Investigación científica.*, 197.

- Isaac , A. (1985). Introducción a la ciencia. *Barcelona: Biblioteca de difusión ciencia científica.*
- Minciencias. (2019). Ministerio de ciencia Tecnología e innovación.
- Nicolas, B. H. (2020). Colombia, lejos de alcanzar la meta de inversión en ciencia. *El tiempo.*
- Parra, O. (2005). Proyecto de Investigación Institucional. Bogotá, Colombia. PROIN.
- Quintero, C. j., Molina, A. M., & Munevar, Q. F. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores.
- Rincon, M. A., & Cuellar, L. A. (s.f.). Transversality and Appropriation of English in an Academic Environmental Engineering Area an experience in the classroom. *International Journal of Engineerring Inventions.*
- Rojas, S. A. (2017). En defensa del factor h5* como indicador de impacto (* según Colciencias). *Ingeniería*, 22(1), 5-8.
- Semana. (2018). La ciencia, una cuestión de colaboración.
- Sierra, H. F., Vega, M. E., & Castellanos, P. M. (2018). Estudios sobre medio ambiente y sostenibilidad: una mirada desde Colombia.
- SINES. (2019). Colombia es el quinto país con mayor producción científica en América Latina.
- UNESCO. (2015). a investigación es clave para conseguir los Objetivos del Desarrollo Sostenible, según un informe de la UNESCO.
- USTA. (2019). Informe de Investigación de la Facultad de Ingeniería Ambiental. *Universidad Santo Tomas*, 32.

USTA. (2019). Informe de Investigación Facultad de Ingeniería Ambiental. 37.

