



**Caracterización de proyectos de semilleros de  
investigación financiados por el proyecto Cultura  
Científica**

**Daniel Eduardo Alarcón Sefair**

**Facultad de Ingeniería  
Programa de Ingeniería Industrial  
Ibagué, 2019**



# **Caracterización de proyectos de semilleros de investigación financiados por el proyecto Cultura Científica**

**Daniel Eduardo Alarcón Sefair**

Trabajo de grado que se presenta como requisito parcial para optar al título de:  
**Ingeniero Industrial**

Directores:

Ingeniera Jenny Lorena Agredo Briñez  
Coordinadora de proyectos Universidad de Ibagué

Magister Geisler Dayani Rojas Forero  
Director oficina de Paz y Región Universidad de Ibagué

**Facultad de Ingeniería  
Programa de Ingeniería Industrial  
Ibagué, 2019**





*A Yulieth, a Karol y a Mercedes, sin el apoyo de las tres esto no hubiera sido posible ¡Este logro es más suyo que mío!*

*A Alcides, que a pesar de la distancia y las circunstancias, siempre ha estado ahí para guiarme.*

*A Gloria y Amparito, gracias por acompañarme, y estar para mí en todo momento.*





## Agradecimientos

Quiero iniciar agradeciendo a Dios, por este nuevo logro, por guiarme hasta este momento y brindarme una vida llena de aprendizajes, y mucha felicidad.

A la ingeniera Jenny Agredo y al profesor Dayani Rojas, por su confianza, apoyo y dedicación como tutores de este trabajo, por compartir conmigo todos sus conocimientos.

Al equipo de profesionales que participaron como evaluadores de los proyectos seleccionados en este trabajo de investigación, gracias por su disposición y colaboración en el desarrollo de esta actividad.





## Resumen

Esta asistencia de investigación se desarrolló en el marco de la Evaluación de impactos y resultados esperados del proyecto *'Desarrollo de una cultura científica en niños, niñas y jóvenes del departamento del Tolima'* contemplada en el Convenio No. 1026 de 2013 suscrito entre la Universidad de Ibagué y la Gobernación del Tolima. Una de las líneas de acción del mencionado proyecto fue el *Fortalecimiento a grupos de semilleros de investigación existentes en el Tolima*. Bajo este contexto, el presente estudio se centró en caracterizar los trabajos aprobados, financiados y ejecutados por los semilleros participantes en las tres últimas convocatorias realizadas por esta línea, con el fin de identificar sus tendencias investigativas para proponer estrategias que fortalezcan su funcionamiento. La metodología utilizada para el desarrollo de este estudio fue de tipo descriptivo, con enfoque cualitativo e inductivo. Se caracterizó una muestra de 109 proyectos, identificando tres principales áreas de investigación: ingenierías (22,93%), ciencias sociales (22,01%), y ciencias humanas (20,18%), en las cuales se destacan temas sobre: ciudades inteligentes, *TIC*, biodiversidad, paz, empleo, flora y fauna; en su mayoría estos aportan a los *ODS*: No. 15 vida de ecosistemas terrestres (20,18%), No. 11 ciudades y comunidades sostenibles (18,35%), y No. 4 educación de calidad (16,51%). Además, se encuestaron 31 docentes coordinadores, y 34 estudiantes integrantes de semilleros, identificando el origen y motivaciones para el desarrollo de un trabajo de investigación, los beneficios y factor diferenciador del semillero.

**Palabras clave:** Semilleros de investigación, proyecto de investigación, caracterización, área del saber, tipo de investigación, Objetivos de Desarrollo Sostenible.

## Abstract

This research assistance was developed in the framework of the Evaluation of impacts and expected results of the project *'Development of a scientific culture in boys, girls and teenagers from the Tolima'* contemplated in the Agreement No. 1026 of 2013 of the Universidad de Ibagué and the Gobernación del Tolima. One of the Agreement's lines of action was the *Strengthening of research seedbed's groups existing in Tolima*. Under that context this study focused on characterizing seedbed's projects financed during the last three calls made by the line, identifying trends and thematics to propose strategies to strengthen seedbed's operation. The methodology used in this paper was descriptive with qualitative and inductive approach. 109 projects were characterized, identifying three main areas: engineering (22,93%), social sciences (22,01%) and human sciences (20,18%), in which topics on smart-cities, *ICT*, biodiversity, peace, employment, plant life and wildlife are highlighted; that mostly contribute to the *SDGs*: No. 15 life on land (20,18%), No. 11 sustainable cities and communities (18,35%) and No. 4 quality

education (16,51%). In addition, 31 coordinating teachers and 34 students' members of seedbeds were interviewed, identifying the origin and motivations for the development of a research project, the benefits and seedbed's differentiating factor.

**Keywords:** Research incubator, research work, characterization, knowledge areas, Sustainable Development Goals.



## Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>IX</b>
<b>Contenido</b> .....	<b>XI</b>
<b>Lista de ilustraciones</b> .....	<b>XIII</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>XV</b>
<b>Lista de Anexos</b> .....	<b>XVII</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Planteamiento del problema, objetivos y justificación del estudio</b> .....	<b>3</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Objetivos del estudio .....	6
1.3 Justificación del estudio.....	7
<b>2. Marco de referencia</b> .....	<b>9</b>
2.1. Programa <i>Semilleros</i> .....	9
2.2. Marco teórico .....	10
<b>3. Aspectos metodológicos</b> .....	<b>17</b>
3.1. Descripción de la muestra y proceso de muestreo .....	18
3.2. Categorización y clasificación de la información.....	19
3.3. Plan de análisis de información .....	20
<b>4. Resultados</b> .....	<b>23</b>
4.1. Caracterización de proyectos de investigación financiados .....	23
4.1.1. Grupos de semilleros de investigación financiados.....	24
4.1.2. Localización de los proyectos de investigación financiados .....	39
4.1.3. Duración de los proyectos de investigación financiados .....	40
4.1.4. Enfoques metodológicos utilizados en las investigaciones financiadas.....	41
4.1.5. Tendencias en el uso de vocabulario para títulos y objetivos de los proyectos de investigación financiados.....	41
4.1.6. Tipos de productos generados desde los semilleros de investigación financiados.....	43
4.1.7. Análisis de los grupos focales.....	46
4.2. Categorización e identificación de tendencias investigativas de los proyectos de investigación financiados .....	48
4.2.1. Categorización de proyectos de investigación financiados .....	48
4.2.2. Identificación de tendencias investigativas de los semilleros de investigación financiados.....	51
4.3. Estrategias de fortalecimiento a semilleros de investigación del Tolima .....	59
4.3.1. Estrategia 1. Apoyo al trabajo del semillero de investigación .....	60

4.3.2. Estrategia 2. Mejoramiento de la calidad de los resultados de los proyectos desarrollados por los semilleros de investigación.....	61
4.3.3. Estrategia 3. Motivación al grupo de semillero de investigación .....	62
<b>5. Conclusiones, aportes, limitaciones y recomendaciones .....</b>	<b>64</b>
5.1. Conclusiones .....	64
5.2. Aportes y limitaciones del estudio .....	66
5.3. Recomendaciones .....	67
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>97</b>



## Lista de ilustraciones

	<b>Pág.</b>
Ilustración 2-1: Objetivos de desarrollo sostenible.....	16
Ilustración 4-1: Estudiantes vinculados inicialmente a los proyectos financiados.....	27
Ilustración 4-2: Razón por la que se selecciona un semillero como caso exitoso .....	29
Ilustración 4-3: Situación actual de los estudiantes encuestados .....	30
Ilustración 4-4: Cantidad de docentes investigadores vinculados al semillero. ....	30
Ilustración 4-5: Papel de otros docentes en la investigación.....	31
Ilustración 4-6: Cantidad de estudiantes miembros de semilleros.....	31
Ilustración 4-7: Tipo de investigaciones desarrolladas en el semillero. ....	32
Ilustración 4-8: Propósito de las investigaciones desarrolladas en el semillero.....	32
Ilustración 4-9: Origen a nuevas investigaciones.....	33
Ilustración 4-10: Papel del estudiante en el semillero y en la investigación. ....	33
Ilustración 4-11: Frecuencia de reunión del semillero. ....	33
Ilustración 4-12: Factor diferenciador del semillero según el estudiante. ....	34
Ilustración 4-13: Beneficios obtenidos por los estudiantes al pertenecer al semillero. ....	35
Ilustración 4-14: Retos del semillero en la actualidad de acuerdo a los estudiantes. ....	36
Ilustración 4-15: Modo de convocar estudiantes al semillero. ....	38
Ilustración 4-16: ¿Cómo se enteró del semillero de investigación?.....	38
Ilustración 4-17: Motivaciones de los estudiantes para vincularse a un semillero de investigación .....	39
Ilustración 4-18: Enfoques metodológicos utilizados por los proyectos financiados.....	41
Ilustración 4-19: Productos de generación de nuevo conocimiento .....	43
Ilustración 4-20: Productos de desarrollo tecnológico e innovación .....	44
Ilustración 4-21: Productos de apropiación social del conocimiento .....	45
Ilustración 4-22: Productos de formación de recurso humano para la <i>CTel</i> .....	45
Ilustración 4-23: Tipología de las investigaciones financiadas .....	50
Ilustración 4-24: Propósitos de las investigaciones financiadas.....	51





## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1-1: Productos Proyecto <i>Cultura Científica</i> .....	3
Tabla 1-2: Cantidad de proyectos de semilleros aprobados por cada convocatoria.....	4
Tabla 2-1. Cantidad de proyectos de semilleros aprobados por cada convocatoria.....	9
Tabla 2-2. Asistencia a los seminarios de formación .....	9
Tabla 3-1: Municipios priorizados para el desarrollo de la investigación .....	18
Tabla 3-2: Dimensiones y variables de incidencia de la <i>Línea B</i> .....	20
Tabla 4-1. Cantidad de proyectos de semilleros aprobados en las últimas convocatorias. .....	23
Tabla 4-2: Semilleros universitarios financiados.....	24
Tabla 4-3: Semilleros de colegios financiados .....	25
Tabla 4-4: Docentes coordinadores con mayor número de proyectos financiados. ....	26
Tabla 4-5: Casos de éxito financiados.....	28
Tabla 4-6: Origen de los semilleros. ....	36
Tabla 4-7: Origen de las investigaciones financiadas. ....	37
Tabla 4-8. Instituciones beneficiarias.....	40
Tabla 4-9: Duración de los proyectos financiados .....	41
Tabla 4-10: Palabras más comunes en los títulos de las investigaciones financiadas ....	42
Tabla 4-11: Verbos más comunes en los objetivos generales de las investigaciones financiadas .....	42
Tabla 4-12: Verbos más comunes en los objetivos específicos de las investigaciones financiadas .....	43
Tabla 4-13: Clasificación por áreas y sub-áreas de los proyectos financiados. ....	49
Tabla 4-14: Programas de investigación y transferencia de las investigaciones financiadas .....	50
Tabla 4-15: Áreas de las investigaciones financiadas según su proposito.....	52
Tabla 4-16: Área de las investigaciones financiadas según su tipo .....	53
Tabla 4-17: Principales tendencias temáticas en los proyectos seleccionados.....	54
Tabla 4-18: Tendencias de acuerdo a los <i>ODS</i> . ....	56
Tabla 4-19: Identificación de tendencias de acuerdo a áreas, sub-áreas y los <i>ODS</i> .....	57





## Lista de Anexos

	Pág.
<b>Anexos .....</b>	<b>69</b>
Anexo A: Clasificación de proyectos de acuerdo a la RedCOLSI.....	69
Anexo B: Clasificación de proyectos de acuerdo a la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué .....	72
Anexo C: Muestra de proyectos de investigación de semilleros financiados .....	73
Anexo D: Base de datos de proyectos financiados .....	79
Anexo E: Profesionales seleccionados para realizar la evaluación de las clasificaciones otorgadas a los proyectos .....	80
Anexo F: Formato de evaluación de la clasificación otorgada a los proyectos seleccionados .....	82
Anexo G: Evaluaciones de la clasificación otorgada a los proyectos seleccionados ...	83
Anexo H: Encuesta para docentes coordinadores de semilleros.....	87
Anexo I: Encuesta para estudiantes miembros de semilleros casos de éxito .....	90
Anexo J: Tabulación de datos recolectados a través de las encuestas .....	93
Anexo K: Grupos focales .....	94
Anexo L: Artículo de investigación .....	95





## Introducción

Desde el 2013 al 2018, la Unidad de Gestión de Proyectos y Consultoría de la Universidad de Ibagué ejecutó el Convenio de Cooperación Especial Número 1026 de 2013 “Desarrollo de una cultura científica en la población infantil y juvenil del Tolima”, a partir de ahora *Cultura Científica*, cuyo propósito fundamental fue consolidar y articular programas de formación para maestros, niños y jóvenes, con el fin de fomentar una cultura de *CTel*<sup>1</sup> en el Departamento. Para lograrlo se establecieron seis líneas de acción, las cuales estaban encaminadas a cumplir con las metas del proyecto.

Dentro de las actividades finales de *Cultura Científica*, se estableció que se debía realizar una evaluación de impacto que dé cuenta de los resultados alcanzados y el impacto que se debería generar en la población beneficiaria (Gobernación del Tolima, 2013); al igual, es una de las funciones de la Dirección de Responsabilidad Social Integral de la Universidad de Ibagué “realizar y promover evaluaciones de impacto de las actividades de responsabilidad social que lleve a cabo la Universidad” (Universidad de Ibagué, 2013). Esta labor investigativa ha sido adelantada por los grupos de investigación *UNIDERE* y *GESE* de esta institución, mediante el proyecto denominado “Evaluación de impacto del proyecto de *CTel* ‘Desarrollo de una cultura científica en niños, niñas y jóvenes del departamento del Tolima’”<sup>2</sup>.

El desarrollo de esta asistencia de investigación buscó contribuir a este proyecto marco en la medición de resultados e impacto específicamente de la segunda línea de acción de *Cultura Científica*, el programa de fortalecimiento a grupos de semilleros de investigación existentes en el Tolima; en adelante *Semilleros* o *Línea B*.

El objetivo general de esta investigación se trazó en caracterizar los trabajos aprobados, financiados y ejecutados por los semilleros participantes en las tres últimas convocatorias de la *Línea B*. Para esto se plantearon tres objetivos específicos por alcanzar:

- Categorizar los proyectos aprobados, financiados y ejecutados por los semilleros participantes en las tres últimas convocatorias de la *Línea B*.
- Identificar preferencias y tendencias de investigación en los jóvenes vinculados a los semilleros de investigación participantes de *Cultura Científica*.
- Proponer estrategias de fortalecimiento a los semilleros de investigación que promuevan la cultura científica en el departamento del Tolima.

La metodología utilizada para el desarrollo de este estudio fue de tipo descriptivo, pues

---

<sup>1</sup> Ciencia, tecnología e innovación

<sup>2</sup> Registrado en la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué con código 17-496-ESP, aprobado en abril de 2017

se caracterizó una muestra de proyectos de semilleros de investigación en los que se identificaron las tendencias temáticas trabajadas en estos; además, fue una investigación de enfoque cualitativo e inductivo, dado que se realizó la inspección de los documentos propuesta de cada uno de estos proyectos.

Se partió creando una base de datos con la información tomada de cada propuesta de investigación de los proyectos financiados parte de la muestra seleccionada, en la que se incluyeron datos que permiten identificar el estudio y al semillero que lo desarrollo. Posterior a esto se realizó la clasificación de proyectos de acuerdo a los criterios de la Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación, a partir de ahora *RedCOLSI* y de la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué. Esta base de datos se envió a once profesionales vinculados al proyecto *Cultura Científica*, de manera que estos calificaran la clasificación otorgada a los proyectos de investigación. Además, i) según la clasificación establecida, ii) por medio de los títulos y objetivos de las investigaciones analizadas, y ii) de los Objetivos De Desarrollo Sostenible, se identificaron las principales tendencias temáticas en estos.

Posterior a la identificación de las tendencias investigativas de los semilleros de investigación beneficiarios, utilizando un muestreo por conveniencia se encuestaron 35 docentes coordinadores de estos grupos, identificando variables que identifican la motivación para crear el semillero y realizar la investigación financiada, y el funcionamiento del grupo. Igualmente, al igual, utilizando el mismo muestreo se encuestaron 34 estudiantes de estos semilleros, identificando las siguientes variables: forma en la que estos se enteran del grupo, su motivación para formar parte de este, y los beneficios obtenidos al pertenecer a este.

i) Con los datos obtenidos a través de la identificación de tendencias mediante la base de datos, ii) la tabulación de las encuestas, iii) los comentarios realizados por los beneficiarios en los grupos focales desarrollados en la investigación marco, iv) la identificación de tendencias de investigación y v) el marco de referencia utilizado en este estudio, se proponen algunas estrategias de fortalecimiento a grupos de semilleros de investigación, logrando que estos amplíen el alcance de sus investigaciones y de los resultados de estas.

Este documento se encuentra dividido en cinco capítulos, en el primero se exponen los aspectos generales de la investigación, como lo son esta introducción, el planteamiento del problema y la justificación de este estudio, en el segundo capítulo se encuentra el marco de referencia, en el tercero se relacionan los aspectos metodológicos del estudio, en el cuarto se realiza la caracterización de la muestra de proyectos financiados y de los semilleros que los desarrollaron, la identificación de casos de éxito; se categorizan las investigaciones y se identifican sus principales tendencias investigativas; y se hace referencia a las estrategias que se proponen para fortalecer los grupos de semilleros, de manera que se promueva la cultura científica en el Departamento; y en el capítulo final se encuentran las conclusiones, aportes y recomendaciones a que se llegan y las limitaciones que tuvo el desarrollo de este estudio.



# 1. Planteamiento del problema, objetivos y justificación del estudio

## 1.1 Planteamiento del problema

En noviembre de 2013, la Gobernación del Tolima celebró el Convenio de Cooperación Especial 1026 para ejecutar el proyecto “Desarrollo de una Cultura Científica en niños, niñas y jóvenes del departamento del Tolima”, con la Universidad de Ibagué. Para lograrlo, se unificaron esfuerzos con otros actores tales como: la Universidad del Tolima, la *RedCOLSI* Nodo Tolima y el programa Metacursos de México.

El proyecto *Cultura Científica* tuvo como objetivo principal “consolidar y articular programas de formación para maestros, niños y jóvenes, con el fin de fomentar una cultura de ciencia, tecnología e innovación en el Tolima” (Gobernación del Tolima, 2013), con su ejecución desde el 2013, hasta el 2018 se beneficiaron más de 22 mil actores de la comunidad académica de las instituciones educativas del Departamento (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018), a través del desarrollo de seis líneas de acción:

Tabla 1-1: Productos Proyecto *Cultura Científica*

Nombre asignado		Nombre del producto en la MGA
Línea A.	Galileo	Fortalecer la formación en matemáticas (Programa <i>Galileo</i> ) en los cursos finales de educación media.
Línea B.	Semilleros	Fortalecimiento a los semilleros de investigación existentes en el Tolima.
Línea C.	Indagare	Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica en las instituciones educativas.
Línea D.	Cosmos	Formación de niños, niñas y jóvenes en CTel, mediante el uso de materiales con contenidos en inglés (Programa <i>Cosmos</i> ).
Línea E.	Ondas	Implementar el programa Ondas hasta 220 Instituciones educativas en los 47 municipios del Tolima.
Línea F.	Pequeños Científicos	Implementar el programa Pequeños Científicos en 21 Instituciones, impactando a más de 90 profesores y 4.000 niños y niñas.

Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2017)

Esta asistencia de investigación tuvo como objeto de estudio la *Línea B. Fortalecimiento de los semilleros de investigación existentes en el Departamento*, a través de las siguientes acciones:

- i) La selección, financiación, ejecución y evaluación de 250 proyectos presentados por semilleros de investigación. Para ello se realizaron seis convocatorias, a las cuales se presentaron 444 proyectos, financiando 256 proyectos.



Tabla 1-2: Cantidad de proyectos de semilleros aprobados por cada convocatoria.

<b>Convocatoria</b>	<b>Proyectos presentados</b>	<b>Proyectos seleccionados</b>
<b>Primera</b>	11	11
<b>Segunda</b>	59	42
<b>Tercera</b>	46	35
<b>Cuarta</b>	73	56
<b>Quinta</b>	22	12
<b>Sexta</b>	233	100

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los proyectos seleccionados contaban con un monto de hasta 2.3 millones de pesos para el desarrollo de sus investigaciones, las cuales debían tener una duración máxima de 12 meses.

- ii) La celebración de siete eventos de formación en investigación dirigidos a la comunidad científica del Departamento. Donde se formaron los semilleros en temas como la metodología de marco lógico, propiedad intelectual, formulación de proyectos investigativos, elaboración de perfiles de proyectos, estrategias de cooperación y financiación.
- iii) La celebración de tres eventos de divulgación científica de los proyectos financiados, donde los integrantes de los semilleros de investigación financiados en las cuatro primeras convocatorias realizaban la ponencia de los resultados obtenidos en sus investigaciones. El primero se realizó, los días 15 y 16 de Mayo del 2015 en las instalaciones del SENA centro de comercio y servicios Regional Tolima, el segundo se realizó el 13 y 14 de mayo de 2016 en el ITFIP en el Espinal beneficiando alrededor de 800 personas, el tercero se realizó el 12 y 13 de mayo de 2017 en la Universidad Antonio Nariño sede Ibagué beneficiando alrededor de 1200 personas.
- iv) La publicación de casos exitosos de los proyectos financiados en la revista *Sembrando Conocimiento*.

Es importante, mencionar que según la definición dada por la Universidad de Santo Tomás, 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”, y según la Fundación Universitaria del Área Andina, estos son “el primer escenario de formación y fomento de la comunidad de investigadores colombianos, considerados como piezas clave en la creación y difusión de nuevos conocimientos y procesos de investigación y desarrollo” (Universia Colombia, 2016).



Según Molineros (2009), las primeras actividades de trabajo de los semilleros a nivel nacional se dieron en 1996 en la Universidad de Antioquia, como una estrategia extracurricular de fomento de la investigación y como reacción a las formas de impulso a esta función básica de la educación superior, institucionalizadas por la propia universidad e impulsadas por Colciencias. En 1997, se inician los procesos de socialización de esta nueva estrategia, en otras universidades del país. En el año 2002 Colciencias incluye en el marco de sus programas de fomento, una convocatoria de apoyo a los semilleros de investigación, especialmente dirigida a las regiones con menor grado de desarrollo de investigaciones. Desde este contexto, los semilleros de investigación han tenido una evolución positiva y se han consolidado redes, como a continuación se expresa:

La extensión de estas actividades ha permitido que hoy se cuente con grupos de semilleros de investigación en más de 220 instituciones de educación superior, de acuerdo con el censo realizado durante el desarrollo del XII Encuentro Nacional y VI Internacional de Semilleros de Investigación: “Un espacio para tejer red, construir conocimiento y edificar sociedad”, y se avance en la consolidación de redes, como es el caso de los nodos regionales de la *RedCOLSI*, conformadas por grupos de semilleros de investigación, que cooperando y compartiendo sus propias experiencias contribuyen al fomento de la cultura de la investigación (Molineros, 2009).

El funcionamiento de estos semilleros es encabezado por un coordinador o docente acompañante y un grupo de estudiantes, que buscan el desarrollo y cumplimiento de distintas actividades conducentes a la producción de conocimiento en cada una de las áreas específicas de su especialidad (Universidad de Ibagué, 2013).

Al vincularse a un semillero de investigación, sus participantes adquieren habilidades, entre las que se destacan: buscar información en bases de datos especializadas, que sirva de referente para construir una investigación específica; debatir de forma crítica la veracidad y aplicabilidad de esta información; realizar distintos procedimientos, pruebas y/o experimentos para obtener ciertos resultados, que permitan probar hipótesis; y divulgar estos resultados con la comunidad académica y científica. De acuerdo a Villalba:

El participar en un semillero de investigación permite desarrollar habilidades de lecto-escritura, debate y diálogo, aprender a investigar y a descubrir distintas formas de desarrollar conocimientos, promover el aprendizaje autónomo y creativo. Sin embargo, los semilleros no solo contribuyen a formar en investigación, sino que también forman profesionales con mayor calidad humana y compromiso social, ayudan a la apropiación de una cultura académica e institucional de procesos formativos y científicos; además, en ellos se puede dar una academia crítica y forjar verdaderas líneas y grupos de investigación (Villalba, 2017).



Teniendo en cuenta la importancia que el proyecto *Cultura Científica* ha tenido a nivel regional y que una de sus actividades contemplaba medir su impacto, se hizo necesario realizar una evaluación de resultados e impactos esperados de cada una de sus líneas de acción y a nivel general. Esta labor investigativa se está adelantando por los grupos de investigación *UNIDERE* y *GESE* de la Universidad de Ibagué, mediante el proyecto nominado “Evaluación de impacto del proyecto de CTel ‘Desarrollo de una cultura científica en niños, niñas y jóvenes del departamento del Tolima”

La presente asistencia de investigación buscó contribuir a este proyecto de investigación marco, en la medición de resultados e impacto específicamente de la *Línea B*, a través de la caracterización de los proyectos financiados en las tres últimas convocatorias. Se identificaron cuáles fueron las tendencias investigativas de los proyectos de los semilleros de investigación beneficiados en estas convocatorias, y las preferencias investigativas de sus integrantes, esto mediante la categorización de los proyectos según el tema investigado; y de acuerdo a lo identificado se proponen estrategias que fortalezcan los semilleros de investigación de las instituciones educativas del departamento.

De acuerdo a lo anterior, esta asistencia de investigación dio respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

*¿Qué tendencias investigativas se dieron dentro de los trabajos de semilleros de investigación financiados por el proyecto Desarrollo de una Cultura Científica en niños, niñas y jóvenes en el departamento del Tolima durante las tres últimas convocatorias realizadas en el periodo 2016-2017?*

## 1.2 Objetivos del estudio

### Objetivo general

Caracterizar los proyectos aprobados, financiados y ejecutados por los semilleros participantes en las tres últimas convocatorias de la línea B: fortalecimiento a grupos de semilleros de investigación existentes en el Tolima, del Proyecto *Cultura Científica*.

### Objetivos específicos

- Categorizar los proyectos aprobados, financiados y ejecutados por los semilleros participantes en las tres últimas convocatorias de la Línea B fortalecimiento a grupos de semilleros de investigación existentes en el Tolima, del Proyecto *Cultura Científica*.
- Identificar preferencias y tendencias de investigación en los jóvenes vinculados a los semilleros de investigación participantes del proyecto *Cultura Científica*.
- Proponer estrategias de fortalecimiento a los semilleros de investigación que promueva la cultura científica en el departamento del Tolima.



### 1.3 Justificación del estudio

La presente asistencia de investigación se justificó por las siguientes razones:

1. Dentro de las actividades descritas en el Convenio 1026 de 2013 (que tiene por objeto ejecutar el Proyecto *Cultura Científica*), para cada una de las seis líneas de acción, se debía desarrollar al menos un proyecto de investigación y con fines de divulgación científica del análisis del impacto del mismo, al terminar la vigencia del Convenio.
2. De otra parte, conforme al Acuerdo N°299 de 2013 del Consejo Superior de la Universidad de Ibagué, una de las funciones de la Dirección de Responsabilidad Social Integral de esta universidad, es “realizar y promover evaluaciones de impacto de las actividades de responsabilidad social que lleve a cabo la Institución” (Universidad de Ibagué, 2013). En este sentido, fue de gran relevancia realizar la medición del impacto de las líneas del proyecto *Cultura Científica* teniendo en cuenta por una parte su aporte social, científico-tecnológico y educativo para la región, y por otra, que su operación se canalizó desde la Unidad de Gestión de Proyectos y Consultoría de la Dirección de Extensión de la Universidad de Ibagué.
3. Como estudiante del programa de Ingeniería Industrial y vinculado al semillero de investigación *IMPACTO* del grupo *UNIDERE* de la Universidad de Ibagué, ha sido de mi interés contribuir a la evaluación de resultados e impactos esperados de la *Línea B*, a través de la caracterización de los proyectos presentados por los estudiantes de las instituciones educativas que participaron en el proyecto *Cultura Científica*, de manera que sea insumo para el proyecto marco, categorizando los proyectos según el tema investigado, identificando tendencias y preferencias en temas investigados, y de acuerdo a esto proponer estrategias sostenibles que fortalezcan los semilleros de investigación del departamento nuevos y existentes.





## 2. Marco de referencia

### 2.1. Programa *Semilleros*

La *Línea B* o programa *Semilleros*, tuvo como objetivo principal consolidar la investigación en los procesos de educación media y superior mediante el fortalecimiento de grupos semilleros de investigación existentes en el Tolima (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018). Para lograrlo, el proyecto ejecutó las siguientes actividades:

- i. La selección, financiación, ejecución y evaluación de 250 proyectos presentados por semilleros de investigación. Para ello se realizaron seis convocatorias, a las cuales se presentaron 444 proyectos; al final se seleccionaron 256 proyectos, pero seis de estos proyectos reintegraron el monto de financiación.

Tabla 2-1. Cantidad de proyectos de semilleros aprobados por cada convocatoria

Convocatoria	Proyectos presentados	Proyectos seleccionados	Proyectos financiados
Primera	11	11	11
Segunda	59	42	42
Tercera	46	35	35
Cuarta	73	56	56
Quinta	22	12	12
Sexta	233	100	94

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos otorgados por la administración de la *Línea B*.

Cada proyecto seleccionado adquiriría un monto de hasta \$2'300.000 para el desarrollo de sus investigaciones, las cuales debían tener una duración máxima de 12 meses.

- ii. La Realización de eventos de formación en investigación. Se celebraron siete seminarios de formación científica e investigativa; con una participación total de 476 miembros de distintas instituciones educativas del departamento, quienes se formaron en diferentes temas relacionados con el desarrollo de proyectos de investigación.

Tabla 2-2. Asistencia a los seminarios de formación

Seminario	Tipo de evento	N° de asistentes
Primer	Seminario de formación	80
Segundo	Seminario de formación	60
Tercero	Seminario de formación	73
Cuarto	Diplomado de investigación	64



Seminario	Tipo de evento	N° de asistentes
Quinto	Campamento astrológico científico	37
Sexto	Socialización de experiencias y conferencias	89
Séptimo	Campamento deportivo científico	73

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos otorgados por la administración de la *Línea B*.

- iii. La celebración de tres eventos de divulgación científica donde los integrantes de los semilleros de investigación financiados realizaban la ponencia de los resultados obtenidos en sus investigaciones. El primero se realizó los días 15 y 16 de Mayo del 2015 en las instalaciones del *SENA* centro de comercio y servicios Regional Tolima, el segundo se realizó el 13 y 14 de mayo de 2016 en el *ITFIP* en el Espinal beneficiando alrededor de 800 personas, el tercero se realizó el 12 y 13 de mayo de 2017 en la Universidad Antonio Nariño sede Ibagué beneficiando alrededor de 1200 personas.
- iv. La publicación de artículos de algunos proyectos financiados en la revista *Sembrando Conocimiento*, la cual cuenta con tres ediciones publicadas, en la primera se publicaron nueve artículos escritos por los semilleros de investigación beneficiados, en la segunda edición dieciséis artículos y en la tercera catorce artículos.

## 2.2. Marco teórico

Debido al incremento en las actividades de los semilleros en el país, a raíz de la creación de los primeros semilleros de investigación, nace en 1998 la *RedCOLSI* cuyas actividades se centran en apoyar la cultura investigativa fundamentada en la formación y el trabajo en red de semilleros de investigación de instituciones de educación básica, media y superior. Esta convoca anualmente a grupos de semilleros para participar en encuentros departamentales, nacionales e internacionales; además, brinda el apoyo necesario a los estudiantes para que estos aumenten la producción intelectual mediante revistas y libros científicos que acrediten su trabajo investigativo; actualmente la Fundación cuenta con 20 Nodos Departamentales, 503 Instituciones de educación vinculadas, 8000 semilleros de investigación, 34000 proyectos adscritos a su plataforma virtual y una participación promedio anual en su evento nacional de 2600 ponencias en distintas áreas del saber (Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación, 2017).

La actividad investigativa de los semilleros en el Tolima está respaldada por el Nodo Tolima de la *RedCOLSI*. En la actualidad a este se encuentran vinculadas alrededor de diez universidades, seis colegios, y otras importantes instituciones como, el *SENA* Regional Tolima, la Corporación de Educación del Norte del Tolima de Honda, la Escuela de Aviación Policial, la Escuela de Policía Gabriel González, la Escuela Internacional del Uso de la Fuerza Policial para la Paz, la Fundación de Estudios Superiores "Monseñor



Abraham Escudero Montoya", y el Conservatorio del Tolima (Fundación RedCOLSI Nodo Tolima, 2019). Gracias a este nodo se celebra el Encuentro Anual Departamental de Semilleros de Investigación, donde cada semillero tiene la posibilidad de realizar la ponencia de sus investigaciones, y participar de distintos talleres a modo de capacitación, incentivando la actividad investigativa en el Departamento.

En el 2012 Andrés Santacoloma, investigador de la Universidad Católica de Colombia, escribió el artículo "Los semilleros de investigación como estrategia de formación integral para ciudadanos del tercer milenio" donde plantea una reflexión acerca de los alcances, impactos personales e implicaciones académicas y administrativas de los semilleros en los programas de formación profesional en las universidades colombianas. En primera medida el autor menciona que por parte de Colciencias no se ha establecido la definición de semillero de investigación, ni da parámetros sobre cómo conformarlos, sino que dan esa potestad a cada Universidad. De acuerdo a esto, el autor propone la siguiente definición de semilleros de investigación:

Estrategias de formación integral, tomando como base el proceso de enseñanza-aprendizaje en investigación y el desarrollo de la competencia investigativa, comunicativa y lecto-escrita, dentro de una disciplina, aportando igualmente al desarrollo de la persona como ser integral, fomentando la disciplina, la creatividad, el compromiso y el liderazgo como características fundamentales de sus miembros, partiendo del interés y motivación por el crecimiento y desarrollo científico y académico. (p.14) (Santacoloma, 2012).

En este sentido, la finalidad de un semillero de investigación es desarrollar la competencia investigativa en sus miembros a diferencia de un grupo de investigación que es la producción científica de calidad. Este es el "primer peldaño" que los estudiantes recorren dentro de su proyecto de vida académico y científico, y que tiene su momento más gratificante cuando su trabajo es divulgado; como se hace a través de los eventos de divulgación y/o la publicación de sus artículos científicos en distintas revistas, aunque esa no es su finalidad, la obtención de productos es un valor agregado que obtienen los semilleros. Según Santacoloma (2012):

Uno de los principales retos de los semilleros es lograr ser sostenibles, para eso es fundamental que estos se logren vincular y participar en redes, gestionen la obtención de recursos y hagan contactos; tarea que está primeramente en el docente investigador. La formación profesional e investigativa en los jóvenes que integran los semilleros de investigación es importante y de igual manera, paralela y de forma complementaria está la formación ciudadana. La ética, el buen comportamiento y la evaluación social que subyace al hacer investigación, así como el conocimiento y seguimiento de las leyes, los códigos y procedimientos correctos comprenden esa formación ciudadana que los integrantes de los semilleros adquieren.



Es importante, mencionar que según la definición dada por la Universidad de Santo Tomás, 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”, y según la Fundación Universitaria del Área Andina, estos son “el primer escenario de formación y fomento de la comunidad de investigadores colombianos, considerados como piezas clave en la creación y difusión de nuevos conocimientos y procesos de investigación y desarrollo” (Universia Colombia, 2016).

Al vincularse a un semillero de investigación, sus participantes adquieren habilidades, entre las que se destacan: buscar información en bases de datos especializadas, que sirva de referente para construir una investigación específica, debatir de forma crítica la veracidad y aplicabilidad de esta información, realizar distintos procedimientos, pruebas y/o experimentos para obtener ciertos resultados, y divulgar los resultados obtenidos con la comunidad académica y científica. De acuerdo a Villalba:

El participar en un semillero permite desarrollar habilidades de lecto-escritura, debate y diálogo, aprender a investigar y a descubrir distintas formas de desarrollar conocimientos, promover el aprendizaje autónomo y creativo. Sin embargo, los semilleros no solo contribuyen a formar en investigación, sino que también forman profesionales con mayor calidad humana y compromiso social, ayudan a la apropiación de una cultura académica e institucional de procesos formativos y científicos; además, en ellos se puede dar una academia crítica y forjar verdaderas líneas y grupos de investigación (Villalba, 2017).

De igual manera, al vincularse en un semillero de investigación los estudiantes desarrollan habilidades como la organización y administración del tiempo, la disciplina, la ética y la pertenencia al grupo de trabajo. El éxito de los semilleros de investigación, en especial en las Instituciones de Educación Media, tiene que ver con qué tanto estas instituciones se han apropiado de los semilleros y qué tanto sus directivas los apoyan (Santacoloma, 2012).

En la revisión del estado del arte, se encontraron pocos referentes similares al objeto de estudio de la presente asistencia, no obstante a continuación se mencionan algunas investigaciones, que permiten identificar tendencias de investigación a nivel nacional. Dentro de estas, se puede apreciar que para las universidades este tipo de estudios ha sido uno de sus principales intereses.

En la Universidad Industrial de Santander – *UIS* en el 2011, se realizó el estudio de las tendencias investigativas de su maestría en educación, para la realización de este se analizaron 51 tesis, donde tomaron como puntos de referencias: los actores sociales involucrados, los propósitos de desarrollo de la tesis, las temáticas abordadas, las teorías de apoyo y la metodología. El objetivo de este estudio era identificar y caracterizar las



regiones investigativas de la maestría en pedagogía ofertada por la *UIS* desde el 2000 al 2010. Esta investigación y sus resultados son aportes parciales al proyecto “Regiones Investigativas En Educación Y Pedagogía En Colombia: Construcción De Un Mapa De La Actividad Investigativa De Tesis De Maestrías Y Doctorados En El Periodo 2000-2010”, que toma esta maestría como parte de la muestra de estudio (Murcia, Murcia, & Urbina, 2011).

Este estudio se realizó en tres momentos; el primer momento consistió en seleccionar y agrupar sistemáticamente las tesis generadas en las diferentes maestrías en Colombia, y en particular, en esta institución. Esta primera mirada, permitió definir la cantidad de tesis existentes entre 2000 y 2010, la localización de éstas y la fuente de consulta; bien como artículo, texto o informe. El segundo momento buscó, i) definir las tesis que serían consideradas para el análisis y ii) realizar un procesamiento inicial de las tesis seleccionadas. Sobre el total de las tesis de las maestrías terminadas hasta 2010, se realizó el procesamiento inicial de la información contenida en estas. Este proceso se realizó mediante el vaciamiento de cada tesis en una matriz que contenía los siguientes componentes o focos de análisis: localización, autor, año, población, propósito, temáticas abordadas y teorías de apoyo, procedimiento metodológico y resultados (Murcia, Murcia, & Urbina, 2011).

El objetivo de este proceso, fue el de consolidar una base de datos de las tesis seleccionadas, con los principales componentes que la constituyen. El tercer momento consistió en el procesamiento y análisis de las tesis para definir las regiones emergentes a partir de las categorías definidas como focos en el segundo momento. Utilizando el software ATLAS-ti, se crearon como categorías libres las definidas en el momento anterior, contenidas en la matriz creada. En torno a ellas, se fueron agrupando los componentes de las diferentes investigaciones para ir configurando las regiones en cada uno de los focos definidos (Murcia, Murcia, & Urbina, 2011). Dentro de los principales resultados obtenidos por esta investigación se destacan:

- Identificación de las fuentes de información con las que trabajaban los autores de las tesis analizadas, donde se evidenció que la mayoría trabajó con la comunidad educativa constituida por padres, maestros, y estudiantes.
- Análisis de los títulos y temáticas de las tesis, de acuerdo a lo analizado la mayor parte de investigaciones trabajan temas relacionados con: las teorías del aprendizaje, la educación y las tecnologías de la información y la comunicación, teorías de la educación, motivación y ética, currículo, prácticas pedagógicas, temáticas referidas a la salud y evaluación.

En cuanto al análisis de las tendencias investigativas de trabajos realizados por grupos de investigación, en el 2012 Cesar Rey y Smith Guerrero-Rodríguez, investigadores de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia realizaron el estudio sobre cuáles eran las principales tendencias de proyectos investigativos de grupos e instituciones vinculadas al nodo temático de psicología clínica de la Red de Investigadores de



Psicología, donde se estudiaron 195 proyectos de 22 grupos. Para la caracterización de los proyectos, los investigadores hicieron un análisis deductivo con base en los títulos de estos, donde eran clasificados de acuerdo a las siguientes categorías: 1. Psicopatología y conducta anormal, 2. Enfoque teórico, 3. Formación del psicólogo, 4. Diagnóstico y evaluación psicológica, 5. Psicoterapia.

Si los títulos de los proyectos por sí mismos no permitían clasificarlos, se revisaba su resumen con el fin de contar con más elementos de análisis para su categorización. Del número de proyectos analizados por categoría se concluyó que los temas que generaron mayor atención fueron: a) La psicoterapia, b) la psicopatología y la conducta anormal y c) el diagnóstico y la evaluación psicológica, siendo el enfoque teórico y la formación del psicólogo los tópicos que aparentemente despertaron menos interés investigativo (Rey Anacona & Guerrero-Rodríguez, 2012).

En la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla en el año 2014, tres estudiantes del programa de Psicología estudiaron las principales tendencias en las líneas de investigación de doctorados de psicología en distintas universidades de Iberoamérica, para el desarrollo de esta investigación se analizaron las tendencias en las líneas de investigación declaradas por 32 universidades y un total de 308 líneas de investigación (Reyes, Alarcón, & Bahamón, 2014). Las líneas de investigación a evaluar en este artículo fueron las siguientes:

1. Análisis Experimental de la Conducta
2. Desarrollo Humano/Ciclo de Vida
3. Epistemología e Historia de la Psicología
4. Evaluación, Medición y Estadística Aplicada
5. Neurociencia y Psicobiología
6. Procesos Psicológicos Básicos
7. Psicología Clínica
8. Psicología de la Salud
9. Psicología de la Sexualidad
10. Psicología de las Organizaciones y del Trabajo
11. Psicología del Consumidor
12. Psicología del Deporte y del Ejercicio
13. Psicología Educativa
14. Psicología Jurídica
15. Psicología Militar
16. Psicología Social, Ambiental y Comunitaria

De esta investigación los autores clasificaban las investigaciones según las líneas de investigación mostradas, donde se identificaron tres tendencias: la primera que agrupa diferentes campos en una sola línea, se encontró que la Psicología Clínica es el área de mayor interés. La segunda identifica líneas que emergen frente a las determinadas en



principio, se evidenció como principal interés la cognición, y la tercera las articulaciones frecuentes entre varios campos disciplinares, las cuales se dieron principalmente en la Psicología Clínica y la Psicología de la Salud (Reyes, Alarcón, & Bahamón, 2014).

Para la categorización y clasificación de proyectos de investigación se tienen como referentes los criterios de clasificación utilizados por la *RedCOLSI*, y por la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué; para la identificación de tendencias, se tomaron como referentes los objetivos de desarrollo sostenible, conocidos como *ODS*.

Por una parte, la *RedCOLSI* al momento de clasificar los proyectos que se presentan a sus encuentros, cuenta con diez (10) áreas, estas son: ciencias biológicas y del mar; ciencias agrarias; ciencias exactas y de la tierra; lingüística, artes y letras; ingenierías; ciencias sociales; ciencias humanas; ciencias de la salud y el deporte; navales y de seguridad; medio ambiente y hábitat. A su vez, estas comprenden 87 sub áreas del saber (ver Anexo A), esta clasificación es utilizada con el objetivo de asignar un evaluador que domine la categoría a la que pertenece cada uno de los proyectos expuestos a la red en su encuentro anual de semilleros de investigación.

Por otro lado, la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué, tiene definida su metodología para clasificar los proyectos que son presentados y aprobados en la Universidad, de la siguiente manera: según el tipo de investigación; el programa de investigación y transferencia - *PRIT*; y según el propósito de su desarrollo (Ver Anexo B).

En otro orden de ideas, otra forma de analizar las tendencias investigativas de los semilleros de investigación beneficiarios del proyecto *Cultura Científica*, es a través de su contribución o aporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como *ODS*.

Los *ODS* representan principios básicos para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Se gestaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro en 2012 sustituyendo a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, para crear un conjunto de objetivos mundiales relacionados con los desafíos ambientales, políticos y económicos con que se enfrenta nuestro mundo (CEPAL, 2015).



Ilustración 2-1: Objetivos de desarrollo sostenible



Fuente: (CEPAL, 2015)

Teniendo en cuenta que la academia es un actor relevante que contribuye al cumplimiento de los ODS, y sumado que el Convenio 1026 de 213 buscaba desarrollar una cultura científica en los estudiantes de la región, para que sean agentes de cambio de su territorio, resulta interesante para el grupo de investigación conocer si las investigaciones realizadas por los estudiantes vinculados a los semilleros de investigación financiados aportan o tienden contribuir al logro de estos objetivos.

Además, los ODS se conectan con el eslogan de la Universidad de Ibagué (operador del proyecto *Cultura Científica*) de aportar al desarrollo social, económico, ambiental y cultural de la región, pues su principal fin es hacer un llamado a la población mundial para adoptar medidas que permitan erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad, de manera que el crecimiento del planeta y desarrollo de la humanidad se haga de una manera sostenible.

Para alcanzar estas metas, todas las personas tienen que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y gente del común. Por lo que se hace interesante conocer desde los estudios desarrollados por los semilleros de investigación financiados por el proyecto *Cultura Científica* al cumplimiento de qué objetivo se está aportando.



### 3. Aspectos metodológicos

La metodología utilizada para el desarrollo de esta investigación fue de tipo descriptivo, pues se caracterizó una muestra de proyectos de semilleros de investigación, de los que se identificaron las tendencias temáticas trabajadas; además, fue una investigación de enfoque cualitativo e inductivo, dado que se inspeccionaron cuidadosamente los documentos (propuesta, documento técnico, marco lógico, presupuesto, resultados obtenidos y sus soportes) de los proyectos de los semilleros de investigación con el objeto de identificar coincidencias y agruparlas en categorías de carácter descriptivo, identificando las tendencias de los temas de investigación. Se seleccionó este tipo de análisis, debido a que con este se permiten hacer premisas que van de lo particular a lo general y permite que observando casos particulares se haga una conclusión del comportamiento de la población (Hernández Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014).

Para el desarrollo esta asistencia de investigación, se contemplaron las siguientes fases:

1. Para la categorización de los proyectos aprobados, financiados y ejecutados por los semilleros participantes en las tres últimas convocatorias de la línea B: Semilleros, del Proyecto Cultura Científica.
  - A. Se revisaron los documentos propuesta de investigación de los proyectos aprobados para financiación por parte de la *Línea B*, durante las tres últimas convocatorias de la Línea, para clasificar e identificar información relevante de cada proyecto; posterior a esto se creó una base de datos que contuviera la información de cada proyecto seleccionado.
  - B. Se clasificaron los proyectos de investigación mediante las categorías de la *RedCOLSI* y de la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué Establecer.
  - C. Consulta a un grupo de expertos para validar la clasificación dada a los proyectos de investigación.
2. Para identificar las preferencias y tendencias de investigación de los proyectos de semilleros de investigación financiados, al igual que la identificación de similitudes y diferencias entre estos.
  - A. Análisis de la información de la base de datos de proyectos creada, donde se identificaron similitudes, diferencias, tendencias y preferencias de los grupos de semilleros pertenecientes a *Cultura Científica*.
  - B. Se realizaron encuestas a una muestra de docentes coordinadores de grupos de semilleros.
  - C. Se identificar casos de éxito de los proyectos de investigación financiados dentro de la muestra seleccionada.



- D. Se entrevistaron estudiantes integrantes de los semilleros identificados como casos exitosos.
  - E. Se complementó la información de esta asistencia de investigación, con los datos recolectados por el proyecto marco para la identificación de similitudes y diferencias entre grupos de semilleros.
  - F. Se identificaron las principales tendencias investigativas dentro de los proyectos financiados, para esto se utilizaron: i) la clasificación establecida, según los criterios de la *RedCOLSI* y de la Universidad de Ibagué, ii) los títulos y objetivos de las investigaciones analizadas, y ii) los Objetivos De Desarrollo Sostenible.
3. Propuesta de estrategias de fortalecimiento a los semilleros de investigación que promueva la cultura científica en el departamento del Tolima.
- A. Con los datos obtenidos a través de la clasificación de proyectos e identificación de tendencias mediante la base de datos, y preferencias mediante las encuestas, el marco de referencia de esta investigación y utilizando la información recolectada por el proyecto marco, se propusieron algunas estrategias para las instituciones educativas en las que existen grupos de semilleros, con el ánimo de contribuir a ampliar el alcance de sus investigaciones y sus resultados.

### 3.1. Descripción de la muestra y proceso de muestreo

La muestra analizada en este estudio está compuesta por 109 proyectos de investigación desarrollados por grupos de semilleros financiados durante el primer y segundo semestre del 2016, y el primer semestre del 2017 (ver Anexo C).

Para su selección, se empleó un muestreo no probabilístico intencional, tomando como criterios de selección: i) Proyectos financiados en las tres últimas convocatorias de la *Línea B*, periodo 2016-2017, ii) Proyectos financiados y ejecutados en las instituciones de educación ubicadas en los siguientes municipios:

Tabla 3-1: Municipios priorizados para el desarrollo de la investigación

Provincias	Municipios priorizados
Norte	Armero Guayabal y Honda.
Nevados	Lérida y Venadillo.
Ibagué	Ibagué, Espinal y Rovira
Oriente	Icononzo y Melgar.
Sur oriente	Guamo, Prado y Purificación.
Sur	Chaparral y Ortega.

Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2017)

Además, utilizando un muestreo por conveniencia, se encuestaron 35 docentes coordinadores de semilleros, con el fin de identificar las siguientes variables: motivación



para crear el semillero y realizar la investigación financiada, método para convocar estudiantes al grupo y su funcionamiento.

Mediante la coordinación de la *Línea B* se identificaron los casos de éxito de las investigaciones y semilleros analizados, lo anterior para determinar la muestra de estudiantes, utilizando un muestreo por conveniencia se encuestaron 34 estudiantes de estos semilleros, con el fin de identificar las siguientes variables: forma en la que estos se enteran del grupo, su motivación para formar parte de este, su papel en el mismo, percepción de su funcionamiento, su factor diferenciador, los beneficios obtenidos al pertenecer a este, y sus retos en la actualidad.

### 3.2. Categorización y clasificación de la información

Con la información tomada de cada una de las propuestas de investigación de los proyectos financiados y que hacen parte de la muestra seleccionada, se creó una base de datos (Ver Anexo D), en la cual se incluyen los siguientes datos:

- Identificación del proyecto de investigación.
  - Codificación del proyecto
  - Convocatoria de financiación
  - Nombre de la investigación o título
  - Duración del proyecto
  - Objetivos (objetivo general y objetivos específicos)
  - Metodología utilizada para su desarrollo
  - Principales resultados a alcanzar con la ejecución de este
- Identificación del semillero
  - Nombre del semillero que desarrolló la investigación
  - Coordinador del semillero
  - A qué institución pertenece el semillero, qué tipo de institución es (colegio o universidad) y el municipio donde está ubicada
  - El programa universitario al que el semillero se encuentra adscrito (en caso de que el semillero sea de colegio, se relaciona el grado de los estudiantes)
  - La cantidad de estudiantes vinculados al semillero al momento de su financiación.

Posterior a la creación de la base de datos, se realizó la clasificación de los proyectos, tomando como referentes las categorías utilizadas por la Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación, a partir de ahora *RedCOLSI* y la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué. Esta clasificación se realizó mediante el título de la investigación, si este no era suficiente para clasificarse, se revisaron los objetivos. Además, las principales tendencias temáticas se identificaron con base en los siguientes criterios: i) según la clasificación establecida, ii) por medio de los títulos y objetivos de las investigaciones analizadas, y ii) los Objetivos De Desarrollo Sostenible.



La base de datos se envió a un grupo de once personas (ver Anexo E) con conocimientos y experiencia sobre el proyecto *Cultura Científica*, la *Línea B*, y estrategias de fortalecimiento de semilleros de investigación, quienes calificaron la coherencia de la clasificación otorgada (Ver Anexo G). Con base en ello, se realizó el respectivo ajuste, obteniendo así la base de datos final.

Posteriormente, se identificaron aquellos proyectos caso de éxito. Para esta investigación, se considera como caso de éxito al semillero que por el alcance de los resultados de sus investigaciones, logró la publicación de artículos en revistas de investigación de circulación nacional o internacional; o la participación en eventos de divulgación y socialización de resultados a nivel nacional o internacional (ponencias); o que alguno de sus miembros haya desarrollado un trabajo de grado con calificación meritoria; o que por sus proyectos recibió algún reconocimiento a nivel regional.

Para la identificación de estos semilleros, se realizó: i) consulta a la coordinación de *Cultura Científica*, y de la *Línea B*, y ii) revisión de los informes finales de ejecución de los proyectos financiados durante el periodo analizado. En total se identificaron 30 proyectos de investigación de 20 semilleros considerados caso de éxito.

### 3.3. Plan de análisis de información

El análisis en el uso de vocabulario en títulos y objetivos de los proyectos seleccionados se realizó a través del software Nvivo 12<sup>3</sup>, gracias a esto se identificaron los verbos de mayor frecuencia en objetivos, y las palabras más utilizadas en títulos.

Para identificar y definir las dimensiones de análisis y variables en las que *Cultura Científica* tuvo incidencia (ver Tabla 3-2), se consideraron tres aspectos, i) la revisión documental de los objetivos, actividades, metas, indicadores y metodologías propuestas para cada una de las líneas, ii) revisión de investigaciones anteriores que tuvieron como fin medir el impacto de proyectos similares a *Cultura Científica* y iii) resultados de los cinco grupos focales y entrevistas iniciales realizadas a los diferentes grupos de interés vinculados a cada línea por el grupo de investigación del proyecto marco (Rojas Forero & Agredo Briñez, 2018).

Tabla 3-2: Dimensiones y variables de incidencia de la *Línea B*

Dimensión	Variables
Científica - tecnológica	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Competencias o habilidades desarrolladas a través de la investigación</li><li>❖ El significado de un semillero de investigación y su finalidad.</li><li>❖ Investigación interdisciplinaria e interinstitucional</li><li>❖ Roles de los semilleros de investigación</li></ul>

<sup>3</sup> Software privado para análisis cualitativo, desarrollado por la compañía QSR International



Dimensión	Variables
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Motivación e interés para vincularse al semillero de investigación.</li> <li>❖ Participación en actividades de formación y divulgación de la investigación.</li> <li>❖ Generación de mecanismos que permitan la vinculación de estudiantes a los semilleros de investigación.</li> </ul>
Socio - cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Aportes del semillero y sus proyectos a la comprensión de la realidad local, regional, nacional.</li> </ul>
Educativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estímulos y reconocimientos para los estudiantes y profesores que participan en ellos y para sus grupos.</li> <li>❖ Aportes del semillero de investigación a la vida profesional, académica o personal.</li> <li>❖ Principales beneficios obtenidos de la participación en la línea y de la vinculación del proyecto <i>Cultura Científica</i>.</li> <li>❖ Principales logros de la línea en la conformación de nuevo semilleros de investigación y fortalecimiento de los ya conformados.</li> <li>❖ Aspectos del programa que fueron de interés para la población beneficiada</li> </ul>

Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018)

Con base en estas variables, se elaboraron las encuestas de docentes (ver Anexo H) y estudiantes (ver Anexo I). Para la aplicación de estos instrumentos se utilizó la herramienta de Google, que permite elaborar encuestas online, estas fueron enviadas a través del correo electrónico, la encuesta de docentes se envió a la base de datos de docentes compartida por la coordinación de la *Línea B*, mientras que para la de estudiantes se envió a los coordinadores de los semilleros caso de éxito el link de esta, para que ellos la compartieran con sus estudiantes. La información fue tabulada y analizada a través de Excel (ver Anexo J).

En la propuesta metodológica de esta investigación, se planteó la realización de entrevistas a los estudiantes de estos semilleros; sin embargo, se optó por aplicar encuestas online, de manera que las preguntas a realizar sean más objetivos, y se elimine la subjetividad de las entrevistas, y por el tipo de muestra se hacía más sencilla su aplicación, pues está conformada por estudiantes, quienes no son tan abiertos para participar en entrevistas, y por el hecho que algunos ya culminaron su etapa estudiantil, es más complicado contactarlos por su poca disposición de tiempo para este tipo de actividades.

Al igual, se sumaron algunos datos recolectados en el desarrollo del proyecto marco, en el que se recolectó información cualitativa para medir el impacto esperado de la Línea B, a través Para esto, se encuestaron 90 docentes coordinadores y 92 estudiantes miembros de semilleros de investigación (Rojas Forero & Agredo Briñez, 2018).





## 4. Resultados

### 4.1. Caracterización de proyectos de investigación financiados

Con el fin de cumplir los objetivos de esta asistencia de investigación se seleccionó una muestra de proyectos de semilleros de investigación financiados por la *Línea B*, que cumplieran las siguientes especificaciones:

- Proyectos financiados durante las tres últimas convocatorias realizadas por la línea.
- Proyectos de instituciones de los municipios priorizados (ver Tabla 1) por el proyecto marco del que se sustenta este trabajo.

Las tres últimas convocatorias se llevaron a cabo durante el 2016 y el primer semestre del 2017, donde se presentaron 328 proyectos, de los cuales se seleccionaron 168 para financiación. De estos, 59 pertenecen a semilleros de instituciones ubicadas en municipios no priorizados por el proyecto marco, por lo tanto no hicieron parte de la muestra seleccionada. Al final el tamaño de esta fue de 109 proyectos (Ver Anexo C), de los cuales 88 pertenecen a semilleros de Universidades y 21 a semilleros de colegios.

Tabla 4-1. Cantidad de proyectos de semilleros aprobados en las últimas convocatorias.

Convocatoria	Proyectos presentados	Proyectos seleccionados	Muestra seleccionada
Cuarta	73	56	39
Quinta	22	12	10
Sexta	233	100	60

Fuente: Elaboración propia con base en la información suministrada por la coordinación del proyecto.

Se realizó la revisión documental de las propuestas presentadas por los proyectos seleccionados, de estas se tomó la siguiente información: nombre de la investigación y del semillero que la desarrolló, su tutor, a qué institución perteneció, la duración del proyecto, los objetivos del mismo (general y específicos), la metodología utilizada para su desarrollo, los principales resultados a alcanzar con su ejecución, el programa universitario al que el semillero se encuentra adscrito (en caso de que sea de colegio, se relaciona el grado de los estudiantes), y la cantidad de estudiantes vinculados a este al momento de financiarse la investigación.

Se constituyó una base de datos (Ver Anexo D) con la información tomada de las propuestas, y complementando con los siguientes datos: la codificación de los proyectos, la convocatoria en que se presentó, el tipo de institución del semillero (colegio o universidad), y su ubicación; esta base de datos permite identificar características



comunes entre los proyectos financiados, y algunas similitudes y diferencias entre los semilleros que las desarrollaron.

#### 4.1.1. Grupos de semilleros de investigación financiados

De la muestra analizada, en total 77 grupos de semilleros se financiaron; en algunos casos estos trabajaban conjuntamente en el desarrollo de sus investigaciones, tal es el caso de *SEPRON* y *BIOTECAL* coordinados por el ingeniero Diego Alberto Marín Idárraga docente del programa de Ingeniería de Alimentos de la *UNAD*, gracias a su unión, estos lograron la financiación de tres proyectos de investigación. Otro caso, es el de *SIDER* y *QUIPUS* del grupo de investigación *UNIDERE* de la Universidad de Ibagué, dirigidos por los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas de esta misma Franklin Torres y Carlos Salazar, los cuales lograron la financiación de una investigación.

El semillero universitario con mayor número de proyectos financiados, fue Smartcity del programa de Ingeniería de Sistemas de la *UNAD*, coordinado por las ingenieras Carmen Emilia Rubio y Gloria Alejandra Rubio. Seguido por los semilleros *PRONAESPRO* y *ECOFIU* de la Universidad de Ibagué, el primero coordinado por el director de Investigaciones de esta universidad Olimpo José García Beltrán y el segundo por la docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas Lida Marcela Franco.

Tabla 4-2: Semilleros universitarios financiados.

Semillero	Proyectos	Semillero	Proyectos
Smartcity	6	Propiedades Físicoquímicas de Alimentos	
ECOFIU	4	SENDEROS	2
PRONAESPRO	4	SGIMELLFISTO	2
CONTAMOS	3	SIART	2
QUIMAPLI	3	SICEP	2
REFE	3	AVICIENCIAS	1
Semillero de enfermedades infecciosas	3	BUEFEN	1
SEPRON - BIOTECAL	3	CDES	1
Acción psicosocial hacia el bienestar comunitario	2	Clínica y cirugía veterinaria experimental y aplicada	1
AUDITAMOS	2	Cups of Tea	1
BIOPROCESOS Y ENERGÍA	2	Dinámicas de Marketing Digital	1
CARMIPETOL	2	DISEÑO	1
COISDES	2	EDUCERE	1
GEEAM	2	EEOEVO	1
GEOMEC	2	En lo social, cooperativo y solidario	1
GEOPAV	2	FERA	1
Impacto Unibagué	2	GIENDI	1
Oasis	2	GIPAP	1
Paz Local	2	HACO	1
Semillero de Investigaciones Mellitopalínologicas y	2		



Semillero	Proyectos
Impacto UCC	1
INFIN	1
MEC-AUTRONIC	1
Mobi	1
ODOS	1
SEMIE	1
Semillero Bienestar y Calidad de Vida	1

Semillero	Proyectos
Semillero de investigación de didáctica de la ciencia	1
SIDER - QUIPUS	1
SIMA	1
SIPRI	1
Thesaurus L&SS	1
YUMA	1

Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos.

En los colegios, no se presentó el caso de que un semillero lograra la financiación de más de un proyecto; sin embargo ocurrió que un colegio lograra la aprobación de más de una investigación. Como es el caso del Colegio San Bonifacio de las Lanzas de Ibagué, al cual pertenecen los semilleros The Green Troopers y Bio-robótica.

Tabla 4-3: Semilleros de colegios financiados.

Semillero	Proyectos
B.MIGUELANENSE	1
Bio-robótica	1
C.E.L	1
CDC	1
EUCA TICS	1
Exploradores del buen trato	1
Formándome para formar	1
Friends Passengers	1
GEURILO	1
Huellas	1
LIDERES SIGLO XXI	1
Los guardianes del agua	1

Semillero	Proyectos
los observadores	1
LOS SÚPER PARTICIPATIVOS	1
OCOBOS COLTOL	1
Pequeños Expedicionarios Santanderinos	1
Productividad del agua	1
Ruta Ecológica Marista	1
SIDMat	1
sueños de papel	1
The Green Troopers	1

Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos.

Los semilleros vinculados al programa profesional de Administración Ambiental, fueron los que lograron mayor cantidad de proyectos financiados con 14 investigaciones, seguidos por los de Ingeniería Civil y Psicología con 8 cada uno; en cuanto a los semilleros de colegios, los que conformados por estudiantes del grado noveno lograron la financiación de 6 investigaciones, seguidos por los de grado octavo con 4 y los de grado sexto con 3.

#### 4.1.1.1. Integrantes de los semilleros de investigación financiados

Un semillero de investigación se encuentra conformado por un grupo de estudiantes, y un tutor académico, quienes son los encargados del desarrollo de las investigaciones y diferentes actividades del semillero. En total, 73 fueron los docentes coordinadores de los semilleros que hacen parte de la muestra analizada.



El doctor José Olimpo García, Director de Investigaciones de la Universidad de Ibagué y docente vinculado a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de esta, se destaca como el coordinador de semillero con mayor número de proyectos financiados (7 proyectos), seguido por la magister Angie Carolina Díaz Ramírez, actual Decana de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Ibagué (5 proyectos), y el doctor Guillermo Salamanca Grosso, Coordinador del Grupo de Investigaciones Mellitopalínologicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos de la Universidad del Tolima (4 proyectos).

Mientras que Adriana Marcela Pérez Rodríguez y Esteffany Ipuz Montoya, coordinadoras de los semilleros Exploradores del Buen Trato y Formándome para Formar, y docentes de la Institución Educativa Técnica Joaquín París, por su trabajo conjunto lograron la financiación de dos investigaciones, siendo las únicas docentes de colegio con más de un proyecto financiado.

Tabla 4-4: Docentes coordinadores con mayor número de proyectos financiados.

Nombre del tutor	Institución	Proyectos
Olimpo José García Beltrán	Universidad de Ibagué	7
Angie Carolina Díaz Ramírez	Universidad de Ibagué	5
Guillermo Salamanca Grosso	Universidad del Tolima	4
Lida Marcela Franco Pérez	Universidad de Ibagué	4
Carmen Emilia Rubio Vanegas	UNAD CEAD Ibagué	3
Carolina Robledo Castro	Universidad del Tolima	3
Diego Alberto Marín Idarraga	UNAD CEAD Ibagué	3
María del Pilar Sánchez	Universidad Cooperativa de Colombia	3
Adriana Marcela Pérez Rodríguez	Institución Educativa Técnica Joaquín París	2
Esteffany Ipuz Montoya	Institución Educativa Técnica Joaquín París	2
Geisler Dayani Rojas Forero	Universidad de Ibagué	2
Isabel Cristina Rojas Rodríguez	Universidad de Ibagué	2
John Jairo Uribe Sarmiento	Universidad de Ibagué	2
Liliana Delgadillo Mirquez	Universidad de Ibagué	2
Lina María Hernández Cortés	Universidad de Ibagué	2
Nubia Varón Triana	Universidad Cooperativa de Colombia	2
Oswaldo López Santos	Universidad de Ibagué	2
Victoria Eugenia Hernández Cruz	UNAD CEAD Ibagué	2

Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos.

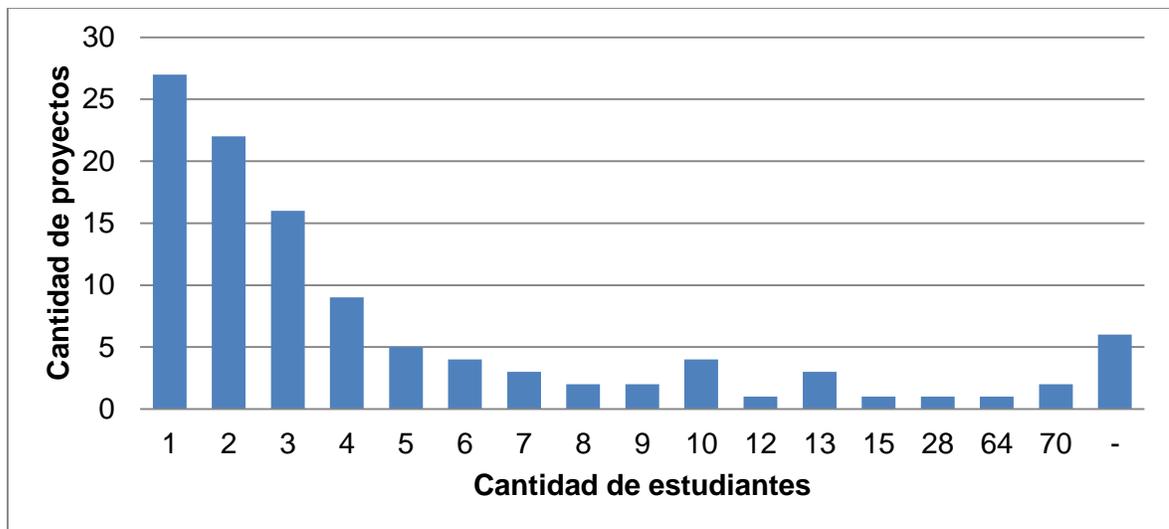
De acuerdo a la información recolectada en el trabajo de campo del proyecto marco, se identificó que en su mayoría (59%) son los hombres los que lideran grupos de semilleros de investigación; con respecto a la edad de los docentes, en su mayoría (74%) tienen edades entre los 30 y 50 años, seguido por los de más de 50 años (18%) y por los de



menos de 30 años (8%); respecto al nivel de formación de los docentes, se encontró que en su mayoría (51%) tienen un título de magíster, el 20% cuentan con doctorado, el 20% son especialistas, el 7% son profesionales y el 2% normalistas (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018).

Estos tutores siempre se apoyan en sus estudiantes para el desarrollo de las investigaciones realizadas en los semilleros que lideran, con la muestra de proyectos analizados inicialmente se beneficiaron 597 estudiantes integrantes de los semilleros financiados. De los proyectos analizados, el 24,77% vincularon un solo estudiante para su desarrollo, el 57,79% lo hacían de 2 a 9 estudiantes, el 8,25% de 10 a 24 estudiantes, y el 3,66% más de 25, mientras que el 5,53% no presentan esta información.

Ilustración 4-1: Estudiantes vinculados inicialmente a los proyectos financiados



Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos.

No se conoce la información de la cantidad de estudiantes vinculados a cada semillero, pues desde la línea, no se recopiló esta información de manera detallada por cada uno de los grupos; sin embargo, existe una base de datos de todos los beneficiarios de la línea, la cual es propiedad de la Secretaría de Educación de la Gobernación del Tolima.

Tomando la información recolectada por medio de trabajo de campo de la investigación marco, se encontró que los semilleros de investigación financiados en su mayoría se encuentran conformados por estudiantes mujeres (51%); y las edades de los estudiantes se distribuyen en su mayoría entre 18 años y/o menos de 24 años (89%), y solo el 11% tienen más de 24 años (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018).

#### ▪ 4.1.1.2. Grupos de semilleros de investigación considerados caso de éxito

Para esta investigación, se considera como caso de éxito, al semillero que por el alcance de los resultados de sus investigaciones, logró la publicación de artículos en revistas de



investigación de circulación nacional o internacional; o la participación en eventos de divulgación y socialización de resultados nacionales o internacionales (ponencias); o que alguno de sus miembros haya desarrollado un trabajo de grado con calificación meritoria; o que por sus proyectos recibió algún reconocimiento a nivel regional.

En su mayoría estos semilleros lograron participar en eventos nacionales de socialización de resultados (34%), seguidos por los que publicaron al menos un artículo en revistas de investigación de circulación internacional (33%) y los que gracias a los resultados de sus investigaciones recibieron algún reconocimiento por parte de Alcaldías municipales, o la Gobernación del Tolima (13%). Los casos menos comunes son por socializaciones en eventos nacionales y publicación de resultados en revistas de circulación internacional (10%), participar en eventos internacionales de socialización de resultados (7%) y desarrollar trabajos de grado sobre la investigación financiada con calificación meritoria (3%).

Tabla 4-5: Casos de éxito financiados.

Semillero	Código	Institución	Alcance de los resultados
GEEAM	CCLB-205	Universidad de Ibagué	Publicación en revista indexada internacional
OCOBOS COLTOL	CCLB-171	Colegio Tolimense	Reconocimiento departamental
AVICIENCIAS	CCLB-116	Universidad Cooperativa de Colombia	Publicación de resultados revista REDVET
Bio-robótica	CCLB-221	Colegio San Bonifacio de las lanzas	Reconocimiento departamental
C.E.L	CCLB-141	I.E.T Musical Amina Melendro de Pulecio	Reconocimiento departamental
Clínica y cirugía veterinaria experimental y aplicada	CCLB-135	Universidad Cooperativa de Colombia	Publicación revista internacional "RIVEP"
COISDES	CCLB-238	Universidad Cooperativa de Colombia	Ponencia internacional
	CCLB-242		
CONTAMOS	CCLB-211	Universidad de Ibagué	Ponencia nacional
Cups of Tea	CCLB-129	Universidad de Ibagué	Participación encuentro nacional de semilleros
INFIN	CCLB-112	Universidad de Ibagué	Ponencia nacional
PRONAESPRO	CCLB-119	Universidad de Ibagué	Ponencia nacional y publicación internacional
	CCLB-127		Trabajo de grado con mención meritoria
	CCLB-154		Publicación Internacional
Quimapli	CCLB-204	Universidad de Ibagué	Publicación Internacional
	CCLB-206		
REFE	CCLB-239	Universidad del Tolima	Ponencia nacional
	CCLB-240		
Semillero Bienestar y Calidad de Vida	CCLB-125	Universidad de Ibagué	Publicación revista internacional



Semillero	Código	Institución	Alcance de los resultados
Semillero de enfermedades infecciosas	CCLB-106	Universidad Cooperativa de Colombia	Publicación de resultados en revista indexada - Ponencia internacional - Reconocimiento regional
	CCLB-107		
Semillero de Investigaciones Mellitopalinológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos.	CCLB-153	Universidad del Tolima	Ponencia nacional
SICEP	CCLB-184	Universidad de Ibagué	Ponencia nacional y publicación internacional
	CCLB-188		
SIDER - QUIPUS	CCLB-231	Universidad de Ibagué	Reconocimiento departamental
SMART CITY	CCLB-236	UNAD CEAD Ibagué	Ponencia nacional
	CCLB-108		
	CCLB-109		
	CCLB-118		
	CCLB-228		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos otorgados por la coordinación de la Línea B.

Ilustración 4-2: Razón por la que se selecciona un semillero como caso exitoso

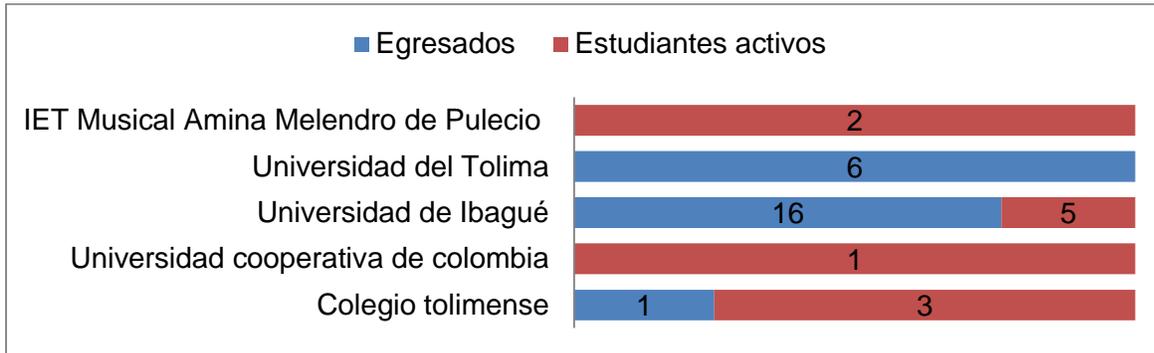


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos otorgados por la coordinación de la Línea B.

Gracias a esta identificación se seleccionó una muestra de 34 estudiantes de estos semilleros a quienes se les aplicó una encuesta de nueve preguntas (ver Anexo H). En su mayoría los estudiantes encuestados, tienen edades entre 18 y 25 años (65%), seguido por los que tienen más de 25 años (18%) y menos de 18 años (18%); el 58,8% fueron mujeres, mientras que el 41,2% fueron hombres. De quienes el 67,64% ya finalizaron sus estudios universitarios, mientras que el 32,35% aún se encuentran estudiando; en total, el 17,64% son de colegios. También se pudo notar que los que aún se encuentran estudiando están próximos a finalizar sus estudios.



Ilustración 4-3: Situación actual de los estudiantes encuestados



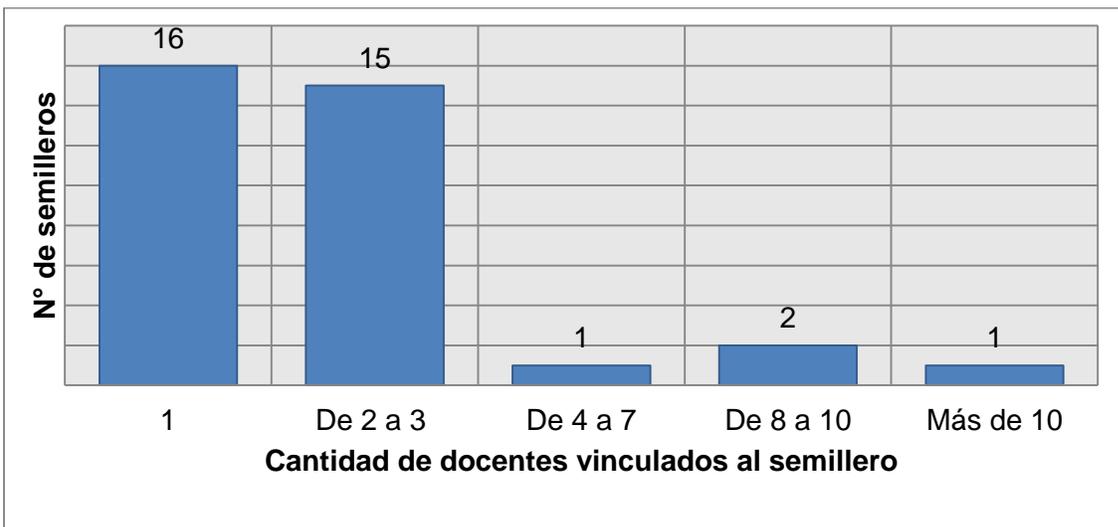
Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.3. Funcionamiento de los semilleros de investigación financiados

Se aplicó una encuesta de once preguntas (Ver Anexo G) a un total de 35 docentes coordinadores de semilleros financiados por la *Línea B*, se recolectaron datos que permiten la identificación de variables, como: la motivación de los docentes al crear un semillero, el origen de las investigaciones financiadas, de qué manera funciona o funcionó el semillero y desde la perspectiva del docente que áreas del saber se utilizan en el desarrollo de sus investigaciones

De la cantidad de docentes encuestados en su mayoría (85,7%) dirigieron un semillero, seguido por los que dirigían dos semilleros (8,5%), y los que lo hacían con tres o más (5,8%). Además, estos indicaron mayormente (46%) que el semillero vinculaba un docente investigador, seguido por de dos a tres docentes (43%), de ocho a diez docentes (5%), y en menor frecuencia de cuatro a siete docentes (3%) o más de diez (3%).

Ilustración 4-4: Cantidad de docentes investigadores vinculados al semillero.

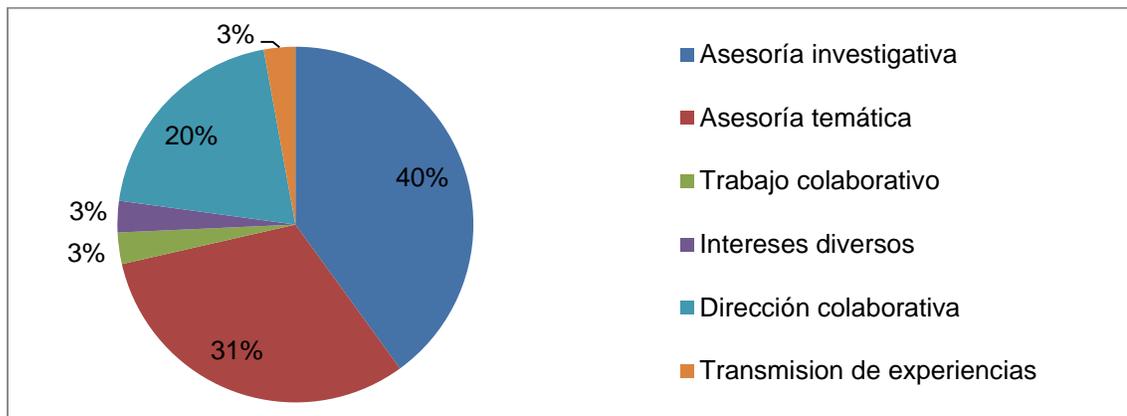


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.



La forma en que se vinculaban varios docentes en la investigación en su mayoría era por asesoría en el desarrollo de la investigación (40%) o en temas relacionados a esta (31%), seguido por la dirección de varios docentes (20%), y en menor frecuencia se dio por trabajo colaborativo (3%), por transmisión de experiencias (3%) e intereses varios (3%).

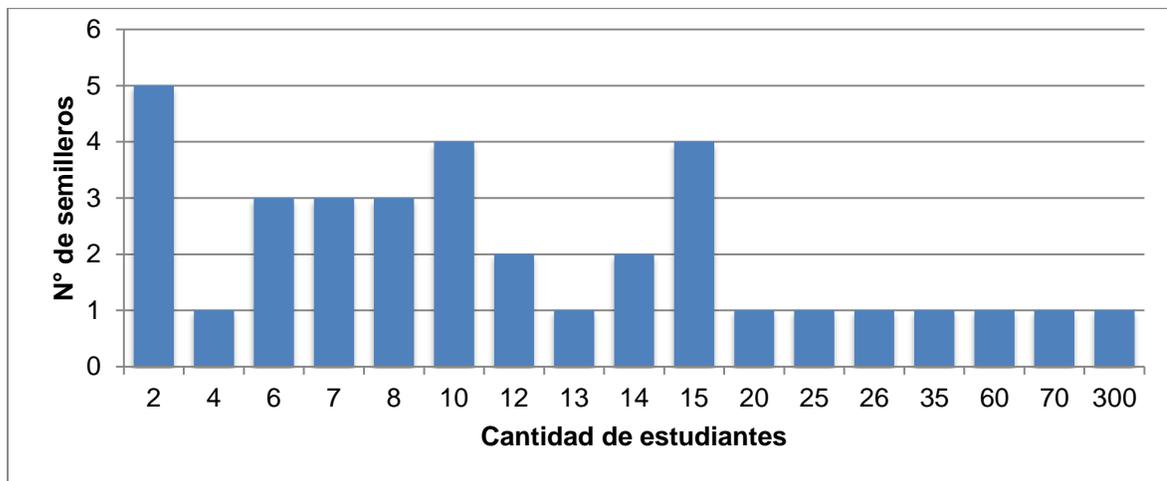
Ilustración 4-5: Papel de otros docentes en la investigación



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

De acuerdo a la información recolectada, en su mayoría los semilleros financiados estaban conformados por dos estudiantes (14,28%), seguido por los de diez y quince estudiantes (11,42%), y los de seis, siete u ocho estudiantes (8,57%) y por doce o catorce estudiantes (5,71%); mientras que un semillero estuviera conformado por veinte o más estudiantes, solo se presentó en los colegios.

Ilustración 4-6: Cantidad de estudiantes miembros de semilleros.



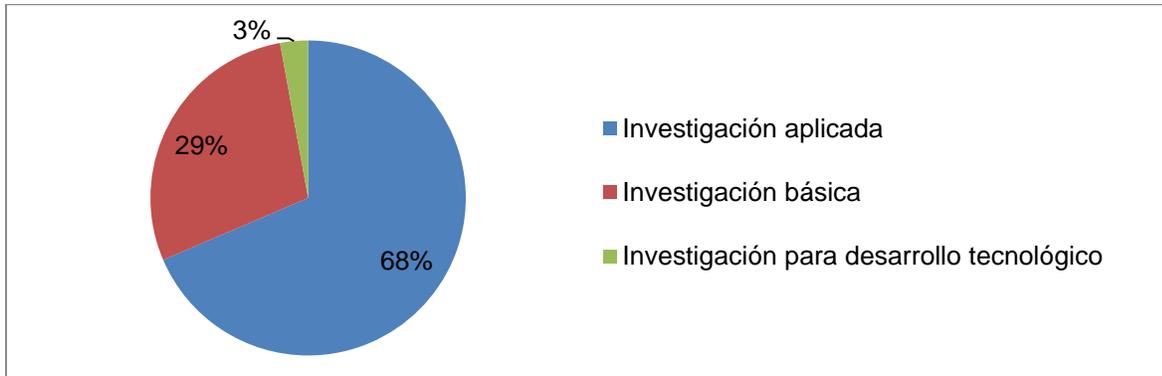
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

En su mayoría (97,1%) los docentes encuestados indicaron que si existió una planeación estratégica en el desarrollo de las actividades del semillero, y que a su vez dentro de este se estableció un organigrama. El 65,7% de los docentes encuestados indicaron que en



su semillero se vinculan distintas áreas del conocimiento, mientras que el 34,3% indicaron lo contrario. Las áreas que más sobresalen son: ciencias naturales, ciencias administrativas, las distintas ingenierías y las matemáticas. Mayormente estos indicaron que a través de su semillero, (68%) se ejecutan investigaciones aplicadas, seguidas por las investigaciones básicas (29%), y las investigaciones para desarrollo tecnológico (3%)

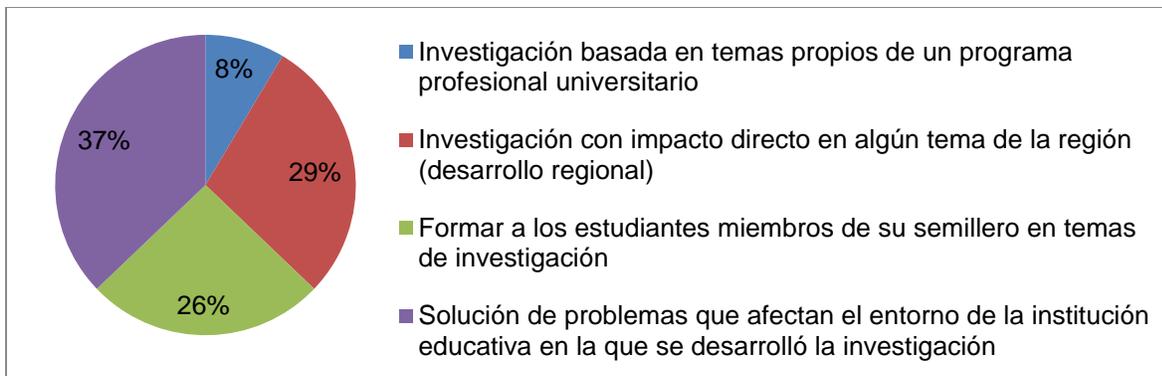
Ilustración 4-7: Tipo de investigaciones desarrolladas en el semillero.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

De acuerdo a los docentes encuestados el propósito principal de las investigaciones que se desarrollan en sus semilleros (37%) es solucionar algún problema específico de sus instituciones, seguido por impactar directamente en algún tema de la región (29%) formar a los miembros del grupo en temas de investigación (26%) y en menor frecuencia trabajar en temas propios de un programa profesional universitario (8%).

Ilustración 4-8: Propósito de las investigaciones desarrolladas en el semillero.

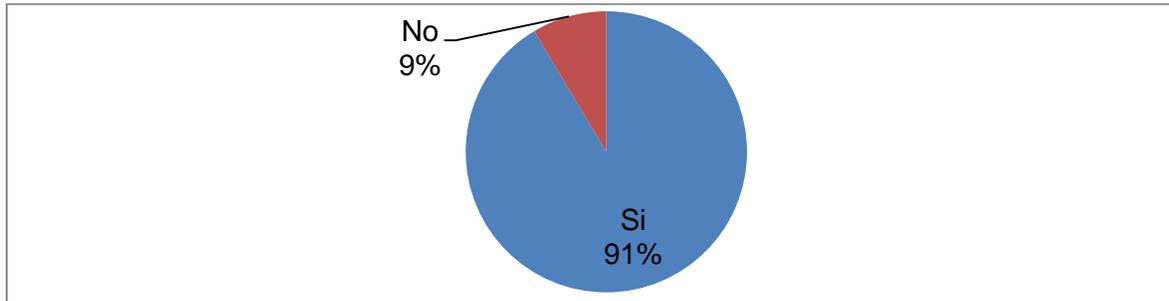


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

Además, en su mayoría (91%) los docentes encuestados indicaron que gracias a la investigación financiada, fue posible formular otra(s) investigación.



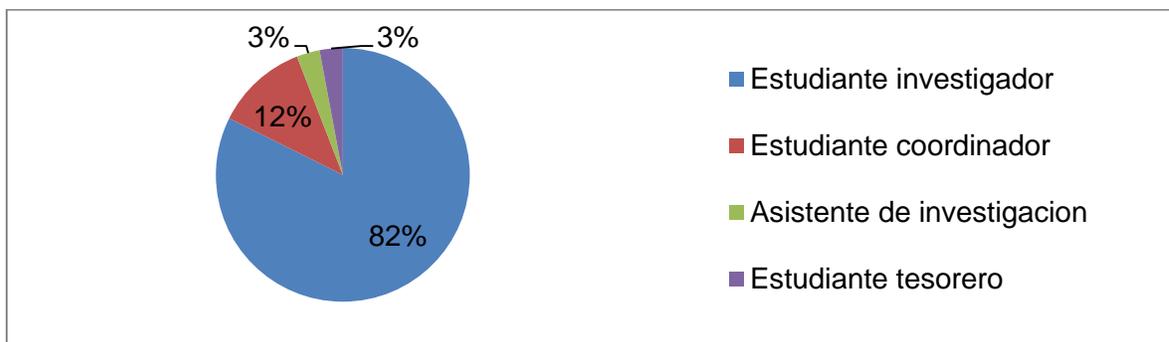
Ilustración 4-9: Origen a nuevas investigaciones.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

De acuerdo a los estudiantes encuestados, en su mayoría (82%) desempeñaron el papel de estudiante investigador, seguido de los estudiantes coordinadores de semillero (12%), tesoreros (3%) y los asistentes de investigación (3%).

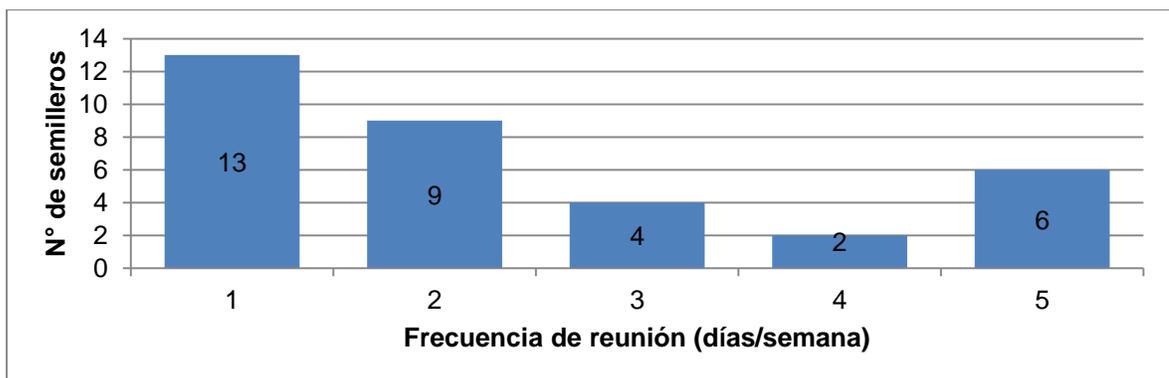
Ilustración 4-10: Papel del estudiante en el semillero y en la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

En su mayoría (26%) los estudiantes encuestados indicaron que el semillero se reunía un día a la semana para el desarrollo de sus investigaciones, seguido por los que se reunían dos (26%) y cinco días por semana (18%), en menor frecuencia los semilleros se reunían tres (12%) y cuatro días por semana (6%)

Ilustración 4-11: Frecuencia de reunión del semillero.

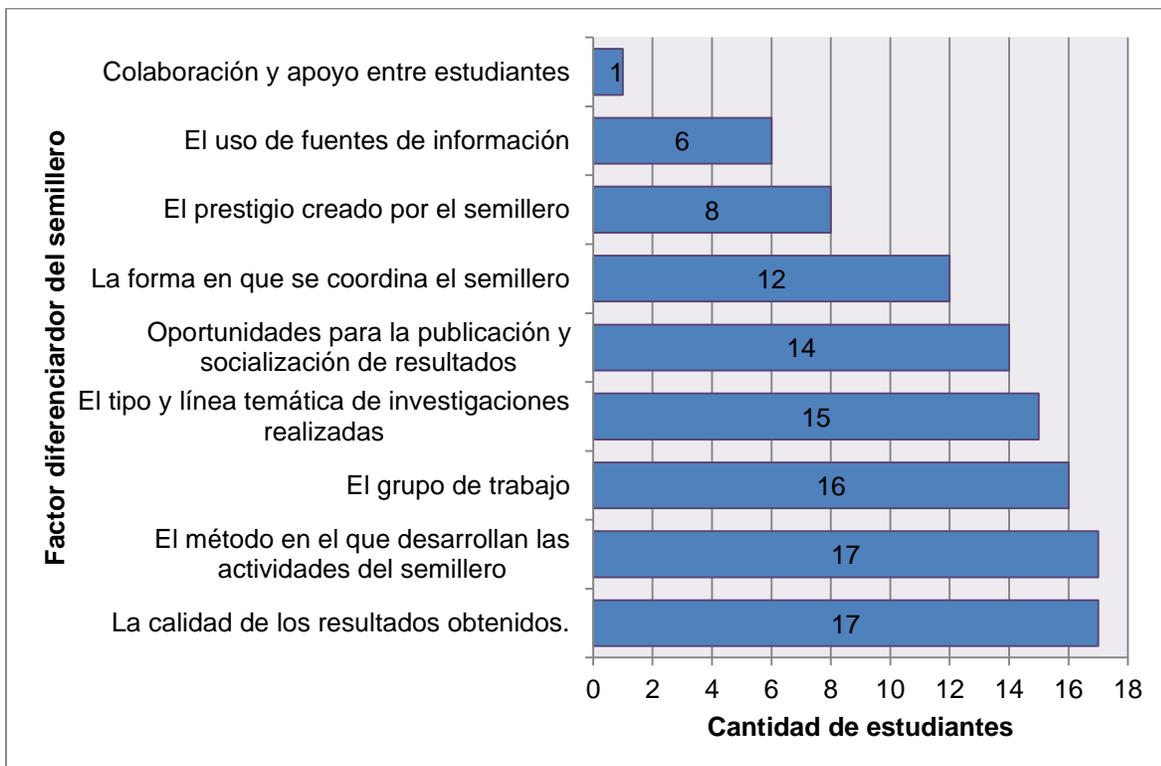


Fuente: Elaboración propia.



Se le preguntó a los estudiantes, que de acuerdo a su experiencia vivida en el semillero cual consideraban era el factor diferenciador de este; a lo que la mayoría respondió que es por la calidad de los resultados obtenidos en sus investigaciones (17), al igual que el método en el que se desarrollan las actividades del semillero (17), seguido por los que consideran que es el grupo de trabajo (16), el tipo y línea temática de las investigaciones realizadas (15), y las oportunidades para la publicación y socialización de resultados (14), la forma en que este es coordinado (12) y el prestigio creado (8). En menor frecuencia los estudiantes respondieron que para ellos este es por el uso de fuentes de información (6), el trabajo colaborativo entre estudiantes (1), y solo 2 estudiantes consideraron todas las opciones.

Ilustración 4-12: Factor diferenciador del semillero según el estudiante.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los estudiantes el principal beneficio que obtuvieron al vincularse al semillero, fue aprender a estructurar proyectos de investigación adecuadamente (21) y realizar su trabajo de grado gracias a investigaciones desarrolladas en este (19, de los cuales 9 recibieron calificación meritoria), seguido por la mejora de su rendimiento académico y el interés por continuar sus estudios (cursos, pregrado, postgrado) en temas relacionados (15), la obtención de reconocimientos públicos por los resultados obtenidos (12), aprovechamiento en el uso del tiempo libre (10); en menor frecuencia estos indicaron que obtuvieron un trabajo acorde a sus expectativas, que se replantaron su proyecto de vida (5) y accedieron a becas para iniciar un postgrado (1).



Ilustración 4-13: Beneficios obtenidos por los estudiantes al pertenecer al semillero.

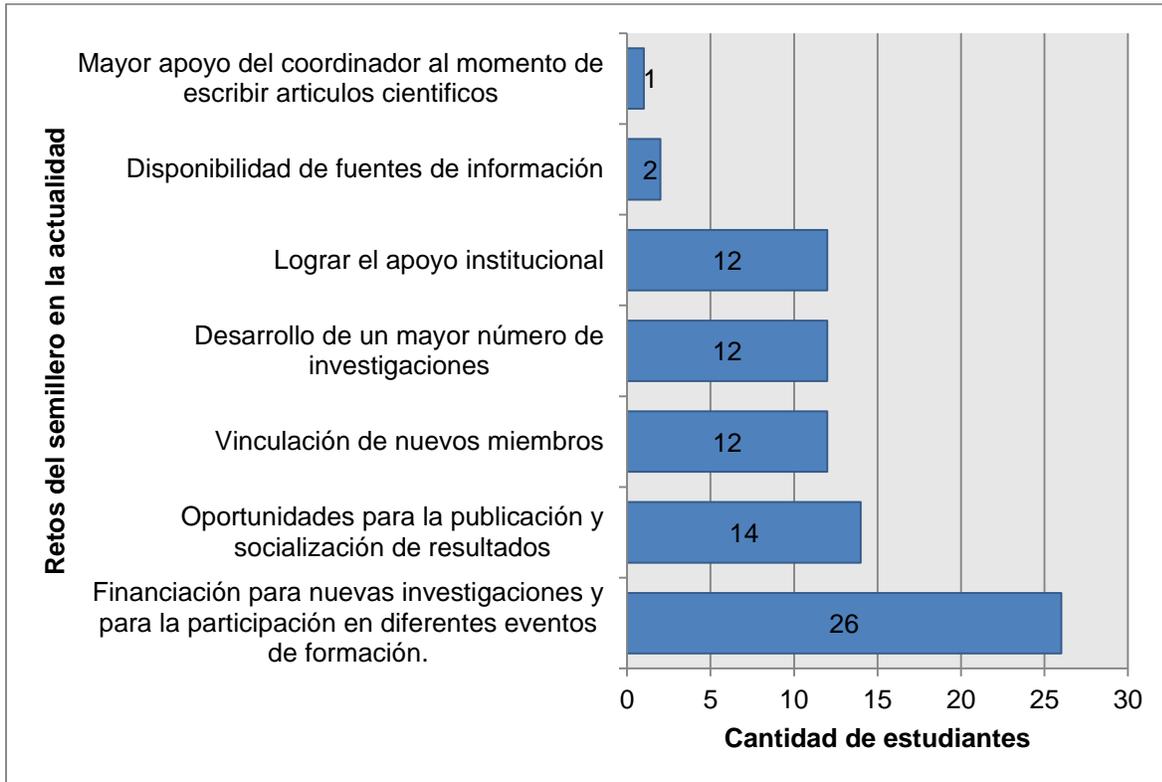


Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los estudiantes encuestados los principales retos del semillero en la actualidad son, lograr la financiación de nuevas investigaciones, y para participar en eventos de socialización de resultados (26), las oportunidades que existen para publicar y socializar resultados (14), seguido por vincular nuevos integrantes al semillero, desarrollar mayor número de investigaciones, y lograr mayor apoyo institucional (12), y en menor frecuencia estos indicaron que es acceso a fuentes de información confiables (2) y lograr mayor apoyo por parte del docente al momento de escribir artículos científicos (1).



Ilustración 4-14: Retos del semillero en la actualidad de acuerdo a los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.1.4. Origen e intereses de los semilleros de investigación financiados

En su mayoría los docentes encuestados indicaron que sus semilleros surgieron por interés propio (29), seguido por el querer participar en convocatorias de programas de fortalecimiento a semilleros (10), el deseo de ampliar temas de sus asignaturas (8), por directriz institucional (7); en menor frecuencia indicaron que fue por querer replicar el trabajo visto en otras instituciones, por herencia o sugerencia de un compañero y por crear redes de trabajo colaborativo (3), solo un docente indicó que su semillero nació gracias a la RedCOLSI Nodo Tolima.

Tabla 4-6: Origen de los semilleros.

Respuesta	Frecuencia
Interés propio	29
Interés por participar de alguna convocatoria de financiación	10
Ampliar los temas de las asignaturas que usted orienta	8
Directriz institucional	7
Sugerencia estudiantil	4
Crear redes de trabajo colaborativo	3
Herencia o invitación de un compañero de trabajo	3



Respuesta	Frecuencia
Replicar el trabajo visto en otras instituciones	3
RedCOLSI Nodo Tolima	1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

Respecto al origen de las investigaciones financiadas en su mayoría los docentes indicaron que fue por interés propio (20), por afianzar sus conocimientos en investigación (14), por generar impacto a nivel institucional y/o regional (13), por propuesta de los estudiantes de su semillero (12); en menor frecuencia indicaron que fue por directriz institucional o por contribuir al marco teórico del tema investigado (3), por realizar un trabajo de grado de postgrado (2) o por influencia de la RedCOLSI Nodo Tolima (1).

Tabla 4-7: Origen de las investigaciones financiadas.

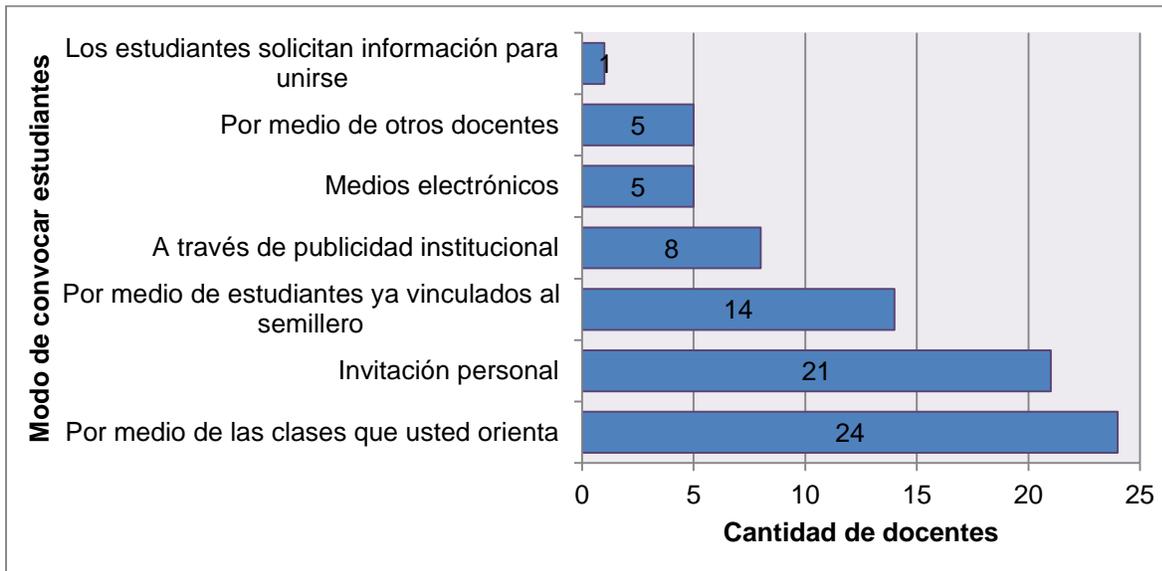
Respuesta	Frecuencia
Interés propio	20
Afianzar conocimientos en investigación	14
Buscar un impacto institucional y/o regional	13
Propuesta de los estudiantes vinculados al semillero	12
Aporte en resultados de investigaciones antiguas	9
Comprobar hipótesis y temas estudiados en sus asignaturas	6
Directriz institucional	3
Contribuir al marco teórico del tema investigado	3
Trabajo de grado de postgrado	2
RedCOLSI Nodo Tolima	1

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

Los docentes encuestados indicaron que la forma en que realizan la invitación a estudiantes a que se vinculen a sus semilleros es a través de sus clases (24), por invitación personal (19), por medio de otros estudiantes (14), mientras que las formas menos comunes para esto son, la publicidad institucional y los medios electrónicos (8), por intermedio de otros docentes (5), y por solicitud directa del estudiante (1)



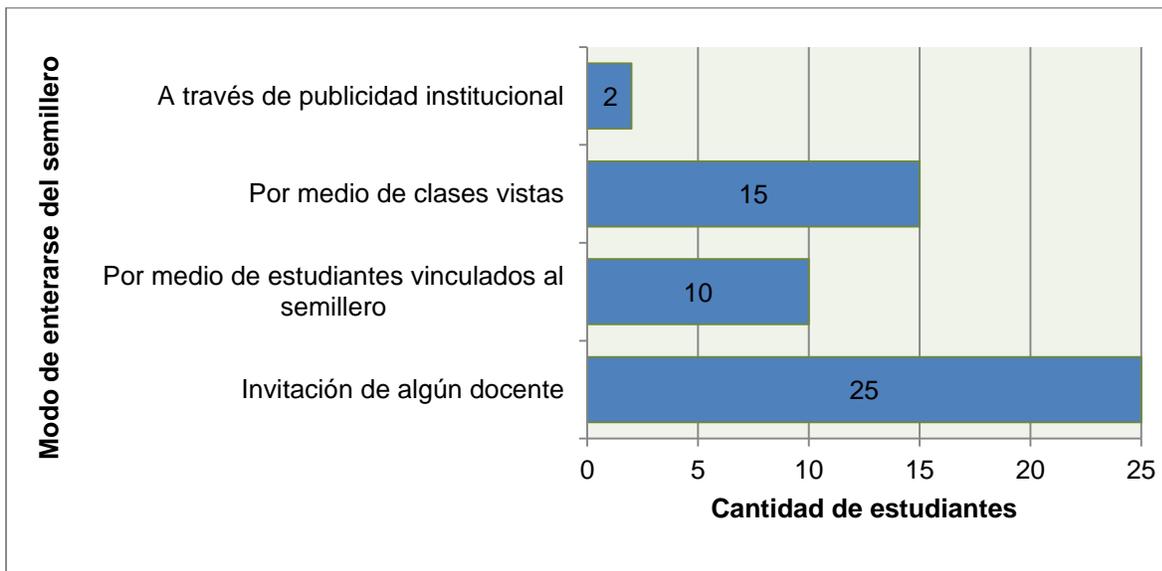
Ilustración 4-15: Modo de convocar estudiantes al semillero.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los estudiantes encuestados, la forma en que se enteraron del semillero al que se vincularon fue principalmente por la invitación directa del docente (25), seguido por medio de clases vistas (15), y por otros estudiantes ya vinculados al semillero (10), la forma menos común fue por medio de publicidad institucional (2).

Ilustración 4-16: ¿Cómo se enteró del semillero de investigación?



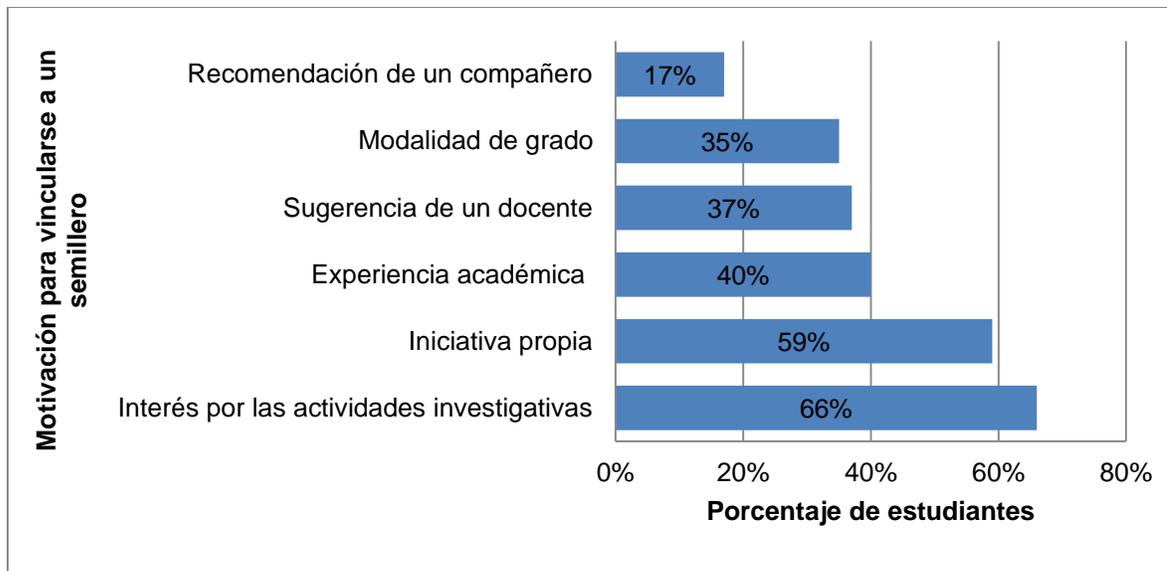
Fuente: Elaboración propia.

Y respecto al interés y motivaciones que tenían los estudiantes para vincularse a un semillero de investigación, de acuerdo a la información recolectada en el trabajo de



campo del proyecto marco, se encontró que el 66% fue motivado por el interés por las actividades investigativas, el 59% por iniciativa propia, el 40% por adquirir experiencia académica, el 37% por sugerencia de un docente, el 35% como oportunidad para realizar su modalidad de grado y el 17% por recomendación de un compañero (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018).

Ilustración 4-17: Motivaciones de los estudiantes para vincularse a un semillero de investigación



Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018)

#### 4.1.2. Localización de los proyectos de investigación financiados

El Departamento del Tolima, se encuentra dividido en seis provincias de manera que se permita el desarrollo para todas las alcaldías que la conformen (El Nuevo Día, 2012). Analizando esta división, se identificó que la provincia de Ibagué, fue la que mayor beneficio tuvo con la línea, seguido por las provincias de nevados y sur; mientras que en las provincias del Oriente y Sur-Oriente no se financió ningún proyecto durante el periodo analizado.

El municipio de Ibagué tuvo la mayor participación dentro de la muestra analizada con 102 proyectos (93,57%), seguido por el municipio de Venadillo, con un total de tres proyectos (2,75%); mientras que los municipios de Chaparral, Espinal, Honda, y Ortega, lograron la financiación de un proyecto.

A pesar que en el municipio del Espinal hacen presencia varias sedes de universidades, solo un proyecto de investigación presentado por el Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional - *ITFIP* fue financiado durante las convocatorias estudiadas. Ó en el caso de las sedes de las universidades presentes en los municipios de Melgar, Honda, Chaparral y Lérica, que no tuvieron participación en la línea.



Referente a las instituciones educativas beneficiadas durante las convocatorias analizadas, en su mayoría se financiaron semilleros de instituciones privadas (62%). Los semilleros de la Universidad de Ibagué lograron financiar 49 proyectos (44,95%), esta fue la institución con mayor participación durante la ejecución general de la *Línea B*; seguida de la Universidad del Tolima y la *UNAD CEAD* Ibagué, con 14 y 13 proyectos respectivamente.

Los colegios: Institución Educativa Joaquín París y el Colegio San Bonifacio de las Lanzas de Ibagué, ambas del municipio de Ibagué y la Institución Educativa Otoniel Guzmán de Venadillo, fueron los que lograron financiar un mayor número de proyectos, con un total de dos proyectos financiados en cada institución.

Tabla 4-8. Instituciones beneficiarias

Instituciones	Municipio	Proyectos aprobados
Universidad de Ibagué	Ibagué	49
Universidad del Tolima	Ibagué	14
Universidad Nacional Abierta y a Distancia <i>CEAD</i> Ibagué	Ibagué	13
Universidad Cooperativa de Colombia - Sede Ibagué	Ibagué	11
Institución Educativa Técnica Joaquín París	Ibagué	2
Institución Educativa Otoniel Guzmán	Venadillo	2
Colegio San Bonifacio de las lanzas	Ibagué	2
Institución Educativa Técnica General Santander	Honda	1
Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional - <i>ITFIP</i>	Espinal	1
Institución Educativa Técnica Musical Amina Melendro de Pulecio	Ibagué	1
Institución Educativa Ciudad Arkala	Ibagué	1
Institución Educativa Altozano - sede El Triunfo	Ortega	1
Institución Educativa José Celestino Mutis	Ibagué	1
Corporación Paideia School	Ibagué	1
Colegio Champagnat de Ibagué	Ibagué	1
Institución Educativa Técnica Álvaro Molina	Chaparral	1
Colegio Eucarístico María del Refugio	Ibagué	1
Escuela Normal Superior de Ibagué	Ibagué	1
Institución Educativa Nueva Esperanza La Palma	Ibagué	1
Colegio Tolimense	Ibagué	1
Institución Educativa Antonio Nariño	Ibagué	1
Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento	Venadillo	1
Institución Educativa Miguel Antonio Caro	Ibagué	1

Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos.

### 4.1.3. Duración de los proyectos de investigación financiados

El único limitante en duración que tenían los proyectos, era que esta no debía superar los 12 meses; la duración promedio de las investigaciones fue de seis meses y medio, y su moda fue de seis meses (64,22%).



Durante la cuarta convocatoria se financiaron proyectos de más de seis meses, al igual se financió uno de cuatro meses; esta fue en la única convocatoria que se financiaron proyectos con estas duraciones.

Tabla 4-9: Duración de los proyectos financiados

Duración	Cantidad de proyectos
4 meses	3
5 meses	2
6 meses	70
7 meses	1
8 meses	33

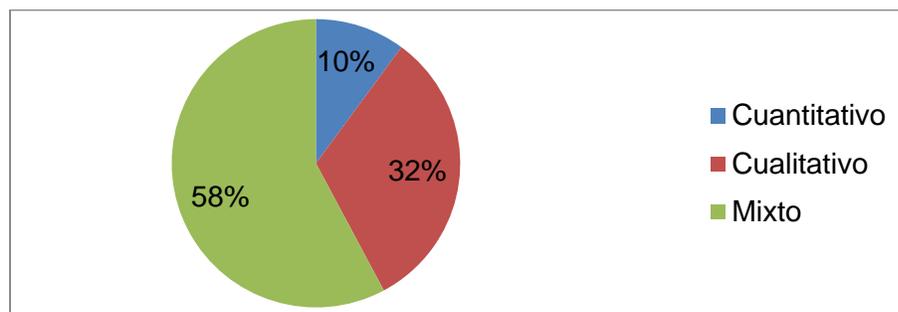
Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos.

#### 4.1.4. Enfoques metodológicos utilizados en las investigaciones financiadas

Según Manuel Cortes y Miriam Iglesias, la metodología de una investigación es aquella por la que el investigador define la serie de pasos estructurados a seguir y las técnicas a utilizar para el desarrollo de la investigación (Cortés & Iglesias, 2004); y según Hernández Sampieri, los investigadores deben seleccionar un enfoque metodológico, de manera que se defina el conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio (Hernández Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014).

En la muestra de proyectos analizados, la mayoría fueron desarrollados utilizando el enfoque mixto (58%), el cual combina el trabajo cuantitativo y cualitativo, seguido por el enfoque cualitativo (32%), y el cuantitativo (10%).

Ilustración 4-18: Enfoques metodológicos utilizados por los proyectos financiados



Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos.

#### 4.1.5. Tendencias en el uso de vocabulario para títulos y objetivos de los proyectos de investigación financiados

Para Balestrini (2006), el título de una investigación es lo que la identifica, por lo que este debe reflejar el área temática que se propone investigar, además este es el resumen del



problema que se pretende estudiar, por lo que se debe delimitar y concretar, y ser claro al momento de la creación del mismo.

Para participar de las convocatorias de financiación de la línea los semilleros no debían seguir ningún tipo de esquema para la formulación de los títulos de sus investigaciones, sino que esto se dejaba a libertad del semillero; respecto a la identificación de tendencias en los títulos de los proyectos de investigación financiados a continuación se muestran las palabras que más se repiten en estos.

No se tuvieron en cuenta palabras como artículos o conectores (un, la, los, el, etc.), dentro de las tendencias. Analizando los títulos de las investigaciones, se identificó que en su mayoría estas abordaron temas relacionados con el contexto regional, pues las palabras más utilizadas son: Ibagué (34), Tolima (23) y ciudad (16).

Tabla 4-10: Palabras más comunes en los títulos de las investigaciones financiadas

Palabra	Conteo	Palabra	Conteo	Palabra	Conteo
Ibagué	34	Colombia	8	Determinación	5
Tolima	23	Evaluación	7	Diseño	5
Ciudad	16	Departamento	6	Efecto	5
Fase	11	Estrategia	6	Prevención	5
Análisis	10	Estudio	6	Proyecto	5
Desarrollo	9	Sector	6	Urbanos	5

Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos, haciendo uso del software Nvivo.

De acuerdo a Hernández Sampieri, los objetivos de una investigación, establecen que se pretende con su desarrollo; estos deben ser específicos, medibles y realistas, pues son los guías de la investigación y se recomienda que al redactarlos, se haga uso de verbos en infinitivo de tono fuerte respecto de los conceptos o variables incluidas (p. 37) (Hernández Sampieri, Fernandez, & Baptista, 2014). Dentro de los 109 objetivos generales de las investigaciones analizadas, al igual que en los títulos, las palabras más comunes son Ibagué (49), ciudad (34) y Tolima (28); seguidas por las palabras desarrollo (17) y niños (11).

Tabla 4-11: Verbos más comunes en los objetivos generales de las investigaciones financiadas

Verbo	Conteo	Verbo	Conteo	Verbo	Conteo
Determinar	20	Identificar	7	Describir	3
Caracterizar	10	Implementar	7	Diagnosticar	3
Analizar	9	Desarrollar	6	Establecer	3
Evaluar	8	Construir	5	Mejorar	3
Diseñar	7	Contribuir	3		

Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos, haciendo uso del software Nvivo.

En total los semilleros encargados del desarrollo de los proyectos de investigación, definieron 374 objetivos específicos. Las palabras más frecuencia en estos son: Ibagué



(74), ciudad (43), Tolima (36), estudiantes (31), información (28), resultados (25); mientras que los verbos más utilizados para su definición, son:

Tabla 4-12: Verbos más comunes en los objetivos específicos de las investigaciones financiadas

Verbo	Conteo	Verbo	Conteo	Verbo	Conteo
Identificar	43	Desarrollar	17	Aplicar	7
Determinar	33	Socializar	17	Definir	7
Analizar	25	Establecer	14	Generar	7
Realizar	24	Diseñar	13	Implementar	7
Caracterizar	23	Elaborar	12	Recopilar	7
Evaluar	22	Proponer	10	Construir	5

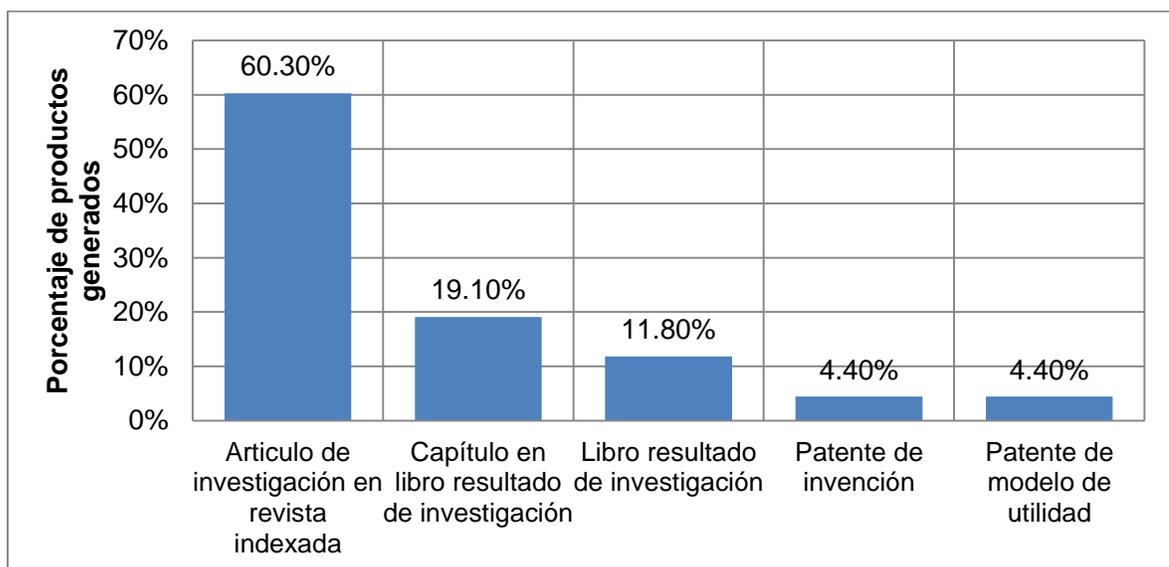
Fuente: Elaboración propia con base en la base de datos de proyectos, haciendo uso del software Nvivo.

#### 4.1.6. Tipos de productos generados desde los semilleros de investigación financiados

Según Colciencias, los resultados o productos derivados de un proyecto de investigación se clasifican en cuatro tipos: generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social de conocimiento y formación de recurso humano para la CTeI (COLCIENCIAS, 2015).

De los datos suministrados por los docentes consultados en la recolección de datos de la investigación marco, estos reportan que a través de sus proyectos se han generado 68 productos de generación de nuevo conocimiento, un total de 85 productos de desarrollo tecnológico e innovación, distribuidos así:

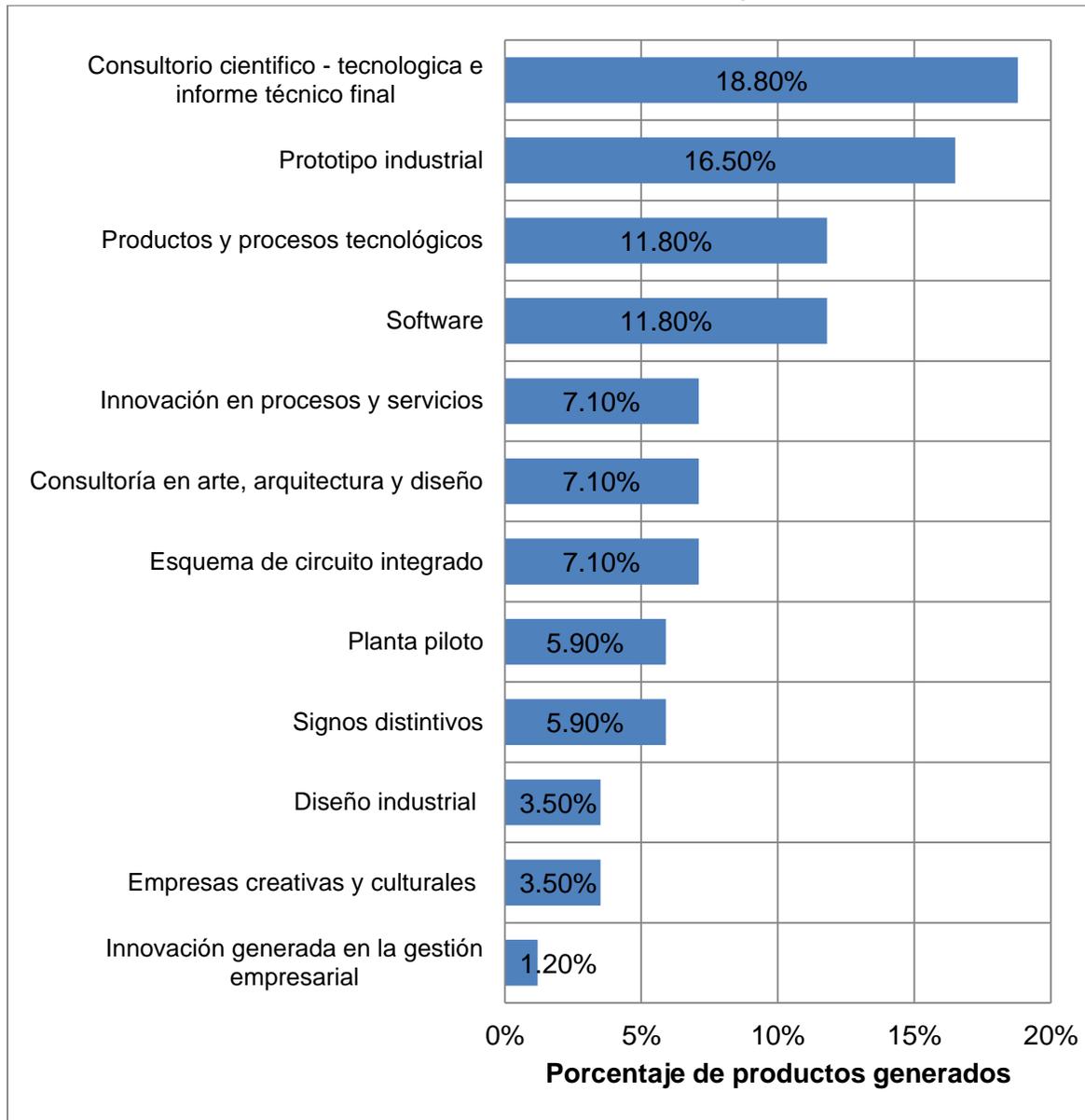
Ilustración 4-19: Productos de generación de nuevo conocimiento



Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018)



Ilustración 4-20: Productos de desarrollo tecnológico e innovación

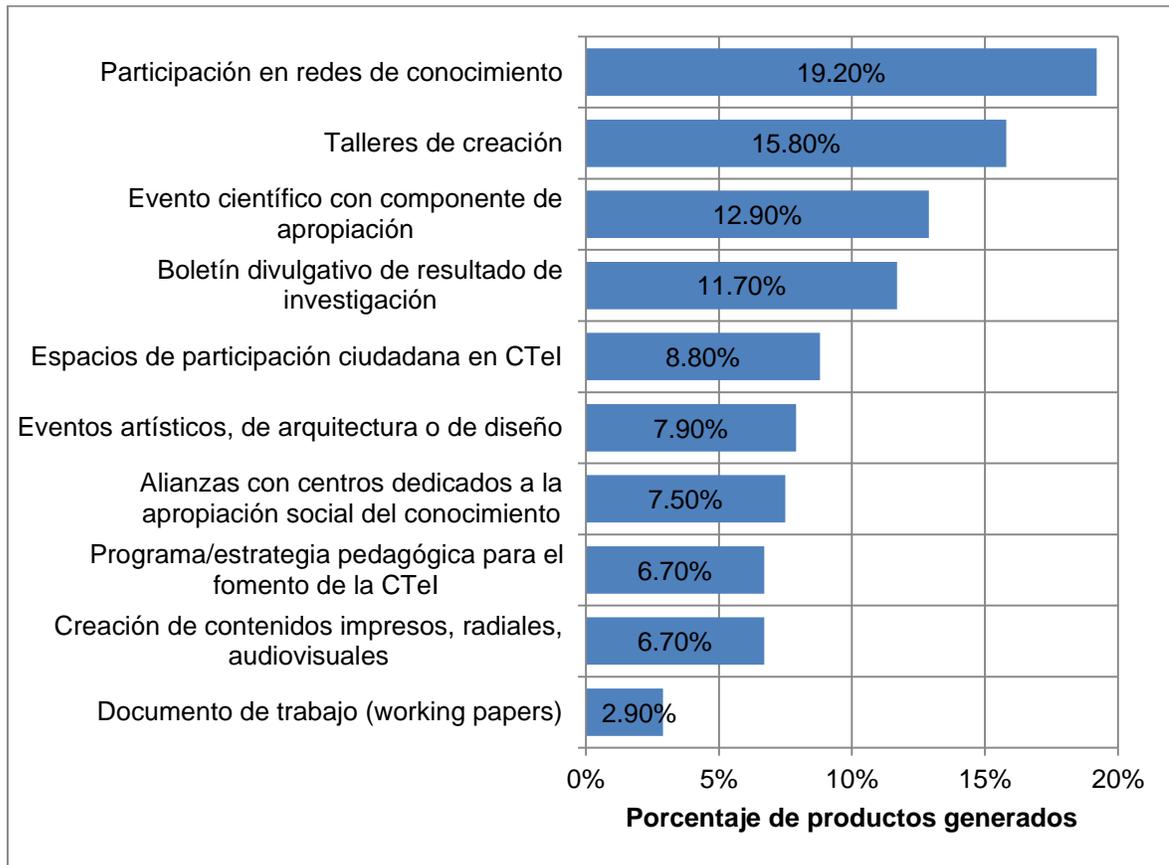


Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018)

Los docentes reportaron un total de 240 productos de apropiación social del conocimiento y un total de 94 productos en relación a la clasificación de productos de formación de recurso humano para la *CTeI*, distribuidos así:

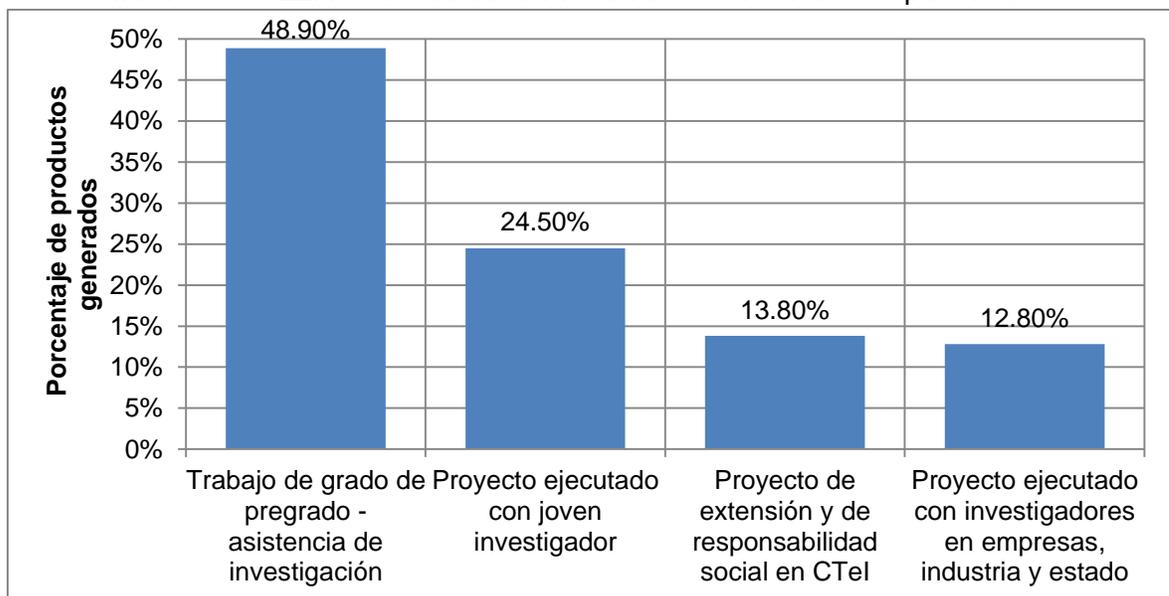


Ilustración 4-21: Productos de apropiación social del conocimiento



Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018)

Ilustración 4-22: Productos de formación de recurso humano para la CTel



Fuente: (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018)



De esta información se concluyó que los productos de carácter científico derivados de los proyectos financiados y ejecutados fueron en su mayoría, según la clasificación de Colciencias, productos de apropiación social del conocimiento, principalmente los relacionados con la participación en redes de conocimiento y talleres de creación; seguidos por los productos de formación de recurso humano para la *CTel*, en particular trabajos de grado de pregrado y asistencias de investigación (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018).

Así mismo, en menor proporción se reportaron productos asociados al desarrollo tecnológico e innovación como consultorías científicas e informe técnico final, prototipos industriales y software; finalmente, es importante mencionar que, aunque en menor medida, se obtuvieron productos de generación de nuevo conocimiento como artículos científicos publicados en revistas especializadas, así como libros resultados de las investigaciones y patentes (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018).

#### **4.1.7. Análisis de los grupos focales**

Dentro de las actividades del proyecto marco se desarrollaron tres grupos focales con la participación de 23 docentes coordinadores de semilleros (Ver Anexo K), en los que el asistente de investigación participó activamente y como resultado del análisis de estos, a través del software estadístico ATLAS-ti, se obtuvieron los siguientes resultados:

Los semilleros de investigación conformados en el Tolima han avanzado de manera paulatina en el trabajo interdisciplinario e interinstitucional, siendo importante continuar incentivando el trabajo colaborativo entre las distintas disciplinas e instituciones presentes en la región.

De otra parte, los integrantes de los semilleros de investigación han definido sus roles de tal manera, que los docentes lideran y representan al grupo, estimulan la participación de los estudiantes y les orientan en el desarrollo de las actividades, mientras que los estudiantes apoyan el diseño, ejecución y divulgación de los resultados de los proyectos.

*“Es importante que los estudiantes lo vean a uno como un equipo, que se sientan integrantes de un grupo, no como un tutor o coordinador, sino como un par”*  
(Docente Universitaria Ibagué).

*“El Semillero trabaja en equipo para buscar una solución a una problemática cotidiana”* (Estudiante universitario Ibagué)

Los resultados indican que gracias a las capacitaciones y talleres desarrollados por la *Línea B*, tanto los docentes como los estudiantes lograron fomentar y fortalecer competencias investigativas y comunicativas necesarias para la transferencia del conocimiento.



*“Las actividades de formación trascendieron lo institucional, había talleres permanentes y reuniones más frecuentes, se participaba en congresos en calidad de ponentes, se incrementó el interés de los estudiantes por participar en los semilleros de investigación”* (Docente de institución de educación básica secundaria Ibagué).

*“Es importante implementar capacitaciones para docentes y estudiantes en pro de la investigación”* (Docente de institución de educación básica primaria Ibagué).

Así mismo, se puede ver que los estudiantes de los semilleros de investigación que participaron en la *Línea B* desarrollaron competencias investigativas fundamentadas en el análisis crítico de las problemáticas de la región y la búsqueda de soluciones que luego consolidaban acciones a través de los proyectos de investigación.

*“Los estudiantes aprendieron a analizar las problemáticas que existen en la región y cómo desde su formación profesional pueden generar cambios y transformaciones”* (Docente de institución educativa Ibagué).

*“Con los semilleros de investigación desarrollé habilidades investigativas, metodológicas, compromiso conmigo y con los demás, desarrollo social, conocimiento de mis capacidades, aprendizaje académico, aplicación de normas propias de la investigación”* (Estudiante universitario Ibagué)

*“Permite generar y afianzar conocimientos, capacidades y habilidades investigativas a su vez fomenta nuevas habilidades y competencias a nivel cognitivo y social”* (Estudiante universitario Ibagué).

Los resultados sugieren que las acciones que resultaron altamente motivantes para la vinculación de estudiantes a los semilleros de investigación fueron: a) socializar la estrategia y los proyectos con la comunidad educativa, b) ofertar los semilleros de investigación como una opción de trabajo de grado que puede ser financiable, b) brindar la posibilidad a los estudiantes que elijan los proyectos de investigación de mayor interés o preferencia, c) otorgar a los estudiantes notas adicionales en asignaturas que muestren relación con los procesos de investigación, d) favorecer la participación de los estudiantes en eventos de divulgación a nivel nacional o internacional, e) promover espacios de reconocimiento público a los estudiantes por participar en los semilleros de investigación (Izada de bandera, eventos culturales, eventos de divulgación).

*“El proyecto fue muy aceptado por los estudiantes quienes veían en esta formación sus trabajos de grado y posteriormente aparecen en una lista de proyectos seleccionados y financiables”* (Docente Universitaria Ibagué)

*“Ellos están es buscando que les den el aplauso y que los feliciten, entonces para ellos es como si fuera el mejor premio, la satisfacción misma, el reconocimiento y pues a un punto que hasta involucramos los padres de familia”* (Docente institución educativa de básica secundaria Ibagué).



Además, se identificó que los estímulos y reconocimientos para estudiantes y profesores que participaron en los semilleros de investigación se relacionan con los aportes del semillero a la vida profesional, académica o personal de estos integrantes, encontrado los siguientes resultados:

- La *Línea B* posibilitó la financiación de proyectos de investigación formulados y presentados por los estudiantes con el acompañamiento de un docente tutor.
- Favoreció el reconocimiento económico por producción intelectual.
- Favoreció la gestión para la socialización y divulgación de la investigación en eventos nacionales o internacionales.
- Posibilitó la convalidación de trabajos de grado de estudiantes que iniciaron de manera simultánea el semillero de investigación.
- Posibilitó espacios de capacitación y formación para estudiantes y docentes.
- Favoreció la relación docente-estudiante forjando una interacción fundamentada en la confianza y el trabajo en equipo.
- Permitió la actualización permanente a causa de la transferencia de ideas y conocimientos entre los docentes y los estudiantes.
- Promovió mayor interés en los estudiantes por los procesos de investigación.

Algunas de las citas que cimientan lo anterior son:

*“En la universidad tienen un reconocimiento de producción intelectual y los estudiantes que han participado en semilleros y han escrito recientemente artículos han sido invitados a participar en las actividades de divulgación Científica”* (Docente Universitario)

*“Para los muchachos es una opción de grado el semillero y esta participación se multiplica, ellos se comunican, dicen estamos participando en la RedCOLSI”* (Docente Universitario)

*“Se fortalece la relación entre estudiante y docente y para mí es lo más significativo que puede tener en sí el programa”* (Docente Universitario)

## **4.2. Categorización e identificación de tendencias investigativas de los proyectos de investigación financiados**

### **4.2.1. Categorización de proyectos de investigación financiados**

Para realizar la categorización temática de los proyectos financiados durante las tres últimas convocatorias de la *Línea B*, en la metodología aprobada para el desarrollo de esta asistencia de investigación, se planteó el establecer las categorías de clasificación de proyectos, a través de la revisión documental de las propuestas de los proyectos financiados. Sin embargo, se tomaron como referentes las clasificaciones de la



*RedCOLSI* (ver Anexo A) y la utilizada por la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué (ver Anexo B).

▪ 4.2.1.1. Categorización de acuerdo a la RedCOLSI

De acuerdo a la clasificación de la *RedCOLSI*, dentro de los proyectos de investigación analizados se generó una mayor tendencia en el área de ingenierías (25), en la que se destacan las subárea de Ingeniería Civil (6) e Ingeniería de Sistemas (5); seguida por las áreas de Ciencias Sociales (24), y Ciencias Humanas (22); sin embargo, del total analizado la subárea con mayor tendencia es la de biología con un total de 18 proyectos.

Las áreas con menor cantidad de proyectos presentes dentro de la muestra son: medio ambiente y hábitat (3), seguida por las ciencias exactas y de la tierra (2), y lingüística, artes y letras (1); sin embargo, ningún proyecto correspondiente a temas relacionados con la parte naval y de seguridad se encontró dentro de la muestra analizada, incluso está no se encuentra en el total financiado por la línea.

Tabla 4-13: Clasificación por áreas y sub-áreas de los proyectos financiados.

Área	Proyectos	Área	Proyectos
<b>Ingenierías</b>	<b>25</b>	Trabajo Social	1
Ingeniería Civil	6	Sociología	1
Ingeniería De Sistemas	5	<b>Ciencias biológicas y del mar</b>	<b>19</b>
Ingeniería Mecánica	4	Biología General	18
Ingeniería Electrónica	3	Botánica	1
Ingeniería Química	2	<b>Ciencias agrarias</b>	<b>9</b>
Telecomunicaciones	2	Medicina Veterinaria	6
Ingeniería Ambiental	1	Ciencia De Alimentos	2
Ingeniería Biomédica	1	Agronomía	1
Ingeniería Industrial	1	<b>Ciencias de la salud y el deporte</b>	<b>4</b>
<b>Ciencias sociales</b>	<b>24</b>	Medicina	4
Administración	7	<b>Medio ambiente y hábitat</b>	<b>3</b>
Contaduría	5	Medio Ambiente Y Hábitat	3
Derecho	4	<b>Ciencias exactas y de la tierra</b>	<b>2</b>
Ciencia Política	2	Matemáticas	1
Economía	2	Química	1
Mercadotecnia	2	<b>Lingüística, artes y letras</b>	<b>1</b>
Comercio Internacional	1	Música	1
Turismo	1		
<b>Ciencias humanas</b>	<b>22</b>		
Educación	13		
Psicología	7		

Fuente: Elaboración propia

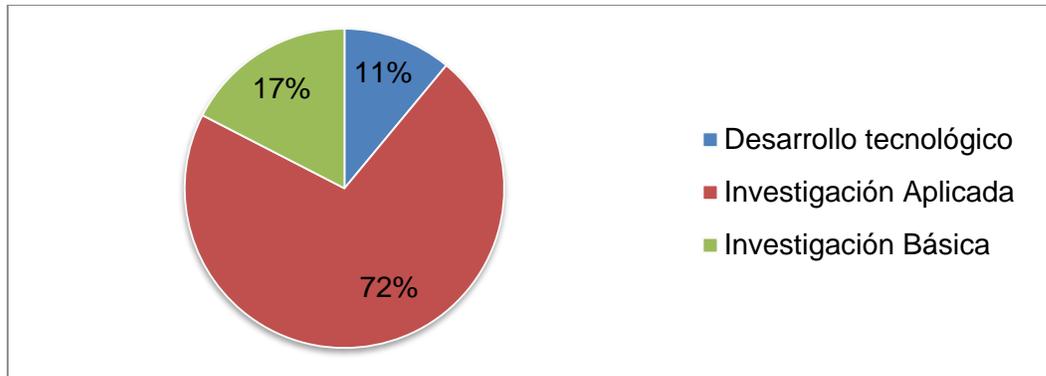
▪ 4.2.1.2. Categorización de acuerdo a la Universidad de Ibagué

De acuerdo a la clasificación utilizada por la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué, el tipo de investigación con mayor presencia en los proyectos



analizados es la investigación aplicada (72%), seguida por la investigación básica (17%), y la investigación de desarrollo tecnológico (11%)

Ilustración 4-23: Tipología de las investigaciones financiadas



Fuente: Elaboración propia

El programa de investigación y transferencia de mayor interés dentro de los proyectos analizados, es el de educación y bienestar para el desarrollo humano integral (35,78%), seguido por el de conservación y aprovechamiento ecoeficiente de los recursos naturales y el medio ambiente (26,61%), la industria de servicios de alto valor agregado y de talla internacional (15,6%), y el desarrollo regional inclusivo y sustentable (13,76%); los de menor relevancia fueron agroindustria innovadora y de base tecnológica (5,5%) y leyes, justicia y gobierno para la convivencia (2,75%).

Tabla 4-14: Programas de investigación y transferencia de las investigaciones financiadas

Programas de investigación y transferencia - <i>PRIT</i>	Proyectos
Educación y bienestar para el desarrollo humano integral	39
Conservación y aprovechamiento ecoeficiente de los recursos naturales y el medio ambiente	29
Industria de servicios de alto valor agregado y de talla internacional	17
Desarrollo regional inclusivo y sustentable	15
Agroindustria innovadora y de base tecnológica	6
Leyes, justicia y gobierno para la convivencia	3

Fuente: Elaboración propia

Los proyectos que trabajan temas de desarrollo regional tuvieron mayor prevalencia dentro de los proyectos analizados (44,04%), seguido por los que trabajan un problema propio de un programa académico, es decir un problema disciplinar (36,7%) y por los que buscan solucionar un problema que afecta a sus instituciones (14,68%); los proyectos que tienen como propósito formar a sus investigadores en temas de investigación fueron los menos comunes (4,59%).



Ilustración 4-24: Propósitos de las investigaciones financiadas



Fuente: Elaboración propia

## 4.2.2. Identificación de tendencias investigativas de los semilleros de investigación financiados

Para la identificación de las principales tendencias temáticas en los proyectos financiados se utilizaron, i) un cruce entre las clasificaciones de la *RedCOLSI* y de la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué, ii) los títulos y objetivos de las investigaciones, y iii) los *ODS*.

- 4.2.2.1. Tendencias según las clasificaciones de la *RedCOLSI* y la Universidad de Ibagué

Dentro de los proyectos que tuvieron como propósito el desarrollo regional, la mayor tendencia se dio por las áreas de Ciencias Sociales (35,42%), seguida por el área de Ingenierías (22,92%); las de menor inclinación fueron las ciencias agrarias (6,25%) y el área de lingüística, artes y letras (2,08%).

Los proyectos que tenían como propósito el trabajar un problema propio de un programa profesional, o problema disciplinar, fueron los que presentaron mayor tendencia, solo por debajo de los de desarrollo regional; dentro de estos se destacan las ciencias biológicas, y el área de ingenierías con un total de diez y nueve proyectos de investigación respectivamente; las ciencias sociales (5 proyectos) y las ciencias exactas y de la tierra (2 proyectos), fueron las áreas con menor cantidad de proyectos de este tipo.

Desde las ciencias humanas, los semilleros de investigación del departamento buscaron la solución a alguno de los problemas que afectan a sus instituciones (6 proyectos), seguida por las ciencias biológicas (3 proyectos), las áreas de medio ambiente y hábitat (3 proyectos), de ingenierías (2 proyectos) y las ciencias sociales (2 proyectos).



El propósito de menor relevancia dentro de los proyectos analizados fue el de formación para la investigación, en el cual se encuentran las áreas de ingenierías (4 proyectos) y ciencias humanas (1 proyecto).

Tabla 4-15: Áreas de las investigaciones financiadas según su propósito

<b>Clasificación</b>	<b>Proyectos</b>
<b>Desarrollo Regional</b>	<b>48</b>
Ciencias Sociales	17
Ingenierías	11
Ciencias Biológicas Y Del Mar	6
Ciencias Humanas	6
Ciencias De La Salud Y El Deporte	4
Ciencias Agrarias	3
Lingüística, Artes Y Letras	1
<b>Problema Disciplinar</b>	<b>40</b>
Ciencias Biológicas Y Del Mar	10
Ciencias Humanas	9
Ingenierías	8
Ciencias Agrarias	6
Ciencias Sociales	5
Ciencias Exactas Y De La Tierra	2
<b>Solución A Problemas De La Universidad</b>	<b>16</b>
Ciencias Humanas	6
Ciencias Biológicas Y Del Mar	3
Medio Ambiente Y Hábitat	3
Ciencias Sociales	2
Ingenierías	2
<b>Formación Para La Investigación</b>	<b>5</b>
Ingenierías	4
Ciencias Humanas	1

Fuente: Elaboración propia

Los semilleros que trabajaron investigaciones de tipo desarrollo tecnológico, lo hacían desde temáticas relacionadas con el área de ingenierías, dentro de la muestra ninguna otra área estuvo interesada en este tipo de investigaciones.

En las investigaciones de tipo básico, se destacan las ciencias humanas, con un total de trece proyectos, seguidas por las ciencias sociales con 2 proyectos; las de menor tendencia fueron las ciencias agrarias, de la salud y el deporte y las áreas de lingüística, artes y letras, y medio ambiente y hábitat, cada una con un proyecto de este tipo.

Dentro de la muestra seleccionada, las investigaciones de mayor tendencia fueron las de tipo investigación aplicada (71,56%), en las que se destacan las ciencias sociales y las ciencias biológicas y del mar, con un total de 22 y 19 proyectos respectivamente; las áreas de menor tendencia fueron la de medio ambiente y hábitat y las ciencias exactas y de la Tierra, con un total de dos (2) proyectos financiados cada una.



Tabla 4-16: Área de las investigaciones financiadas según su tipo

<b>Clasificación</b>	<b>Proyectos</b>
<b>Investigación Aplicada</b>	<b>78</b>
Ciencias Sociales	22
Ciencias Biológicas Y Del Mar	19
Ingenierías	13
Ciencias Humanas	9
Ciencias Agrarias	8
Ciencias De La Salud Y El Deporte	3
Ciencias Exactas Y De La Tierra	2
Medio Ambiente Y Hábitat	2
<b>Investigación Básica</b>	<b>19</b>
Ciencias Humanas	13
Ciencias Sociales	2
Ciencias Agrarias	1
Ciencias De La Salud Y El Deporte	1
Lingüística, Artes Y Letras	1
Medio Ambiente Y Hábitat	1
<b>Desarrollo Tecnológico</b>	<b>12</b>
Ingenierías	12

Fuente: Elaboración propia

- 4.2.2.2. Tendencias investigativas de acuerdo a los títulos y objetivos de los proyectos financiados

A través de la revisión de los títulos y los objetivos de los proyectos seleccionados se identificaron las principales tendencias de investigación abordadas en los proyectos desarrollados por los grupos de semilleros financiados. A continuación, haciendo uso de la clasificación de la *RedCOLSI*, se relacionan las principales tendencias de las áreas y sub áreas presentes en la muestra analizada.

Dentro del área relacionada con las ingenierías, se destacan las tendencias relacionadas a la ingeniería de sistemas y la ingeniería civil; desde la primera los semilleros desarrollaron investigaciones relacionadas con las ciudades inteligentes, las TIC y la conectividad; y desde la segunda, con vías, pavimentos y medio ambiente.

Desde las ciencias sociales, las principales tendencias se dieron por la administración y la contaduría, donde se destacan temas como la responsabilidad social empresarial, la contabilidad y finanzas de las empresas, y el trabajo de las microempresas.

Las ciencias humanas encabezadas por la educación y la psicología, desde la primera se trabajaron temas relacionados con la etapa preescolar, el uso de las TIC en clase, y desde la segunda, con la salud mental y el trabajo con la sociedad.

En las ciencias biológicas y del mar, se dio mayor tendencia por la biología general, en la que destacan temas relacionados con la biodiversidad, el uso de pesticidas, la flora, la especie *Apis mellifera* y los cultivos de arroz.



Las ciencias agrarias, encabezadas por la medicina veterinaria y las ciencias de alimentos, en las cuales se presentan como tendencias temas relacionados con enfermedades de mascotas, la erchiliosis canina, el concepto de una sola salud, los cultivos de mango, la producción de aceite, y el trabajo de los vendedores ambulantes.

En las investigaciones que trabajan temas sobre el medio ambiente destacan aquellas relacionadas con la calidad del agua, y la fotografía de aves; mientras que en aquellas vinculadas a las ciencias de la salud y del deporte, lo hacen temas sobre la salud mental y de los niños, y la polifarmacia en adultos mayores.

Desde las investigaciones relacionadas a la educación destacan temáticas como el uso de TIC en las clases, los videojuegos y las matemáticas; y en aquellos proyectos en los que se utilizaron temas relacionados con la música, se trabajó con la ciudadanía.

Tabla 4-17: Principales tendencias temáticas en los proyectos seleccionados.

Tendencias	Conteo
<b>Ingenierías</b>	
<b>Ingeniería de sistemas</b>	
Ciudades inteligentes	4
TIC	4
Conectividad	4
Discapacidad	1
<b>Ingeniería civil</b>	
Vías	5
Pavimentos	2
Medio ambiente	2
Resistencia de Materiales	1
Topografía	1
<b>Ingeniería mecánica</b>	
Fabricación de prototipo	5
Maquina CNC	1
Metales	1
Circuitos	1
Fluidos	1
<b>Ingeniería electrónica</b>	
Energía renovable	2
Fabricación de prototipo	1
Cultivo de orégano	1
Corriente continua	1
Energía solar	1
<b>Telecomunicaciones</b>	
Conectividad	2
TIC	2
Telesalud	1
<b>Ingeniería química</b>	

Tendencias	Conteo
Producción de biogás	2
Residuos sólidos	1
<b>Ingeniería industrial</b>	
Fabricación de prototipo	1
Industria del aloe vera	1
<b>Ingeniería biomédica</b>	
Robótica animal	1
Fabricación de prototipo	1
<b>Ingeniería ambiental</b>	
Topografía	1
<b>Ciencias sociales</b>	
<b>Administración</b>	
Evaluación de impactos	2
Industria	2
Responsabilidad social	2
Historia	1
Marketing	1
Paz	1
Empleo	1
<b>Contaduría</b>	
Finanzas	4
Contabilidad	3
Microempresas	2
Empresas	2
TIC	1
Auditoría	1
<b>Mercadotecnia</b>	
Redes sociales	2
Publicidad	1
Empleo	1



Tendencias	Conteo
Emprendimiento	1
<b>Derecho</b>	
Paz	2
Justicia	1
Empleo	1
Historia	1
Monumentos coloniales	1
<b>Ciencia política</b>	
Formación ciudadana	2
Servicios públicos	1
Democracia	1
<b>Economía</b>	
Finanzas	2
Trabajo con la sociedad	1
Empresas	1
<b>Turismo</b>	
Emprendimiento	1
Ecoturismo	1
<b>Comercio internacional</b>	
TLC	1
Industria	1
<b>Ciencias humanas</b>	
<b>Educación</b>	
Formación ciudadana	8
Preescolar	3
TIC	2
Ciencias naturales	1
Lectura	1
Fracaso escolar	1
Discapacidad	1
Matemáticas	1
Biodiversidad	1
Salud	1
Fauna	1
Flora	1
<b>Psicología</b>	
Salud mental	4
Trabajo con la sociedad	3
Formación ciudadana	3
Medios de comunicación	2
Violencia de pareja	1
Violencia de genero	1
Historia	1
<b>Trabajo social</b>	
Formación ciudadana	1
Territorio	1
Historia	1
<b>Sociología</b>	
Formación ciudadana	1

Tendencias	Conteo
Trabajo con la sociedad	1
Paz	1
<b>Ciencias biológicas y del mar</b>	
<b>Biología general</b>	
Biodiversidad	8
Flora	5
Pesticidas	4
Apis mellifera	3
Metabolitos	2
Abejas	2
Zamia furfurácea	1
Vacunas	1
Usnea rubicunda stirton	1
Phoneutria sp	1
Fauna	1
Calidad atmosférica	1
Aves	1
<b>Botánica</b>	
Flora	1
Cultivos de arroz	1
<b>Ciencias agrarias</b>	
<b>Medicina veterinaria</b>	
Enfermedades de mascotas	4
Una sola salud	2
Erlichiosis canina	2
Biodiversidad	1
Gallinas	1
<b>Ciencia de alimentos</b>	
Mango	1
Aceite	1
Vendedores callejeros	1
<b>Administración</b>	
Historia	1
Industria panificadora	1
<b>Ingeniería agrícola</b>	
Arroz	1
Pesticidas	1
Cultivos	1
<b>Agronomía</b>	
Compostaje	1
<b>Medio ambiente y hábitat</b>	
<b>Medio ambiente y hábitat</b>	
Calidad del agua	2
Fotografía de aves	1
<b>Ciencias de la salud y el deporte</b>	
<b>Medicina</b>	
Niños	1
Salud mental	1



Tendencias	Conteo
Polifarmacia	1
Deterioro cognitivo	1
Apnea del sueño	1
Enfermedades gastrointestinales	1
<b>Ciencias exactas y de la tierra</b>	
<b>Educación</b>	
TIC	1

Tendencias	Conteo
Matemáticas	1
<b>Matemáticas</b>	
Videojuegos	1
<b>Lingüística, artes y letras</b>	
<b>Música</b>	
Formación ciudadana	1

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.3. Tendencias investigativas según los ODS

Utilizando la clasificación de proyectos de la *RedCOLSI*, y los ODS se logran identificar tendencias en los proyectos financiados, y al cumplimiento de que objetivo apunta su desarrollo.

En su mayoría las investigaciones financiadas están encaminadas en pro de aportar al ODS de vida de ecosistemas terrestres (20,18%), seguidas por aquellas que aportan a ciudades y comunidades sostenibles (18,35%), educación de calidad (16,51%); en menor tendencia se encuentran las investigaciones relacionadas a los objetivos de trabajo decente y crecimiento económico (4,59%), producción y consumo responsable (4,59%), acción por el clima (4,59%), reducción de las desigualdades (3,67%), paz, justicia e instituciones sólidas (2,75%) y energía asequible y no contaminante (1,83%).

Tabla 4-18: Tendencias de acuerdo a los ODS.

Número de ODS	Objetivo de desarrollo sostenible	Proyectos
15	Vida de ecosistemas terrestres	22
11	Ciudades y comunidades sostenibles	20
4	Educación de calidad	18
9	Industria, innovación e infraestructura	13
3	Salud y bienestar	12
8	Trabajo decente y crecimiento económico	5
12	Producción y consumo responsable	5
13	Acción por el clima	5
10	Reducción de las desigualdades	4
16	Paz, justicia e instituciones sólidas	3
7	Energía asequible y no contaminante	2

Fuente: Elaboración propia

Desde el área de ingenierías, las investigaciones están relacionadas en su mayoría con el ODS ciudades y comunidades sostenibles (5,5%), seguidas por aquellas vinculadas a educación de calidad (4,59%), salud y bienestar (3,67%) e industria, innovación e infraestructura (3,67%).



En las ciencias sociales, destacan los objetivos ciudades y comunidades sostenibles (4,59%), salud y bienestar (3,67%), educación de calidad (3,67%), e industria, innovación e infraestructura (3,67%).

En las ciencias humanas se dio mayor tendencia por los ODS vida de ecosistemas terrestres (4,59%), y ciudades y comunidades sostenibles (4,59%), seguidos por educación de calidad (3,67%) y acción por el clima (2,75%).

En las ciencias biológicas y del mar, la tendencia fue por los ODS vida de ecosistemas terrestres (4,59%), educación de calidad (3,67%), salud y bienestar (1,83%), ciudades y comunidades sostenibles (1,83%) y paz, justicia e instituciones sólidas (1,83%).

En las ciencias agrarias destacan los objetivos vida de ecosistemas terrestres (3,67%) y producción y consumo responsable (1,83%); mientras que en las ciencias de la salud y el deporte lo hacen vida de ecosistemas terrestres (1,83%), industria, innovación e infraestructura (0,92%), y paz, justicia e instituciones sólidas (0,92%).

En el área de medio ambiente y hábitat se presentaron tendencias relacionadas con los objetivos ciudades y comunidades sostenibles (0,92%), trabajo decente y crecimiento económico (0,92%), y educación de calidad (0,92%).

En las ciencias exactas y de la tierra destacan los objetivos de vida de ecosistemas terrestres (0,92%), e industria, innovación e infraestructura (0,92%); y en el área de lingüística, artes y letras, lo hace el objetivo de ciudades y comunidades sostenibles (0,92%).

Los cálculos porcentuales están realizados tomando como base el total general (109 proyectos).

Tabla 4-19: Identificación de tendencias de acuerdo a áreas, sub-áreas y los ODS

Identificación de tendencias	Proyectos	Identificación de tendencias	Proyectos
<b>Ingenierías</b>	<b>25</b>	<b>Ingeniería Mecánica</b>	<b>4</b>
<b>Ingeniería Civil</b>	<b>6</b>	Producción y consumo responsable	1
Salud y bienestar	2	Industria, innovación e infraestructura	1
Ciudades y comunidades sostenibles	1	Ciudades y comunidades sostenibles	1
Reducción de las desigualdades	1	Educación de calidad	1
Educación de calidad	1	<b>Ingeniería electrónica</b>	<b>3</b>
Industria, innovación e infraestructura	1	Industria, innovación e infraestructura	1
<b>Ingeniería de sistemas</b>	<b>5</b>	Salud y bienestar	1
Ciudades y comunidades sostenibles	2	Producción y consumo responsable	1
Vida de ecosistemas terrestres	2	<b>Telecomunicaciones</b>	<b>2</b>
Educación de calidad	1	Industria, innovación e	1



Identificación de tendencias	Proyectos
infraestructura	
Ciudades y comunidades sostenibles	1
<b>Ingeniería química</b>	<b>2</b>
Energía asequible y no contaminante	1
Educación de calidad	1
<b>Ingeniería Ambiental</b>	<b>1</b>
Educación de calidad	1
<b>Ingeniería Biomédica</b>	<b>1</b>
Salud y bienestar	1
<b>Ingeniería Industrial</b>	<b>1</b>
Ciudades y comunidades sostenibles	1
<b>Ciencias sociales</b>	<b>24</b>
<b>Administración</b>	<b>7</b>
Industria, innovación e infraestructura	3
Vida de ecosistemas terrestres	1
Trabajo decente y crecimiento económico	1
Ciudades y comunidades sostenibles	1
Salud y bienestar	1
<b>Contaduría</b>	<b>5</b>
Ciudades y comunidades sostenibles	3
Reducción de las desigualdades	1
Educación de calidad	1
<b>Derecho</b>	<b>4</b>
Vida de ecosistemas terrestres	2
Ciudades y comunidades sostenibles	1
Educación de calidad	1
<b>Mercadotecnia</b>	<b>2</b>
Salud y bienestar	2
<b>Economía</b>	<b>2</b>
Salud y bienestar	1
Educación de calidad	1
<b>Turismo</b>	<b>1</b>
Educación de calidad	1
Ciencia política	1
Trabajo decente y crecimiento económico	1
<b>Comercio internacional</b>	<b>1</b>
Industria, innovación e infraestructura	1

Identificación de tendencias	Proyectos
<b>Ciencia política</b>	<b>1</b>
Trabajo decente y crecimiento económico	1
<b>Ciencias humanas</b>	<b>22</b>
<b>Educación</b>	<b>13</b>
Educación de calidad	4
Ciudades y comunidades sostenibles	3
Vida de ecosistemas terrestres	2
Acción por el clima	2
<b>Industria, innovación e infraestructura</b>	<b>1</b>
Energía asequible y no contaminante	1
<b>Psicología</b>	<b>7</b>
Ciudades y comunidades sostenibles	2
Salud y bienestar	1
Reducción de las desigualdades	1
Vida de ecosistemas terrestres	1
Acción por el clima	1
Industria, innovación e infraestructura	1
<b>Sociología</b>	<b>1</b>
Vida de ecosistemas terrestres	1
<b>Trabajo social</b>	<b>1</b>
Vida de ecosistemas terrestres	1
<b>Ciencias biológicas y del mar</b>	<b>19</b>
<b>Biología general</b>	<b>17</b>
Vida de ecosistemas terrestres	5
Educación de calidad	3
Salud y bienestar	2
Ciudades y comunidades sostenibles	2
Paz, justicia e instituciones sólidas	2
Reducción de las desigualdades	1
Producción y consumo responsable	1
Acción por el clima	1
<b>Biología general</b>	<b>1</b>
Trabajo decente y crecimiento económico	1



Identificación de tendencias	Proyectos
<b>Botánica</b>	<b>1</b>
Educación de calidad	1
<b>Ciencias agrarias</b>	<b>9</b>
<b>Medicina Veterinaria</b>	<b>6</b>
Vida de ecosistemas terrestres	4
Acción por el clima	1
Industria, innovación e infraestructura	1
<b>Ciencia de alimentos</b>	<b>2</b>
Producción y consumo responsable	2
<b>Agronomía</b>	<b>1</b>
Salud y bienestar	1
<b>ciencias de la salud y el deporte</b>	<b>4</b>
<b>Medicina</b>	<b>4</b>
Vida de ecosistemas terrestres	2
Industria, innovación e infraestructura	1

Identificación de tendencias	Proyectos
Paz, justicia e instituciones sólidas	1
<b>Medio ambiente y hábitat</b>	<b>3</b>
<b>Medio ambiente y hábitat</b>	<b>3</b>
Ciudades y comunidades sostenibles	1
Trabajo decente y crecimiento económico	1
Educación de calidad	1
<b>Ciencias exactas y de la tierra</b>	<b>2</b>
<b>Química</b>	<b>1</b>
Industria, innovación e infraestructura	1
<b>Matemáticas</b>	<b>1</b>
Vida de ecosistemas terrestres	1
<b>Lingüística, artes y letras</b>	<b>1</b>
<b>Música</b>	<b>1</b>
Ciudades y comunidades sostenibles	1

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estrategias de fortalecimiento a semilleros de investigación del Tolima

Con la información recolectada a través de las encuestas realizadas, los comentarios dados por los diferentes integrantes de los semilleros de investigación en los grupos focales desarrollados en la investigación marco, la identificación de motivos por los que los semilleros lograron ser considerados como caso de éxito y la identificación de tendencias en temas de investigación de los proyectos financiados, se proponen las siguientes estrategias que permiten el fortalecimiento de los nuevos semilleros de investigación o de los existentes en las instituciones educativas del Departamento.

Además, para la formulación de estas estrategias se utilizó como guía el marco de referencia de este estudio, y con el análisis de la *Línea B* realizado en el proyecto marco, en los cuales se señalan las principales habilidades que se mejoran y desarrollan al pertenecer a este tipo de grupos de trabajo.

Con la propuesta de estrategias se estaría contribuyendo a la promoción de la cultura científica en las instituciones educativas de básica primaria, secundaria, media y superior de la región, pues según el proyecto marco, ésta se puede comprender desde dos dimensiones, la individual y la colectiva; la primera se relaciona con las competencias científicas, cognitivas, comunicativas y sociales que los estudiantes adquieren para entender la *CTeI*, con el fin de trasmitirlas a la sociedad y aportar al desarrollo de soluciones a las problemáticas del contexto; mientras que la segunda se refiere al



conjunto de aspectos, normas, políticas, procedimientos, valores y prácticas pedagógicas que permiten la apropiación social del conocimiento en *CTeI* por parte de la comunidad educativa (Rojas, Agredo, Sánchez, & Guzmán, 2018).

Es decir la cultura científica se promueve en un grupo de semilleros de investigación desde el momento en que sus integrantes participan activamente en el desarrollo de un proyecto de su interés, apropiándose de la temática investigada, siendo capaces de indagar, debatir y exponer sobre ésta, al igual que de socializar los resultados obtenidos en su desarrollo.

#### **4.3.1. Estrategia 1. Apoyo al trabajo del semillero de investigación**

Conforme a lo enunciado por Santacoloma (2012), el éxito de los semilleros de investigación tiene que ver con qué tanto las instituciones educativas se han apropiado de los semilleros y qué tanto sus directivas los apoyan. Además, de acuerdo a los estudiantes encuestados uno de los principales retos que poseen los grupos de semilleros en la actualidad es lograr la financiación de nuevos proyectos de investigación; por tanto, se proponen las siguientes acciones:

- Las instituciones educativas pueden facilitarles a los semilleros el uso responsable de instalaciones y el acceso a recursos como: laboratorios, bibliotecas, salas de informática, redes de conexión inalámbrica, durante las jornadas académica y no académica, de manera que los estudiantes puedan desarrollar sus proyectos de investigación con mayor facilidad y eficiencia, con el fin de lograr optimizar el alcance y calidad de los resultados de sus investigaciones.
- Las oficinas de investigación de las universidades y la coordinación de los colegios, pueden realizar el seguimiento constante a las plataformas de las distintas entidades que financian proyectos de investigación, como la Gobernación del Tolima, las Alcaldías Municipales, Colciencias, el Nodo Tolima de la *RedCOLSI*, fundaciones, la Súper Intendencia de Industria y Comercio Nacional o fondos del gobierno destinados para este fin; de manera que sus semilleros logren presentar, y obtener recursos para financiar sus proyectos. Pues de acuerdo a Santacoloma (2012) y a los estudiantes encuestados en esta investigación uno de los principales retos de estos grupos es lograr ser sostenibles, para eso es fundamental gestionar recursos para el desarrollo de nuevos trabajos.

En caso de que el proyecto presentado a la convocatoria sea rechazado, la institución y/o grupo de semillero puede realizar su seguimiento, y solicitar los resultados de la evaluación, con el fin de identificar falencias y lecciones aprendidas, para futuras oportunidades de financiación.



- Además, realizando la recolección de datos del proyecto de investigación marco, se descubrió que la Universidad de Ibagué, buscando incentivar a sus semilleros a que participaran en las convocatorias de la *Línea B*, ofreció a las investigaciones que lograron ser aprobadas un monto de cofinanciación para su desarrollo. Esto puede ser replicado en otras instituciones, a través de una política de incentivos económicos a los semilleros que logren aprobar proyectos en programas parecidos a *Cultura Científica*, o en las distintas convocatorias en las que este participe.

#### **4.3.2. Estrategia 2. Mejoramiento de la calidad de los resultados de los proyectos desarrollados por los semilleros de investigación**

A continuación se relacionan algunas estrategias que las instituciones educativas del Departamento pueden implementar para apoyar a los grupos de semilleros de investigación en la obtención de resultados de mayor alcance y calidad. Pues de acuerdo a Santacoloma (2012) lo más gratificante para los miembros de un semillero es cuando su trabajo es divulgado, como se hace a través de los eventos de divulgación y/o de la publicación de sus artículos científicos en distintas revistas. Además, según los estudiantes encuestados el principal factor diferenciador de los semilleros que fueron considerados caso de éxito fue a razón de la calidad de los resultados obtenidos en sus investigaciones; y estos también opinan que uno de los retos de los semilleros en la actualidad es lograr participar en nuevos eventos de formación. Adicionalmente, a raíz de este estudio se identificaron algunos semilleros como caso de éxito por el alcance y calidad de los resultados de sus investigaciones, por lo que apoyar a nuevos semilleros en la obtención de resultados, puede lograr que se mejore el alcance y calidad de estos.

- Las instituciones educativas pueden cofinanciar la participación del semillero de investigación en eventos de divulgación científica a nivel local, nacional y/o internacional a manera de reconocimiento a los estudiantes y docente tutor pertenecientes a los grupos de semilleros de investigación que han obtenido resultados sobresalientes. Se sugiere que este tipo de apoyo financiero sea diferencial de acuerdo al tipo de evento, su importancia y la cantidad de estudiantes a asistir.
- Las instituciones educativas deben reconocer qué tipos de productos se están generando desde sus semilleros y realizarles un seguimiento, a través de un registro detallado de clasificación de productos resultados de investigación, por ejemplo la tipología de productos de Colciencias.
- Otra acción puede ser la creación y puesta en marcha de un repositorio de libre consulta de proyectos de investigación, con el fin de que los estudiantes



pertenecientes a los semilleros de investigación puedan tener acceso a información de estos, que pueda ser insumo para sus investigaciones actuales y futuras. Para ello la metodología de clasificación empleada en esta asistencia de investigación puede ser empleada para facilitar la tipificación y búsqueda de información.

Esto permite que los semilleros destinen fondos que por lo regular utilizan para asesorías temáticas por parte de personal externo al grupo, a nuevas actividades para el desarrollo de sus estudios.

- Las instituciones educativas pueden realizar la identificación de los docentes investigadores y cuáles son los temas de investigación trabajados en sus semilleros, de manera que entre docentes y grupos de semilleros de una misma institución compartan sus conocimientos, o experiencias, y trabajen en red beneficiando el desarrollo de sus proyectos. Pues de acuerdo a la información recolectada uno de los principales productos que surgen de las investigaciones de semilleros, es la participación en redes de conocimiento; y cuando se vincula a otro docente en las investigaciones es para que estos asesoren al grupo en el desarrollo de sus estudios. Además, según Santacoloma (2012) uno de los principales retos de estos grupos es lograr ser sostenibles, para eso es fundamental que se logren vincular y participar en redes.
- Realizar talleres de formación a los integrantes de los semilleros de investigación interesados en temas que fortalezcan sus capacidades investigativas, como: escritura académica, vigilancia tecnológica, manejo de software especializados, y otros temas de interés apoyados por expertos. O en temáticas relacionadas a las tendencias identificadas, como ciudades inteligentes, conectividad, vías, pavimentos, construcción de prototipos de máquinas industriales, evaluaciones de impacto de proyectos, marketing en redes sociales, salud mental, suicidio y medios de comunicación, enfoque una sola salud en la veterinaria, etc.
- Las instituciones educativas pueden crear una revista interna de divulgación científica de los avances y resultados finales de los proyectos realizados por sus semilleros de investigación.

### **4.3.3. Estrategia 3. Motivación al grupo de semillero de investigación**

A continuación se relacionan algunas estrategias que las instituciones educativas del Departamento pueden utilizar de manera que los integrantes de los distintos semilleros se motiven a seguir trabajando, o para que nuevos integrantes se sumen a estos grupos. Pues aquellas personas que se vinculan a un grupo de semillero, logran desarrollar distintas habilidades, como la escritura, oralidad y trabajo en equipo, y de acuerdo a la



información recolectada estos obtienen varios beneficios como, mejoramiento en el rendimiento académico, el desarrollo de trabajos de grado, aprender a estructurar adecuadamente un proyecto de investigación y el correcto manejo del tiempo libre.

- Con el propósito de incentivar a los semilleros a realizar un mayor número de investigaciones, las instituciones educativas pueden realizar semestral o anualmente un encuentro institucional de semilleros de investigación, de manera que estos socialicen con la comunidad académica los resultados obtenidos a través de sus proyectos. El llevar a cabo este tipo de prácticas institucionales permite que los estudiantes se preparen y mejoren su desempeño al realizar una socialización de resultados, de manera que al participar en concursos de ponencias, la institución y los estudiantes se destaquen.
- Otra manera de estimular el desarrollo de investigaciones de semilleros, es a través de pequeños concursos o premiaciones, los cuales se pueden otorgar a aquellos grupos que se destacan por la calidad de sus proyectos, o por la participación en eventos académicos nacionales, o internacionales o por publicaciones en revistas científicas. El premio puede ser financiación para la ejecución de nuevas investigaciones o reconocimientos públicos, por ejemplo en las ceremonias de grado.
- Para motivar a los docentes tutores de semilleros de investigación, las instituciones educativas pueden: i) realizar una descarga horaria de las actividades del docente, proporcional al trabajo a desarrollar con los estudiantes, ii) otorgar incentivos económicos a los docentes que coordinen grupos de semilleros de investigación.
- Dar a conocer al docente universitario, que el trabajo realizado con semilleros de investigación puede mejorar su hoja de vida investigativa o *CvLAC*, y por consiguiente la del grupo de investigación al que pertenece.
- En los colegios se puede incentivar a los estudiantes de grados inferiores a que participen en el desarrollo de investigaciones que sean sencillas y que despierten el interés del estudiante hacia la investigación. Programas como Ondas Tolima y Pequeños Científicos, facilitan la creación de pequeños proyectos investigativos con estudiantes de manera que se despierte el interés en realizar trabajo científico-investigativo en ellos. Al igual, se puede capacitar a los docentes sobre este tipo de estrategias, de manera que estos conformen sus propios semilleros con los estudiantes interesados y desarrollen investigaciones que solucionen problemas propios de la institución.



## 5. Conclusiones, aportes, limitaciones y recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

De acuerdo a la misión y a la visión de la Universidad de Ibagué, uno de sus principales objetivos es trabajar en pro del desarrollo educativo, social, cultural y económico de la región; la ejecución del proyecto *Cultura Científica*, por parte de la Unidad de Gestión de Proyectos y Consultoría de la Dirección de Extensión de esta institución, permitió aportar al cumplimiento de dicho objetivo, porque contribuyó al desarrollo de competencias científicas y ciudadanas de los niños, niñas y jóvenes del Departamento.

Además, analizando la muestra de proyectos, se identificó que aquellos que tuvieron como propósito aportar al desarrollo regional, fueron los de mayor tendencia dentro de las investigaciones seleccionadas, con un total de 45; dentro de este grupo, la Universidad de Ibagué, se destaca como la institución con mayor número de proyectos financiados.

A pesar de que el trabajo investigativo es más propio de las instituciones de educación superior, algunos docentes de colegios se han empezado a interesar en este y han conformado sus propios semilleros de investigación, para participar en programas como la *Línea B*. También, se observó que no todas las universidades presentes en el departamento lograron ser beneficiarias de las convocatorias de financiación realizadas por la línea. Del total analizado en este estudio, 88 proyectos fueron ejecutados por cinco universidades y 21 por 18 colegios, en su mayoría (62%) estas instituciones son de carácter privado.

El desarrollo de la *Línea B* promovió la conformación de grupos de semilleros de investigación en las instituciones de educación básica y media del Departamento, donde solo operaban programas como *Ondas Tolima* y *Pequeños Científicos*, constituyéndose como una nueva oportunidad para el desarrollo de la cultura científica a nivel del sistema educativo. Se identificó que estas instituciones educativas están más interesadas en el desarrollo de proyectos vinculados a las áreas de ciencias humanas y ciencias sociales, en las que se destacaron las sub-áreas de educación y medio ambiente; y temáticas relacionadas con la formación de la ciudadanía, la educación, las matemáticas, las TIC, la flora y fauna, la calidad del agua y la biodiversidad; siendo estos en su mayoría investigaciones de tipo aplicado con el propósito de solucionar problemas propios de la institución.

Mientras que, las principales tendencias en los semilleros de investigación de las instituciones de educación superior beneficiarias se dieron por las áreas de ingeniería,



ciencias sociales, ciencias biológicas y ciencias humanas, destacándose las sub-áreas de biología, medicina veterinaria, ingeniería civil y psicología; además, estas estaban relacionadas con temas de biodiversidad, TIC, formación ciudadana, salud mental, uso de pesticidas, trabajo con la sociedad, historia, y contabilidad y finanzas; adicionalmente, las investigaciones desarrolladas por estos grupos fueron en su mayoría de tipo aplicado, con propósito de impactar en el desarrollo regional.

A pesar de que las áreas de ciencias lideran las tendencias investigativas, el semillero con mayor número de proyectos financiados (6) fue Smartcity vinculado a la facultad de ingenierías de la *UNAD CEAD* Ibagué, desde el que se desarrollaron investigaciones relacionadas con la ingeniería de sistemas; además, por el alcance de sus trabajos este semillero fue considerado como caso de éxito.

En total se identificaron 30 proyectos desarrollados por 20 semilleros de investigación como casos de éxito, los cuales en su mayoría (34%) lograron participar en eventos nacionales de socialización de resultados, seguidos por los que publicaron al menos un artículo en revistas de investigación de circulación internacional (33%) y los que gracias a los resultados de sus investigaciones recibieron algún reconocimiento por parte de Alcaldías municipales, o la Gobernación del Tolima (13%). Los casos menos comunes son por socializaciones en eventos nacionales y publicación de resultados en revistas de circulación internacional (10%), participar en eventos internacionales de socialización de resultados (7%) y desarrollar trabajos de grado sobre la investigación financiada con calificación meritoria (3%).

En su mayoría las investigaciones financiadas están encaminadas en pro de aportar a los ODS: No. 15 vida de ecosistemas terrestres (20,18%), No. 11 ciudades y comunidades sostenibles (18,35%), y No. 4 educación de calidad (16,51%); en menor tendencia se encuentran las investigaciones relacionadas a los objetivos: No. 8 trabajo decente y crecimiento económico (4,59%), No. 12 producción y consumo responsable (4,59%), No. 13 acción por el clima (4,59%), No. 10 reducción de las desigualdades (3,67%), No. 16 paz, justicia e instituciones sólidas (2,75%) y No. 7 energía asequible y no contaminante (1,83%).

Los resultados de las encuestas aplicadas dan cuenta de los efectos que la *Línea B* tuvo sobre el desarrollo de una cultura científica en el departamento del Tolima. Es así que los semilleros constituyeron espacios de aprendizaje en el que docentes y estudiantes asumieron activamente distintos roles en la formulación y desarrollo de sus investigaciones en las que se mejoran distintas competencias científicas, cognitivas, comunicativas y sociales que favorecen el análisis crítico de las problemáticas del entorno y la búsqueda de soluciones que lograron consolidar estudios acordes con las necesidades identificadas. De manera específica, se alude al desarrollo y fortalecimiento de aptitudes en estructuración de proyectos, redacción de textos, mejora del rendimiento académico, aprovechamiento del tiempo libre y habilidades sociales que impactaron



significativamente en la capacidad de búsqueda de información, la oralidad, la capacidad argumentativa y de debatir, y el pensamiento científico y crítico.

Respecto al motivo por el que los estudiantes se vinculan a un semillero, en su mayoría estos indicaron que lo hicieron por la invitación directa de los docentes, seguido por el interés despertado en alguna clase vista, así como por desarrollar sus trabajos de grado a través de los distintos proyectos realizados desde el semillero.

Las estrategias propuestas en este estudio promueven la cultura científica en las instituciones del Departamento, fortaleciendo el funcionamiento de sus semilleros de investigación. Pues desde el momento en que sus integrantes realizan un proyecto de investigación, se apropian de la temática investigada, indagan, debaten y socializan sus resultados; estos empiezan a adquirir, desarrollar y fortalecer competencias científicas, cognitivas, comunicativas y sociales, y a desarrollar habilidades para entender la ciencia, la tecnología y la innovación, con el fin de transmitir lo aprendido a la sociedad y aportar al desarrollo de soluciones a las problemáticas del entorno. Además, con ellas también se motiva a la comunidad educativa a que se hagan partícipes de este tipo de grupos.

## 5.2. Aportes y limitaciones del estudio

Esta asistencia aporta al cumplimiento del objetivo general del proyecto de investigación marco, en particular a la medición del impacto esperado de la **Línea B. Fortalecimiento a los semilleros de investigación existentes en el Tolima**, pues se generaron insumos como la identificación de los motivos que llevaron a los miembros de los semilleros de investigación a desarrollar los proyectos financiados, y las tendencias investigativas de estos grupos, que permitieron enriquecer los resultados de la investigación marco. De igual forma, el asistente de investigación participó en el trabajo de campo para recolectar la información en cada uno de los municipios priorizados y en los grupos focales establecidos en el proyecto general.

Adicionalmente, esta asistencia nutre el estado del arte de las evaluaciones de impacto y resultados de proyectos ejecutados por la Universidad de Ibagué, lo cual facilita el trabajo del grupo de investigación y de la Dirección de Responsabilidad Social Integral de esta institución, pues una de sus labores es llevar a cabo este tipo de estudios. Además del desarrollo de este estudio se elaboró un artículo científico en primera versión (Ver Anexo J).

El desarrollar este tipo de estudios aporta a un profesional en ingeniería industrial la habilidad para ejecutar proyectos de investigación y evaluaciones de impacto, dándole herramientas para la recolección de datos y análisis crítico de la información. Además, se empieza a establecer una cultura científica, lo cual es importante para un ingeniero debido a que se fortalecen sus competencias científicas, cognitivas, comunicativas y sociales.



Las limitaciones de este estudio se encontraron principalmente en que, por la fecha en que se estuvo ejecutando la asistencia de investigación, el proyecto *Cultura Científica* se encontraba en proceso de liquidación, por lo que la disposición de tiempo por parte del equipo coordinador de la *Línea B* fue limitada. Además, durante la ejecución de actividades de esta línea, nunca se les solicitó a los docentes coordinadores de semilleros la información personal y de contacto por cada uno de los integrantes de su semillero, lo que dificultó obtener la información por parte de los estudiantes pertenecientes a estos grupos.

### 5.3. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los comentarios y las opiniones dadas por parte de los beneficiarios de la *Línea B*, a través del trabajo de campo de la investigación marco y la aplicación de instrumentos en este estudio, se obtienen algunas recomendaciones para ser tenidas en cuenta en proyectos similares futuros o en la misma continuidad de *Semilleros*, las cuales son:

- Llevar un registro de beneficiarios que incluya variables como, nombre del semillero, datos del docente coordinador, datos del estudiante, entre otros. Teniendo en cuenta que durante el desarrollo de esta asistencia se encontró que no existe una base de datos que permita relacionar a los miembros (estudiantes) de cada semillero, sino que existe una base de datos general de todos los beneficiarios de la línea encontrando algunos datos incompletos. Por lo que se sugiere usar un sistema informático que permita el registro estandarizado de participantes, con el fin de evitar registros duplicados o incorrectos.
- Realizar un mayor seguimiento y acompañamiento técnico, financiero y administrativo a los grupos beneficiarios y al desarrollo de sus proyectos, con el fin de disminuir riesgos y potencializar los impactos y resultados derivados de sus investigaciones.
- Desarrollar estrategias diferenciales dirigidas a los grupos de semilleros de investigación conformados en instituciones de educación básica y media, que correspondan a las condiciones específicas de cada grupo, como la edad, el nivel de sus conocimientos y las capacidades de la población estudiantil.

Con el fin de fortalecer el funcionamiento de los semilleros existentes en las instituciones del Departamento, y que los impactos percibidos se multipliquen y sean sostenibles, se recomienda lo siguiente:

- Que las instituciones educativas donde existan semilleros de investigación, utilicen y/o apliquen las estrategias propuestas a raíz del desarrollo de este



estudio, de manera que se intensifique el trabajo de estos grupos y se potencialicen los resultados y productos derivados de sus investigaciones.

- A los coordinadores de semilleros, vincular a antiguos estudiantes miembros del grupo, pues algunos estudiantes graduados y ex miembros, indicaron que les gustaría seguir trabajando con ellos en nuevas investigaciones. Se puede buscar la manera de que estos asesoren a los integrantes en el desarrollo de los proyectos; al igual, que dar continuidad a investigaciones anteriores, de manera que se enriquezcan sus resultados.
- Fortalecer la difusión y divulgación de resultados de los proyectos de semilleros, principalmente la publicación en medios escritos y la participación en eventos de divulgación científica a nivel regional, nacional e internacional, teniendo en cuenta que entre mayor alcance obtengan los productos de estas investigaciones, mayor es la motivación de los estudiantes a seguir desarrollando este tipo de proyectos.



## Anexos

### Anexo A: Clasificación de proyectos de acuerdo a la RedCOLSI

Tabla A: Clasificación de proyectos de acuerdo a la *RedCOLSI*

Área	Sub-área
<b>Ciencias biológicas y del mar</b>	Biofísica
	Biología general
	Bioquímica
	Botánica
	Farmacología
	Fisiología
	Genética
	Inmunología
	Microbiología
	Morfología
	Parasitología
Zoología	
<b>Ciencias agrarias</b>	Agronomía
	Ciencia y tecnología de alimentos
	Recursos forestales e Ingeniería forestal
	Ingeniería agrícola
	Medicina veterinaria
	Recursos pesqueros e ingeniería de pesca
	Zootecnia
<b>Ciencias exactas y de la tierra</b>	Astronomía
	Física
	Geo ciencias
	Matemáticas
	Oceanografía
	Probabilidad y estadística
	Química
<b>Lingüística, artes y letras</b>	Artes
	Letras
	Lingüística
	Música
	Diseños
<b>Ingenierías</b>	Ingeniería Aeroespacial
	Ingeniería Biomédica
	Ingeniería Civil
	Ingeniería de Materiales y Metalurgia



Área	Sub-área
	Ingeniería de Minas
	Ingeniería de Producción
	Ingeniería de Sistemas
	Ingeniería de Transporte
	Ingeniería Eléctrica: Electrónica, Telecomunicaciones y sus derivadas
	Ingeniería Industrial
	Ingeniería Mecánica
	Ingeniería Naval y Oceánica
	Ingeniería Nuclear
	Ingeniería Ambiental
	Ingeniería Química
	Ingeniería Sanitaria
	<b>Ciencias sociales</b>
Arquitectura y Urbanismo	
Ciencia Política	
Ciencia de la Información	
Comercio Internacional	
Comunicación	
Contaduría	
Demografía	
Derecho	
Diseño Industrial	
Economía	
Mercadotecnia	
Museología	
Planeamiento Urbano y Departamental	
Servicio Social	
Turismo	
<b>Ciencias humanas</b>	Antropología
	Arqueología
	Educación
	Filosofía
	Geografía
	Historia
	Psicología
	Sociología
	Teología
	Trabajo Social
<b>Ciencias de la salud y el deporte</b>	Educación Física
	Enfermería
	Farmacología
	Fisioterapia
	Fonoaudiología
Instrumentación Quirúrgica	



<b>Área</b>	<b>Sub-área</b>
	Medicina
	Nutrición
	Odontología
	Salud Colectiva
	Terapia Ocupacional
<b>Navales y de seguridad</b>	Navales y de seguridad
<b>Medio ambiente y hábitat</b>	Medio ambiente y hábitat

Fuente: (Fundación RedCOLSI Nodo Tolima, 2019)



## Anexo B: Clasificación de proyectos de acuerdo a la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué

Tabla B: Clasificación de proyectos utilizada por la oficina de investigaciones de la Universidad de Ibagué

Aspecto	Clasificación	Definición
<b>Tipo</b>	Investigación aplicada	La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados.
	Investigación básica	Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada, independientemente del área del conocimiento.
	Desarrollo tecnológico	Consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o la mejora sustancial de los ya existentes
<b>Programas de Investigación y transferencia</b>	Agroindustria innovadora y de base tecnológica	
	Conservación y aprovechamiento ecoeficiente de los recursos naturales y el medio ambiente	
	Desarrollo regional inclusivo y sustentable	
	Educación y bienestar para el desarrollo humano integral	
	Industria de servicios de alto valor agregado y de talla internacional	
	Leyes - justicia y gobierno para la convivencia	
<b>Propósito</b>	Desarrollo regional	Investigaciones que impactan directamente en la comunidad o en la región de su influencia
	Problema Disciplinar	Investigaciones que trabajan temas propios de un programa académico en específico
	Solución a problemas de la Universidad	Investigaciones que apuntan a la mejora de alguna situación y/o problemática presente en la institución de su influencia
	Formación para la Investigación	Investigaciones que tienen como objetivo el formar a los integrantes del semillero en temáticas específicas de investigaciones

Fuente: Montaña, F. (2018). Clasificaciones de proyectos [Correo electrónico].



## Anexo C: Muestra de proyectos de investigación de semilleros financiados

Tabla C: Muestra de proyectos financiados

Código	Título
CCLB-098	Determinación de las características esfuerzo deformación de materiales para carreteras de la ciudad de Ibagué con el LWD
CCLB-100	Estado del arte de la industria panificadora en los principales municipios del departamento del Tolima - Colombia
CCLB-101	Evaluación de la extracción del aceite de la almendra de mango (mangifera indica) de las variedades Yulima y Mariquiteño cultivadas en el departamento del Tolima.
CCLB-102	Diagnóstico de la venta callejera de alimentos cocidos perecederos transformados en la vía pública, en el sector centro de la ciudad de Ibagué, Tolima – Colombia.
CCLB-104	Prototipo automatizado de cultivo aeropónico para orégano “Origanum Vulgare” y arroz “Oryza Sativa”. - Fase 1
CCLB-105	La formación ciudadana en el nivel preescolar del Colegio Santa Clara de Asís
CCLB-106	Fase I del Proyecto: Implementación del enfoque “Una sola salud” como una herramienta para la prevención de enfermedades zoonóticas.
CCLB-107	Fase II del Proyecto: Implementación del enfoque “Una sola salud” como una herramienta para la prevención de enfermedades zoonóticas.
CCLB-108	Estudio diagnóstico sobre el desempeño y rendimiento de la conectividad alámbrica e inalámbrica en el CEAD de Ibagué
CCLB-109	Ciudad inteligente: estudio para determinar los requerimientos tecnológicos en los servicios urbanos de Ibagué – Tolima fase 1
CCLB-110	Ciudad inteligente: estudio para determinar los requerimientos tecnológicos en los servicios urbanos de Ibagué – Tolima fase dos (2)
CCLB-111	Prototipo de máquina CNC de bajo costo para la fabricación de Placas de Circuitos Impresos
CCLB-112	Prácticas Internas de Responsabilidad Social aplicadas por empresas de la ciudad de Ibagué
CCLB-113	Participando ando – promoviendo la democracia
CCLB-116	Efecto de las sustancias húmicas durante el ayuno prolongado de gallinas ponedoras sobre la tasa Heterófilos/Linfocitos y la Variabilidad de la tasa cardíaca como indicadores de estrés.
CCLB-117	Identificación de pesticidas en cultivos de arroz mediante técnicas cromatograficas.
CCLB-118	Ciudad inteligente: estudio para determinar los requerimientos tecnológicos en los servicios urbanos de Ibagué – Tolima Fase 3



<b>Código</b>	<b>Título</b>
CCLB-119	Identificación química de los metabolitos secundarios de <i>Usnea rubicunda</i> Stirton y evaluación de la actividad antioxidante
CCLB-120	Calibración y puesta en marcha de un sistema tamizador para los análisis granulométricos de sedimentos en ríos del Departamento del Tolima.
CCLB-121	Puesta en marcha y calibración de una mesa hidrogravimétrica para la concentración de minerales pesados metálicos y no metálicos
CCLB-123	Proyecto Pedagogía para la Paz: Comunidad Nasa We'sx de Gaitania
CCLB-124	Determinación del efecto del pesticida neonicotinoide (imidacloprid) sobre la tasa metabólica estándar de larvas y pupas de <i>Apis mellifera</i>
CCLB-125	Memoria histórica como estrategia de recuperación psicosocial: una guía de intervención
CCLB-126	Efecto de la dosis residual del pesticida neonicotinoide (Imidacloprid) sobre el desempeño fisiológico de reinas de <i>Apis mellifera</i>
CCLB-127	Diversidad de líquenes cortícolas en el bosque subandino “el espejo” de la microcuenca de la quebrada Ambala en la ciudad de Ibagué
CCLB-128	Diseño, construcción y puesta a punto de un prototipo para la extracción y estabilización de gel de Aloe Vera en el departamento del Tolima.
CCLB-129	Suicidio y Medios de Comunicación: Responsabilidad Social
CCLB-132	Metodología para el desarrollo y competitividad empresarial “un enfoque desde la responsabilidad social empresarial y el marketing
CCLB-133	Historia del cooperativismo cafetero en el departamento del Tolima
CCLB-134	Diseño y evaluación de radioenlaces para interconectar el Nuevo Hospital La Candelaria de Purificación con cuatro puestos de salud y el hospital San Vicente de Rovira con cinco puestos de salud para el desarrollo de la Telesalud. Fase Dos del Proyecto.
CCLB-135	Hallazgos oculares como factores predictivos y diagnósticos de erlichiosis canina
CCLB-136	Estrategia psicosocial: Fortalecimiento del Propósito de vida y Crecimiento personal y desarrollo desde la orientación vocacional en adolescentes y jóvenes escolarizados para la prevención de problemáticas juveniles en busca del bienestar psicológico - ciudad Ibagué
CCLB-137	Estrategia psicosocial: Liderazgo afectivo en adolescentes y jóvenes escolarizados para la prevención de problemáticas juveniles en busca del bienestar psicológico en la ciudad de Ibagué
CCLB-138	Levantamiento batimétrico Villarestrepo - Bocatoma Ibagué
CCLB-139	Instrumentación de carga para monitoreo de ensayos de pavimentos a escala.
CCLB-140	Instrumentación para monitoreo de las deformaciones de ensayos de pavimentos utilizando un equipo de carga cíclica.



Código	Título
CCLB-141	Musicalizando el sendero del Bien de Interés Cultural Nacional San Jorge
CCLB-142	Detección de Ehrlichia spp en muestras de sangre de propietarios de caninos con Ehrlichiosis
CCLB-143	Efecto de un pesticida neonicotinoide (imidacloprid) sobre la tasa metabólica estándar de abejas Obreras adultas de Apis mellifera
CCLB-146	Diseño de un sistema para la captación y cultivo de aguas lluvias, en el Gimnasio Campestre Ibagué
CCLB-147	Composición y estructura de las aves del campus de la Universidad de Ibagué, Ibagué – Tolima, Colombia: Fase 1
CCLB-148	Estudio y análisis del impacto de los acuerdos comerciales de Colombia con la Unión Europea y Estados Unidos en el sector agroindustrial del Tolima (2005-2015)
CCLB-149	Violencia en relaciones de noviazgos en jóvenes de Ibagué
CCLB-151	Incidencia de una secuencia didáctica desde el componente socio-científico del cáncer en las concepciones de ciencia de los estudiantes. Fase I
CCLB-152	Implementación de un modelo productivo para la conservación, manejo y aprovechamiento de abejas nativas del Tolima
CCLB-153	Caracterización de productos de la colmena de abejas nativas (sin aguijón) en zonas de vegetación contrastantes del Tolima.
CCLB-154	Extracción e identificación cualitativa de los metabolitos secundarios presentes en zamia furfurácea (cycadales, zamiaceae)
CCLB-155	Flora arbórea y ornamental del campus de la universidad de Ibagué (Tolima-Colombia)
CCLB-157	Aproximación diagnóstica de deterioro cognitivo leve y demencia en adultos mayores de hogares geriátricos de Ibagué en el año 2017 por medio de la aplicación del ace-r col.
CCLB-159	Ambientes académicos utilizando las tics
CCLB-161	Diseño de dispositivos multipropósito para ensayos de mecánica aplicada
CCLB-163	Violencia basada en género en medios de comunicación
CCLB-165	Cañón del Combeima. Memoria y proyección del territorio
CCLB-166	Elaboración de objetos de aprendizaje mediados por TIC para desarrollar competencias matemáticas en educación básica primaria
CCLB-167	Armonización de la comisión de la verdad con la justicia especial de paz como condición necesaria de la para la construcción de una paz estable y duradera
CCLB-168	Fortalecimiento del semillero “HACO” para el desarrollo interdisciplinario de habilidades en el trabajo comunitario
CCLB-169	Comportamiento depredador de Phoneutria sp. (Aranea: Ctenidae) bajo condiciones de laboratorio



Código	Título
CCLB-171	Conociendo la biodiversidad ibaguereña
CCLB-172	Adecuación y sostenimiento de un cultivo de especies aromáticas y medicinales promisorias, desarrollado en la Institución Educativa Técnica General Santander de la ciudad de Honda – Tolima
CCLB-173	Rol del docente frente a la inclusión de niños con posible Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).
CCLB-178	Prevención y fortalecimiento académico y social de población flotante como estrategia para prevenir el fracaso escolar.
CCLB-184	Desarrollo de un sistema emulador de paneles fotovoltaicos para uso libre en la investigación y aplicación de la generación de energía solar fotovoltaica (“Sunnysim”)
CCLB-186	Corredores de vida: Diseño piloto de una red de soporte a la movilidad no motorizada en Ibagué
CCLB-188	Análisis de etapas de conversión bidireccional en sistemas autónomos de generación de energía renovable operando en corriente continua
CCLB-193	De la teoría a la práctica: la participación política estudiantil como elemento articulador de las competencias ciudadanas
CCLB-195	Aplicación de “la mediación escolar”: una estrategia pedagógica que favorece la convivencia escolar de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Técnica Joaquín París Sede Sagrado Corazón, del municipio de Ibagué Tolima.
CCLB-196	Escuela de padres transformadora: de la cantidad a la calidad
CCLB-200	Mediación de las tic para el aprendizaje en proyectos pedagógicos matemáticos
CCLB-201	Análisis del proceso de comprensión de lectura en el nivel inferencial a partir de artículos de opinión en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Otoniel Guzman
CCLB-202	Matematización del juego Dragonbox como estrategia para enseñar las propiedades de los Reales en el despeje que ecuaciones lineales
CCLB-203	Huellas y Sonidos del jardín escolar
CCLB-204	Determinación de la presencia del pesticida imidacloprid en miel utilizando técnicas electroanalíticas y cromatográficas.
CCLB-205	Composición y diversidad de la flora arvense en un paisaje cafetero en el centro del departamento del Huila.
CCLB-206	Determinación de Timerosal y cuantificación de Mercurio en vacunas utilizadas en el municipio de Ibagué.
CCLB-207	Prevalencia y factores de riesgo para trastornos funcionales gastrointestinales según criterios roma iv en niños escolares de Ibagué - Colombia, 2017.



<b>Código</b>	<b>Título</b>
CCLB-209	La implementación de las rutas de empleo – una necesidad en el sur del Tolima
CCLB-210	Caracterización de Iniciativas Empresariales basadas en Redes Sociales en Ibagué
CCLB-211	Cualitativa de Información Financiera de las Empresas que Cotizan en Bolsa en Colombia
CCLB-212	Publicidad de Información Financiera y Contable de Entidades Territoriales en el Tolima
CCLB-213	Reporte integrado en trabajos de auditoría
CCLB-214	Uso de tecnología en auditoría de estados financieros con énfasis en análisis de datos
CCLB-215	El agua fuente de vida
CCLB-216	Levantamiento batimétrico Juntas – Villarestrepo
CCLB-220	Análisis comparativo entre dos metodologías de compostaje en cultivo vertical de Solanum lycopersicum.
CCLB-221	Movimiento animal basado en robótica
CCLB-225	Dinámica de la calidad atmosférica de Ibagué a través de gradientes de intervención
CCLB-228	Diagnóstico del uso de las herramientas tic en los estudiantes con discapacidad auditiva en las instituciones educativas públicas de Ibagué
CCLB-229	Observando ando para cuidar nuestro entorno
CCLB-230	Inventario de los bienes inmuebles urbanos de tipología arquitectónica habitacional que conforman el patrimonio cultural de Ibagué y su marco jurídico (Fase I)
CCLB-231	Evaluación del impacto socioeconómico de las irregularidades en la construcción de los escenarios para los xx juegos nacionales 2015 en las ligas deportivas de la ciudad de Ibagué
CCLB-232	Publicidad digital a través de medios sociales en el sector hotelero de la ciudad de Ibagué
CCLB-235	Emprendimiento ecoturístico marista
CCLB-236	Ciudad inteligente: estudio para determinar los requerimientos tecnológicos en los servicios urbanos de Ibagué – Tolima fase cuatro (4)
CCLB-237	Sensibilización sobre el tema de la avifauna presente en la comuna 7 de Ibagué de la comunidad Universitaria y habitantes de la zona de influencia de la sede Campus Salado de la Universidad Cooperativa de Colombia mediante Investigación acción-participante y educación ambiental
CCLB-238	Análisis de las deficiencias contable y tributario en los microempresarios del sector de panaderías de la comuna 2 de la ciudad de Ibagué



<b>Código</b>	<b>Título</b>
CCLB-239	Estrategias pedagógicas para estimular el desarrollo de las funciones ejecutivas de los niños de cuarto de primaria a través de la enseñanza de las ciencias naturales
CCLB-240	El preescolar un ambiente ideal para el desarrollo de las funciones ejecutivas
CCLB-242	Análisis de las deficiencias contable y tributario en los microempresarios del sector de peluquerías de la comuna 5 de la ciudad de Ibagué
CCLB-243	Evaluación del efecto de la temperatura en la producción de biogás por digestión anaerobia de residuos sólidos orgánicos
CCLB-246	Desarrollo de las funciones ejecutivas en niños de preescolar con discapacidad auditiva
CCLB-247	Determinación del contenido de nitrógeno orgánico de inóculos potencialmente útiles en la digestión anaerobia
CCLB-249	Pasto Vetiver una alternativa para la recuperación del lago Paideia School
CCLB-250	Índices de biodiversidad, calendario floral y atlas polínico de la flora asociada a las zonas biogeográficas de bosque húmedo y muy húmedo premontano de Herveo Y Fresno Tolima
CCLB-251	Evaluación de la biodiversidad de especies Botánicas de interés apícola en la consolidación biogeográfica de bosque seco tropical en el norte del Tolima. Estructura de palinomorfos y calendario floral
CCLB-253	Análisis de la vinculación de las personas desmovilizadas al sector empresarial de la ciudad de Ibagué
CCLB-254	Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño y accidentes automovilísticos en conductores de carga pesada. Ibagué, Tolima 2017
CCLB-255	Polifarmacia en el adulto mayor: Comparación entre criterios Beers y Stopp-Start
CCLB-256	Análisis multivariado de los resultados alcanzados por el proyecto Desarrollo de una Cultura Científica implementado entre el 2013 y 2017 en el Tolima
CCLB-257	Evaluación de impacto del programa Avancemos de la Universidad de Ibagué en sus egresados jóvenes

Fuente: Elaboración propia



## **Anexo D: Base de datos de proyectos financiados**

Archivo en Excel titulado Anexo\_D\_Base\_Datos\_Proyectos\_Financiados\_LineaB



## Anexo E: Profesionales seleccionados para realizar la evaluación de las clasificaciones otorgadas a los proyectos.

Tabla E: Profesionales seleccionados como evaluadores de la clasificación otorgada a los proyectos financiados

Nombre	Tipo de vinculación con el proyecto	Perfil profesional y ocupacional
Angella Giancarla Hernández Pinilla	Asistente administrativa línea B	Ingeniera Industrial y tecnóloga en contabilidad, auxiliar administrativo de la Dirección de Extensión de la Universidad de Ibagué
Juan Camilo Sánchez	Ex asistente administrativo línea B	Administrador de negocios internacionales, administrador financiero, maestrante en administración de negocios y docente de tiempo completo del programa de negocios internacionales de la Universidad de Ibagué
Alfredo José Torres	Docente coordinador de semilleros y delegado de la Universidad de Ibagué ante la RedCOLSI	Magister en biología, analista de la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Ibagué y docente del programa de Biología Ambiental de la misma universidad.
Sonia Marcela Prado	Asistente Línea C: Indagare	Profesional de la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Tolima
Felipe Alexander Montaña	Analista técnico de los proyectos financiados de la Universidad de Ibagué	Ingeniero industrial, analista de la Dirección de Investigaciones Universidad de Ibagué y docente de la Facultad de Ingenierías de la misma universidad.
Alba Ruth Vargas Montealegre	Docente coordinadora de semilleros	Magister en Gerencia del Talento Humano y en educación, docente de tiempo completo del programa de administración financiera de la Universidad de Ibagué
Jeimy Esmeralda Muñoz Puchana	Seguimiento a los proyectos financiados de la Universidad de Ibagué	Especialista en finanzas, y asistente administrativa de la Dirección de investigaciones de la Universidad de Ibagué
Martha Isabel Baldion Waldron	Ex coordinadora de la RedCOLSI, durante el desarrollo de las convocatorias de la línea	Economista, tesorera de la RedCOLSI Nodo Tolima y profesional universitaria del ITFIP
Beatriz Helena Ordoñez Moreno	Coordinadora Líneas E: Ondas y F: Pequeños	Ingeniera Electrónica, y especialista en Evaluación y Desarrollo de Proyectos,



<b>Nombre</b>	<b>Tipo de vinculación con el proyecto</b>	<b>Perfil profesional y ocupacional</b>
	Científicos	actual coordinadora de los programas Ondas Tolima y Pequeños Científicos
Paola Andrea Quimbayo Cañón	Asistente Línea F: Pequeños Científicos	Ingeniera industrial, actual asistente programa Pequeños Científicos
Beatriz Helena Alba Sanabria	Ex-Joven Investigadora de la Universidad de Ibagué, del grupo Rastro Urbano y asistente Línea E: Ondas	Comunicadora social y periodista, actual asistente programa Ondas Tolima

Fuente: Elaboración propia



## Anexo F: Formato de evaluación de la clasificación otorgada a los proyectos seleccionados

### Evaluación de la clasificación de proyectos

Teniendo en cuenta la base de datos que se le compartió, cordialmente solicitamos de su valiosa colaboración como par evaluador de la clasificación que se le ha otorgado a los proyectos relacionados. A continuación encontrará los aspectos a evaluar:

Instrucciones: Marque con una **X** su respuesta.

1. **Pertinencia y validez:** Después de revisar la base de datos de proyectos compartida ¿considera usted que el modo en que se clasificaron los proyectos de investigación seleccionados se adaptó a la realidad de los mismos?

Sí, es la manera de clasificar estos proyectos que más se adapta a los mismos.	No, ninguna de las formas de clasificación se adapta a los proyectos.

2. **Coherencia:** ¿considera usted coherente la clasificación otorgada a cada uno de los proyectos seleccionados?

Sí, todos los proyectos se encuentran dentro de la categoría que le corresponde	No, tengo comentarios sobre la clasificación de uno(s) de los proyectos

3. **Observaciones:** Si no tiene observaciones, omita el siguiente punto, de lo contrario por favor continúe.

Nombre a continuación el código de los proyectos que usted considera no se encuentra dentro de la categoría correspondiente, e identifique la que usted cree que es la correcta.

Código del proyecto	Error en la metodología de clasificación utilizada por la...	Considero que encaja en la siguiente clasificación...

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**



## Anexo G: Evaluaciones de la clasificación otorgada a los proyectos seleccionados

Evaluador	Pertinencia y validez		Coherencia		Observaciones		
	SI	NO	SI	NO			
Angella Giancarla Hernández Pinilla	X		X		Ninguna		
Juan Camilo Sánchez	X			X	CCLB-120	Desarrollo Regional	Problema Disciplinar
					CCLB-123	Trabajo Social	Sociología
					CCLB-127		Problema Disciplinar
					CCLB-251		Problema Disciplinar
Alfredo José Torres	X		X		Ninguna		
Sonia Marcela Prado	X		X		Ninguna		



Evaluador	Pertinencia y validez		Coherencia		Observaciones												
	SI	NO	SI	NO													
Felipe Alexander Montaña	X			X	<p>En la pregunta: Pertinencia y validez: Después de revisar la base de datos de proyectos compartida ¿considera usted que el modo en que se clasificaron los proyectos de investigación seleccionados se adaptó a la realidad de los mismos?</p> <p>Respondí que sí, pero es que la opción de no, es muy cerrada. Personalmente considero que faltan opciones en algunas formas de clasificación.</p> <table border="1"> <tr> <td>CCLB-111</td> <td>Universidad de Ibagué -Propósito</td> <td>Formación para la investigación</td> </tr> <tr> <td>CCLB-163</td> <td>Universidad de Ibagué -Propósito</td> <td>Problema Disciplinar</td> </tr> <tr> <td>CCLB-173</td> <td>Universidad de Ibagué -Propósito</td> <td>Problema Disciplinar</td> </tr> <tr> <td>CCLB-228</td> <td>Universidad de Ibagué -Propósito</td> <td>Formación para la investigación</td> </tr> </table>	CCLB-111	Universidad de Ibagué -Propósito	Formación para la investigación	CCLB-163	Universidad de Ibagué -Propósito	Problema Disciplinar	CCLB-173	Universidad de Ibagué -Propósito	Problema Disciplinar	CCLB-228	Universidad de Ibagué -Propósito	Formación para la investigación
					CCLB-111	Universidad de Ibagué -Propósito	Formación para la investigación										
					CCLB-163	Universidad de Ibagué -Propósito	Problema Disciplinar										
					CCLB-173	Universidad de Ibagué -Propósito	Problema Disciplinar										
					CCLB-228	Universidad de Ibagué -Propósito	Formación para la investigación										
Alba Ruth Vargas Montealegre	X		X		Ninguna												
						X			X	<table border="1"> <tr> <td>CCLB-118</td> <td>Unibagué</td> <td>Investigación aplicada</td> </tr> <tr> <td>CCLB-140</td> <td>Unibagué</td> <td>Desarrollo tecnológico</td> </tr> <tr> <td>CCLB-167</td> <td>Unibagué</td> <td>Leyes y justicia para la convivencia ciudadana (PRIT)</td> </tr> </table>	CCLB-118	Unibagué	Investigación aplicada	CCLB-140	Unibagué	Desarrollo tecnológico	CCLB-167
CCLB-118	Unibagué	Investigación aplicada															
CCLB-140	Unibagué	Desarrollo tecnológico															
CCLB-167	Unibagué	Leyes y justicia para la convivencia ciudadana (PRIT)															
Jeimy Esmeralda Muñoz Puchana	X			X													
						X			X	<table border="1"> <tr> <td>CCLB-118</td> <td>Unibagué</td> <td>Investigación aplicada</td> </tr> <tr> <td>CCLB-140</td> <td>Unibagué</td> <td>Desarrollo tecnológico</td> </tr> </table>	CCLB-118	Unibagué	Investigación aplicada	CCLB-140	Unibagué	Desarrollo tecnológico	
											CCLB-118	Unibagué	Investigación aplicada				
CCLB-140	Unibagué	Desarrollo tecnológico															
X			X	<table border="1"> <tr> <td>CCLB-167</td> <td>Unibagué</td> <td>Leyes y justicia para la convivencia ciudadana (PRIT)</td> </tr> </table>	CCLB-167	Unibagué	Leyes y justicia para la convivencia ciudadana (PRIT)										
CCLB-167	Unibagué	Leyes y justicia para la convivencia ciudadana (PRIT)															



Evaluador	Pertinencia y validez		Coherencia		Observaciones		
	SI	NO	SI	NO			
Martha Isabel Baldion Waldron	X			X	CCLB-117	Ciencias agrarias –Ingeniería agrícola - Agroindustria innovadora y de base tecnológica	CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA- Química - Desarrollo regional inclusivo y sustentable
					CCLB-165	Ciencias Humanas- Trabajo Social- Desarrollo regional inclusivo y sustentable	Ciencias sociales – Derecho - Leyes - justicia y gobierno para la convivencia
Beatriz Helena Ordoñez Moreno	X			X	CCLB-113	RedCOLSI	ciencia sociales / ciencia política
					CCLB-113	Universidad de Ibagué – Tipo	Investigación Básica
					CCLB-159	Universidad de Ibagué – Tipo	Investigación Básica
					CCLB-159	Universidad de Ibagué – Propósito	Solución a problemas de la institución
					CCLB-166	RedCOLSI	Ciencia humanas / Educación
					CCLB-171	RedCOLSI	Ciencias Biológicas / Biología general
Paola Andrea Quimbayo Cañón	X			X	CCLB-171	Universidad – PRIT	Conservación y aprovechamiento ecoeficiente de los recursos naturales y el medio ambiente
					CCLB-193	RedCOLSI	Ciencias sociales / Ciencia política
					CCLB-196	RedCOLSI	Ciencias Humanas / Educación
					CCLB-200	Universidad de Ibagué – Tipo	Investigación Básica
					CCLB-200	Universidad de Ibagué – Propósito	Problema disciplinar
					CCLB-201	Universidad de Ibagué – Tipo	Investigación Básica



Evaluador	Pertinencia y validez		Coherencia		Observaciones		
	SI	NO	SI	NO			
Beatriz Helena Alba Sanabria	X			X	CCLB-201	Universidad de Ibagué – Propósito	Problema disciplinar
					CCLB-203	Universidad de Ibagué – Propósito	Problema disciplinar
					CCLB-215	Universidad de Ibagué – Propósito	Solución a problemas de la Institución
					CCLB-220	RedCOLSI	Ciencias Agrarias / Agronomía
					CCLB-220	Universidad de Ibagué – Propósito	Problema disciplinar
					CCLB-221	RedCOLSI	Ingenierías / Ingeniería Biomédica
					CCLB-235	RedCOLSI	Ciencias Sociales / Turismo
					CCLB-235	Universidad de Ibagué – Tipo	Investigación Básica
					CCLB-235	Universidad de Ibagué – PRIT	conservación y aprovechamiento ecoeficiente de los recursos naturales y del medio ambiente
					CCLB-235	Universidad de Ibagué – Propósito	Desarrollo regional
<p><b>Nota:</b> El archivo Excel, dentro de la clasificación que tiene la dirección de investigaciones de la Universidad, según el propósito del proyecto se tiene “solución a problemas de la institución”, <b>no</b> “solución a problemas de la Universidad” como se encuentra en el archivo, además las investigaciones que me correspondieron evaluar son de semilleros de colegios, no son investigaciones de universidad.</p>							



## Anexo H: Encuesta para docentes coordinadores de semilleros

Esta encuesta se desarrolla en el marco del proyecto de evaluación de resultados y de impactos esperados del Proyecto “**Desarrollo de una cultura científica en niños, niñas y jóvenes del Tolima**”, llevado a cabo por los grupos de investigación UNIDERE y GESE de la Universidad de Ibagué. Le informamos que sus respuestas serán utilizadas únicamente para este propósito y son de carácter confidencial. Agradecemos de antemano su participación.

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_ De 18 a 25 años \_\_\_ De 26 a 30 años \_\_\_ De 31 a 35 años \_\_\_ De 36 a 40 años  
\_\_\_ De 41 a 55 años \_\_\_ 56 o más años

Institución educativa: \_\_\_\_\_

¿Cuántos semilleros de investigación coordinó?	¿Cuántos estudiantes hicieron parte de los semilleros de investigación que usted coordinó?
--	--

**Instrucciones:** Marque con una **X** lo que corresponda según su opinión.

1. ¿De qué manera surgió el semillero que usted coordina? (Señale más de una respuesta si lo considera necesario).
  - \_\_\_ Directriz institucional
  - \_\_\_ Interés propio
  - \_\_\_ Ampliar los temas de las asignaturas que usted orienta
  - \_\_\_ Herencia o invitación de un compañero de trabajo
  - \_\_\_ Sugerencia estudiantil
  - \_\_\_ Replicar el trabajo visto en otras instituciones
  - \_\_\_ Crear redes de trabajo con otros compañeros, e incluso otras instituciones
  - \_\_\_ Interés por participar de alguna convocatoria de financiación de algún programa de fortalecimiento de los semilleros de investigación
  - \_\_\_ Otra(s), cuál(es): \_\_\_\_\_
2. ¿Cómo realiza la convocatoria de estudiantes para vincularlos al semillero? (Señale más de una respuesta si lo considera necesario).
  - \_\_\_ A través de publicidad institucional
  - \_\_\_ Por medio de las clases que usted orienta
  - \_\_\_ Medios electrónicos
  - \_\_\_ Invitación personal
  - \_\_\_ Por medio de estudiantes ya vinculados al semillero
  - \_\_\_ Por medio de otros docentes
  - \_\_\_ Otra(s), cuál(es): \_\_\_\_\_



3. ¿De dónde surgió la investigación que le fue financiada a través de la Línea B?  
(Señale más de una respuesta si lo considera necesario).
- Directriz institucional
  - Aporte en resultados de investigaciones antiguas
  - Propuesta de los estudiantes vinculados al semillero
  - Comprobar hipótesis y temas estudiados en sus asignaturas
  - Trabajo de grado de postgrado
  - Interés propio
  - Afianzar conocimientos en investigación
  - Buscar un impacto institucional y/o regional
  - Contribuir al marco teórico del tema investigado
  - Otra(s), cuál(es): \_\_\_\_\_
4. ¿Cuántos docentes investigadores se vincularon a la investigación financiada?
- 1 docente
  - De 2 a 3 docentes
  - De 4 a 7 docentes
  - De 8 a 10 docentes
  - Más de 10 docentes
5. ¿De qué manera vinculaba a otros docentes en la investigación de su semillero?
- La investigación era dirigida por varios docentes
  - Asesoría temática
  - Asesoría investigativa
  - Otra(s), cuál(es): \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál fue el grado/semestre de los estudiantes vinculados a su semillero?  
(Señale más de una respuesta si lo considera necesario).
- Primero o Segundo
  - Tercero o Cuarto
  - Quinto o Sexto
  - Séptimo u Octavo
  - Noveno o Decimo
  - Otro(s), cuál(es): \_\_\_\_\_
7. ¿Existió una planeación estratégica de actividades y un organigrama dentro del semillero?
- Si
  - No



8. ¿Dentro del semillero el grupo de trabajo vincula distintas áreas del conocimiento?
- Si      cuál(es): \_\_\_\_\_
- No
9. ¿Dentro de qué tipo de investigación considera que se encuentra la investigación que desarrolló su semillero?
- Investigación básica
- Investigación aplicada
- Investigación para desarrollo tecnológico
10. ¿Cuál fue el propósito de la investigación que desarrolló su semillero?
- Investigación con impacto directo en algún tema de la región (desarrollo regional)
- Investigación basada en temas propios de un programa profesional universitario
- Solución de problemas que afectan el entorno de la institución educativa en la que se desarrolló la investigación
- Formar a los estudiantes miembros de su semillero en temas de investigación
11. ¿La investigación permitió que surgieran otras investigaciones?
- Si
- No

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

Link de la encuesta Online: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSee0F4t\\_5-K3y9f3LJdUzam\\_cDIZaAuZ5Pwlg6vbdnWUQUh6A/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSee0F4t_5-K3y9f3LJdUzam_cDIZaAuZ5Pwlg6vbdnWUQUh6A/viewform)



## Anexo I: Encuesta para estudiantes miembros de semilleros casos de éxito

Esta encuesta se desarrolla en el marco del proyecto de evaluación de resultados y de impactos esperados del Proyecto “**Desarrollo de una cultura científica en niños, niñas y jóvenes del Tolima**”, llevado a cabo por los grupos de investigación UNIDERE y GESE de la Universidad de Ibagué. Le informamos que sus respuestas serán utilizadas únicamente para este propósito y son de carácter confidencial. Agradecemos de antemano su participación.

Nombres y Apellidos:

Correo electrónico:

Edad:

Género: Femenino ( ) Masculino ( )  
Indeterminado ( )

Institución educativa:

Grado escolar / Semestre:

Nombre del *Semillero* al que pertenece o perteneció:

**Instrucciones:** Marque con una **X** lo que corresponda según su opinión.

1. ¿Cómo se enteró del semillero de investigación? (Señale más de una respuesta, si lo considera necesario).

- A través de publicidad institucional  
 Por medio de clases vistas  
 Por medio de redes sociales  
 Invitación de algún docente  
 Por medio de estudiantes vinculados al semillero  
 Otro(s)

Cuál(es): \_\_\_\_\_

2. ¿Qué lo motivó a vincularse a el semillero? (Señale más de una respuesta, si lo considera necesario).

- Iniciativa propia  
 Interés por las actividades investigativas  
 Modalidad de grado  
 Sugerencia de un docente  
 Recomendación de un compañero  
 Experiencia académica  
 Otro(s)

Cuál(es): \_\_\_\_\_

3. ¿Qué papel desempeñó dentro del semillero y la investigación?

- Estudiante coordinador de semillero



- Estudiante investigador
  - Estudiante tesorero
  - Otro(s)
- Cuál(es): \_\_\_\_\_

4. ¿Con qué frecuencia se reunían para adelantar las actividades del semillero de investigación?

- 1 día a la semana
- 2 días a la semana
- 3 días a la semana
- 4 días a la semana
- 5 días a la semana

5. ¿Cuál cree que es el factor diferenciador del semillero? (Señale más de una respuesta, si lo considera necesario).

- El grupo de trabajo que conforma el semillero
  - La forma en que se coordina el semillero
  - El método en el que desarrollan las actividades del semillero
  - El tipo y línea temática de investigaciones que realiza el semillero
  - El uso de fuentes de información
  - La calidad de los resultados obtenidos.
  - Oportunidades para la publicación y socialización de resultados
  - El prestigio creado por el semillero
  - Otro(s)
- Cuál(es): \_\_\_\_\_

6. ¿Qué beneficios obtuvo a raíz del semillero? (Señale más de una respuesta, si lo considera necesario).

- Trabajo de grado finalizado y aprobado
  - Trabajo de grado con calificación meritoria
  - Interés por iniciar un curso, pregrado o postgrado en temáticas similares a las investigadas dentro del semillero
  - Mejora del rendimiento académico
  - Aprendió a estructurar proyectos e investigaciones de una forma adecuada
  - Aprovechamiento en el uso del tiempo libre
  - Obtención de un puesto laboral acorde a sus expectativas
  - Replanteamiento de su proyecto de vida
  - Reconocimiento público por los resultados obtenidos en la investigación desarrollada
  - Otro(s)
- Cuál(es): \_\_\_\_\_

7. ¿Cuáles son los retos del semillero en la actualidad? (Señale más de una respuesta, si lo considera necesario).

- Vinculación de nuevos miembros



- Financiación para nuevas investigaciones y para la participación en diferentes eventos de divulgación.
  - Desarrollo de un mayor número de investigaciones
  - Uso de fuentes de información
  - Oportunidades para la publicación y socialización de resultados
  - Lograr el apoyo institucional
  - Otro(s)
- Cuál(es): \_\_\_\_\_

8. ¿Cómo fue su experiencia al pertenecer a este semillero?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. ¿Qué recomendaciones le haría al coordinador del semillero, para futuras investigaciones?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

Link encuesta online:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdNGJHyGN6ungcTukqjubDW\\_r1rx7PAqwceuJVPGja3Ew9jXg/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdNGJHyGN6ungcTukqjubDW_r1rx7PAqwceuJVPGja3Ew9jXg/viewform)



## **Anexo J: Tabulación de datos recolectados a través de las encuestas**

Archivo en Excel titulado Anexo\_J\_Tabulacion\_Encuestas



## Anexo K: Grupos focales

Se realizaron tres grupos focales en la ciudad de Ibagué así: i) con docentes de instituciones de educación básica y media, con la participación de cuatro (4) personas; ii) con docentes universitarios, contando con la asistencia de seis (6) personas; y iii) con los delegados de la RedColsi nodo Tolima, aliado estratégico de la Universidad de Ibagué para el desarrollo de esta línea, con la asistencia de 11 personas. También se realizó dos (2) entrevista semi-estructurada, una al Dr. Hernando Carvajal, docente de la Universidad del Tolima y coordinador de la Línea B y otro a un docente beneficiario de la I.E. Luis Carlos Galán Sarmiento de Honda-Tolima.





## **Anexo L: Artículo de investigación**

Documento en PDF titulado Anexo\_K\_Articulo\_Investigacion





## Referencias bibliográficas

- Balestrini, A. M. (2006). *Cómo se elabora el proyecto de investigación (7a. e.)*. Caracas: Consultores Asociados.
- CEPAL. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. Recuperado el 02 de Mayo de 2019, de [www.cepal.org](http://www.cepal.org): <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>
- COLCIENCIAS. (2015). *DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS (PRODUCTOS) ESPERADOS*. Recuperado el 02 de Abril de 2019, de CONVOCATORIA PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN AMBIENTE, OCÉANOS Y BIODIVERSIDAD - 2015: [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo7\\_1.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo7_1.pdf)
- Cortés, C. M., & Iglesias, L. M. (2004). *Generalidades Sobre Metodología de Investigación*. Ciudad de México: D.R. © Universidad Autónoma del Carmen .
- El Nuevo Día. (20 de Mayo de 2012). *Dividirán al Tolima en seis grandes provincias*. Recuperado el 01 de Abril de 2019, de [elnuevodia.com](http://m.elnuevodia.com): <http://m.elnuevodia.com.co/nuevodia/tolima/regional/145845-dividiran-al-tolima-en-seis-grandes-provincias>
- Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación. (2017). *redcolsi.org*. Obtenido de ¿Quiénes Somos?: <http://redcolsi.org/web/index.php?lang=en>
- Fundación RedCOLSI Nodo Tolima. (2019). *XVII ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN REDCOLSI NODO TOLIMA*. Recuperado el 17 de Abril de 2019, de [http://www.fundacionredcolsi.org/eventos/index.php?evento\\_id=262:1552923722\\_convocatoria\\_xvii\\_encuentro\\_departamental\\_redcolsi\\_nodo\\_tolima\\_2019\\_\(1\).pdf](http://www.fundacionredcolsi.org/eventos/index.php?evento_id=262:1552923722_convocatoria_xvii_encuentro_departamental_redcolsi_nodo_tolima_2019_(1).pdf)
- Gobernación del Tolima. (08 de Noviembre de 2013). Convenio 1026 . *Convenio Especial de Cooperación*. Ibagué, Tolima, Colombia.
- Gobernación del Tolima. (08 de Noviembre de 2013). Convenio 1026 de 2013. *Convenio especial de cooperación*. Ibagué, Tolima, Colombia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.



- Molineros, L. F. (2009). *Orígenes y Dinámicas de los Semilleros de Investigación en Colombia*. Cali, Colombia: Sello Editorial Universidad del Cauca.
- Murcia, N., Murcia, N., & Urbina, J. E. (2011). TENDENCIAS INVESTIGATIVAS EN EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA: ESTUDIO DE LAS REGIONES. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, vol. 7, núm. 1, 81-98.
- Red Colombiana de Semilleros de Investigación. (Mayo de 2018). *XVI ENCUESTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS*. Obtenido de [www.fundacionredcolsi.org](http://www.fundacionredcolsi.org): [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZUpQb\\_gh54sJ:www.fundacionredcolsi.org/eventos/modules/downFile.php%3Ffile%3D1523472818\\_xvi\\_encuentro\\_departamental\\_de\\_semilleros\\_de\\_investigacion\\_redcolsi\\_nodo\\_tolima\\_avalado.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZUpQb_gh54sJ:www.fundacionredcolsi.org/eventos/modules/downFile.php%3Ffile%3D1523472818_xvi_encuentro_departamental_de_semilleros_de_investigacion_redcolsi_nodo_tolima_avalado.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl)
- Rey Anacona, C. A., & Guerrero-Rodríguez, S. I. (2012). Tendencias de proyectos de investigación en psicología clínica en Colombia. *Psicología desde el Caribe*, 176-204.
- Reyes, L., Alarcón, Y., & Bahamón, M. (2014). Tendencias en las líneas de investigación de Doctorados en Psicología de universidades iberoamericanas. *Psicogente*, 442-451.
- Rojas Forero, G. D., & Agredo Briñez, J. L. (2017). *PROPUESTA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PROYECTO DE CTeI 'DESARROLLO DE UNA CULTURA CIENTÍFICA EN NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA'*. Ibagué.
- Rojas Forero, G. D., & Agredo Briñez, J. L. (2018). *EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS DEL PROYECTO CULTURA CIENTÍFICA Línea B: Fortalecimiento a los Semilleros de Investigación existentes en el Tolima*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- Rojas, G. D., Agredo, J. L., Sánchez, J. C., & Guzmán, L. T. (2017). *PROPUESTA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PROYECTO DE CTeI 'DESARROLLO DE UNA CULTURA CIENTÍFICA EN NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA'*. Ibagué.
- Rojas, G. D., Agredo, J. L., Sánchez, J. C., & Guzmán, L. T. (2018). *EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS DEL PROYECTO CULTURA CIENTÍFICA Línea B: Fortalecimiento a los Semilleros de Investigación existentes en el Tolima*. Ibagué: Universidad de Ibagué.
- Ross Argüelles, G. (2012). *Evaluación del Impacto en una Organización de la Sociedad Civil, para la Mejora del Desempeño Humano y Social*. Ciudad Obregón, Sonora, México: Itson.



Santacoloma, A. (2012). Los semilleros de investigación como estrategia de formación integral para ciudadanos del tercer milenio. *Cultura, Educación y Sociedad*, 13-22.

Secretaria de Educación del Departamento del Tolima. (16 de Junio de 2016). Circular de Participación al Convenio 1026 "Desarrollo de una cultura científica en niños, niñas y jóvenes del Departamento del Tolima". *Circular de la SED*. Ibagué, Tolima, Colombia.

Universia Colombia. (24 de Febrero de 2016). *Universia Colombia*. Recuperado el 01 de Abril de 2019, de Qué son los semilleros de investigación y cuál es su importancia:  
<http://noticias.universia.net.co/educacion/noticia/2016/02/24/1136651/semilleros-investigacion-cual-importancia.html>

Universia Colombia. (24 de Febrero de 2016). *Universia Colombia*. Recuperado el 01 de Mayo de 2018, de Qué son los semilleros de investigación y cuál es su importancia:  
<http://noticias.universia.net.co/educacion/noticia/2016/02/24/1136651/semilleros-investigacion-cual-importancia.html>

Universidad de Ibagué. (15 de marzo de 2013). *ACUERDO No. 299, 15 de marzo de 2013*. Recuperado el 01 de abril de 2019, de  
<http://www1.unibague.edu.co/sitios/proyeccionsocial/images/documentos/acuerdo%20nro.%20299%20del%2015%20de%20marzo%20de%202013.pdf>

Universidad de Ibagué. (15 de marzo de 2013). *ACUERDO No. 299, 15 de marzo de 2013*. Recuperado el 23 de febrero de 2016, de  
<http://www1.unibague.edu.co/sitios/proyeccionsocial/images/documentos/acuerdo%20nro.%20299%20del%2015%20de%20marzo%20de%202013.pdf>

Villalba, J. C. (2017). LA IMPORTANCIA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN. *Revista Prolegómenos*, 9-10.