



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 08 de agosto del 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Indira Yiceth Ducuara Perdomo, con C.C. No. 1.075.300.842,

Viviana Cruz Nabas, con C.C. No. 1.075.294.641,

\_\_\_\_\_, con C.C. No. \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_, con C.C. No. \_\_\_\_\_,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o \_\_\_\_\_

Titulado Estado del Arte de la Investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana durante el Periodo 2012-2018

Presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de

Licenciada en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Estado del Arte de la Investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana durante el Periodo 2012-2018.

**AUTOR O AUTORES:** Indira Yiceth Ducuara Perdomo, Viviana Cruz Nabas.

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Cruz Nabas	Viviana
Ducuara Perdomo	Indira Yiceth

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Cuéllar López	Zully

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Licenciada en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

**FACULTAD:** Educación

**PROGRAMA O POSGRADO:** Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

**CIUDAD:** Neiva - Huila

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2022

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 203

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Diagramas\_X\_ Fotografías\_\_\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_\_\_ Grabados\_\_\_ Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas o Cuadros\_X\_

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:** Rejilla de análisis.

**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria): Meritoria.

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Estado del arte _____	<u>state of the art</u>	6. _____	_____
2. <u>Línea de investigación</u>	<u>Line of research</u>	7. _____	_____
3. <u>Semilleros de investigación</u>	<u>Research hotbed</u>	8. _____	_____
4. <u>Grupos de investigación</u>	<u>Investigation Group</u>	9. _____	_____
5. <u>Faculta de educación</u>	_____	10. _____	_____

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Esta investigación identificó las tendencias de las líneas de investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología durante el periodo 2012-2018, en el campo educativo y disciplinar (Física, Química y Biología), comparando con las líneas a nivel nacional, de la Facultad de Educación, de los Grupos y Semilleros de Investigación del Programa, que nos permita conocer la epistemología que se desarrolla en dicha licenciatura y que hasta el momento no hay información. La metodología que orientó esta investigación corresponde a un enfoque cualitativo- interpretativo con la estrategia de análisis de contenido dentro de la modalidad estado del arte, empleando la rejilla de análisis de contenido como instrumento de recolección de información, la cual tiene una estructura lógica que permite representar y documentar el contenido. Estas investigaciones aportan a la construcción de una tradición investigativa, al encontrarse una gran cantidad de trabajos que le apuestan al desarrollo de las líneas de investigación de los grupos y semilleros de investigación. Las líneas de investigación educativas que desarrollan los trabajos se enmarcan en las líneas de investigación adscrita a los grupos y semilleros de investigación, la facultad de educación y las líneas nacionales del campo



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

educativo de las ciencias, mientras que en el campo disciplinar se encuentran líneas de investigación exclusivas del programa, como son la fauna de invertebrados e ictiofauna, dentro de las debilidades se tiene la no divulgación y la falta de información acerca de los trabajos que se desarrollan a través de un grupo de investigación.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

This research identified the trends of the lines of research in the Bachelor of Natural Sciences: Physics, Chemistry and Biology during the period 2012-2018, in the educational and disciplinary field (Physics, Chemistry and Biology), comparing with the lines at the national level. , of the Faculty of Education, of the Research Groups and Hotbeds of the Program, which allows us to know the epistemology that is developed in said degree and that until now there is no information. The methodology that guided this research corresponds to a qualitative-interpretive approach with the content analysis strategy within the state of the art modality, using



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>4 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

the content analysis grid as an information collection instrument, which has a logical structure that allows represent and document content. These investigations contribute to the construction of a research tradition, finding a large number of works that bet on the development of the research lines of the research groups and hotbeds. The educational research lines that develop the works are framed in the lines of research attached to the research groups and hotbeds, the faculty of education and the national lines of the educational field of sciences, while in the disciplinary field there are lines of exclusive research of the program, such as invertebrate fauna and ichthyofauna, within the weaknesses there is non-disclosure and lack of information about the work that is carried out through a research group.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado:

Firma:

Nombre Jurado: Leidy Yurani Villa Garcia

Firma:

Nombre Jurado: Jhon Fredy Castañeda Gómez

Firma:

**Estado del Arte de la Investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física,  
Química y Biología de la Universidad Surcolombiana durante el Periodo 2012-2018**

**Indira Yiceth Ducuara Perdomo**

**Viviana Cruz Nabas**

**Universidad Surcolombiana**

**Facultad de Educación**

**Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología**

**Neiva – Huila**

**2022**

**Estado del Arte de la Investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física,  
Química y Biología de la Universidad Surcolombiana durante el Periodo 2012-2018**

**Indira Yiceth Ducuara Perdomo**

**Viviana Cruz Nabas**

**Trabajo de Grado Presentado para Optar al Título de Licenciado en Ciencias  
Naturales Física, Química y Biología**

**Grupo de Investigación Ciencia, Acciones y Creencias  
Semillero de Investigación- CiNaFE**

**Asesora:**

**Zully Cuéllar López. Ph.D**

**Universidad Surcolombiana**

**Facultad de Educación**

**Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología**

**Neiva – Huila**

**2022**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

**Nota de presidente Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Neiva, 2022**

### **Agradecimientos**

En primer lugar queremos agradecer a Dios todo poderoso por la oportunidad que nos ha dado de cumplir satisfactoriamente con cada uno de los retos que nos proponemos, por demostrarnos que somos capaces de alcanzar nuestros sueños y que tenemos las capacidades necesarias para seguir aprendiendo.

Destacamos con admiración y orgullo a nuestra asesora la Dr Zully Cuéllar López por ser una persona íntegra y una excelente profesional, quien nos incentivó y nos encaminó para ser parte de esta investigación, nos sentimos agradecidas por sus consejos, paciencia, apoyo, orientación y dedicación mostrada en cada una de las etapas del desarrollo de este proyecto, que nos permitió alcanzar con éxito los resultados esperados según los objetivos propuestos en esta investigación.

De igual manera, agradecerle al programa de Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, la Biblioteca Rafael Cortes Murcia Koha de la Universidad Surcolombiana y el servicio de suministro de documentos, por hacer posible el acercamiento a las fuentes documentales de los trabajos de investigación.

Finalmente agradecerle a nuestra alma mater, la Universidad Surcolombiana por la orientación en nuestra formación integral, a nuestras familias y personas por el apoyo y el amor incondicional que nos brindaron durante este proceso.

### **Dedicatoria**

En primera instancia dedico este trabajo de investigación a Dios porque gracias al él logré culminarlo con éxito.

A mi Esposo Diego Fabián Perdomo, por estar presente en este maravilloso proceso, por motivarme día a día ser cada día mejor, gracias por ser mi apoyo incondicional.

A mis padres Esperanza Nabas y Miguel Cruz por ser un ejemplo de vida, por cada enseñanza y palabras de ánimo para continuar en esta bonita profesión.

A la profesora Zully Cuéllar, por su apoyo, empeño y orientación en este trabajo de grado.

Al profesorado de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana por todos sus conocimientos brindados.

A Indira Yiceth Ducuara Perdomo por ser una excelente compañera y amiga en el desarrollo de este proyecto de investigación, por su apoyo incondicional, su tiempo y dedicación.

Infinitas gracias a mi alma mater, la Universidad Surcolombiana por haberme dado la posibilidad de desarrollarme como profesional y ayudarme a crecer como persona.

A mis amigos y amigas de la Universidad por su compañerismo y apoyo, por compartir momentos agradables a lo largo de nuestra formación.

### **Viviana Cruz Nabas**

En primera medida quiero darle las gracias a Dios por haberme permitido desarrollar este trabajo de investigación y haberme dado la salud, inteligencia y entusiasmo para finalizarlo.

A mis Padres Jose Yafir Ducuara y Elvia Perdomo por ser un ejemplo de vida, de esfuerzo, trabajo y amor para con su familia, pilares que hoy me guían en camino al éxito.

A mis Hermanos Cecilia Daza, Cesar Daza, Darlinton Ducuara y Yojan Stiven Ducuara por su apoyo, comprensión y cariño que me brindan a diario, los cuales me motivan hacer cada día mejor y alcanzar las metas que me he propuesto.

A la profe Zully Cuéllar por su dedicación, tiempo y paciencia en la orientación de este trabajo que se termina gracias a sus ayuda con éxito.

A Viviana Cruz Nabas por ser una excelente amiga y compañera con la cual se emprendió la propuesta de este proyecto que hoy se culmina con éxito.

### **Indira Yiceth Ducuara Perdomo**

## Tabla de Contenido

Resumen Analítico Educativo (R.A.E)	11
Resumen	12
Introducción	13
1. Antecedentes	15
1.1 Líneas De Investigación Emergentes En Ciencias Naturales	15
1.2. Estado Del Arte Como Metodología De Investigación	18
1.3. Estados Del Arte En Ciencias Naturales Y Enseñanza De Las Ciencias Naturales.	20
2. Planteamiento Del Problema	25
3. Objetivos	28
3.1. Objetivo General	28
3.2. Objetivos Específicos	28
4. Justificación	28
5. Marco Teórico	30
5.1. Revisión Sistemática.	30
5.2. Línea De Investigación	31
5.2.1 Líneas De Investigación En La Facultad De Educación	35
5.3. Campo Disciplinar De La Educación En Ciencias	37
5.4. Campo Disciplinar De Ciencias Naturales	39
6. Metodología	43
6.1. Enfoque De La Investigación	43
6.2. Método De Investigación	43

	7
6.3. Instrumento De Investigación	45
6.4. Procedimiento	50
6.5. Población Y Muestra	51
7. Resultados Y Discusión	51
7.1. Líneas De Investigación A Nivel Nacional	51
7.1.1. Líneas De Investigación A Nivel Nacional En El Campo Disciplinar De Las Ciencias Naturales	52
7.1.2. Líneas De Investigación A Nivel Nacional En El Campo Educativo De Las Ciencias Naturales	61
7.1.3. Líneas De Investigación A Nivel De Facultad De Educación	66
7.1.4. Líneas De Investigación A Nivel De Grupo Y Semillero De Investigación Del Programa.	67
7.2 Estado Del Arte.	78
7.2.1. Año De Sustentación De Los Proyectos De Investigación.	91
7.2.2 Grupos De Investigación.	93
7.2.3. Semilleros De Investigación.	96
7.2.4. Modalidad De Grado	102
7.2.5. Metodología De Investigación.	104
7.2.6. Línea De Investigación.	110
7.2.6.1. Campo De Trabajo En La Línea De Investigación Educativa.	112
7.2.6.2 Campo De Trabajo En La Línea De Investigación Disciplinar.	116
7.2.6.3 Problema De Investigación En La Línea De Investigación Educativa.	121

7.2.6.4 Problema De Investigación En La Línea De Investigación Disciplinar.	129
7.2.6.5 Línea De Investigación A Nivel Nacional Que Se Aproxima A Las Del Programa En El Campo Disciplinar	133
7.2.6.6. Línea De Investigación A Nivel Nacional Que Se Aproxima A Las Del Programa En El Campo Educativo.	137
7.2.6.7 Línea de investigación a nivel de facultad de educación que se aproxima a los del programa.	141
7.2.6.8. Línea de investigación a nivel de grupo de investigación que se aproxima a los del programa.	144
7.2.6.10. Línea De Investigación Educativa Nivel De Semillero.	151
7.4 Síntesis de las líneas de investigación que se desarrollan en la Licenciatura, en el contexto de las líneas a nivel nacional, de la Facultad, de los Grupos y Semilleros de Investigación del campo educativo y disciplinar de las Ciencias.	159
8. Conclusiones	162
9. Divulgación de Conocimiento	165
9.1 Regional	165
10. Referencias Bibliográficas	166
11. Anexos	172

## Listado de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Líneas de Investigación en el Campo Educativo en Ciencias Naturales a Nivel Nacional.....</i>	65
<b>Figura 2</b> <i>Año de Sustentación de los Proyectos de Investigación.....</i>	91
<b>Figura 3</b> <i>Grupo de Investigación.....</i>	93
<b>Figura 4</b> <i>Semillero de Investigación.....</i>	97
<b>Figura 5</b> <i>Modalidad de Grado.....</i>	103
<b>Figura 6</b> <i>Metodología de Investigación.....</i>	105
<b>Figura 7</b> <i>Líneas de Investigación Abordadas por Año.....</i>	110
<b>Figura 8</b> <i>Campo Educativo.....</i>	113
<b>Figura 9</b> <i>Campo Disciplinar.....</i>	117
<b>Figura 10</b> <i>Problemas de investigación en el campo educativo de las ciencias.....</i>	122
<b>Figura 11</b> <i>Problema de investigación en la línea de investigación disciplinar.....</i>	129
<b>Figura 12</b> <i>Línea de Investigación Disciplinar a Nivel Nacional.....</i>	134
<b>Figura 13</b> <i>Línea de Investigación Educativa a Nivel Nacional.....</i>	138
<b>Figura 14</b> <i>Línea de investigación facultad de educación.....</i>	142
<b>Figura 15</b> <i>Línea de Investigación que se Aproxima a Nivel de Grupo de Investigación.....</i>	145
<b>Figura 16</b> <i>Línea de Investigación Disciplinar a Nivel de Semillero.....</i>	149
<b>Figura 17</b> <i>Línea de Investigación Educativa a Nivel de Semillero.....</i>	151
<b>Figura 18</b> <i>Divulgación de Conocimiento.....</i>	154

**Listado de Tablas**

<b><i>Tabla 1</i></b> <i>Líneas de Investigación en el Campo Disciplinar de Ciencias Naturales a Nivel Nacional.....</i>	<i>53</i>
<b><i>Tabla 2</i></b> <i>Líneas de Investigación que se promueven en el Programa a nivel del Campo Educativo y Disciplinar.....</i>	<i>68</i>
<b><i>Tabla 3</i></b> <i>Matriz de Sistematización de los Trabajos de Investigación. ....</i>	<i>79</i>

**Resumen Analítico Educativo (R.A.E)**

<b>Tipo de Documento:</b>	Trabajo de Grado
<b>Acceso al Documento:</b>	Universidad Surcolombiana
<b>Título del Documento:</b>	Estado del arte de la investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana durante el periodo 2012-2018
<b>Autores:</b>	Indira Yiceth Ducuara Perdomo y Viviana Cruz Navas
<b>Asesora:</b>	Zully Cuellar López
<b>Grupo y Semillero de Investigación:</b>	Grupo de Investigación Interinstitucional Ciencias, Acciones y Creencias Semillero de Investigación Ciencias Naturales, Formación y Educación - (CiNaFE)
<b>Línea de Investigación</b>	Educativa
<b>Publicación:</b>	Neiva (H) 2022-03-
<b>Unidad Patrocinante:</b>	Universidad Surcolombiana
<b>Palabras Claves:</b>	Estado del arte, línea de investigación, campo educativo y disciplinar de las Ciencias Naturales.

## **Resumen**

Esta investigación identificó las tendencias de las líneas de investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología durante el periodo 2012-2018, en el campo educativo y disciplinar (Física, Química y Biología), comparando con las líneas a nivel nacional, de la Facultad de Educación, de los Grupos y Semilleros de Investigación del Programa, que nos permita conocer la epistemología que se desarrolla en dicha licenciatura y que hasta el momento no hay información. La metodología que orientó esta investigación corresponde a un enfoque cualitativo- interpretativo usando como estrategia el análisis de contenido dentro de la modalidad estado del arte, empleando la rejilla de análisis de contenido como instrumento de recolección de información, la cual tiene una estructura lógica que permite representar y documentar el contenido que se encuentra en el cuerpo de conocimiento. Estas investigaciones aportan a la construcción de una tradición investigativa, al encontrarse una gran cantidad de trabajos que le apuestan al desarrollo de las líneas de investigación de los grupos y semilleros de investigación. Las líneas de investigación educativas que desarrollan los trabajos se enmarcan en las líneas de investigación adscrita a los grupos y semilleros de investigación, la facultad de educación y las líneas nacionales del campo educativo de las ciencias, mientras que en el campo disciplinar se encuentran líneas de investigación exclusivas del programa, como son de la fauna de invertebrados e ictiofauna, además, dentro de las debilidades se tiene la no divulgación de los trabajos de investigación y la falta de información acerca de los trabajos que se desarrollan a través de un grupo de investigación.

## Introducción

En el presente documento se expone la identificación las tendencias de las líneas de investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología durante el periodo 2012-2018, que orienta sus investigaciones en el campo educativo y disciplinar (Física, Química y Biología), comparando con las líneas a nivel nacional, de la Facultad de Educación, de los Grupos y Semilleros de Investigación del Programa, con base en los trabajos investigativos que han adelantado los estudiantes.

La intención de este balance es reconocer la situación actual de la producción del conocimiento, para promover nuevos escenarios de investigación, identificar tendencias, fortalezas, debilidades y proyecciones de los grupos y semilleros de investigación adscritos a la licenciatura en Ciencias. De igual manera, se destaca que el programa hasta el momento registra un solo estudio enfocado en la sistematización de los trabajos de grado, que le permitan reconocer el estado del arte durante el período 2006 - 2013, pero desde el análisis del conocimiento del profesor.

Por lo tanto, se hace pertinente reevaluar este estado para que la comunidad académica de la licenciatura oriente sus investigaciones hacia la profundización de los ejes temáticos, fortalezcan las líneas emergentes y evalúen el impacto que han tenido a la contribución de la sociedad del conocimiento.

Es así que la metodología que orienta este estudio corresponde a un enfoque cualitativo-interpretativo, ya que se interesa por la comprensión de las vivencias de los autores, para este caso, se estimará desde la perspectiva obtenida de sus manuscritos. De esta manera se emplea la investigación documental y modalidad del estado arte, porque permite una revisión cuidadosa, sistemática y extensiva de los 91 trabajos de grado presentados al programa durante este periodo de tiempo, y le apuesta a reflexionar sobre la tendencias de las líneas de trabajo y su congruencia con las líneas de investigación de los semilleros, grupos, Facultad y las propuestas a nivel Nacional.

Finalmente, dentro del trabajo se encuentran los siguientes apartados: en un primer momento se observa los antecedentes Internacionales, Nacionales y Regionales, agrupados en temáticas como: Líneas de investigación emergentes en Ciencias Naturales, Estado del arte como metodología de investigación, Estados del arte en Ciencias Naturales y el planteamiento problema. En segundo momento se presentan los objetivos propuestos y la justificación donde se argumentan

las metas del proyecto, los alcances y la importancia desde diferentes puntos de vista. Seguidamente se dan a conocer los referentes teóricos que sustentan el trabajo a nivel conceptual; luego, se visualiza la metodología la cual se enmarca desde un enfoque de tipo Cualitativo - interpretativo, empleando el Análisis documental como método de investigación y la adaptación de Rejilla de Análisis propuesta por Zambrano (2013) como herramienta de recolección de la información. Posteriormente, se encuentran los resultados presentando los análisis de los datos tomados de la rejilla y por último, las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados.

## **1. Antecedentes**

En este apartado se presenta los estudios más importantes, que contribuyeron a la consolidación de esta investigación, ya que recoge los avances que han tenido a nivel internacional, nacional y regional los temas relacionados con: las líneas de investigación emergentes en el campo de la Didáctica de Ciencias Naturales, la implementación del estado del arte como metodología de investigación cualitativa y el estado del arte de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### **1.1 Líneas De Investigación Emergentes En Ciencias Naturales**

En relación con las líneas de investigación en Ciencias Naturales se encontraron seis estudios realizados a nivel internacional y nacional, entre estos, ponencias e investigaciones presentadas en congresos y seminarios en países de Latinoamérica y España, los cuales identifican las líneas de investigación que se están desarrollando en cada región; esto nos ayuda a reconocer el estado de la investigación en Ciencias Naturales, ya que reúnen los problemas, las temáticas, los autores y las metodologías que más han interesado a la comunidad académica en las últimas dos décadas; además, orientan las nuevas líneas de investigación a emprender en la didáctica de las ciencias.

La primera investigación apoya el trabajo de estructuración de las líneas de investigación en Ciencias Naturales, en el campo de la Didáctica a nivel de Latinoamérica y el Caribe; estudio realizado por Iturralde et al. (2017) teniendo en cuenta los países de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, México, Puerto Rico y Venezuela; plantean como objetivo Identificar, Describir y Caracterizar las principales líneas de investigación, mediante una revisión bibliográfica de las revistas indexadas a las principales bases de datos que manejan temáticas sobre educación e investigación educativa en los respectivos países.

De esta manera, reconocen cinco dimensiones de estudio como son: aprendizaje de las Ciencias, enseñanza de las Ciencias, profesorado de Ciencias, currículum de Ciencias y estudiantes de profesorado de Ciencias; cada una se componen de sub dimensiones y categorías que permiten caracterizar las problemáticas de estudio; siendo las tres primeras líneas de trabajo, las que se han desarrollado en mayor medida en la región.

La segunda investigación, se basa en la reseña del seminario internacional sobre “el estado actual de la investigación en enseñanza de las ciencias” realizado por Cachapuz et al. (2006). Seminario que fue celebrado durante el 15 y 16 de octubre de 2004 en la Universidad de Aveiro, Portugal, y en el que intervino un plantel de investigadores en didáctica de las ciencias de países

como Portugal, España, Brasil, USA, Reino Unido o Australia. Este se desarrolló tomando como punto de partida los siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los resultados más relevantes de la investigación sobre enseñanza de las ciencias? ¿Cuáles son las prioridades de investigación en esta área? ¿Cómo mejorar el impacto sobre la enseñanza de las ciencias?

Teniendo en cuenta las anteriores cuestiones, definieron que los aportes más relevantes están relacionados con la internacionalización de las investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias, enfocadas en mayor medida en la educación secundaria, siendo los profesores los principales protagonistas a la hora de promover cambios efectivos en la enseñanza de esta área; luego, no existe algo que pueda considerarse “el” enfoque teórico de la investigación sobre enseñanza de las ciencias, por ello, los investigadores deberán ser eclécticos en sus ejes de investigación, para así contribuir a la construcción de un cuerpo coherente de conocimiento. De esta manera, los enfoques e instrumentos metodológicos estarán orientados a recoger el significado y comprensión sobre situaciones educativas, en aras de tender un puente entre la teoría y la práctica.

En cuanto a las prioridades sobre las líneas a emprender o continuar en el futuro son: Concepciones espontáneas de Ciencia, aprendizaje de la Ciencia, enseñanza e investigación; Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación, Medida y evaluación; Ciencia-Tecnología-Sociedad y educación medioambiental; Contextos educativos formales y no formales; Ciencia multicultural; Diseño curricular; Formación del profesorado, investigación e innovación sobre enseñanza de las ciencias en el ámbito universitario.

En cuanto al impacto de la investigación en las prácticas de enseñanza de las Ciencias, se tiene que la comunicación entre profesores e investigadores debe basarse no solo en lo que los profesores pueden hacer, sino también en lo que los investigadores pueden hacer, esta comunicación debe emplear medios adicionales que van más allá de las meras publicaciones.

El tercer estudio realizado por Merino et al. (2015) resume las líneas de investigación emergentes en el campo de la didáctica de las Ciencias Naturales del programa de investigación Mundo Nuevo de la Universidad de la Plata, Buenos Aires. En este, sus autores reconocen los temas y problemas que más han interesado a la comunidad educativa desde sus orígenes hasta la actualidad, los cuales se han centrado en la identificación de las ideas de los alumnos, desde el ciclo inicial hasta primer año de universidad; también, en las ideas del docente, sus

representaciones acerca de la Ciencia y enseñanza de la Ciencias y la implementación de nuevas estrategias didácticas dentro del aula.

La cuarta investigación: ¿Que investigamos sobre la Didáctica de las Ciencias Experimentales en nuestro contexto educativo? Realizada por Pro Bueno (2009) establece el estado de la investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales desde el contexto educativo español, en base de las contribuciones presentadas (comunicaciones o simposios) al VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias en Barcelona. De esta manera, los resultados se centraron en la descripción de las características de los autores, las temáticas generales y aquellas que cuentan con una mayor producción como son el estudio sobre el alumnado no universitario, la formación inicial del profesorado y del profesorado en ejercicio. A la vista del trabajo, los autores afirman que la DCE ha dado pasos importantes, pero deben revisar lo que están haciendo porque tiene carencias y retos que deben resolverse para seguir avanzando.

El quinto estudio, realizado por Zambrano et al. (2013) sobre las Líneas de Investigación en Educación en Ciencias; establece el estatuto epistemológico en investigación en educación en ciencias de la nación, demostrando que este campo disciplinar se fundamenta en siete líneas de investigación que estructuran el campo de la Educación en Ciencias en la Nación, siendo estas: La Relación del conocimiento científico y el conocimiento común, La Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación: Metacognición, Cambio Conceptual, Resolución de Problemas, Historia de las ciencias, La relación entre la teoría y la práctica en las ciencias experimentales a través del laboratorio escolar, Las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales. Inteligencia Artificial y Procesos de Razonamiento, Desarrollo Curricular en Ciencias Naturales Contextos culturales - Educación ambiental – Educación en Ciencias en Ambientes no Convencionales y Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro.

Así mismo, estos autores presentan un nuevo artículo que da continuidad al estudio anterior, de manera que, se busca establecer el estatuto epistemológico de la investigación en ciencias, pero desde el contexto del análisis de los programas de investigación. En este sentido, se obtiene que las bases epistemológicas trabajadas desde los doctorados en el campo de la educación en ciencias están relacionadas con la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, la relación entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, los recursos utilizados, la formación de educadores, el

contexto sociocultural y el currículo de la educación en ciencias; dejando de lado bases como las políticas educativas estatales y las teorías educativas, las finalidades, la naturaleza de la Ciencia, cómo los actores participantes en el acto educativo reflexionan sobre su propio pensamiento y cómo se investiga en la educación en ciencias, demostrando que los programas doctorales de la nación abordan el campo de la educación en Ciencias en forma limitada e incompleta (Zambrano et al, 2017).

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, cada antecedente internacional y nacional, muestra las líneas de investigación que se tuvieron en cuenta para el presente estado del arte. Además de considerar las interrogantes planteadas en el seminario internacional sobre el estado actual de la investigación en la enseñanza de las ciencias con el fin de construir la pregunta problema de esta investigación.

## **1.2. Estado del Arte como Metodología de Investigación**

“El estado actual de la investigación en enseñanza de las ciencias” realizado por Cachapuz et al. (2006), propone para la construcción del estado de arte en la enseñanza de las ciencias, la metodología de investigación y enseñanza de las ciencias desde la perspectiva de nuevos enfoques con base a diferentes autores en busca de tópicos que no hayan sido mencionados en la actualidad, que articulan distintos métodos cualitativos y cuantitativos, estudios longitudinales y transversales, etc. Las cuestiones a investigar determinan la metodología a emplear de ahí que se necesitan estudios a gran escala como también a pequeña escala.

En cuanto a las investigaciones del estado del arte se encontró cuatro estudios realizados a nivel nacional, los cuales lo establecen como una propuesta metodológica, fundamental para asumir cualquier problema investigativo, que permite apropiarse de la realidad social mediante el análisis o interpretación del saber acumulado que se encuentran en los textos e investigaciones antecedentes; de manera, que el estado del arte no solamente permite conocer los problemas para problematizarlos aún más, sino también establece nuevos caminos, para avanzar en cuanto lo metodológico o lo conceptual en cualquier campo del conocimiento.

El estudio realizado por Gómez et al. (2015) acerca del estado del arte: una metodología de investigación, realizado en Medellín, Colombia, logra establecer el concepto del estado del arte en una muestra documental, reiterando que es una “metodología de investigación cualitativa-documental de carácter crítico-interpretativa que revisa los estados producidos por las personas en su representación bibliográfica” (p. 423), sustentado en técnicas y herramientas flexibles a las

necesidades de los investigadores que buscan describir, comprender o crear marcos teóricos referente al objeto de estudio.

Por otro lado, el estudio realizado por Guevara Patiño (2016) Estado del arte en la investigación: ¿Análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? en Bogotá, Colombia, esboza una aproximación conceptual del estado del arte, con base en la recopilación de diferentes posturas de autores que han teorizado sobre el tema, de esta manera, el autor propone articular tres elementos esenciales para comprender los alcances que tiene como propuesta metodológica; el primer elemento hace referencia a una investigación documental, por lo que cita a Vargas & Calvo (1987) y Cifuentes et al. (1993), quienes la definen como un estudio metódico, sistemático, de datos o documentos, que sirven de base para la comprensión de un problema, definición de nuevos hechos, elaboración de hipótesis o la orientación a nuevas fuentes de investigación en la construcción de conocimiento.

Siguiendo los planteamientos de Uribe (2005) propone el segundo elemento, al definir el estado del arte como una revisión de propuestas investigativas, ya que trasciende el hecho de ser una investigación sobre la producción investigativa de un determinado fenómeno, porque permite develar la dinámica a partir de la cual se ha desarrollado la descripción, explicación o comprensión del fenómeno en estudio.

Para definir el tercer elemento cita a Hoyos (2000) quien plantea que el estado del arte es una investigación documental, cuya finalidad esencial es dar cuenta de construcciones de sentido sobre bases de datos que apoyan un diagnóstico y un pronóstico en relación con el material documental sometido a análisis; de tal forma, que responda a las preguntas ¿dónde estamos? y ¿adónde podemos llegar?

El estado del arte en la investigación en las Ciencias Sociales, por Jiménez (2004) es un trabajo que desarrolla una discusión en torno a esta metodología vista como una propuesta de apropiación del conocimiento, de investigación de la investigación o como punto de partida para establecer un nuevo recorrido que busca dar respuestas novedosas e inéditas que generen un amplio escenario investigativo en un futuro próximo.

En el estudio denominado el “Estado del arte sobre fuentes documentales en investigación cualitativa”. Realizado por Gómez et al. (2016) en Medellín, Antioquia, se busca establecer el estado actual de la documentación existente sobre investigación cualitativa a nivel local. La apuesta metodológica desarrollada fue el análisis documental, y la estrategia de comparación

constante para la interpretación y el análisis cualitativo de contenido, utilizado en los archivos de la base de datos internacionales (Eric y Sociofile) que contienen información sobre el tema.

Del balance, los autores afirman que el estado del arte es algo inherente al quehacer investigativo de corte cualitativo, cuya importancia es recuperar la memoria metodológica en el proceso investigativo, para desde ahí aprender de las experiencias de otros y contribuir a consolidar comunidades de investigadores cualitativos. Por otro lado, evidencian que la investigación cualitativa en los campos de la docencia, investigación y extensión universitaria no se han comprometido con la producción de textos que recuperen y socialicen el proceso metodológico y teórico implementado, si no que se centran en los resultados obtenidos y la docencia se apoya en textos generales que además de escasos y de especial circulación no logran cubrir la complejidad de los temas básicos que desde esta perspectiva se plantean hoy en día.

### **1.3. Estados del arte en Ciencias Naturales y enseñanza de las Ciencias Naturales.**

Dentro de las investigaciones del estado del arte en Ciencias Naturales se encontraron nueve investigaciones tanto a nivel internacional, nacional y regional, enfocados en distintos tópicos sobre la educación en ciencias, relacionados con los campos ambiental y energético, la enseñanza de la Biología, la formación de profesores, práctica pedagógica y la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. Gran parte de estos buscan difundir el conocimiento que se ha generado dentro de cada campo, mientras que otros sientan las bases para la creación de uno.

Cabe resaltar que los tres antecedentes regionales fueron investigaciones realizadas en la Universidad Surcolombiana, los cuales establecen el estado de la investigación a nivel de la Facultad de Educación y de la Licenciatura en Ciencias Naturales, también abordan la temática de la Enseñanza de la epistemología de las ciencias en el contexto de la práctica pedagógica en el programa.

En este sentido, se tiene a nivel internacional un primer estudio realizado por Bosque Suárez (2014) El estado del arte de la Educación Ambiental y Energética en las Universidades de Ciencias Pedagógicas en Cuba, en la Habana. El objetivo principal fue difundir el conocimiento que se ha generado de forma progresiva en los últimos años en este campo, por lo que tomaron como base documental todas las tesis doctorales presentadas durante los años 1980 - 2012.

De esta manera, los resultados de la investigación revelan que en los años 80 se elaboraron tesis dedicadas a aspectos generales, como: Diversidad vegetal y cultura de la comunidad; Análisis

comparativo de paisajes de Cuba y Metodología de la enseñanza dentro de la temática del hombre y la biosfera. Mientras que en la última etapa (2004- 2012) alcanza su punto máximo, con 71 trabajos presentados, en los que se instruyen las primeras tesis dirigidas al profesor general integral.

El segundo estudio hace referencia a la formación de profesores en América Latina: un análisis de los estudios del estado del arte (1985-2003) realizado por los investigadores Valdés et al. (2005) en los países de Costa Rica, Bolivia, Venezuela, Colombia, Ecuador y México. Su objetivo principal fue identificar y describir el nivel de desarrollo del conocimiento sobre la formación de profesores, en las últimas tres décadas; empleando como metodología la Base de Datos de la Red de Documentación e Información en Educación.

Con base en el análisis bibliográfico, se encuentran que en las primeras dos décadas los asuntos que más preocupaba a la comunidad educativa eran: la calidad, equidad, eficiencia e innovación educativa; formación docente, aprendizaje y evaluación; currículo, investigación pedagógica, educación y empleo, entre otras; mientras que los temas emergentes a inicios de la tercer década se relacionan con el financiamiento de la educación, educación privada, la computación aplicada a la Educación y Enseñanza de la Ciencia, Formación por competencias, Educación superior, currículo escolar, lectura y escritura en la escuela, etc.

Así mismo, se evidencia que en los últimos años las temáticas relacionadas con la formación de profesores, presentan limitaciones al no articular a este proceso las políticas de innovación, tecnología, metodologías, equidad y calidad educacional. Además de los escasos cambios en la calidad del aprendizaje de los alumnos. De acuerdo con una investigación realizada por OREALC / UNESCO, el 75% de los profesores de América Latina no recibieron orientación y no fueron formados dentro de las nuevas orientaciones del sistema educacional (Bomeny, 2000).

Por otro lado, a nivel nacional se tiene el estudio realizado por Correa & Valbuena (2012) Estado del arte sobre los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología abordados en publicaciones (2004-2008): Resultados relacionados con la imagen de la práctica. Su objetivo se centró en caracterizar los trabajos prácticos en la Enseñanza de la Biología a partir de 216 publicaciones encontradas en 16 revistas especializadas, realizadas durante el periodo (2004-2008), con el fin de aportar desde el análisis de sus hallazgos al reconocimiento de la formación docente. La metodología que orientó la caracterización corresponde a un enfoque cualitativo desde un posicionamiento epistemológico interpretativo- hermenéutico, empleando como método la

investigación documental dentro de modalidad de estado del arte y como instrumento de recolección de información hicieron uso de la RAE.

Dentro de las conclusiones, los autores plantean que existe una tendencia en considerar las prácticas como alternativa a aspectos específicos de enseñanza aprendizaje, lo cual implica reconocer los trabajos prácticos (TP) como un componente fundamental del conocimiento didáctico del contenido biológico en tanto resaltan las diferentes potencialidades de esta estrategia para abarcar diferentes aspectos de la enseñanza–aprendizaje.

El estudio denominado La enseñanza de la Biología ¿un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008, desarrollado por Valbuena, Correa y Amórtegui (2012), en Bogotá Colombia, busca establecer si existe un campo de enseñanza de la Biología (EB). Empleando como metodología de investigación el enfoque cualitativo-interpretativo hermenéutico y la estrategia de análisis documental, dentro de la Modalidad de estado del arte.

A partir de los hallazgos asumen que la Enseñanza de la Biología presenta un panorama favorable para consolidarse como un campo de investigación, ya que cuentan con algunos de los elementos propios de una disciplina como son la especificidad del objeto de estudio, las posibles líneas de trabajo, la comunidad académica y los órganos de expresión. Sin embargo, todavía existe gran dispersión en cuanto a conceptos y áreas, por lo que aún se hace evidente una indeterminación del conocimiento que está circulando, que permita afirmar que la enseñanza de la biología corresponde a un campo de conocimiento.

En esta misma línea encontramos el estudio denominado “Aproximación al estado del arte sobre la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales” en las revistas especializadas Enseñanza de las Ciencias y Science Education durante la década del 2004 – 2013, realizado por Pinilla Rodríguez (2014); la cual planteó como objetivo principal realizar un estado del arte en el ámbito de la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, para lograr evidenciar como se ha desarrollado esta línea de trabajo. La metodología que orientó la investigación corresponde a un enfoque cualitativo - interpretativo, con la estrategia de análisis documental y modalidad de estado del arte.

Dentro de los resultados se encontró que en la revista Science Education el porcentaje de publicaciones relacionadas con este tema es del 16,36%, las cuales presentan una variedad de enfoques que van desde actividades intencionadas que estudian las habilidades comunicativas de los estudiantes, maestros y padres en clases de ciencias, análisis de los procesos de significación

en el aula, estudios de la comunicación verbal y no verbal, y rastreos de experiencias en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias que involucren el desarrollo comunicativo de estudiantes.

Complementando los estudios realizados sobre la enseñanza de las Ciencias, se integra la investigación realizada por Castiblanco y Aldana (2019) “Aproximación a un estado del arte: prácticas docentes en el área de la Enseñanza de las Ciencias-Física”. En este documento se reflexiona sobre la pregunta ¿qué es y cómo se entienden las prácticas docentes en el área de las Ciencias-Física? y también caracterizan las concepciones más comunes relacionadas a las prácticas docentes. La metodología que orienta la investigación corresponde a un enfoque cualitativo-documental de carácter crítico-interpretativo, donde se revisaron trabajos de grado desarrollados en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, entre la década de 2006 a 2017.

Del análisis documental se evidencia que no existen pruebas concluyentes, que describan de forma clara para los profesores de ciencias las prácticas docentes, pues no es un tópico estructurado conceptualmente, por lo que aún falta mucho por investigar. Pero por ahora, las prácticas docentes, en general, se ven concebidas como la acción que realiza un profesor al momento de trabajar un proceso de enseñanza-aprendizaje, y que se va desarrollando desde el momento en que se planea la clase, hasta su aplicación y evaluación.

Entre los antecedentes regionales se tiene el estudio denominado “Hacia una genealogía de la investigación en la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana” López, Pérez y Perdomo, (2016). Caracteriza las formas, los enfoques epistémicos, los métodos, los actores, los programas, las líneas de investigación y las acciones que han permitido la concreción de este proceso Misional. En base de una revisión sistemática de las investigaciones realizadas durante el periodo 1970-2010. Los instrumentos empleados en esta investigación se componen de videos testimoniales y seminarios-taller.

Entre los principales hallazgos se encontró que la mayoría de trabajos de investigación analizados, se caracterizan por una orientación metodológica muy arraigada en la descripción y el análisis documental, así mismo, que el trabajo desarrollado por los grupos de investigación es débil y que un número significativo de trabajos realizados obedecen a iniciativas Individuales que tienen un alcance inmediato y que no generan una tradición investigativa.

El estudio denominado “Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana (2006-2013). Caracterización desde el conocimiento profesional del profesor de

Ciencias”, desarrollado por Rivas (2014) Se presenta como un primer proyecto de sistematización acerca de la enseñanza de Ciencias Naturales en el Huila, el cual busca analizar los hallazgos desde el Conocimiento Profesional del Profesor, empleando como metodología el enfoque cualitativo-interpretativo, con estrategia de investigación documental y la modalidad de Estado del Arte; se empleó el Resumen Analítico Educativo (RAE) como instrumento de recolección de información.

Como resultado, se encontró que en los trabajos de grado se aborda una gran diversidad de problemas y disciplinas de estudio correspondientes al conocimiento disciplinar como a la enseñanza de las Ciencias Naturales, y desde la perspectiva del Conocimiento del Profesor se encontró que estos trabajos de grado abordan dos aspectos; el primero está relacionado con el Conocimiento del Contenido (conocimiento físico, químico y biológico), y por otra parte, están los estudios relacionados con el Conocimiento Didáctico del Contenido, desde las estrategias de enseñanza y la evaluación del aprendizaje; sin embargo, no se han llevado a cabo estudios en torno a las finalidades de la enseñanza de las ciencias y el currículo de Ciencias Naturales.

En relación con la línea de investigación del conocimiento del profesor, no existe una tendencia que indague sobre la historia, epistemología y naturaleza de las ciencias; la construcción del Conocimiento Profesional en el ámbito de la práctica pedagógica y la relación entre investigación y formación docente.

Finalmente, el estudio denominado “Estado del arte sobre la enseñanza de la historia y epistemología de las Ciencias Naturales en el contexto de la práctica pedagógica del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana”. Realizado por Rodríguez y Huergo (2017). Surge de los hallazgos encontrados en la anterior investigación, donde su autora destaca que uno de los aspectos en los cuales se ha investigado en menor medida en el Programa Licenciatura En Ciencias Naturales: Física, Química y Biología corresponde a la Historia y Epistemología de Ciencias Naturales. Por tanto, en este estudio sus autores buscan realizar una sistematización de la manera en la cual esto se ha incorporado a los procesos de Práctica Pedagógica, específicamente desde documentos tales como el Proyecto de Acción Pedagógica, el Artículo Pedagógico, la planificación de clases y otros elementos didácticos, tales como: talleres, guías y estrategias de enseñanza.

De esta manera, se encuentran cuatro tendencias dentro de la línea de enseñanza de la historia y epistemología de las Ciencias Naturales (Recorrido histórico, origen del conocimiento a través de la experimentación, construcción del conocimiento a través de método científico y no

aplica). Resultados que les permiten afirmar que los trabajos desarrollados durante el periodo de estudio no cuentan con una tipología sobre la Historia y epistemología en la enseñanza de las Ciencias Naturales, sino que se encaminan hacia la concepción de recorrido histórico, seguidamente del origen del conocimiento a través de la experimentación y una minoría de estos abordan la construcción del conocimiento a través del Método Científico.

## 2. Planteamiento Del Problema

En la última década se han venido gestionando importantes estudios para establecer el estado del arte de la investigación en educación en ciencias, con la finalidad de orientar y planificar los procesos de investigación, que se adelantan desde los programas de formación hacia el fortalecimiento y/o construcción de líneas de trabajo, congruentes con las necesidades regionales y las exigencias de los organismos oficiales como el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) e Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), encargados de orientar las políticas educativas para el mejoramiento de la educación superior.

Entre los más importantes se destaca el estudio realizado por Hernández (2001) *Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia*, en el cual, da un primer paso en la construcción de un balance intelectual de este campo en el país, definiendo como principales tendencias de trabajo el aprendizaje significativo, por problemas y constructivismo; mientras que los nuevos campos que requieren una mayor exploración son la relación entre ciencia, tecnología y sociedad teniendo en cuenta la reflexión de su impacto en la enseñanza de las ciencias.

Luego se presenta el estudio de Zambrano et al. (2013) *Las líneas de investigación en educación en ciencias en Colombia*, el cual recoge y analiza los proyectos realizados desde los programas de investigación, estableciendo siete líneas que orientan la acción investigativa en ciencias a nivel nacional, las cuales son: Conocimiento científico y conocimiento común, enseñanza, aprendizaje y evaluación, la teoría y la práctica en las ciencias experimentales a través del laboratorio escolar, el uso de las TIC, desarrollo curricular en ciencias; educación ambiental, conocimiento, pensamiento y formación del docente.

A nivel regional se tiene un solo estudio del estado del arte en investigación realizado por Rivas (2014) titulado: *Estado del Arte de los trabajos de grado realizados en el programa en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana. (2006-2013) Caracterizado desde el conocimiento profesional del profesor de Ciencias*. Este primer balance,

da inicio a este tipo de estudios y específicamente en la línea del conocimiento del profesor, identificando tendencias y debilidades investigativas, en especial en esta área del conocimiento.

En este sentido, se pretende ampliar el estudio del proceso epistémico con el propósito de abarcar otras líneas de investigación tanto en el componente pedagógico, didáctico y disciplinar de las Ciencias Naturales, mediante la revisión del estado del arte de las líneas de investigación desarrollado por estudiantes, grupos y semilleros de investigación, a través de sus trabajos de grado y los aportes de los auxiliares de investigación, los cuales se realizaron en el marco de la acreditación de alta calidad, el cambio de plan de estudio y nominación del programa.

De ahí la necesidad de identificar las líneas de investigación, puesto que son el resultado de la acción investigativa de personas o grupos que buscan a través de diferentes perspectivas conocer un campo temático o problema nuclear, lo que implica identificar los enfoques tanto teóricos como metodológicos, que den respuesta a los interrogantes y complejidades que subyacen dentro del campo temático y así obtener un avance efectivo sobre el conocimiento existente (Merino, et al, 2015, Zambrano, et al. 2013).

De esta manera, el conocer las líneas de investigación educativas y disciplinares en el campo de las Ciencias Naturales (según cada grupo de investigación) de la Licenciatura en Ciencias Naturales, les brindará una nueva perspectiva a los docentes pertenecientes al programa, a los docentes en formación, a los grupos de investigación y a los semilleros de investigación para que orienten las futuras investigaciones hacia nuevos saberes, diferentes métodos y propuestas de acción que le permitan abordar mejor los fenómenos de estudio.

Cabe resaltar que en el campo educativo de las Ciencias Naturales se encontraron estudios que describen las líneas de investigación. Por otro lado, en el campo disciplinar no se encontró un estudio formal que sistematice las líneas de investigación en las áreas del conocimiento que maneja la Licenciatura; por lo que se indaga esta información a nivel nacional, en los grupos que marcan la ruta investigativa en estas temáticas.

Al lograr una plena identificación de estas líneas en ambos campos y compararlas con las encontradas en los proyectos de la licenciatura, las propuestas por la facultad, los grupos y semilleros de investigación, contribuirá a reorientar la acción investigativa al generar un replanteamiento o profundización en los principales ejes temáticos, que estén acordes con las políticas institucionales y nacionales en materia de investigación.

Con base a lo anteriormente mencionado se hace necesario formular la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las tendencias de las líneas de investigación que se están desarrollando en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, desde el campo educativo y disciplinar comparado con las líneas a nivel nacional, de la Facultad de Educación, de los grupos y semilleros de Investigación de la Licenciatura?

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Identificar las tendencias de las líneas de investigación en la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología durante el periodo 2012-2018, comparando con las líneas a nivel nacional tanto disciplinar como educativo, con las de la Facultad de Educación, de los Grupos y semilleros de investigación del programa.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

Reconocer las líneas de investigación del campo educativo y disciplinar de las Ciencias Naturales en la Nación, la Facultad de Educación y en los Grupos y Semilleros de Investigación adscritos a la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología.

Elaborar una recopilación del estado del arte de los trabajos de grado realizados por los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana durante el periodo 2012-2018.

Comparar las líneas de investigación identificadas en la Licenciatura con las líneas de investigación a nivel nacional, a nivel de la Facultad de Educación, grupos y semilleros de investigación del programa.

### **4. Justificación**

Las universidades juegan un papel decisivo en la construcción del conocimiento, debido a que son los líderes en la formación de profesionales críticos con sentido humanista, capacitados para intervenir y transformar el entorno a través de procesos de investigación pertinentes para el desarrollo de la región.

Estos procesos de investigación, parten de las necesidades de la sociedad actual, suscrita en la era de la revolución tecnológica y la globalización, donde las fronteras geográficas pierden relevancia al ser ampliadas por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, haciendo imprescindible que las instituciones gestoras del conocimiento asocien el nuevo cuerpo de conocimientos, sistemas de desarrollo e innovación para enfrentar con éxito los retos del presente y dilemas futuros.

En este sentido la investigación no se puede abordar desde una sola perspectiva, pues la realidad es compleja, por lo que se requiere enlazar conocimientos y metodologías provenientes de diferentes campos para avanzar en su comprensión. Como lo ejemplifica Agudelo (2014) “En

esa maraña del mundo de lo social y de lo humano, las leyes de las Ciencias Naturales son restrictivas por ello requerimos de distintas perspectivas que permitan entender los modos de vivir de nuestra sociedad” (pág. 6)

De esta manera se hace importante establecer líneas de investigación, para trabajar de manera exhaustiva y sistemática un campo temático o problema; de estas, surgen múltiples proyectos y se organizan grupos de investigación en torno a la solución de un mismo problema para lograr conocerlo a mayor profundidad. Así mismo se desempeñan como eje ordenador de la acción investigativa, ya que una de sus funciones es orientar las nuevas investigaciones a proyectarse hacia el futuro.

En este sentido, el programa Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana asume este rol investigativo desde el marco educativo, por lo que las aulas y los procesos de enseñanza y aprendizaje se transforman en escenarios de investigación, aportando a la creación de múltiples proyectos para ahondar en el espectro de problemas del campo educativo; de la misma manera dicha licenciatura adelanta trabajos en el campo disciplinar, en las áreas fundamentales de las Ciencias como lo son la Física, Química y Biología.

Ambos casos tratan de dar solución a un problema en un campo específico, lo que induce a estudiantes, profesores e investigadores a trabajar en conjunto para brindar diferentes alternativas de solución a un mismo problema, cumpliendo con el propósito del ¿para qué investigar? al generar un conocimiento nuevo y pertinente frente a la temática de interés. De ahí la necesidad de sistematizar los trabajos de investigación, para ser consciente de la contribución y construcción de un nuevo o renovado cuerpo de conocimientos; en vista de que este no exista, se estaría gestionando proyectos infructuosos al no presentar resultados distintos a los obtenidos en épocas anteriores.

Cabe resaltar que el programa Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, tiene un solo estudio reconociendo las tendencias que enmarcan la enseñanza de las Ciencias Naturales desde el análisis del conocimiento del profesor durante el periodo 2006-2013, pero ha transcurrido un tiempo desde este estudio, donde se han adelantado nuevas investigaciones que se pudieron ver influenciadas tras la modificación del plan de estudios y el cambio de denominación de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental, al título de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. De esta manera se considera necesario reevaluar el estado de la investigación de la Licenciatura.

La importancia de conocer esta información radicaría en reconocer las tendencias, fortalezas, debilidades y proyecciones de los grupos y semilleros de investigación adscritos al programa para que orienten sus investigaciones hacia la profundización de los ejes temáticos o fortalezcan las líneas emergentes, permitiendo tener una visión clara de cómo están aportando al desarrollo de cada campo.

De esta manera, los grupos y semilleros de investigación principalmente se verán beneficiados, al proyectar las investigaciones hacia el mejoramiento y fortalecimiento de sus líneas de trabajo; por otra parte, los segundos beneficiarios sería la comunidad académica, en la ampliación de nuevos saberes, y finalmente los futuros maestros, porque se formarán con el conocimiento de los problemas que demandan la educación del futuro.

## **5. Marco Teórico**

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación, se hace necesario abordar los referentes teóricos relacionados con: Estado del arte, Línea de investigación a nivel Nacional y de la Facultad de Educación, el desarrollo de las líneas en el campo pedagógico y su definición conceptual en el ámbito disciplinar de Educación en Ciencias.

### **5.1. Revisión Sistemática.**

Para entender el concepto de estado del arte es necesario divisar los diferentes puntos de vista que tienen algunos autores, en el caso de Vélez y Galeano (2002) plantean que el estado del arte “es una investigación documental sobre la cual se recupera y trasciende reflexivamente el conocimiento acumulado sobre determinado objeto de estudio” (p. 1), cuyo fin es develar la interpretación de los autores sobre el fenómeno y hacer explícita la postura teórica y metodológica de los diferentes estudios.

Para Hoyos Botero (2000) el estado del arte también es una investigación que se inscribe en el campo de la investigación documental; pero considera que su finalidad es “dar cuenta de construcciones de sentido de datos que apoyan un diagnóstico y un pronóstico en relación con el material documental sometido a análisis” (p. 57). Es decir, que trasciende los parámetros de lo conocido para construir un orden coherente que explique los significados sobre un fenómeno en particular. Por otra parte, Toro Jaramillo y Parra Ramírez (2010) conciben el estado del arte como

una revisión de antecedentes, que se desarrolla dentro de una investigación como un momento metodológico, que le permita comprender el estado actual de un problema.

Finalmente, Vanegas y Toro (2012) determinan que el objetivo del estado del arte es contribuir a la construcción de nuevos conocimientos, ya que permite hacer una radiografía de lo que existe y no existe. Esto conlleva a redireccionar el camino de las nuevas investigaciones hacia temáticas poco o nunca antes abordadas, así mismo, como trascender lo dicho sobre una temática específica. Es así que, “realizar un estado del arte implica explicar, describir y/o comprender qué se ha investigado en todas las dimensiones posibles hasta ahora escritas por otros investigadores en relación a un tema de estudio predeterminado” (p. 26).

En conclusión y recogiendo los distintos conceptos anotados se define el estado del arte como investigación documental de carácter crítico-interpretativa que revisa los estados producidos por las personas en su representación bibliográfica, de manera que da a conocer la interpretación de los autores sobre el fenómeno y hace explícita la postura teórica y metodológica de los diferentes estudios. El estado del arte es un estudio metódico, sistemático, de datos o documentos, que sirven de base para la comprensión de un problema, definición de nuevos hechos, elaboración de hipótesis o la orientación a nuevas fuentes de investigación en la construcción de conocimiento.

## **5.2. Línea De Investigación**

Existen diferentes definiciones de líneas de investigación, las cuales generalmente hacen referencia a un conjunto de investigaciones que buscan resolver una problemática en común, desde distintos enfoques teóricos y metodológicos (Arcila, 1996).

Para Zambrano et al. (2017) Una línea de investigación (LDI) es el conjunto de problemas, referentes teóricos, métodos de indagación e hipótesis que se proponen, y las soluciones que se desarrollan, en el campo de la educación en ciencias.” (p. 59) la articulación de todos estos elementos contribuyen a incrementar el conocimiento teórico y metodológico en dicho campo disciplinar.

De acuerdo a lo anterior, la Línea de Investigación (LDI) es referenciada como un proceso, el cual busca resolver un problema o conjunto de problemas por medio de un método determinado y cuyos resultados contribuyen a la elaboración conceptual del campo de las ciencias. Este proceso es inmortal, porque siempre estará en permanente construcción, ya que se conoce su inicio conceptual (su documento de fundación como referencia para su evolución) y final, que servirán de contraste para producir nuevos conceptos, teorías, métodos, otros problemas,

publicaciones, textos, artículos y ponencias. La LDI se organiza en torno a trabajos de grado e investigaciones, reuniendo los esfuerzos de diferentes investigadores para hacer posible la producción intelectual en el campo del saber. (Zambrano et al, 2017)

Pérez y González (2020) nos amplían el concepto que se tiene por línea al proponer las características o rasgos contenidos en las definiciones de las LDI, de manera que:

Responden a la solución de problemas sociales, mediante el desarrollo de proyectos inter y multidisciplinarios, de diferente tipología y alcance articulados entre sí.

Su propósito es identificar un tema de interés prioritario para concentrar en los mismos esfuerzos y recursos; es una construcción colectiva donde tributan estudiantes, profesores y directivos de las diferentes áreas.

Constituyen el eje alrededor del que se ordenan y nuclean las principales actividades de investigación y formación de la institución.

Expresan el resultado institucionalizado y reconocido por la comunidad científica del trabajo del centro de estudio y los grupos de investigación.

La línea debe corresponder con un área del conocimiento, en caso de existir líneas que cruzan por más de un área de investigación, será preciso ubicarlas en el área más pertinente.

La línea de investigación se asume como un proceso dinámico de trabajo a través del tiempo, se le pueden adicionar otros temas asociados, que no se habían tenido en cuenta en la selección inicial o que surgen como resultado de los cambios del entorno, de ahí que puedan modificarse, fortalecerse o eliminarse.

Una línea de investigación puede subdividirse en sub-líneas para facilitar un mayor detalle en la planificación.

Desde el punto de vista de los proyectos de investigación que las operacionalizan se deben lograr en cada uno de ellos una pirámide de formación que permita abordar desde diferentes enfoques teóricos, metodológicos resolver los problemas de interés.

La definición y adecuada gestión política de las líneas de investigación en las Universidades, permite articular la investigación a los procesos de enseñanza, transformando así la vida académica; al pensar la universidad en función de los problemas, logra entender cómo el aporte del mundo académico da respuesta a las demandas científicas, tecnológicas, culturales, políticas y económicas de la región.

En este sentido, el establecimiento de las líneas de investigación permite dar claridad y continuidad en el tiempo a las actividades investigativas en los claustros universitarios, por lo que al trabajar a partir de ellas se obtienen importantes beneficios.

Entre ellos, un cambio en la metodología de enseñanza tradicional, ya que la adecuación de las líneas de investigación en los planes de estudio transforma la transmisión acrítica del conocimiento, por lo que los profesionales en formación se forman con un pensamiento crítico y creativo, donde indaga y analiza los problemas relacionados con la línea para socializar sus hallazgos con sus compañeros de clase bajo la orientación del profesor. (Arcila, 1996)

Esto se traduce en la formulación del currículo en función del trabajo en línea, por lo que su estructuración no es la sumatoria de materias sin conexión, sino que se transforma en un proceso inacabado, flexible y de construcción permanente, donde se articula los planes institucionales de investigación, para obrar en consecuencia con las políticas educativas de la institución y la nación.

Por otro lado, la organización de las facultades en torno a las líneas de investigación permite fundar su legitimidad institucional, sustentado en la especialización de su saber acumulado (obtenido de los proyectos que se adelantan desde los grupos de investigación y la articulación de los trabajos de grado en línea) que abre el debate entre profesores e investigadores entorno a la socialización de sus resultados investigativos para encontrar nuevos interrogantes que inducen a la profundización y especialización de dicho saber, concediendo su reconocimiento en el medio universitario.

En este sentido, las líneas de investigación encuentran en los grupos investigativos su desarrollo y consolidación, que apoyados en la política institucional, promueven las acciones y procesos tendientes a obtener su validación y reconocimiento académico y científico. Así mismo, Arcila (1996); Cisneros, Rojas y Olave (2003) citado en Pérez y Gonzales (2020) exponen otros beneficios de entre los cuales se encuentran: la articulación de proyectos de investigación que están dispersos en una misma área del conocimiento y en diferentes áreas administrativas de la propia institución, identificando de forma clara la trayectoria productiva de un conjunto de investigadores. De igual manera, permiten la asignación y uso más racional de los recursos destinados a la investigación en la universidad, le brinda a los profesores y estudiantes planear y orientar su trabajo investigativo dentro de una visión amplia y precisa, logra evaluar el desempeño científico de la universidad en su conjunto a partir de los resultados alcanzados en cada una de las

LDI al final de cada periodo de planificación en términos de resultados académicos, científicos, tecnológicos, de relevancia e impactos.

De acuerdo con lo hasta ahora expuesto se han adelantado macro estudios para consolidar las líneas de investigación no solo en las universidades, sino también en los diferentes campos del saber para lograr su especialización. Es así que Toulmin (1972) citado en Zambrano et al. (2017) define el campo como el “colectivo de líneas trazadas por la comunidad de investigadores que históricamente las han construido según sus intereses explicativos, sus resultados conceptuales, la sabiduría acumulada y la actividad profesional desarrollada.”, (p. 59)

Por consiguiente, en el campo disciplinar de educación en ciencias se han realizado estudios tanto a nivel internacional y nacional, para definir las líneas que en el tiempo han sido claves para apropiar la cultura científica a la sociedad, cuyo propósito es conocer y entender el entorno que lo rodea, para adelantar acciones en pro de su preservación y conservación.

Según autores como Porlán (1998), Del Carmen (2000), Gil-Pérez et al. (2000) y Porlán, Rivero y Martín del Pozo (2000), proponen que las líneas de investigación son: concepciones alternativas, trabajos prácticos, resolución de problemas, naturaleza de las ciencias, relaciones en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), relaciones historia-epistemología y enseñanza, formación del profesorado, cuestiones axiológicas, la evaluación y diseño curricular.

Para Moreira (2004) las líneas están relacionadas con: métodos/técnicas/estrategias de enseñanza, conocimiento intuitivo de los estudiantes, aprendizaje de las Ciencias (principalmente en relación al cambio conceptual), currículum de Ciencias, formación/conocimiento/accionar de los profesores de Ciencias, las nuevas tecnologías en la enseñanza de las Ciencias, y la evaluación (del aprendizaje, del currículum, de la enseñanza). Es importante conocer que no solo existen las líneas de investigación ya establecidas, sino que también según lo expresa Cachapuz et al. (2006) una de las líneas prioritarias a futuro, será el uso de las TIC en la educación.

Con base a los referentes anteriormente mencionados, el presente trabajo de investigación tomará como concepto de línea de investigación el propuesto por el grupo de investigación PACA de la Universidad Surcolombiana (PACA, 2011), el cual la reconoce como

“la estrategia organizativa que permite integrar las diferentes iniciativas, propuestas, proyectos y programas de investigación en un campo específico de la realidad, cuyo propósito central es avanzar en la producción, recontextualización, transferencia, aplicación e innovación del conocimiento científico, técnico, académico, político y socio-cultural”(p. x).

### ***5.2.1 Líneas De Investigación En La Facultad De Educación***

Ahora bien, para referirnos a las líneas de investigación de la facultad de educación, se hace necesario conocer que en la investigación realizada por López et al.(2016) el Plan de Desarrollo Institucional 2015-2024, aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Surcolombiana (Acuerdo 031 de 2014), plantea una serie de proyectos y programas que debe orientar la universidad para alcanzar la acreditación de alta calidad. En este Plan de Desarrollo se estructuraron cinco subsistemas (formación, investigación, proyección social, bienestar universitario y administrativo).

En lo referente al subsistema de investigación, se detectaron los siguientes problemas dentro de los cuales se encuentran la falta de sistematización, divulgación y visibilización de las investigaciones realizadas por Grupos y Semilleros de Investigación, baja capacidad, interés y participación investigativa de docentes y estudiantes, falta de dedicación exclusiva de docentes a los procesos investigativos, proliferación de Grupos y Semilleros de Investigación sin articulación a líneas institucionales y débil evaluación de la pertinencia de los grupos y proyectos de investigación, Reducción en el número de grupos categorizados en Minciencias y la baja producción investigativa docente.

En la universidad Surcolombiana los grupos y semilleros de investigación están inscritos a Minciencias, cabe resaltar que lo que esta entidad ve en los grupos de investigación es la producción del conocimiento y en los semilleros, la producción interna.

Por otro lado en la Universidad Surcolombiana las Políticas de Investigación Institucionales deben estar sólidamente estructuradas, esto implica, que la Línea de Investigación, además de su carácter institucional, se convierte en un dispositivo de definición, implementación, desarrollo y evaluación de los Planes Institucionales de Investigación consignados en el Plan de Desarrollo Institucional.

La Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana, asume el concepto de LDI, como “la estrategia organizativa que permite integrar las diferentes iniciativas, propuestas, proyectos y programas de investigación en un campo específico de la realidad, cuyo propósito central es avanzar en la producción, recontextualización, transferencia, aplicación e innovación del conocimiento científico, técnico, académico, político y socio-cultural”. (PACA, 2011)

En el contexto de la Facultad de Educación se hace necesario aclarar que la institucionalización de las líneas de investigación han encontrado una serie de limitaciones de tipo

estructural según la investigación realizada por Jiménez et al. (2016) en el Plan de Desarrollo Institucional 2015-2024, debido a:

La falta de sistematización, divulgación y visibilización de las investigaciones realizadas por Grupos y Semilleros.

Baja capacidad, interés y participación investigativa de docentes y estudiantes.

Falta de dedicación exclusiva de los docentes a los procesos investigativos.

Proliferación de Grupos y Semilleros de Investigación sin articulación a líneas institucionales, y débil evaluación de la pertinencia de los grupos y proyectos de investigación.

Reducción en el número de grupos categorizados en Minciencias (p. 338).

De esta manera la Universidad ha establecido en su Plan de Desarrollo Institucional (PDI) distintos proyectos y programas, que permitan orientar la organización administrativa y académica de la institución en el marco de la acreditación de alta calidad, estructurando cinco subsistemas (formación, investigación, proyección social, bienestar universitario y administrativo).

En lo referente al subsistema de investigación, buscan sustentar el desarrollo institucional, en la ejecución de planes que conduzcan al fortalecimiento de los grupos y semilleros de investigación, para lograr alcanzar su reconocimiento a nivel nacional por la entidad de Minciencias, el cual mide las capacidades y dinámicas de los grupos de investigación en función de la producción de conocimiento y en los semilleros su producción interna.

En este contexto la Facultad de Educación establece sus líneas de investigación y la conceptualiza como: “la estrategia organizativa que permite integrar las diferentes iniciativas, propuestas, proyectos y programas de investigación en un campo específico de la realidad, cuyo propósito central es avanzar en la producción, recontextualización, transferencia, aplicación e innovación del conocimiento científico, técnico, académico, político y socio-cultural”. (PACA, 2015).

Finalmente, en esta investigación se asume el concepto de líneas de investigación propuesta por Agudelo (2014), ya recoge los diversos conceptos anotados en este estudio y los redefine de una forma clara y precisa, como:

“El conjunto de problemas que se encuentran dentro de la complejidad de la realidad, en nuestros contextos y ameritan miradas y abordajes distintos. La línea es un campo temático, es una perspectiva sistemática y exhaustiva en la generación de nuevo conocimiento, es un horizonte que se traza hoy viéndolo en el mañana; en ese campo temático se aborda un pedazo de la realidad

para poder explicarla o comprenderla, lo que implica un centramiento en el estudio de ese campo para poder hacer profundidad en el conocimiento.” (p. 7)

### **5.3. Campo Disciplinar De La Educación En Ciencias**

Para definir el concepto de campo en educación en ciencias, se hace necesario conocer la teoría de campos de Amparán (1998) el cual lo expone como un espacio social de lucha entre actores, para la apropiación de un capital común. En este presenta un sistema estructurado de posiciones, que dependerá de las relaciones objetivas entre los ocupantes (agentes e instituciones) del campo; de manera que la posición impondrá a los actores una determinada situación en la estructura de la distribución de las clases de poder o capital, cuya posesión le brindará acceso a los beneficios propios de cada campo.

En este sentido, el campo desde la Sociología, es un espacio social de acción en el que influye una red de relaciones objetivas entre posiciones; estas posiciones son definidas por la posesión o producción del capital de los agentes o instituciones. Así mismo, la posición en que se encuentre (dominante o dominada) cada individuo en el interior del campo, dependerá en alguna medida las reglas específicas del mismo; de manera que este concepto aborda el comportamiento de los sujetos no como un producto directo de las posiciones de clase, sino como las influencias mutuas y relaciones de dominación.

En el contexto de educación en ciencias, Zambrano et al. (2013) define al campo como:

Un espacio y/o lugar social constituido por relaciones objetivas entre posiciones adquiridas de actores (estudiantes, maestros, investigadores, secretarios de educación municipal, departamental, ministros de educación y otros) que luchan por apropiarse el capital, el beneficio del campo que puede ser de orden económico (acceso a los recurso financiera), social (recursos a redes sociales y organizaciones) y/o cultural (recursos logrados por la formación educativa) y/o cultural (recursos logrados por la formación educativa (licenciatura, maestría, doctorado, postdoctorado)), cuyo fin último es el alcance del reconocimiento de autoridad (prestigio, celebridad, conferencistas, investigador, par evaluador, publicaciones y otros) en el interés rector (objeto de conocimiento) que en el caso de la Educación en Ciencias se recoge en la pregunta ¿Cómo se construye el conocimiento disciplinar a partir del conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en el contexto de la enseñanza, aprendizaje, evaluación de las Ciencias Naturales? (p. 82)

Para profundizar más en la definición de campo de educación en Ciencias, López (2006) explora el origen y desarrollo de una “Ciencia de la Educación” o “campo disciplinar de la Educación en Ciencias”, centrando su mirada en Europa, Norteamérica y Latinoamérica, desde los siglos XVII y XIX, periodos que coincide con el crecimiento y la transformación de los sistemas educativos debido a la aparición de nuevas demandas de cualificación profesional, relacionadas con programas de estandarización internacional (diplomas, evaluaciones, etc.) y la aparición de la investigación en educación.

De este balance documental, los autores señalan que las principales limitaciones en la historia de la investigación educativa, se relacionan con el bajo estatus, el aislamiento y el rechazo de la reflexión teórica sistemática sobre la enseñanza. De acuerdo con Noguera y Marín (2019) la ausencia sobre la reflexión durante el siglo XIX, parte del hecho que la mayoría de los sectores de la clase media y media alta que pretendían ejercer en el magisterio, hacían parte de universidades tradicionales como la de Oxford y Cambridge, quienes hasta ese entonces no consideraban necesaria ninguna formación para la enseñanza, pues esta se aprendía en el trabajo.

Todas estas limitaciones brindaron las razones suficientes para que muchos investigadores como Hamilton (1999) y Dilthey (1949) se dedicaran a resolver los problemas educativos, desde distintos ámbitos Psicológicos, Sociológicos, Antropológicos, Filosóficos e Históricos, con el fin de transformar esta realidad. La sistematización de los estudios de estos y otros teóricos permitieron la consolidación de este campo gracias al conglomerado de reportes de su producción científica, es así, que el estudio de León (1995) y López y Mota & Waldegg, (2002) ofrecen ciertas aproximaciones a la delimitación de este campo en Latinoamérica, reconociendo que para esos años todavía existía una visión “simplista” acerca de las Ciencias de la Educación, donde solo basta con conocer y organizar bien los contenidos científicos, los procesos psicológicos y la elaboración de normas, reglas de comportamiento del profesor o desarrollar métodos para que la práctica docente mejore.

De esta manera se agrupan los productos de la Investigación del campo de Educación en Ciencias, en ámbitos funcionales para la organización de los resultados centrados en: Estudios sobre el profesor, estudios sobre el alumno, estudios sobre el contenido, metodologías de enseñanza y materiales instruccionales.

Este hecho permite reconocer que hay una correlación de pensamiento acerca de las ciencias de la educación entre contexto latinoamericano y los modelos de pensamiento de la

educación en ciencias de Alemania y Francia, en los años 90. Para los investigadores alemanes, las Ciencias de la Educación se constituyen como un conjunto amplio de temáticas de Ciencias Sociales y Humanas, dirigido al estudio de la educación; es así, que desde esta postura se deja a un lado los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, de manera que limita el proceso de transformación de la realidad educativa. La segunda presenta una afinidad a la transformación de la educación, puesto que se constituye como una reflexión comprometida con la práctica, por lo que se acerca a la visión que hizo Durkheim de la pedagogía como arte práctico de la educación (López, 2006).

Con base en todos estos esfuerzos, se postula una aproximación más cercana para delimitar en este campo del conocimiento, así su objeto de estudio, definido como:

Estudios que permitan, en perspectiva, mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales – física, química, biología– y su aprendizaje en individuos –alumnos, futuros docentes– y grupos escolares y en diversos niveles educativos, a partir de considerar los procesos cognitivos de los alumnos como la adquisición de conceptos, habilidades y actitudes de los estudiantes y su repercusión en distintos aspectos de la educación –currículo: como estructura y como proceso, formación y actualización de profesores, gestión escolar, tecnología educativa, evaluación del aprendizaje, diferencias étnicas y de género, entre otros aspectos–, desde perspectivas teóricas y metodológicas diversas que se nutren de tradiciones identificadas de investigación (López y Mota & Waldegg, 2002, p. 363)

De acuerdo a lo anterior, se refleja que el campo no se limita a investigar los fenómenos que ocurren dentro del aula, sino que muestra una riqueza de temáticas; según López (2006) “Este aún carece de un diseño en forma de modelo que obligue a considerar las temáticas de manera articulada. Una forma de lograr tal articulación temática es a partir de formular un modelo para el campo que implique su conceptualización, así como el establecimiento de propósitos muy claros para el desarrollo de la actividad investigativa” (p. 725).

#### **5.4. Campo Disciplinar De Ciencias Naturales**

El campo o terreno de las Ciencias Naturales reflexiona sobre el entendimiento y comprensión del mundo que nos rodea, reconociendo la interdependencia entre la preservación de los sistemas de sustentación de la vida en el planeta y de la supervivencia de todas las formas de vida; por lo que se apoya en la colaboración activa del saber de los campos de las Ciencias Físicas,

Biológicas y de la Tierra, para mejorar la calidad de vida y propiciar un medio ambiente sano y sostenible para las generaciones presentes y futuras.

Para delimitar el campo de acción en este terreno y entender los problemas que buscan resolver, se exponen algunos hechos o datos fundamentales de la historia de las Ciencias desde el contexto Colombiano.

De acuerdo con Becerra y Restrepo (1993) las Investigaciones en Ciencias en Colombia inician en el siglo XVIII con la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, en el año 1786, emprendida por José Celestino Mutis. Expedición dirigida desde el Jardín Botánico de Madrid, con el objetivo de conocer las riquezas naturales de esta región, para poder dirigir y controlar la explotación de los recursos florísticos. A partir del año 1790 la expedición se instala en Santa Fe, período que vinculan a Jorge Tadeo Lozano, para dedicarse a los estudios de Zoología; mientras que Francisco Antonio Zea y Francisco José de Caldas, agregados a la Botánica.

En el año 1810, se promueven estudios sobre materias relacionadas con la correcta administración de los asuntos del Virreinato, por lo que se organizan los primeros seminarios para formar grupos que, dispersos en el Nuevo Reino, realizaron indagaciones sobre Geografía, Meteorología, Mineralogía, Botánica y Zoología. En este se destaca el trabajo de Jorge Tadeo Lozano “Memoria sobre las Serpientes”, ya que enseña los métodos para la correcta descripción y determinación de las especies del país, además, difunde la “Fauna Cundinamarquesa” sus concepciones sobre la distribución geográfica de los animales (Becerra y Restrepo, 1993).

En 1824, se abrió el Museo de Historia Natural, en el lugar de la antigua casa de la Expedición Botánica, este alcanza gran reconocimiento, bajo la supervisión de Eugene Rampon, profesor de patología traído a la Nueva Granada durante la administración de Tomás Cipriano de Mosquera; se organizaron dos salas, una de Mineralogía y otra de Historia Natural. La ley que creó la Universidad Nacional en 1867, integró el Museo a la Escuela de Ciencias Naturales que se estableció entonces.

En 1939 este museo cambió su nombre por el de Instituto de Botánica y en 1940 se estableció como Instituto de Ciencias Naturales, siendo su Director Armando Dugand, para esa época se incrementaron las colecciones botánicas y zoológicas, y se fundó *Caldasia*, la revista oficial del Instituto. Entre 1945 y 1946 organizó el primer curso de Botánica Sistemática que se dictaba en el país. En 1958 se creó en el Instituto la carrera de Ciencias Naturales que se constituyó en la segunda escuela de esta naturaleza que existió en el país,

después de la formada por la Expedición Botánica. Ya para esta época se venía trabajando activamente en la estructuración de los programas de Flora y Fauna de Colombia que pretenden obtener la información básica sobre la identidad de las especies, sus características, su distribución geográfica, sus aplicaciones y potencialidades como recursos a explotar y conservar (Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, s.f).

En la década de los años 1990 este Instituto fue reconocido por Minciencias como Centro de Excelencia en la Categoría “A” y en 2004 fueron reconocidos sus primeros cuatro grupos de investigación. Actualmente cuenta con catorce grupos de investigación agrupados en dos temáticas: Sistemática y Taxonomía, Diversidad y Ecosistemas.

El área de la Química, se empieza a fortalecer durante los primeros años de la independencia, ya que las élites políticas creían en un movimiento de cambios que ubicará al país dentro de los pioneros en materia de desarrollo de la región; de manera que encargan a Francisco Antonio Zea, uno de los criollos de la Expedición Botánica, contratar un equipo de investigadores, para encaminarse hacia este “progreso”. Es así, que ingresan al país Mariano Rivero, ingeniero de minas y químico, como director; Jean Baptiste Boussingault, como profesor de mineralogía y química e ingeniero de minas al museo de Historia Natural. (Vezga, 1971).

Los trabajos prácticos de Boussingault contribuyeron al desarrollo tecnológico de la explotación de las minas de yeta en el país; introdujo nuevas técnicas en la explotación y estudió la composición química de los minerales que halló en la Nueva Granada. Joaquín Acosta, recopiló y tradujo en 1849 los artículos que Boussingault y Roulin publicaron sobre Colombia en los Anales de Física y de Química y en las Memorias de sabios extranjeros, de la Academia de Ciencias de Francia. (Vezga, 1971)

La crisis de 1930, fue un incentivo para el desarrollo de la industria, el cual se apoyó en los avances de las ciencias, de manera que el Ministerio de Industrias fundó: el Laboratorio Químico Nacional (1928); brindando los servicios sobre las secciones de Botánica, Fitopatología y Entomología. Entre 1936 y 1957 este Laboratorio, dirigido por Jorge Ancízar Sordo, prestaba servicios para las diferentes demandas de la estructura productiva del país: Agricultura, Minería e Industria. Aunque su director siempre buscó iniciar allí líneas de investigación básica, este se vio pospuesto ante las demandas del trabajo de rutina que provenían del análisis de minerales y

prospección geológica, los estudios de suelos y la adaptación de las técnicas de control de calidad exigidas por la empresa privada. (Becerra & Restrepo, 1993).

De acuerdo con Becerra y Restrepo (1993) el campo de la Química aborda gran dispersión temática, las carencias mayores están en las áreas de Agricultura, Alimentos, Química Ambiental, Combustibles y Síntesis Química. Los grupos de mayor desarrollo nacional, en su mayoría con investigaciones de carácter aplicado, trabajan en Bioquímica, Biología Molecular y Productos Naturales.

El área de la Física, parte de la construcción del Observatorio Astronómico Nacional (1803); Francisco José de Caldas, su primer director, encaminó sus servicio a la determinación de la hora y observaciones meteorológicas, que publicó en el Semanario del Nuevo Reino de Granada; además, proyectó un programa de investigaciones astronómicas, geográficas, cartográficas y botánicas que tendría por centro este instituto, pero que no llegó a cristalizar. En 1847 el Observatorio Astronómico se anexó al Colegio Militar y en 1855 se inició la que sería su tarea central: La Elaboración de la Cartografía del Territorio Nacional; las observaciones meteorológicas se realizaron de manera más continua y sistemática, y paralelamente se intentó perfilar en la institución un programa de investigación básica.

A partir de 1958, los directores Jorge Arias de Greiff y Eduardo Brievahan alternado en establecer relaciones con la Unión Astronómica Internacional y han recibido visitas de astrónomos de Estados Unidos y Alemania. En el Observatorio se han dictado cursos para los estudiantes de la carrera de física. Con la colaboración de un equipo de investigadores con formación avanzada en astronomía se definieron, en los años setenta y ochenta, proyectos de investigación en los siguientes subcampos de la astronomía: astrofísica estelar: “Recalibración de la relación período-luminosidad para Cefeidas galácticas”; astronomía fundamental: “Cálculo de efemérides con el nuevo sistema de constantes astronómicas”; sistema solar, con la participación en la red del “International Halley Watch” (1986) y en estructura galáctica, con trabajos estadísticos para determinar pertinencia de estrellas a cúmulos galácticos. El reducido equipo de investigadores del observatorio —integrado por Jorge Arias de Greiff, Eduardo Brieva, Wolfgang Gieren, Benjamín Calvo, William Cepeda y con la colaboración de Javier Rodríguez, en la programación de computador, y Antonio Uribe, en la parte estadística.

## **6. Metodología**

A continuación se presenta la metodología que orienta la respuesta al problema de la investigación, el cual corresponde a un enfoque cualitativo-interpretativo; empleando la estrategia de revisión documental dentro de la modalidad de estado del arte. Como instrumento de recolección de información, se utiliza la rejilla de análisis de contenido, para lograr describir y analizar los trabajos de grado presentados en los últimos años al programa de Ciencias Naturales.

### **6.1. Enfoque De La Investigación**

El estudio se propone desde una perspectiva cualitativa-interpretativa, ya que este tipo de investigación se interesa por la comprensión de las vivencias de los sujetos en diferentes espacios y contextos; para el caso en cuestión, este se estimaría desde la perspectiva de los diferentes autores presentes en los materiales analizados.

En este sentido se afirma que estas investigaciones se fundamentan en la comprensión del mundo empírico, por ello, estos estudios se orientan a la exploración, descubrimientos, descripción e interpretación de la realidad; de manera que los conceptos, intelecciones y comprensiones desarrollados parten de pautas de los datos, y no de la recolección de datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidos (Taylor & Bogdan, 2000). Para el caso de esta investigación, se pretende conocer las tendencias en materia de investigación en la licenciatura, en base de la descripción e interpretación de la información expuesta en los trabajos de grado, presentados al programa de Ciencias Naturales durante el periodo 2012 al 2018.

Se destaca que en todo este proceso la interpretación, acompaña de principio a fin el trabajo investigativo, desde la interpretación de los textos, la identificación de los problemas de investigación, las formas de clasificación y relación entre las categorías, las presencias y ausencias de las líneas de trabajo.

### **6.2. Método De Investigación**

Para dar continuación a la investigación se hace necesario plantear un método que sea coherente con los objetivos propuestos, la formulación del problema y el desarrollo metodológico. la investigación documental se plantea como el método más adecuado, dado su valor en el procesamiento, almacenamiento y análisis de la información contenida en los documentos, los cuales permiten presentar de manera coherente y sistemática nueva información (Tancara, 1993) de esta manera, la investigación documental, trasciende la concepción de fuente o técnica de recolección de información, para reinventarse como un proceso de construcción de conocimientos,

descubrimiento y explicación de una realidad desconocida (Morales, 2003). De acuerdo a lo anterior, esta investigación se fundamenta en esta estrategia para lograr conocer las tendencias en materia de líneas investigación que se están desarrollando en el programa de Ciencias Naturales, por lo que se construye con particularidades propias en el diseño, la obtención de información, análisis e interpretación. Esto implica una revisión cuidadosa, sistemática y extensiva de los trabajos investigativos.

Más allá de realizar un análisis del conocimiento investigado, se propone revisar la situación actual de la producción de conocimiento, con el fin de hacer un balance de este y promover nuevos escenarios de investigación. En este marco se emplea la herramienta del estado del arte, porque se le apuesta a construir conocimiento a partir de lo investigado, mediante la generación de nuevas comprensiones y construcciones acerca de la realidad (Jiménez & Sanz, 2006)

De acuerdo con Guevara (2016) estas investigaciones se caracterizan por presentar objetivos que buscan delimitar y describir el tema de estudio, develando las dificultades que tiene el problema, los intentos de solución, la dinámica y la lógica presentes en la descripción, explicación e interpretación que se tiene sobre el fenómeno en cuestión; de esta manera, se logra realizar un diagnóstico sobre el tema, que responde a la pregunta ¿dónde estamos? y lo relaciona con un pronóstico, correspondiente al estado pretendido del conocimiento, que cuestiona hasta ¿A dónde podemos llegar?, con el fin de avanzar hacia la construcción de sentido mediante la utilización de la interpretación y la crítica. (Guevara, 2016)

En razón de lo anterior, en esta investigación se busca realizar un balance de la producción del conocimiento, por medio de la descripción de los trabajos de grado; por lo cual, se indaga sobre los problemas que abordan las investigaciones, los métodos empleados para su solución, los ámbitos de trabajo, los grupos de investigación que aportan al conocimiento, las líneas de investigación y el reconocimiento alcanzado en la comunidad académica a través de su divulgación.

Tras este análisis, se reflexiona sobre las tendencias de las líneas de investigación en el programa y su avance hacia la articulación de las líneas de investigación de los grupos de

investigación de la licenciatura, las líneas propuestas por la facultad y las líneas de investigación encontradas a nivel nacional en el ámbito pedagógico y disciplinar.

### **6.3. Instrumento De Investigación**

Con relación a los instrumentos de investigación, se toma de base la rejilla de análisis diseñada por Zambrano et al. (2013) con el objetivo de realizar un análisis de contenido de la producción documental, que conlleve a la identificación de las diferentes tendencias de la investigación en el programa de ciencias. De tal manera que se seleccionan algunas de las categorías que se encuentran relacionadas con el objeto de investigación (Fecha, Título del Proyecto, autores, línea de Investigación, campo de trabajo, problema de investigación, objetivo, metodología, resultados y conclusiones) y asimismo se proponen otras con el fin de complementar la información que permita abarcar todos los elementos claves que permitan dar respuesta a la pregunta de investigación (Grupo y semillero de investigación, Modalidad de grado, publicación y/o divulgación, línea de investigación a nivel nacional, de facultad y grupo de investigación que se aproxima).

Posteriormente, se realiza la validación de la rejilla de análisis, pidiendo la opinión a dos expertas (que han desarrollado trabajos de investigación similares) respecto a tres criterios que indagan si el instrumento apunta al objetivo propuesto, presenta una redacción clara y fácil comprensión y si la información solicitada es suficiente para lograr el objetivo. Una vez evaluado estos criterios, las expertas realizaron una serie de recomendaciones, sugerencias y observaciones sobre algunos ítems que de acuerdo a su valoración debería modificarse, entre estos se tiene:

**Ítem 1:** Inicialmente definido como año de sustentación del trabajo de grado. De acuerdo con los criterios de las expertas el nombre de este ítem debería ser cambiado, ya que sólo se tendría en cuenta los proyectos que se han realizado bajo la modalidad de trabajo de grado; dejando a un lado los proyectos que siguen otras modalidades, las cuales se plantean como categoría de estudio en otro ítem.

**Ítems 5 y 6:** Las expertas sugieren separar en distintas casillas los ítems relacionados con grupo y semilleros de investigación. Sin embargo, se mantiene sin modificación debido a la dinámica sobre la cual se estructura dichos grupos de trabajo dentro de la institución, donde cada uno de los semilleros se vincula a un grupo de investigación, de manera que comparten una

relación directa en cuanto a sus intereses de estudio. lo que nos lleva a concebir su asociación en una sola casilla, referenciada como información complementaria.

**Ítem 7:** En relación con las modalidades de grado sugieren la explicación o descripción de las características de cada una, para que en un futuro se pueda realizar un trabajo comparativo o algún tipo de equivalencia con otra universidad sobre esta temática.

**Ítem 8:** Respecto a la definición de línea de investigación las expertas sugieren especificar si se especifican, el codificador bajo criterios particulares la seleccionan o si exclusivamente hace referencia a si el proyecto de investigación trabaja dentro del campo de la línea de investigación educativa o la línea de investigación disciplinar.

**Ítem 9:** En cuanto al problema de investigación las expertas advierten sobre la coherencia que debe tener la explicación del ítem con el nombre en la rejilla, ya que en el primero se planteaba explicar el problema del trabajo de investigación, mientras que en la rejilla se preguntaba ¿Qué problema plantea el documento? De igual manera, sugieren separar en otro ítem la pregunta de investigación para ser más fácil su posterior análisis.

**Ítem 11:** En cuanto a la metodología sugieren especificar si se hace referencia exclusivamente a si es cualitativa, cuantitativa o mixta, en tal caso proponen dar la opción de selección. Sin embargo, recomiendan dejar ver el proceso metodológico. De esta manera, se elige la primera recomendación de selección con el objetivo de dar a conocer los tipos de enfoques metodológicos empleados en los proyectos de investigación para abordar los problemas educativos y disciplinares, así se adiciona una cuarta opción denominada otros donde se debe especificar el tipo de enfoque.

En otras recomendaciones las expertas proponen un nuevo ítem en el cual se identifique el codificador. Finalmente la rejilla de análisis de contenido queda estructurada de la siguiente manera

- **Año de sustentación del proyecto:** En este ítem se anota el año de sustentación que registra el proyecto de Investigación, para posteriormente realizar un análisis por periodo de años.

- **Código Biblioteca:** En este ítem se transcribe el código que presenta el trabajo de investigación al pertenecer a la biblioteca.

- **Código del programa:** En este ítem se transcribe el código que presenta el trabajo de investigación al pertenecer al programa.

- **Título del Proyecto:** Se registra el título con el que se identifica el trabajo de investigación.

- **Autor (es) del proyecto:** En esta sección se incluyen todos los autores en el orden en el cual aparecen en los trabajos de Investigación.

- **Grupo de Investigación:** especifica el grupo de Investigación al cual pertenece el estudiante que está realizando el trabajo de investigación; en caso de no precisar, se escribe no presenta

- **Semillero de Investigación:** especifica el semillero de Investigación que orienta el trabajo de investigación, en caso de no precisar, se escribe no presenta.

- **Modalidad de Grado:** En esta sección se define el tipo de modalidad de grado, al cual se acoge el estudiante para cumplir dicho requisito, correspondiente a semillero de investigación, auxiliar de investigación o trabajo de grado. Definidas y reglamentadas por el Consejo de Facultad de Educación dentro del acuerdo 047/2019 de la siguiente manera:

- Trabajo de grado: Disertación escrita producto de una investigación teórica o aplicada fundamentada en las estrategias, metodologías y procedimientos para la solución de un problema específico, que puede desarrollarse en los campos de investigación disciplinar, innovación pedagógica, diseño de materiales didácticos, proyectos específicos del programa académico o proyección social.
- Semillero de Investigación: Los semilleros son comunidades estudiantiles, responsables de construir conocimiento y de adquirir actitudes y aptitudes propias para el ejercicio de la investigación y la ciudadanía. A partir de la formación conceptual y metodológica que reciben los integrantes de los semilleros, concebirán y desarrollarán una propuesta

investigativa con el acompañamiento de un tutor, cuyos resultados serán objeto de socialización.

- **Auxiliar de Investigación:** Estudiantes que participan en un proyecto de investigación o en proyectos de proyección social remunerada y proyectos resultados de convocatorias internas o externas a la universidad, desarrollados por un grupo de investigación o de proyección social reconocido por MINCIENCIAS. El estudiante que se acoge a esta modalidad de grado deberá presentar y sustentar el informe de sus aportes a la investigación.

- **Línea de Investigación:** En esta sección se especifica si el proyecto de investigación trabaja dentro del campo de la línea de investigación educativa o la línea de investigación disciplinar..

- **Campo de Trabajo:** Se identifica el temático sobre la cual se organiza el trabajo de investigación correspondiente a Física, Química o Biología y se complementa especificando la temática a participar.

- **Problema de Investigación:** En este apartado se realiza una síntesis del problema de investigación que plantea el proyecto, teniendo en cuenta el propósito de la investigación y las razones sobre el cual se justifica la investigación. La descripción del problema se configura como categoría de análisis para lograr evidenciar los grupos de problemas propios de los saberes disciplinares y de la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

- **Pregunta de Investigación:** En este ítem se especifica la pregunta que orienta el proyecto de investigación, en caso de no encontrarse dentro de su capítulo, se escribe no presenta.

- **Objetivo:** En este ítem se sitúa el objetivo general del trabajo de Investigación.

- **Metodología:** Se especifica el tipo de enfoque metodológico que desarrolló el proyecto investigación, discriminando entre los enfoques cualitativo, cuantitativo o mixto; en caso de no corresponder a alguno de estos, se enmarcaría en la categoría de otros y se especifica el tipo de enfoque.

- **Resultados:** Se realiza una síntesis de los resultados teniendo en cuenta los objetivos del trabajo de investigación.
- **Conclusiones:** Se transcriben las conclusiones a las cuales llegaron los autores del trabajo de investigación; en caso de no presentar permanece el espacio en blanco.
- **Línea de investigación que se aproxima a nivel Nacional:** Se especifica la línea de investigación que a nivel nacional se aproxima al proyecto de investigación, según los consolidados de las líneas que se tienen desde el campo disciplinar o pedagógico de las Ciencias Naturales
- **Línea de investigación que se aproxima a nivel de Facultad:** Se especifica la línea de investigación que a nivel de Facultad de educación se aproxima al proyecto de investigación.
- **Línea de investigación que se aproxima a nivel de Grupo de Investigación:** Se especifica la línea de investigación que a nivel de grupo de investigación (vinculado al programa de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana) se aproxima al proyecto de investigación.
- **Línea de investigación que se aproxima a nivel de Semillero de Investigación:** Se especifica la línea de investigación que a nivel de semillero de investigación (vinculado a los grupos de investigación inscritos en el programa de Ciencias Naturales) se aproxima al proyecto de investigación.
- **Divulgación:** Este apartado presenta varios ítems, en caso de que el trabajo de investigación sea divulgado se especifica si es artículo se especifica el nombre de la revista, si es indexada y el año de publicación, si es un libro se especifica su nombre, capítulo del libro, ISBN (International Standard Book Number) y la fecha, o si este ha sido presentado en algún evento se especifica el nombre del evento y la fecha.
- **Observaciones:** En este apartado se escribe la información faltante o sugerida para el trabajo de investigación.

#### 6.4. Procedimiento

El proceso metodológico se desarrolla en tres fases:

- **Fase de Contextualización:** Se define el problema de investigación e identifica las fuentes de información, esenciales para la comprensión y análisis del objeto de estudio. Por lo que se realiza una revisión documental, con el objetivo de identificar las líneas de investigación desarrolladas en el ámbito pedagógico y disciplinar a nivel nacional, de la facultad de educación y de los grupos de investigación adscritos a la Licenciatura, además, de las fuentes de acceso a los trabajos de grado para su posterior análisis; de esta manera la fase se divide en dos momentos, los cuales comprenden:

- **Revisión documental de las líneas de investigación educativas:** Para la identificación de las líneas a nivel nacional se toma como base el estudio realizado por Zambrano et al. (2013), dado que recoge de manera amplia y profunda las diferentes líneas de investigación que se han venido desarrollando en los programas de investigación en la nación.

De la misma forma para la identificación de las líneas de investigación de la facultad y grupos de investigación se accede a los documentos del Centro de Investigación de Excelencia en Calidad de la Educación-CIECE, tomando aquellos que recogen los esfuerzos investigativos de los grupos de investigación, además del acuerdo 031 de Junio del 2015 del Consejo superior de la Universidad Surcolombiana (CSU) que aprueba las líneas de investigación que orientará la labor investigativa de la facultad de educación durante los próximos años.

- **Revisión documental de las líneas Disciplinarias:** Teniendo en cuenta que en la revisión de los antecedentes no se encontró un estudio que sistematice las líneas de investigación en el ámbito disciplinar; se realiza un compendio de estas. Por ello, se hace una búsqueda en las páginas web de los grupos de investigación pertenecientes a los programas de formación en física, química y biología, que ofertan las Universidades públicas acreditadas de alta calidad en la nación. Tras esta revisión, se copia textualmente la información requerida y se sistematiza en tablas; afiliando las líneas que más se adecuan con el contexto investigativo del programa.

- **Fase de Clasificación de la información:** Se realiza un análisis de la información expuesta en los trabajos de investigación, con el propósito de establecer las categorías que inducen a una lectura e interpretación global del contenido. Por lo que se emplea la rejilla de análisis diseñada por Zambrano et al. (2013), ya que permite realizar un análisis de contenido de los documentos en discusión, recogiendo las principales tendencias de investigación de la educación

en ciencias. Es así, que se hace una selección de los criterios de análisis planteados y se proponen otros elementos que conduzcan al cumplimiento de nuestro objetivo.

- **Fase de Categorización y análisis:** Se sistematiza la información obtenida de la rejilla de análisis; para esto la información contenida en algunas categorías como son las líneas de investigación, campo de trabajo, modalidad de grado, línea de investigación a nivel nacional, de la facultad, los grupos y semilleros de investigación que se aproxima, problema de investigación, se sistematizan en una matriz, donde se van integrando de manera ordenada los datos de los trabajos de investigación en las categorías anteriormente mencionadas, de tal manera que atiendan a la identificación de las tendencias en investigación que estructuran el campo pedagógico y disciplinar en el programa.

### **6.5. Población Y Muestra**

De la relación de los trabajos de investigación con el que cuenta el programa de Ciencias Naturales: Física, Química y Biología (Anexo 2) se encontraron 100 documentos entre pasantías, auxiliares de investigación y trabajos de grado durante el periodo 2012 - 2018; para esta investigación se tomaron como muestra 91 de los documentos presentados como trabajo de grado y auxiliares de investigación, los 9 restantes registrados como pasantías no se tuvieron en cuenta debido a que no aportan a la producción del conocimiento, puesto que su informe final es presentado como una monografía donde se resalta los aspectos fundamentales de su experiencia práctica.

## **7. Resultados Y Discusión**

A continuación se presentan los hallazgos desde tres perspectivas, la identificación de las líneas de investigación tanto a nivel Nacional, de Facultad, Grupo y Semillero de Investigación adscritos a la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, la elaboración del estado del arte con base en la sistematización de los 91 trabajos de grado realizados durante el periodo 2012-2018, haciendo énfasis en el reconocimiento de las líneas de trabajo y, finalmente la comparación de las líneas de investigación identificadas con las líneas a nivel nacional, de la facultad, de los grupos y semilleros de investigación del programa, para lograr el objetivo general.

### **7.1. Líneas De Investigación A Nivel Nacional**

Para dar a conocer las líneas de investigación en el marco de las Ciencias Naturales, a nivel nacional, tanto en el campo disciplinar como educativo, se tuvieron en cuenta las áreas en la cual el programa de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología se especializa,

para generar conocimiento de manera que, se presenta un primer apartado desarrollando las líneas de investigación en el ámbito disciplinar, mientras que en el segundo se especifican las líneas de investigación en el campo educativo.

### ***7.1.1. Líneas De Investigación A Nivel Nacional En El Campo Disciplinar De Las Ciencias Naturales***

El campo disciplinar de las Ciencias, no cuenta con un estudio que sistematice sus líneas de trabajo en ninguna de las áreas de la Física, Química y Biología; esto se evidenció tras la revisión de los antecedentes, donde se encontró una gran cantidad de investigaciones que abordan diversos problemas desde el ámbito disciplinar o interdisciplinar, pero ninguno de ellos expone la articulación de estos trabajos en el marco de líneas de investigación nacionales, que permita visualizar las tendencias en materia de investigación en alguna de sus áreas.

Por esta razón, surge la necesidad de realizar una compilación de estas a nivel nacional; por lo cual, se realizó una búsqueda en las páginas web de los grupos de investigación pertenecientes a los programas de formación en Física, Química y Biología, que ofertan las Universidades públicas acreditadas de alta Calidad en Colombia. En este sentido, se obtuvo un listado de 29 Universidades, seis de ellas cumplen con este requisito, las cuales corresponden a la Universidad Nacional de Colombia, de Antioquía, del Tolima, del valle, de la Amazonia y del Cauca, que se emplearon como base documental para establecer las líneas disciplinares a nivel nacional.

Luego de esta revisión, se copió textualmente la información requerida de las líneas de investigación que orientan las acciones investigativas de los grupos de investigación desde las respectivas páginas web, sistematizándose posteriormente en la Tabla 2, inscribiendo las líneas que más se adecuan con el contexto investigativo del programa, debido a la pluralidad de temáticas que abordan cada universidad, consecuentes con sus necesidades regionales. De esta manera, se tendría una primera aproximación del balance de las líneas de investigación en el ámbito disciplinar de las Ciencias Naturales.

*Tabla 1 Líneas de Investigación en el Campo Disciplinar de Ciencias Naturales a Nivel Nacional.*

<b>Disciplina</b>	<b>Categoría</b>	<b>Línea de Investigación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Física</b>	<b>Física Teórica</b>	<b>Campos y partículas</b>	Investigación teórica en física de partículas y cosmología, física hadrónica, física de neutrinos, física del universo temprano, y física del grafeno.
		<b>Fundamentos de la mecánica cuántica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría del entrelazamiento cuántico</li> <li>• Transporte cuántico y clásico en estructuras periódicas en el espacio</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte cuántico y clásico en medios desordenados</li> <li>• Óptica cuántica</li> <li>• Física de Altas Energías</li> <li>• Física Nuclear</li> </ul>
<b>Física</b>	<b>Óptica y Fotónica</b>	<b>Óptica</b>	Fenómenos fundamentales de la luz (Propagación, coherencia, polarización, etc), óptica difractiva (efecto Talbot, holografía generada por computador, diseño de elementos difractivos). Fenómenos ópticos estadísticos.
		<b>Procesamiento óptico de información</b>	Procesamiento óptico usado en aplicaciones de seguridad: encriptación, validación y reconocimiento de información. Formación de imágenes, compresión óptica, holografía e interferometría.
		<b>Óptica y electrónica cuántica:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y construcción de láseres.</li> </ul>

Disciplina	Categoría	Línea de Investigación	Descripción
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Determinación de propiedades y propagación de haces láser.</li> <li>● Coherencia, interferometría y microscopía.</li> <li>● Sensores, comunicación y control ópticos.</li> <li>● Caracterización óptica.</li> </ul>
Química	Química Ambiental	Contaminación ambiental por moléculas orgánicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estandarización y validación de metodologías analíticas para la determinación de plaguicidas, retardantes de llama, PCB's, Compuestos orgánicos volátiles (COV) en muestras ambientales (aire, suelos, sedimentos, agua y alimentos).</li> <li>● Aplicación de técnicas analíticas como cromatografía de gases, cromatografía de gases/masas y cromatografía líquida en la cuantificación de moléculas contaminantes.</li> <li>● Monitoreo de residuos de moléculas contaminantes en diferentes muestras ambientales (aire, suelos, sedimentos, agua y alimentos).</li> </ul>
		Electroquímica Ambiental	<p>Aplicación y comprensión de fenómenos involucrados en sistemas de tratamiento basados en electroquímica, particularmente en el uso de ánodos dimensionalmente estables para la oxidación directa e indirecta de contaminantes orgánicos, así como también el uso de sistemas de oxidación basados en procesos electro-Fenton y fotoelectro-Fenton y electrocoagulación.</p>
		Sonoquímica	<p>Aplicación y comprensión de fenómenos involucrados en procesos basados en el uso de ultrasonidos de alta y baja frecuencia para la descontaminación microbiológica y química de aguas y para la remediación ambiental en general.</p>

<b>Disciplina</b>	<b>Categoría</b>	<b>Línea de Investigación</b>	<b>Descripción</b>
		<b>Fotólisis y fotocatalisis</b>	Aplicación y comprensión de fenómenos involucrados en procesos y fotocatalíticos en sistemas homogéneos (reacciones basadas en Fenton) y heterogéneos (uso de catalizadores como el TiO <sub>2</sub> o el ZnO, entre otros) para la descontaminación microbiológica y química de aguas y para la remediación ambiental en general.
		<b>Diagnóstico y caracterización de aguas</b>	Realizar un diagnóstico y caracterización de aguas que permita determinar el grado de contaminación química y microbiología de aguas, también la identificación de la tecnología de tratamiento más adecuada que permita su posterior disposición final o reuso.
		<b>Biocatálisis</b>	Microorganismos enteros o sus catalizadores las enzimas vienen siendo empleados en la degradación de materia orgánica y catálisis enantioselectiva para la obtención de intermediarios importantes en la síntesis de fármacos y bioremediación de aguas y la obtención de productos ópticamente activos.
		<b>Aprovechamiento de la biomasa</b>	Obtención de subproductos de valor agregado, experiencias con residuos en la elaboración de concentrado de frutas, beneficio del café, obtención de arroz, faenado de camarón dan origen a materiales como biocolorantes, biopolímeros como celulosa, lignocelulosa y quitina, orientados a la modificación química y aplicación de estos materiales en remediación de aguas.
<b>Química de plantas</b>		<b>Productos Naturales</b>	Las plantas son una fuente inigualable de extractos y compuestos con potencial farmacológico. Por ello, la preparación de extractos y fitoquímica de plantas es uno de los pilares de nuestras investigaciones.

Disciplina	Categoría	Línea de Investigación	Descripción
		<b>Bioquímica y biología molecular de las micro bacterias</b>	<p>Enzimas y sistemas de transporte de membrana en bacterias.</p> <p>Virulencia y latencia de las microbacterias.</p> <p>Compuestos antimicobacterianos.</p> <p>Diseño de mutantes atenuados de <i>M. tuberculosis</i>.</p>
		<b>Bioquímica de macromoléculas</b>	<p>Estudiar la organización estructural y las características termodinámicas relacionadas con el correcto funcionamiento de las membranas biológicas, con el uso de técnicas como espectroscopia de infrarrojo, espectroscopia de fluorescencia, calorimetría diferencial de barrido, calorimetría de titulación isotérmica, difracción de rayos X, entre otras.</p>
		<b>Restauración Ecológica.</b>	<p>Implementar estrategias para el control y restauración de zonas invadidas con especies exóticas en áreas piloto. Proponer estrategias para el control y restauración de áreas invadidas. Determinar los mecanismos de sucesión-regeneración de las comunidades vegetales de estudio.</p>
<b>Biología</b>	<b>Ecología</b>	<b>Ecología, conservación y manejo de especies</b>	<p>Estudios de especies de interés en conservación (amenazadas, invasoras, etc.) para hacer recomendaciones de estrategias de conservación y manejo.</p>
		<b>Ecología, conservación y manejo de sistemas fluviales</b>	<p>Conocimiento de la ecología, conservación y manejo de los sistemas acuáticos del país y su interrelación con los graves problemas ambientales a los cuales están sometidos. La generación no sólo de conocimiento básico sino el que pueda ser aplicado para la resolución de los problemas ambientales es el eje central y conceptual del grupo.</p>

<b>Disciplina</b>	<b>Categoría</b>	<b>Línea de Investigación</b>	<b>Descripción</b>
		<b>Ecología de agroecosistemas</b>	<p>Comprender las bases ecológicas para una agricultura y ganadería sustentables, a través del estudio de los agroecosistemas en interacción con los hábitats naturales, y mediante una aproximación disciplinaria, interdisciplinaria y multidisciplinaria. Se enfoca hacia logros con impactos a nivel social y a nivel científico.</p>
		<b>Ecología del Paisaje y Modelación de Ecosistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El análisis de deforestación y fragmentación de ecosistemas.</li> <li>● Análisis estadístico de patrones espaciales.</li> <li>● La evaluación y monitoreo de ecosistemas (eg. dinámica de fuegos).</li> <li>● La medición, mapeo y modelación de servicios ecosistémicos.</li> <li>● La modelación de distribución de especies.</li> <li>● El desarrollo de indicadores ambientales.</li> </ul>
<b>Genética</b>		<b>Biología molecular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Biología Molecular aplicada al mejoramiento genético en plantas.</li> <li>● Biotecnología aplicada a la biología de la conservación.</li> <li>● Estudios de variabilidad genética de especies silvestres tropicales mediante el uso de marcadores moleculares.</li> <li>● Estudios de diferenciación molecular intraespecífica en diferentes áreas geográficas de especies tropicales.</li> <li>● Eco genética de ecosistemas tropicales.</li> </ul>

Disciplina	Categoría	Línea de Investigación	Descripción
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos del calentamiento global en la variación genética y patrones de adaptación de especies tropicales.</li> </ul>
		<b>Biología de plantas, hongos y microorganismos</b>	<b>Bioprospección</b>
			<p>El proceso de búsqueda y evaluación que permite identificar, seleccionar y aislar especies vegetales, microorganismos y productos derivados, se conoce como "bioprospección". El uso sostenible de la biodiversidad implica además la interacción con el conocimiento de las comunidades asociadas a ella, para facilitar la selección y extracción de recursos fitogenéticos y bioquímicos que puedan resultar en productos comerciales.</p>
			<b>Biorremediación</b>
			<p>Orientada a identificar, caracterizar y evaluar el uso de plantas para la remediación y descontaminación de suelos, recursos acuáticos y el aire por sustancias tóxicas derivadas de actividades antropogénicas. Esta línea involucra además el control biológico para el tratamiento fitosanitario, enfocado a la problemática ambiental y el uso de plantas y organismos asociados (bacterias y hongos) en la producción limpia.</p>
		<b>Biología reproductiva de plantas</b>	<p>Estudiar la fenología, polinización, dispersión y morfología de las estructuras reproductivas de las plantas de los ecosistemas del suroccidente colombiano.</p>

<b>Disciplina</b>	<b>Categoría</b>	<b>Línea de Investigación</b>	<b>Descripción</b>
		<b>Conocimiento y uso de la Biodiversidad</b>	Estudio de la biodiversidad, definida como la variación de las formas de vida, la cual se manifiesta en la diversidad genética de poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes. Los tópicos de esta línea de investigación son: caracterización morfológica, estructural, bioquímica, fisiológica, genética y evolutiva de las especies de plantas, hongos y microorganismos de la región, caracterización de ecosistemas naturales y agrícolas, y de los procesos que controlan la biodiversidad ecosistémica y paisajística y estudios de especies potencialmente aprovechables en bioprospección.
		<b>Anatomía, filogenia y evolución vegetal</b>	Centrada en anatomía vegetal aplicada a fitopatología y evolución vegetal y evolución floral en palmas. - Anatomía, filogenia y evolución floral en Loranthaceae. - Anatomía de plantas medicinales de interés en farmacognosia.
<b>Zoología</b>		<b>Entomología</b>	Estudios taxonómicos y sistemáticos de insectos de Colombia, para la elaboración de claves taxonómicas con ilustraciones como herramientas que puedan ser utilizadas por los investigadores interesados en esta línea y para estudiantes, de tal forma que se genere conocimiento de la Entomofauna del país.
		<b>Herpetología</b>	Estudios taxonómicos y sistemáticos de insectos de Colombia, para la elaboración de claves taxonómicas con ilustraciones como herramientas que puedan ser utilizadas por los investigadores interesados en esta línea y para estudiantes, de tal forma que se genere conocimiento de la Entomofauna del país.
		<b>Fitogeografía</b>	La colección de muestras de MHUA, y almacenamiento de tejidos de anfibios y reptiles para la investigación genética de interés para la investigación de patrones y procesos que han llevado a la alta diversificación de la fauna neotropical, con el objetivo de descubrir los

<b>Disciplina</b>	<b>Categoría</b>	<b>Línea de Investigación</b>	<b>Descripción</b>
			complejos procesos de diversificación de linaje en la Herpetofauna Colombiana.
		<b>Biología y manejo</b>	Contribuir al conocimiento de la biología de grupos de potencial interés económico y a la búsqueda de alternativas para su manejo, especialmente se trabaja con la diversidad de abejas silvestres en Colombia. Estudio y valoración de la polinización en áreas naturales y agroecosistemas. Estudio de la Biología cognitiva de abejas nativas.
		<b>Microbiología sanitaria</b>	La Microbiología sanitaria estudia a los microorganismos de interés en el agua y alimentos, así como los factores ecológicos que determinan su supervivencia, crecimiento e inactivación.
<b>Microbiología</b>		<b>Microbiología molecular</b>	Fortalecer la investigación básica y aplicada en Microbiología, incorporando la Biología Molecular y Celular, con el fin de plantear soluciones a problemas prácticos en Ciencias Biomédicas, Salud Pública y Protección del Medio Ambiente, al mismo tiempo que se imparte formación en investigación a nivel de pre y posgrado, promoviendo y consolidando colaboraciones con instituciones nacionales.

Fuente: Tomada de las universidades públicas acreditadas de alta calidad a nivel Nacional dentro de las cuales se encuentran: Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Antioquía, Universidad del Tolima, Universidad del Valle, Universidad de la Amazonia y Universidad del Cauca.

De la anterior Tabla se puede especificar que, dentro de las tres áreas disciplinares que se tuvieron en cuenta para realizar la síntesis de las líneas de investigación en Ciencias, se establecieron diversas categorías para facilitar el proceso de recolección y condensación de la información, encontrándose para el área de la física dos categorías, como son la física teórica y óptica-Fotónica, de las cuales se enlistan 5 líneas de investigación (campo y partículas, fundamentos de la Mecánica Cuántica, Óptica, procesamiento óptico de la información y óptica electrónica cuántica).

Las líneas de investigación en el área de la Química se estructuran en dos categorías, Química Ambiental, en esta se afilian siete líneas (contaminación ambiental por moléculas orgánicas, electroquímica, Sonoquímica, Fotólisis y Fotocatálisis, Diagnóstico y caracterización de aguas, Biocatálisis y aprovechamiento de la biomasa) y química de plantas, con tres líneas (productos naturales, Bioquímica y Biología Molecular de las micro bacterias y Bioquímica de Macromoléculas).

La Biología es el área donde se encontró gran cantidad de grupos de investigación, que orientan sus estudios a campos muy específicos, de manera que, se seleccionaron aquellas líneas que abarcaban estas en un ámbito más general, las cuales se dispusieron en cinco categorías, entre estas se encuentra Ecología con 7 líneas (Restauración Ecológica, Ecología, Conservación y Manejo de Especies, Ecología, Conservación y Manejo de sistemas Fluviales, Ecología de Agroecosistemas y Ecología del Paisaje y Modelación de Ecosistemas) Biología de plantas, hongos y microorganismos, 5 líneas (Bioprospección, Biorremediación, Biología reproductiva de plantas, conocimiento y uso de la biodiversidad y anatomía, filogenia y evolución vegetal) zoología, 4 líneas (Entomología, Herpetología, Fitogeografía y Biología y Manejo de microbiología), 2 líneas ( Microbiología Sanitaria, Microbiología Molecular) y Genética, 1 línea de investigación (Biología Molecular).

### ***7.1.2. Líneas De Investigación A Nivel Nacional En El Campo Educativo De Las Ciencias Naturales***

Las líneas de investigación a nivel nacional en el campo educativo se fundamentan en el estudio realizado por Zambrano et al. (2013), los cuales proponen elaborar el Estado del Arte de la actividad investigativa en Educación en Ciencias realizada en Colombia en la primera década

del siglo XXI, con el objetivo de dar a conocer el progreso de la producción del conocimiento del mismo, durante este nuevo periodo.

En este sentido, se opta por tomar de base este estudio, porque recoge de manera amplia y profunda las líneas que se han venido desarrollando en los diferentes programas de investigación en la nación, relacionadas con programas de formación en pregrado y postgrado, las cuales se describen a continuación:

- **La relación entre el conocimiento científico y el conocimiento común:** Indaga sobre el proceso de articulación entre los saberes previos que el alumno tiene de su entorno y, el nuevo que el maestro enseña de las ciencias.

- **Enseñanza, aprendizaje y evaluación: Metacognición, cambio conceptual, resolución de problemas e historia de las Ciencias:** La enseñanza y aprendizaje se aborda desde el marco del cambio conceptual, entendido como la evolución progresiva del conocimiento previo de los aprendices hacia los ideales de la ciencia a través del conflicto cognitivo, es decir, los modelos teóricos y las concepciones alternativas del estudiante interaccionan entre sí, para lograr la asimilación y acomodación de los conceptos en los esquemas cognitivos del aprendiz. Por lo tanto, en esta línea el estudiante es considerado como sujeto epistémico, y al igual que las estrategias de enseñanza, son elementos claves en el logro de estas representaciones.

A sí mismo se investiga desde el marco de la metacognición, el cual se concibe como un proceso de aprendizaje intencionado, pues el estudiante es consciente de sus propias conductas cognitivas, lo que conlleva a estructurar nuevas estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje, que permitan reflexionar sobre los propósitos de las actividades de aprendizaje y a sí mismo evaluar sus resultados.

El tópico sobre evaluación, es abordado desde una perspectiva formativa más que acreditativa, cuyo propósito trasciende el uso de calificar y promover a los alumnos, para hacer de ella un instrumento de aprendizaje perfeccionado en las propuestas de enseñanza que desarrollan los maestros.

Por otro lado, la resolución de problemas se focaliza en atender las dificultades que presentan los estudiantes en el momento de enfrentarse a las pruebas estandarizadas. De ahí que, la resolución de problemas trascienda la actividad eminentemente científica e incide en otras esferas de la vida individual y social.

Finalmente, la historia y enseñanza de las ciencias se ha tomado como un referente teórico para diseñar el currículo de las ciencias, con la intención de promover procesos de aprendizaje en el aula, es decir, toma como referencia conceptual la historia y epistemología de las ciencias, para analizar el valor educativo de sus desarrollos en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

- **La relación entre la teoría y la práctica en las ciencias experimentales a través del laboratorio experimental:** Reconoce la importancia entre la teoría y la práctica en la constitución de la ciencia, al concebir la experimentación como un medio a través del cual se logra la construcción del conocimiento científico, por lo que se propone como elemento fundamental en el diseño de estrategias en la enseñanza de las ciencias.

- **Las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación, y su relación con la educación en Ciencias Naturales-Inteligencia artificial y procesos de razonamiento:** Implementación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, dado que, facilitan la relación entre el conocimiento previo de los estudiantes y los conceptos de las ciencias que se presentan en aula; por lo que se promueve como una alternativa de aprendizaje de los ambientes tradicionales.

- **Desarrollo curricular de Ciencias Naturales:** El currículo se asume como un proceso social constituido de diferentes procesos, encaminados hacia la formulación de diversas hipótesis de investigación que deberán ser contrastadas a partir de la práctica educativa de los maestros, para lograr avanzar en las reformas de los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y educación ambiental.

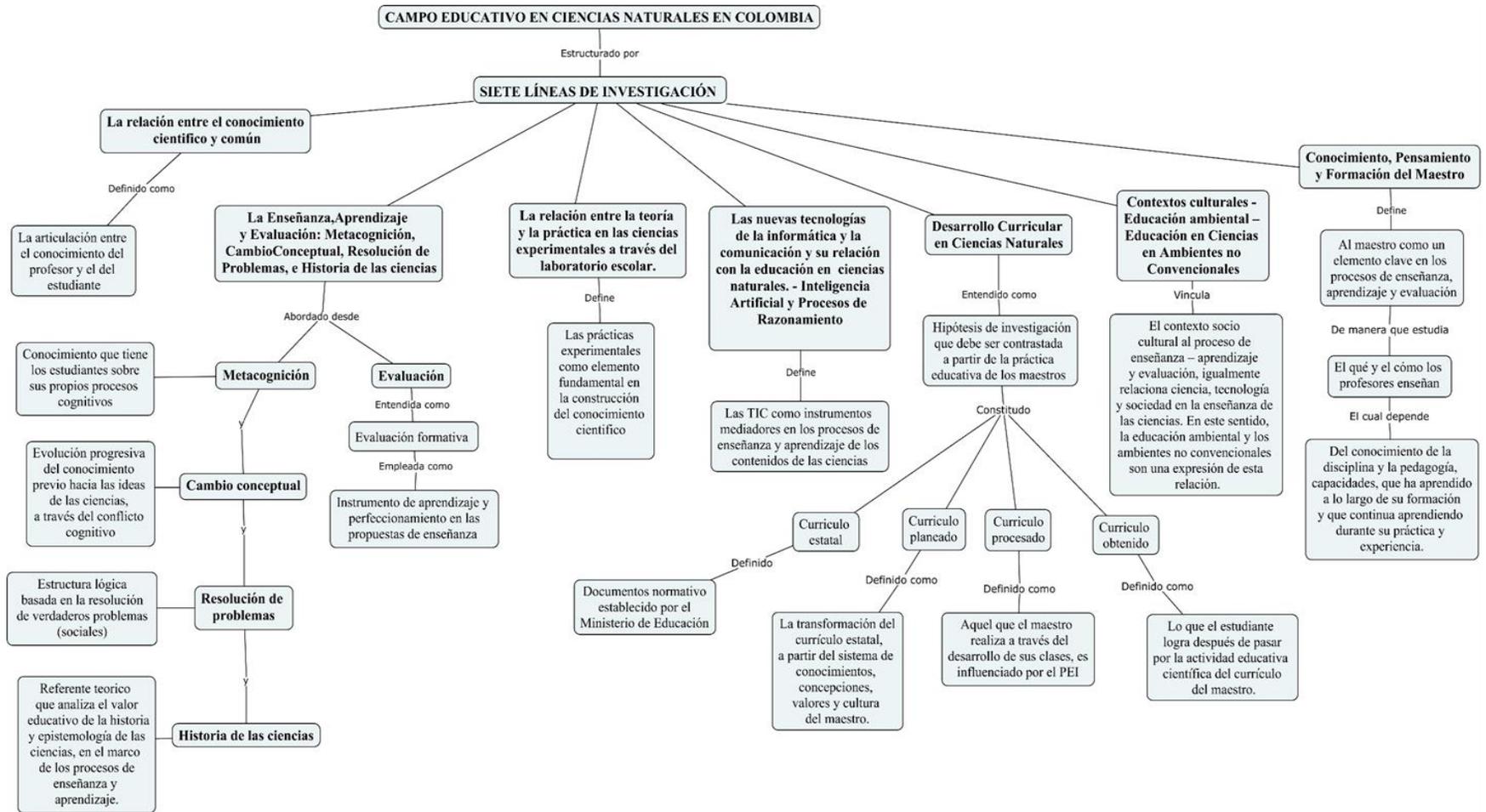
- **Contextos culturales, educación ambiental y educación en ciencias en ambientes no convencionales:** Vincula el contexto socio cultural al proceso de enseñanza – aprendizaje y evaluación; igualmente relaciona ciencia, tecnología y sociedad en la enseñanza de las ciencias. En este sentido, la educación ambiental y los ambientes no convencionales son una expresión de esta relación. En el ámbito de Ambientes no Convencionales, se brindan otros escenarios diferentes a la escuela para abordar los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de ciencias.

- **Conocimiento, pensamiento y formación del maestro:** Focaliza como objeto de investigación el conocimiento, pensamiento y formación del maestro, al considerarlo como un elemento clave en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Además, le apuesta a cerrar la brecha que se ha generado entre el conocimiento de la disciplina y la pedagogía general.

De acuerdo con lo anterior, se hace una síntesis de esta información (figura 1) con el fin de visualizar de manera más precisa los enfoques teóricos que sustentan cada una de las líneas de

investigación, y que en conjunto estructuran el campo de la educación en Ciencias Naturales en Colombia.

Figura 1 Líneas de Investigación en el Campo Educativo en Ciencias Naturales a Nivel Nacional.



Fuente: Elaboración propia

### **7.1.3. Líneas De Investigación A Nivel De Facultad De Educación**

La consolidación de las líneas de investigación en la Facultad de Educación, se efectúa desde El Centro de Investigación de Excelencia en Calidad de la Educación-CIECE de dicha Facultad, a través del proceso de discusión, análisis y concreción, sobre las concepciones, enfoques, estrategias y organizaciones, que articulan los diferentes esfuerzos de grupos y semilleros en la construcción de la cultura de investigación, en los cuales se soporta el proceso de formación de profesionales en el área de la Educación. Como resultado de esta actividad, dicho centro precisa a través del Acuerdo 031 de 2015 del CIECE las líneas de trabajo que construirán el norte investigativo que orienta el desarrollo de la Facultad de Educación en el próximo quinquenio 2015-2019. Entre estas se tiene:

- **Educación, Pedagogías y Didácticas Alternativas:** Esta línea de investigación responde a un propósito único, de reflexionar y problematizar sobre la función que cumple la educación en la sociedad y de la posibilidad de comprender la realidad desde una postura crítica. Asumir la Pedagogía como un proceso de interacción intencionado, abre las posibilidades de investigación sobre problemáticas inherentes a la concepción, mediación, la acción y la reacción de la pedagogía y la didáctica como procesos inmersos en la acción pedagógica.

- **Currículo, Derechos Humanos y Calidad de la Educación:** constituye el conjunto de experiencias investigativas que permiten afianzar el campo problemático, que se construye cuando se relacionan los procesos curriculares con la promoción y ejercicio de los Derechos Humanos a partir del proceso educativo. El currículo es asumido como un proceso esencialmente investigativo, al cual se accede por aproximaciones sucesivas y es el resultado de un trabajo de construcción colectiva.

- **Historia de la Educación, Discurso Pedagógico, Formación y Conocimiento Profesional Docente:** La complejidad de esta línea de investigación ha permitido el desarrollo de investigaciones en torno a la historia de la educación, el poder del discurso y el discurso del poder que viabiliza el actuar pedagógico. La formación es asumida como la simbiosis creativa entre un campo de problemas y un campo de conocimientos, debilita en la práctica los procesos de transmisión como sustentos formativos, y de igual manera, abre un espacio significativo y esencial a investigaciones relacionadas con el conocimiento profesional de los docentes.

- **Las TIC y la Educación:** Dado que una de las problemáticas que en la actualidad ha orientado la discusión en torno a los procesos de formación en la educación superior la constituye el avance de las tecnologías de la información y la comunicación en todos los sectores de la sociedad, la Universidad como institución social e histórica no puede marginarse de dicha problemática, razón por la cual, la Facultad de Educación debe incorporar como Línea de Investigación la relación existente entre los avances de la tecnología y la comunicación y sus impactos, elaboraciones e implicaciones en el proceso de aprendizaje.

- **Evaluación y Gestión Educativa:** Esta línea de investigación intenta llenar un vacío estructural en los procesos formativos que se viabilizan en la Universidad a partir de reconocer la dicotomía existente entre el medir y el valorar, entre el calificar y el evaluar, entre el reconocer y el puntuar; por tanto, es conveniente afirmar que la Universidad Surcolombiana adolece de antecedentes investigativos en este campo problemático.

- **Prácticas pedagógicas y Formación Docente:** La comunidad académica nacional en el campo de la educación, ha venido avanzando en desarrollos investigativos concretos, de cara a la problemática que subyacen en las prácticas pedagógicas y su correlato en la formación del docente colombiano; de esta forma, esta línea crea el espacio adecuado para fortalecer y consolidar investigaciones inmersas en este campo investigativo.

- **Saberes disciplinares e interdisciplinares:** La formación de docentes integrales alude a los desarrollos pedagógicos, como también al desarrollo de conocimiento disciplinar específico. La Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana crea el espacio adecuado para fomentar y propiciar el desarrollo de proyectos de investigación que asuman el saber disciplinario e interdisciplinario como objetos y problemas de investigación.

#### ***7.1.4. Líneas De Investigación A Nivel De Grupo Y Semillero De Investigación Del Programa.***

En relación con las líneas de trabajo de los grupos y semilleros de investigación, se accede al documento denominado “Grupo de investigación y semillero del programa- PACA- 2018”, suministrado por el programa de ciencias; de tal manera que, se transcribe y se organiza la información requerida en la Tabla 3.

Es importante resaltar, que en este documento no se encontraron marcos teóricos que sustentan las líneas de investigación en los grupos y semilleros que trabajan en el campo educativo, por lo tanto, se complementa esta información con base en artículos de la web.

*Tabla 2 Líneas de Investigación que se promueven en el Programa a nivel del Campo Educativo y Disciplinar.*

Campo de acción	Grupo	Línea de investigación	Semillero	Línea de investigación
<b>Disciplinar</b>	<b>GIBP</b>	<b>Investigación y formación en Biodiversidad</b>	<b>FENIX</b>	<b>Zoología relación de vertebrados y relación Planta- Animal</b>
		<p>Etnobotánica- Botánica: investigación en plantas, abarcando especialmente aspectos florísticos y la relación plantas-pueblos de la región, con miras a proponer estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos.</p>		<p>Registro y caracterización de fauna de vertebrados terrestres del Departamento del Huila.</p>
		<p>Zoología relación de vertebrados y relación Planta- Animal: estudio de la fauna de vertebrados presente en los ecosistemas Surcolombianos, así como de las relaciones entre las plantas y estos animales, importantes para su existencia y evolución. Desarrolla propuestas encaminadas a la conservación de la diversidad faunística de la región</p>	<b>MAMAKIWE</b>	Biodiversidad y Pedagogía
		<p>Invertebrados: Realiza investigación en aspectos taxonómicos y ecológicos en diferentes grupos de invertebrados en la región. Desarrolla</p>		<p>Aborda la biodiversidad de la mano con la pedagogía en el Departamento del Huila, para la conservación del medio ambiente y el</p>

Campo de acción	Grupo	Línea de investigación	Semillero	Línea de investigación
		propuestas encaminadas a la conservación de la diversidad de este grupo de animales de la región.		mejoramiento de la calidad de vida de sus comunidades.
			<b>INVUSCO</b>	Invertebrado
				Registro y caracterización de fauna de invertebrados del Departamento del Huila.
				Educación sobre la importancia de la fauna invertebrada, generando estrategias para su conservación.
	<b>QIDEA</b>	Investigación en saberes interdisciplinarios con énfasis en Química. Electroquímica; obtención de Productos Químicos a partir de productos naturales; plantas Medicinales, aromáticas y condimentarias; productos naturales y cromatografía	<b>SIQUS</b>	Investigación interdisciplinar en química orgánica, química de productos naturales, química analítica, pedagogía y didáctica de la química
		Investigaciones relacionadas con el aislamiento y la identificación de compuestos bioactivos de fuentes naturales.		Desarrollar proyectos de investigación en el área de la química. Principalmente encaminadas al estudio de la flora de nuestra región, con el fin de

Campo de acción	Grupo	Línea de investigación	Semillero	Línea de investigación
				aislar por medios analíticos e identificar algunos metabolitos secundarios presentes en especies vegetales del departamento del Huila.
	<b>Agroindustria USCO</b>		<b>VIRHOBAC</b>	Salud Ambiental
		Análisis Físicoquímico, Microbiológico y Sensorial de Cafés Especiales.		
		Análisis Sensorial de Alimentos.		
		Análisis físico químico, nutricional y sensorial de pescado.		Desarrolla proyectos relacionados con los recursos naturales (suelo, agua y aire) así como proyectos que afecten la salud humana (seguridad alimentaria, manejo de fómites y control de vectores) que permitan crear una cultura ciudadana en torno a la conservación del entorno y a las buenas prácticas de higiene.
		Análisis y gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria.		
		Deshidratación y/o secado de productos biológicos.		
		Fisiología de Postcosecha de Frutas.		
		Gestión de Subproductos y Residuos en la Industria Agroalimentaria.		
		Gestión de la Calidad hortifrutícula.		

Campo de acción	Grupo	Línea de investigación	Semillero	Línea de investigación
		Química y Bioquímica de alimentos.		
	<b>Ciencias Acciones y Creencias</b>	Prácticas pedagógicas en educación en Ciencias, formación de profesores y TIC.	<b>CiNaFE</b>	Formación inicial y continua de profesores, educación en Ciencias Naturales y las TIC.
<b>Educación en Ciencias</b>		<p>La formación docente hace alusión a la formación pedagógica al interior del sistema de formación de educadores, por lo tanto, centra su trabajo en el desarrollo y proyección profesional del educador, la formación pedagógica (enseñanza, aprendizaje, currículo, formación, formación permanente) y la reflexión de lo pedagógico a partir de las culturas pedagógicas o tradiciones pedagógicas.</p> <p>La práctica pedagógica como eje problemático estudia el conocimiento pedagógico, saber pedagógico, discurso pedagógico, convivencia escolar y educación inclusiva e intercultural que permite abordar el objeto de estudio de la pedagogía, ya sea de la educación, la formación, la enseñanza o los tres juntos.</p>		

Campo de acción	Grupo	Línea de investigación	Semillero	Línea de investigación
		<p>Acciones de los maestros de ciencias: creencias, roles, metas y contextos en la enseñanza y el aprendizaje</p>		
		<p>Explora los referentes que guían las acciones e interacciones de maestros de ciencias, haciendo énfasis en los referentes sociales y mitos culturales que puedan incidir en la construcción de los ambientes de aprendizaje en la disciplina.</p>		
		<p>De manera que estudia el pensamiento de los maestros para encontrar la razón de ser de su práctica educativa, para enriquecer y profundizar significativamente su entendimiento acerca de cómo construirse a sí mismo como maestro. En este contexto de su propia construcción, como investigador de su acción educativa se verá enriquecida en la medida en que el maestro sea capaz de construir teoría acerca de su propio proceso educativo. (Reyes, 1998)</p>		
		<p>Elaboración de los conceptos científicos</p>		
		<p>Investigación Fenomenológica (actividad por medio de la cual el pensamiento descubre o intenta descubrir el proceso de sus razonamientos desde el propio marco de referencia de quien</p>		

Campo de acción	Grupo	Línea de investigación	Semillero	Línea de investigación
		<p>actúa) de la elaboración de algunos conceptos científicos a partir del estudio de la historia de la disciplina en cuestión, realizada desde una perspectiva primordialmente científica de las áreas de la física, Química y Biología.</p> <p>Para los investigadores de esta línea “los conceptos se elaboran tanto por parte de quien los aprende como de quien los enseña. El aprendizaje es necesariamente un proceso de elaboración por parte del alumno, como la enseñanza es así mismo un proceso de elaboración dirigido al alumno. Por consiguiente son las leyes de la elaboración de los conceptos en los alumnos las que rigen el proceso de enseñanza y no al contrario. De esta manera se hace importante resaltar la diferencia entre elaboración y construcción, la primera hace referencia a las estructuras o esquemas generales, mientras que la elaboración, realiza la consolidación de esas estructuras” (Chavarro, y otros, 2017)</p>		
		<p>Epistemología, historia y desarrollo curricular en las ciencias</p>		
		<p>La relación entre el conocimiento común y conocimiento científico</p>		

Campo de acción	Grupo	Línea de investigación	Semillero	Línea de investigación
		Evaluación en ciencias		
	<b>CPPC</b>	Didáctica de la Física	<b>ENCINA</b>	Enseñanza de las Ciencias Naturales
		Didáctica de la Biología		Las características del Conocimiento Disciplinar (contenidos, estructura sustantiva, estructura sintáctica) y su relación con la construcción del Conocimiento Escolar.
		Didáctica de la Química		Las estrategias de enseñanza de las diferentes disciplinas científicas (trabajos prácticos, utilización de analogías, entre otros.)
		Este eje problemático aborda una de las ramas de la pedagogía, relacionadas con la intermediación y la aplicación, desarrollando los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediante una estrecha vinculación con las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Sus líneas de trabajo son la cibercultura y mediaciones pedagógicas, las estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y evaluación para metodologías presenciales o virtuales.		Los obstáculos para el aprendizaje de contenidos específicos, y la búsqueda de alternativas para su superación.
		Formación y desarrollo profesional		La indagación y utilización de las concepciones de los estudiantes.
				La evaluación de los aprendizajes.

---

<b>Campo de acción</b>	<b>Grupo</b>	<b>Línea de investigación</b>	<b>Semillero</b>	<b>Línea de investigación</b>
				Las implicaciones de la historia y la epistemología en la enseñanza.

---

Fuente: Elaboración propia

Nota: Las siglas significan: GIBP: Grupo de Investigación en Pedagogía y Biodiversidad. CPPC: Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. QIDEA: Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental. SIQUS: Semillero de Investigación en Química de la Universidad Surcolombiana. CiNaFE: Ciencias Naturales, Formación y Educación. ENCINA: Enseñanza de las Ciencias Natural

De manera general, la Tabla 3 expone los grupos de investigación con los que cuenta el programa de Ciencias Naturales, registrando un total de cuatro grupos, inscritos y reconocidos por MINCIENCIAS. Dos de ellos se especializan en el campo de los saberes específicos, como son: El Grupo de Investigación y Pedagogía en Biodiversidad (GIBP) y el Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental- (QIDEA). El primer grupo (GIBP), centra su accionar en la línea de Investigación y formación en Biodiversidad, que abarca las temáticas relacionadas con Etnobotánica- Botánica, Zoología relación de vertebrados y relación Planta- Animal e Invertebrados, las cuales se caracteriza por presentar propuestas encaminadas a la identificación y conservación de la diversidad de los grupos de plantas y animales de la región. El segundo grupo QIDEA, se vincula a la línea de Investigación en saberes interdisciplinarios con énfasis en Química. Electroquímica; obtención de productos químicos a partir de productos naturales; plantas medicinales, aromáticas y condimentarias; productos naturales y cromatografía, estos elementos que componen la línea, se especializan en el aislamiento y la identificación de compuestos bioactivos de fuentes naturales.

Por otro lado, los grupos que le apuestan a desarrollar propuestas investigativas desde el campo educativo, son los grupos interinstitucionales: Ciencias, Acciones y Creencias y el Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias- CPPC. Del primer grupo, se tienen las siguientes líneas: Prácticas pedagógicas en educación en Ciencias, formación de profesores y TIC, Acciones de los maestros de ciencias: creencias, roles, metas y contextos en la enseñanza y el aprendizaje, Epistemología, Historia y desarrollo curricular en las Ciencias, la relación entre el conocimiento común y conocimiento científico y evaluación en Ciencias; en el segundo, CPPC, las líneas de investigación son: el conocimiento didáctico del contenido, formación y desarrollo profesional y educación para la Salud.

Los grupos de investigación tienen adscritos semilleros vinculados a sus líneas de trabajo; para el caso del grupo GIBP, cada eje problemático de la línea central, sustenta la creación y el desarrollo de las actividades investigativas de un semillero, por tanto, este grupo cuenta con tres semilleros, MAMAKIWE, FÉNIX e INVUSCO; los demás grupos asocian un solo semillero, el grupo QIDEA adscribe el semillero SIQUS, el grupo CPPC al semillero ENCINA y el grupo Ciencias Acciones y Creencias al semillero CiNaFE.

Cabe resaltar que el semillero de Investigación VIRHOBAC, es el único semillero del programa que no se encuentra adscrito a un grupo de la Facultad de Educación, si no de la Facultad de Ingeniería. La línea de investigación de Salud Ambiental a la cual se inscribe, le apuesta al desarrollo de proyectos relacionados con los recursos naturales, así como proyectos que afecten la salud humana (Seguridad Alimentaria, manejo de fómites y control de vectores).

En este orden de ideas, la información hasta ahora expuesta, recolectada a través de una revisión documental de las páginas web, los archivos del CIECE y el programa, nos lleva al cumplimiento del primer objetivo específico, relacionado con la identificación de las líneas de investigación, tanto en el campo educativo y disciplinar de las Ciencias Naturales a nivel nacional, de facultad y del programa; aportando de esta manera al cumplimiento de los próximos objetivos específicos de este proyecto.

Estudios similares se han enfocado en el establecimiento de las líneas de investigación, tal es el caso del trabajo investigativo realizado por Zambrano et al. (2013), que a través del diseño e implementación de una rejilla de análisis, lograron documentar las líneas de trabajo que estructuran el campo de la educación en ciencias a nivel de Colombia. Instrumento que sirvió de base para la elaboración de la rejilla en esta investigación y así identificar las tendencias en materia de líneas de investigación en el programa de ciencias. Cabe resaltar que en esta rejilla se consolidaron los 91 trabajos de investigación los cuales se encuentran anexados en un documento aparte que se puede observar en el siguiente link: <https://docs.google.com/document/d/1nIcuPPWVjG-mPXuAKjPqXSgz7NrQCUyb/edit?usp=drivesdk&oid=103228428799268358306&rtpof=true&sd=true>.

En este mismo orden, la investigación ejecutada por Iturralde et al. (2017) Utiliza las líneas de investigación como unidades de análisis, para lograr evidenciar en sus resultados, el desarrollo de la producción de conocimiento de la didáctica de las Ciencias Naturales en Latinoamérica y el Caribe; encontrando, una correlación entre las problemáticas que abordan estas líneas de trabajo con las identificadas en esta investigación, entre ellas: la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias, Currículum de Ciencias y profesorado de Ciencias.

## **7.2 Estado Del Arte.**

A continuación, se presentan los resultados de la segunda fase de desarrollo en este trabajo, relacionado con la elaboración del estado del arte de la investigación en la Licenciatura de Ciencias Naturales: Física, Química y Biología; en este sentido, se muestra en una primera sección, los hallazgos encontrados de la sistematización de los trabajos de investigación desarrollados durante el periodo de estudio 2012-2018 los cuales se encuentran en la Tabla 3; en esta se resume las categorías previamente propuestas y las subcategorías que se asocian a estas, según la información contenida en los trabajos de grado, con la respectiva frecuencia de mención para cada una de ellas durante cada año.

*Tabla 3 Matriz de Sistematización de los Trabajos de Investigación.*

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
<b>Año de sustentación de los proyectos de investigación</b>		7	8	21	20	8	13	14	91
<b>Grupo de Investigación</b>	<b>Grupo de Investigación</b>	2	4	11	12	5	12	13	59
	<b>No aplica</b>	5	4	10	8	3	1	1	32
<b>Semillero de Investigación</b>	<b>Semillero de investigación</b>	2	4	11	12	5	12	13	59
	<b>No aplica</b>	5	4	10	8	3	1	1	32
<b>Modalidad de grado</b>	<b>Trabajo de Grado</b>	7	7	15	17	6	9	11	72
	<b>Auxiliar de investigación</b>	–	–	–	–	1	–	1	2
	<b>Semillero de investigación</b>	–	1	6	3	1	4	2	17

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Metodología de Investigación	Cuantitativa	5	6	3	4	1	3	4	26
	Cualitativa	2	1	12	12	3	8	4	42
	Mixta	-	1	6	4	4	2	6	23
Línea de Investigación	Disciplinar	4	8	10	10	3	4	7	46
	Educativa	3	0	11	10	5	9	7	45
Campo de Trabajo	Conocimiento, pensamiento y formación del maestro	-	-	3	3	2	3	2	13
	Enseñanza - aprendizaje de la biología	-	-	4	6	1	4	2	17
	Enseñanza - aprendizaje de la física	2	-	2	-	1	2	1	8
	Enseñanza - aprendizaje de la química	1	-	2	2	-	-	2	7

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
	Botánica	-	1	2	1	-	-	-	4
	Etnobotánica	-	-	2	-	-	-	-	2
	Energía alternativa	1	1	-	-	-	-	-	2
	Fitoquímica	1	-	-	-	-	-	2	3
	Gestión ambiental	-	1	-	-	-	-	-	1
	Microbiología	-	2	-	2	1	2	1	8
	Química	-	-	1	2	-	1	-	4
	Química ambiental	2	1	-	-	-	1	-	4
	Zoología	-	2	5	4	2	-	4	17
	Ecología	-	-	-	-	-	1	-	1
Problema de Investigación	Ambientes extraescolares en la				2		1	1	4

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
	enseñanza- aprendizaje de las ciencias								
	Trabajos prácticos y resolución de problemas			2	1		1	1	5
	Concepciones sobre los conceptos específicos de las ciencias				1			1	2
	Concepciones sobre los conceptos específicos de las ciencias	1		4	2	1	3	2	13
	Tecnologías Informáticas de la Comunicación – TIC	2		1	2		1		6
	El enfoque ciencia-tecnología-sociedad						1		1
	Relaciones historia-epistemología y enseñanza						1		1
	Formación de profesores			4	3	2	2	2	13
	Calidad sanitaria del agua	2	1			1	1	1	6

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
	<b>Caracterización Fitoquímica y actividades biológicas</b>	1						2	3
	<b>Biodiversidad de las especies vegetales</b>		1	4	1	1		1	8
	<b>Biodiversidad de la fauna terrestre</b>		2	3	3	2		2	12
	<b>Biodiversidad de la ictiofauna dulceacuicola</b>			2	1			1	4
	<b>Calidad sanitaria de los alimentos</b>				3		1		4
	<b>Control de vectores</b>		1						1
	<b>salud ambiental</b>		1						1
	<b>Análisis de Fómites</b>					1	1		2
	<b>Energías alternativas</b>	1	1						2
	<b>Otros</b>		1	1	1				3

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Línea de investigación a nivel nacional que se aproxima a las del programa	Conocimiento, pensamiento y formación del maestro	-	-	4	3	2	3	2	14
	Contextos culturales- Educación ambiental- Educación en ciencias en ambientes no convencionales	-	-	2	2	1	3	2	10
	Desarrollo curricular en Ciencias Naturales	1	-	-	-	-	-	-	1
	La enseñanza, aprendizaje y evaluación: Metacognición, cambio conceptual, resolución de problemas e historia de las ciencias	-	-	4	2	1	1	1	9
	La relación entre el conocimiento común y conocimiento científico	-	-	-	1	-	-	1	2
	Las nuevas tecnologías de la	2	-	1	2	-	1	-	6

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
	<b>informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales</b>								
	<b>Relación entre la teoría y la práctica en las Ciencias Naturales a través del laboratorio escolar</b>	-	-	-	1	-	1	1	3
	<b>Contaminación ambiental por moléculas orgánicas</b>	-	-	-	1	-	-	-	1
	<b>Electroquímica ambiental</b>	1	-	-	-	-	-	-	1
	<b>Productos Naturales</b>	1	-	-	-	-	-	2	3
	<b>Diagnóstico y caracterización de aguas</b>	1	1	-	-	1	1	-	4
	<b>Microbiología sanitaria</b>	-	1	-	2	1	2	1	7

Categoría	Subcategoría	Años que comprenden el periodo de estudio							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
	Estudios botánicos	–	1	4	1	–	–	1	7
	Herpetología	–	–	1	–	–	–	–	1
	Ecología y evolución de vertebrados	–	–	1	1	1	–	2	5
	Entomología	–	–	–	2	1	–	–	3
	No se encuentra dentro de las líneas propuestas a nivel nacional	1	5	4	2	–	1	1	14

<b>Línea de investigación a nivel de Facultad de educación que se aproxima a los del programa</b>	<b>Saberes Disciplinarios e interdisciplinarios</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>46</b>
	<b>Las TIC y la Educación</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
	<b>Educación, pedagogías y Didáctica alternativa</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
	<b>Discurso Pedagógico y Conocimiento Profesional Docente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
<b>Línea de investigación a nivel de grupo de investigación que se aproxima a los del programa.</b>	<b>Electroquímica</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
	<b>Productos Naturales</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Epistemología, historia y desarrollo curricular en las ciencias</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
	<b>TIC</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

	<b>Investigación y Formación en Biodiversidad</b>	-	3	7	4	2	-	3	19
	<b>Didáctica de la física</b>	-	-	1	-	1	2	1	5
	<b>Didáctica de la química</b>	-	-	2	1		1	1	5
	<b>Didáctica de la biología</b>	-	-	3	4	1	2	1	11
	<b>Formación de profesores</b>	-	-	4	3	2	3	2	14
	<b>La relación entre el conocimiento común y conocimiento científico</b>	-	-	-	1	-	-	1	2
	<b>No se encuentra establecida a nivel de grupo</b>	2	5	3	5	2	4	3	24
<b>Temática o línea de investigación a nivel de semillero que se aproxima a los del programa</b>	<b>Química de productos naturales</b>	1	-	-	-	-	-	2	3
	<b>Salud ambiental</b>	1	2	-	2	1	2	1	9

	<b>Invertebrados</b>	-	2	1	2	2	-	-	7
	<b>Botánica</b>	-	1	2	1	-	-	1	5
	<b>Etnobotánica</b>	-	-	2	-	-	-	2	4
	<b>Zoología de vertebrados</b>	-	-	2	1	-	-	-	3
	<b>Educación en Ciencias Naturales y las TIC</b>	2	-	1	2	-	1	-	6
	<b>Enseñanza de las Ciencias Naturales</b>	1		6	5	2	5	4	23
	<b>Educación de las Ciencias Naturales y formación inicial y continua de profesores.</b>	-	-	4	3	2	3	2	14
	<b>La relación entre el conocimiento común y conocimiento científico</b>	-	-	-	1	-	-	1	2
	<b>No se encuentra establecida a nivel de semillero</b>	2	3	3	3	1	2	1	15

<b>Divulgación</b>	<b>Artículo</b>	-	2	3	-	1	1	0	7
	<b>Libro</b>	-	-	-	1	-	-	-	1
	<b>Encuentro</b>	-	-	2	4	-	2	4	12
	<b>No divulgada</b>	7	6	16	15	7	8	4	63
<b>TOTAL</b>		<b>84</b>	<b>6</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>1092</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se categorizan los trabajos de investigación analizados en trece agrupaciones: Año de sustentación de los trabajos de grado, grupo de investigación, semillero de investigación, modalidad de grado, metodología de investigación, línea de investigación, campo de trabajo, problema de investigación, línea de investigación a nivel nacional, de la facultad, los grupos y semilleros de investigación que se aproxima a las del programa y divulgación. Cada ítem se desarrolla en la segunda sesión donde se realiza la descripción de cada una, con el fin de lograr avanzar hacia el reconocimiento del estado actual de la producción del conocimiento en el programa.

### ***7.2.1. Año De Sustentación De Los Proyectos De Investigación.***

Esta primera categoría da cuenta del número de proyectos de investigación que fueron sustentados anualmente al programa, durante el periodo 2012 -2018, teniendo que de un total de 91 investigaciones encontradas en el marco de trabajos de grado y trabajos de auxiliares de investigación.

***Figura 2*** Año de Sustentación de los Proyectos de Investigación



Tal como se muestra en la figura 2, en el año 2012, los trabajos de grado sustentados ascienden a un 8%, mientras que en el año 2013 aumenta en un 1%, siendo equivalente a un 9%, ya para el año 2014 y 2015 se nota un aumento muy considerable del 23% y 22% respectivamente;

en el año 2016 desciende notoriamente al 9% y en el año 2017 y 2018, asciende nuevamente en un 14% y 15%.

De esta manera se observa, que durante los primeros años se presenta el menor número de investigaciones que fueron sustentadas durante el periodo 2012 -2018 al programa de Ciencias Naturales. Los estudios desarrollados en su gran mayoría se enfocan en la solución de problemas de investigación de carácter disciplinar, de igual manera los grupos y semilleros de investigación en estos años aportan a la producción de conocimiento en este mismo campo, así se presenta un solo grupo de investigación en Biodiversidad y Pedagogía GIBP adelantando investigaciones desde las áreas de Botánica, Fitoquímica, Zoología y Microbiología.

Los años 2014 – 2015, está representado por el mayor número de investigaciones que fueron sustentados en este periodo de estudio, donde se observa un balance entre las investigaciones que trabajan el campo educativo y disciplinar de las Ciencias Naturales, el cual es influenciado por el desarrollo de investigaciones de un nuevo grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias CPPC, cuyos aportes contribuirán a la producción de nuevo conocimiento desde el área de educación en ciencias, a través del desarrollo de las líneas de trabajo de la Didáctica en cada disciplina y la formación y desarrollo profesional Docente.

Para el año 2016 se evidencia una reducción en el número de trabajos de investigación, los cuales tienden a abordar los problemas que se presentan en el ámbito educativo, influenciado positivamente por la vinculación del grupo de Investigación Ciencias, Acciones y Creencias, al ampliar su campo de acción a través del desarrollo de nuevas líneas de trabajo.

Finalmente, en los dos últimos años nuevamente asciende el número de investigaciones presentadas al programa y se observa una tendencia por equilibrar el trabajo investigativo del campo educativo y disciplinar, el cual se logra en este último año tras la vinculación del Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, cuyos aportes contribuirían a la consolidación de la investigación en el campo disciplinar de la química.

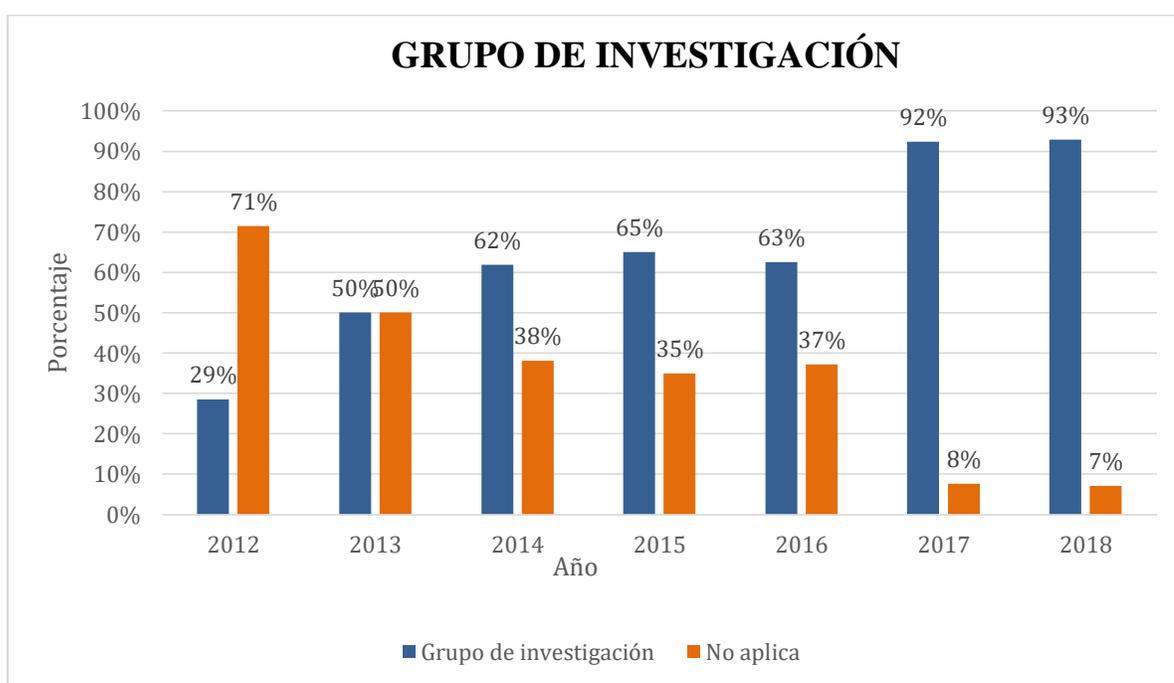
Es importante resaltar que, los trabajos de grado documentados en la relación del programa para su posterior análisis, fueron consultados tanto en la biblioteca del programa como en la biblioteca central de la USCO, en ambas instalaciones, el acceso a estos documentos fue de manera

rápida y efectiva; lo que favorece al desarrollo de esta investigación y futuras investigaciones, ya que el fácil acceso a estos documentos incentiva la búsqueda de mayor información que amplíe el rango de consulta de fuentes bibliográficas y de antecedentes.

### 7.2.2 Grupos De Investigación.

Con relación a esta categoría se tiene que los trabajos de grado que han sido desarrollados dentro de un grupo de investigación corresponden a 63 investigaciones, estos se encuentran inscritos dentro de 5 grupos Grupo de Investigación: Agroindustrias Usco, Ciencias, Acciones y Creencias; Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, Biodiversidad y Pedagogía y Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, mientras que los 28 trabajos investigativos restantes no registra ninguna filiación a un grupo, y se cataloga con el ítem No aplica.

**Figura 3** Grupo de Investigación.



Los trabajos de grado presentados durante el año 2012 el 71% son trabajos que no se desarrollaron dentro de un grupo de investigación, mientras que el 29% restante si se desarrollaron sus trabajos dentro del grupo de investigación.

En los años 2013, 2014, 2015 y 2016 se observa un aumento constante de los trabajos realizados dentro de un Grupo de Investigación y se observa notoriamente la disminución de trabajos de grado que no pertenecen a los grupos de investigación; ya para el año 2017 y 2018 el 92% y el 93% de los trabajos de grado si pertenecen a un grupo de investigación y tan solo el 7% y el 8% no se desarrollaron dentro de un grupo de investigación.

Como se puede observar en la figura 3, durante el año 2012 tan solo el 29% de los trabajos de grado se desarrollaron dentro de un grupo de investigación en Pedagogía y biodiversidad, mientras que el 71% son trabajos que no se desarrollaron dentro de un grupo. En el año 2013, son equivalentes los trabajos realizados dentro de un grupo de investigación y fuera de ellos, en los siguientes años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018, los trabajos dentro de los grupos de investigación fueron aumentando progresivamente hasta alcanzar un 93% para este último año.

La realización de los trabajos de grado dentro de grupos de investigación o fuera de ellos, depende en cierta medida de la cantidad de grupos que a lo largo del tiempo han sido reconocidos institucionalmente como parte fundamental en el desarrollo del programa; producto de la vinculación de docentes que tienen una amplia trayectoria en esta área o docentes que con anterioridad vienen formando parte de uno y al incorporarse a la Licenciatura crean un grupo interinstitucional en cooperación con otra universidad, esto influye en el desarrollo de nuevas áreas de investigación, de manera que, cada vez más estudiantes se interesan por presentar sus trabajos de grado por medio de estos grupos; esto se logra evidenciar en el transcurso del tiempo seleccionado en este estudio,

Como se observa en un inicio, las investigaciones desarrolladas a nivel de los grupos eran muy incipientes, para el año 2012, se presentaron sólo 2 trabajos de grado desarrollados dentro del grupo de investigación en pedagogía y biodiversidad, de un total de 7 investigaciones; hasta entonces este grupo era el único con el que contaba el programa de Ciencias. Sin embargo, a medida que avanzan los años y se inscriben nuevos grupos al programa, se incrementa los trabajos al interior de estos, favoreciendo el desarrollo de estos trabajos en línea, lo que promueve la especialización de estos saberes acumulados, sobre el cual se sustenta la legitimidad institucional del programa.

En este orden, para el año 2013, se registra 4 investigaciones desarrolladas en este mismo grupo de las 8 investigaciones realizadas durante este año, para septiembre, el Programa cuenta con un nuevo Grupo de Investigación -Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, sus

aportes investigativos contribuyeron al fortalecimiento de la líneas de investigación en educación en el siguiente año, en el que se alcanza un total de 11 investigaciones en grupo de las 21 presentadas para este año; entre estas investigaciones se tiene el trabajo denominado Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza de la genética basada en la resolución de problemas, a estudiantes del grado noveno del colegio Piaget de Neiva.

A partir del año 2015 se realiza la vinculación del grupo de investigación Agroindustria USCO de la Facultad de Ingeniería al programa, mediante la asociación de este grupo con el semillero de investigación VIRHOBAC, el cual hasta el momento pertenecía al grupo de investigación GIPB de la Facultad de Educación; dando continuidad al desarrollo de su línea de trabajo Salud Ambiental, siendo el primer trabajo vinculado a este grupo la investigación denominada Aislamiento y caracterización de levaduras presente en el fruto del *Syzygium Malaccense* (L.) MERR y L.M.PERRY (Pomorroso) en la Comuna 1 de la ciudad de Neiva – Huila. Para este año el 63% de las investigaciones fueron realizadas dentro de los grupos.

En noviembre del año 2016 la Facultad de Educación aprueba mediante el Acuerdo 273 de este año, la creación del Grupo de Investigación Interinstitucional Ciencia, Acciones y Creencias, este se une para fortalecer el trabajo en línea desde el campo educativo.

En septiembre del 2017, se vincula el Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental" - (QIDEA), mediante el Acuerdo 259 aprobado por el Consejo de Facultad de Educación, este maneja temáticas que tienden al Análisis de Alcoholes superiores, aldehídos y cetonas en algunos licores distribuidos en la ciudad de Neiva - Huila, Mediante Cromatografía de Gases, Análisis mediante cromatografía de gases. Espectrometría de masas y evaluación de la actividad alelopática de los extractos hidrolizados de la especie *ipomea purpurea* L. Roth, Aislamiento e identificación del alcaloide mayoritario presente en las partes aéreas (hojas y tallos) de la especie vegetal *Passiflora maliformis* (cholupa).

El año 2018, presenta la mayor tendencia de desarrollo de investigaciones al interior de los grupos; de un total de 14 investigaciones, 13 de ellas fueron realizadas en los grupos en Pedagogía y Biodiversidad, Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, Ciencias, Acciones y Creencias y el grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental.

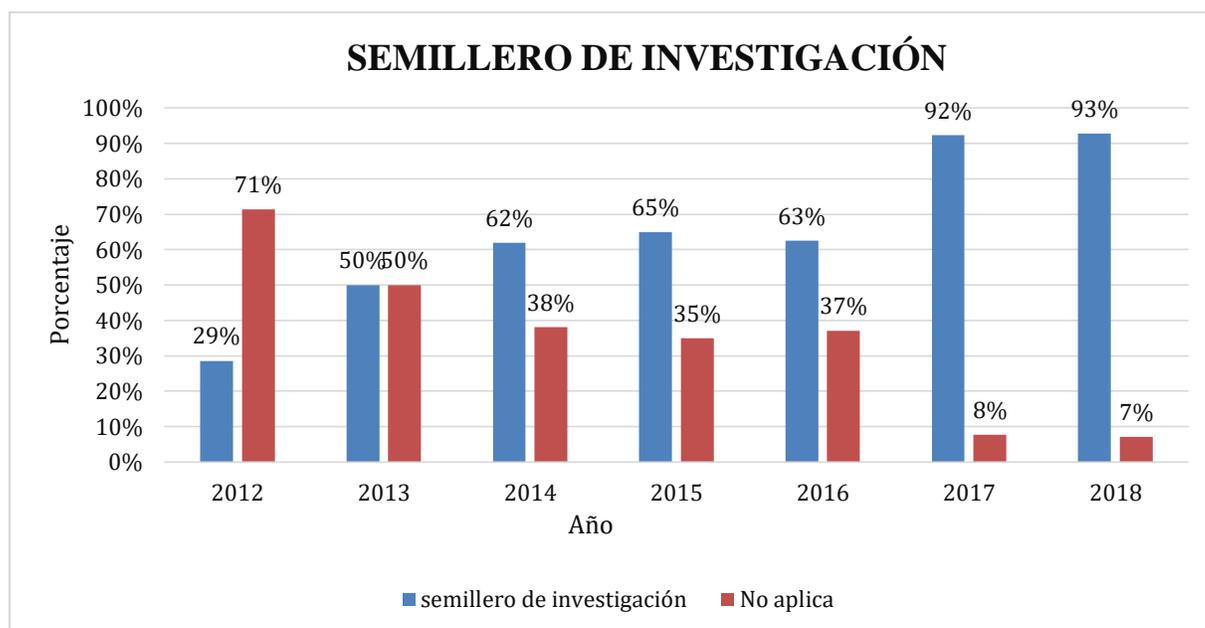
De acuerdo con la definición de MINCIENCIAS el grupo de investigación son aquellas unidades básicas en las cuales se planea y desarrolla la investigación; estos cuentan con la participación voluntaria de un conjunto de personas que se reúne, para realizar investigación en

una temática dada, sobre la cual se formule uno o varios problemas de interés, permitiendo generar respuestas y nuevos conocimientos, evidenciados a través de la generación de productos tangibles y verificables, como lo son aquellos reconocidos por este ministerio.

La vinculación de los estudiantes a estos grupos de investigación favorece en primer lugar el desarrollo de las competencias investigativas, afianzando habilidades para observar, preguntar, argumentar y sistematizar, mediante el adelanto de propuestas y ejecución de proyectos. En segundo lugar, la fundamentación teórica que se realiza en los diversos grupos teniendo en cuenta sus particularidades y en tercer lugar el desarrollo de las prácticas educativas, la participación como monitores o auxiliares en proyectos de investigación (Valbuena et al, 2009) Mientras que la vinculación de nuevos grupos contribuye al fortalecimiento de las líneas de investigación institucionales, de facultad y de programa por medio del planteamiento y desarrollo de los proyectos y eventos investigativos.

### ***7.2.3. Semilleros De Investigación.***

Con relación a esta categoría se tiene que los trabajos de grado que han sido desarrollados dentro de un grupo de investigación corresponden a 63 investigaciones, estos se encuentran inscritos dentro de 8 semilleros de Investigación: MAMAKIWE, FITOQ, FENIX, INVUSCO, VIRHOBAC, ENCINA, CiNaFE y SIQUS, mientras que los 28 trabajos investigativos restantes no registran ninguna filiación a un semillero, y se cataloga con el ítem No aplica.

**Figura 4** Semillero de Investigación

Tal como se muestra en la figura 4, los trabajos de grado desarrollados dentro de semilleros de investigación, aumentan en el transcurso del periodo de estudio; cada año uno o varios semilleros de investigación adscritos a la Licenciatura presentan sus aportes investigativos desde los diferentes campos del conocimiento, en el cual se especializa el programa.

En el año 2012, las investigaciones que se desarrollaron en semilleros de investigación pertenecían al semillero FITOQ, este se adscribe al grupo de Investigación en Biodiversidad y Pedagogía. Los estudios que fueron adelantados en este año, giran en torno a temáticas relacionadas con la descripción anatómica y análisis fitoquímico del maíz tostado *Posoqueria coriacea* M. Martens & Galeott y la Caracterización fisicoquímica y bacteriológica preliminar del agua de consumo humano de la vereda “El Dindal” zona rural del municipio de Aipe.

En el año 2013, el 50% de las investigaciones se realizaron bajo la tutoría de los semilleros MAMAKIWE, INVUSCO y VIRHOBAC; mientras tanto el 50% no fue desarrollado dentro de un semillero. Para el año 2014, en adición a los anteriores semilleros se presentan las investigaciones realizadas por el semillero Encina y Fénix, alcanzando un 62% de los trabajos de investigación realizados al interior de un semillero, el otro 38% restante no presenta alguna inscripción a uno.

En los años 2015 y 2016 las investigaciones desarrolladas al interior de los semilleros se encuentran dentro de un rango del 62 y 65%, los semilleros que adelantan proyectos de

investigación en estos años corresponden a: MAMAKIWE, VIRHOBAC, INVUSCO, CiNaFE y .ENCINA. En los años 2017 y 2018 se alcanza el máximo desarrollo de los trabajos de grado realizados dentro de los semilleros, en estos se adelantan investigaciones desde un nuevo semillero de investigación reconocido como el semillero Químico de la Universidad Surcolombiana, el primer trabajo desarrollado dentro de este corresponde al Análisis de Alcoholes superiores, aldehídos y cetonas en algunos licores distribuidos en la ciudad de Neiva - Huila, Mediante Cromatografía de Gases.

Por su parte, cada semillero profundiza en diferentes temáticas, los trabajos adelantados desde el semillero MAMAKIWE aborda las temáticas relacionadas con el reconocimiento de la biodiversidad florística en la región Surcolombiana, de manera que los proyectos de investigación están encaminados a caracterizar, identificar e inventariar la flora en esta región; en este orden se tienen las investigaciones realizadas por Ospina Polanía y Ortíz Escobaren el año 2013; Morales Falla, Pérez Lugo y Cardozo Hernández en el año 2014 y Romero Puentes en el año 2015; otro aspecto que maneja este semillero es la relación entre plantas y pueblos, desde el campo de la etnobotánica, los estudios desarrollados en esta línea corresponde a estudios que trabajan la importancia cultural y el estado de transmisión del conocimiento atribuido a las especies vegetales desde una comunidad rural de Acevedo, Rosero Toro en el año 2014 y en la zona de influencia del Resguardo Indígena Paniquita en el municipio de Rivera, Monje Sánchez, Horta Suarez y Montealegre Molina en el año 2014. Finalmente, maneja un tercer aspecto que relaciona la parte pedagógica, donde busca mediante el diseño de estrategias didácticas favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal, Guarnizo Losada y Puentes Luna en el año 2014 al igual que busca fortalecer las competencias científicas en los estudiantes a través del aprendizaje de algunos conceptos de botánica, Salazar Díaz y Cabrera Álvarez en el año 2017.

Desde el semillero INVUSCO se desarrollan trabajos investigativos que buscan registrar y caracterizar la fauna invertebrada de la región, entre los grupos objeto de estudio se encuentra la determinación de la diversidad de las especies de arácnidos presentes en las cuevas del Hoyo y del Indio del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos (Huila, Colombia) elaborado por Valenzuela Rojas, Moncayo Béltran y González Gómez en el año 2013 y Biodiversidad del orden araneae presente en el bosque seco tropical del centro de investigación y educación ambiental la tribuna: tramo entre la casa y la cascada al chispada (corregimiento de guacirco, Neiva, Huila - Colombia) realizado por Bonilla Charry y Pinto Barrios en el año 2013; la diversidad de

lepidópteros realizada por Rivera Cortes y Silva Cuellar en el año 2015 y la diversidad de odonatos elaborado por Castrillón y Salazar en el año 2015.

El semillero VIRHOBAC, desarrolla investigaciones desde el área de la microbiología, las cuales se encuentran encaminadas hacia la evaluación, control y prevención de aquellos factores ambientales que pueden llegar a afectar adversamente la salud humana, de manera que proponen investigaciones que aborden temáticas relacionadas con: la calidad del aire, orientado hacia el reconocimiento de la microbiota aérea en la ciudad de Neiva, el análisis bacteriológico en fómites, realizado al interior del sistema de transporte público y en la Universidad Surcolombiana, la seguridad alimentaria, que a través de distintos procesos buscan garantizar la inocuidad de los alimentos, entre estos se encuentra el aislamiento y caracterización de levaduras presente en el fruto del Pomorroso, el análisis microbiológico de alimentos preparados en la vía pública, el análisis microbiológico en macerado de la mosca doméstica como portador de agentes microbianos en el restaurante de la Universidad Surcolombiana y por último abordan la temática de control biológico, mediante la implementación de *Bacillus Thuringiensis* VAR. *Israeliensis* (Vectobac G12) para la eliminación de larvas de *Aegyptinnaeus 1762* (Diptera Culicidae= bajo condiciones de laboratorio.

El semillero FENIX, adelanta investigaciones que buscan registrar y caracterizar la fauna de vertebrados terrestres en el Departamento del Huila, Rodríguez Papamija y Cabiativa Hernandez en el año 2016, a su vez asocian el interés cultural que tiene para la comunidad estas especies, Betancourth Toro, Leyton Trujillo y Puentes Ninco en el año 2018; entre los grupos objeto de estudio durante este periodo se encuentran: aves, reptiles y anfibios, quirópteros y otras especies de mamíferos.

El semillero ENCINA, se especializa en desarrollar investigaciones desde el campo educativo, principalmente abordan temáticas relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de algunos conceptos de Física, Química y Biología, a través del diseño e implementación de algunas estrategias didácticas. En la disciplina de Física, se tiene el estudio realizado por Rodríguez Cardoso en el año 2018 en el área de la Astronomía, en el cual se busca facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de algunos conceptos mediante la implementación de instrumentos artesanales; en química, trabajan el concepto de solución Química, Losada Pinto y Pinto González en el año 2014 y discontinuidad de la materia, Martínez Pérez, Suarez Gasca y Puentes Méndez en el año 2015; en el área de la Biología, se han desarrollado estudios relacionados con Genética,

Ecología, el Sistema Inmunológico, Reproducción Celular, el Mundo Microscópico Biológico, Avifauna, Quireptofauna y Educación Ambiental. Otro aspecto que aborda este semillero está relacionado con la línea de investigación de conocimiento del profesor, entre estas investigaciones se trabaja en la Enseñanza y Aprendizaje de la Física a través de la implementación de situaciones problematizadoras en estudiantes de la Licenciatura desarrollado por los estudiantes Caviedes Herrera, Salazar Mejía y Vargas Rojas en el año 2015, Concepciones sobre Enseñanza y Aprendizaje de futuros docentes de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana, la Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia y la Universidad de Antioquia elaborado por Cuellar González, Vargas Solano y Aguilar Fonseca en el año 2016, Concepciones, actitudes y prácticas en educación sexual y reproductiva de docentes en formación y en ejercicio de Ciencias Naturales de dos Instituciones Educativas del Departamento del Huila, Barrero Barrera y Cedeño Puentes en el año 2018, la evaluación de la microbiota cultivable de la Laguna del Parque Jardín Botánico a través de la columna de Winogradsky y su aplicabilidad educativa con futuros docentes de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana Trujillo Bohada, Rivera Cedeño y Rojas Duarte en el año 2018, el estado del arte de la investigación desde la caracterización del conocimiento de profesor, Rivas Aviles en el año 2014 y el estado del arte sobre la enseñanza de la historia y epistemología de las Ciencias Naturales en el contexto de la práctica pedagógica del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana elaborado por Rodríguez Losada y Huergo Polanía en el año 2017.

De la misma manera el semillero CiNaFE, aporta al desarrollo de la producción del conocimiento desde el campo educativo, las temáticas que abordan se centra en la enseñanza y aprendizaje de algunos conceptos a través del diseño e implementación de una estrategia didáctica, entre estos estudios se tiene el realizado por Álvarez Rojas, Leal Rojas y Montealegre Esparcía en el año 2017, que busca mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos de campo eléctrico y campo magnético a partir de experimentos demostrativos, fortalecer el conocimiento sobre las plantas medicinales en el currículo desde la etnobotánica elaborado por Delgado Conde en el año 2017, implementación de los tres niveles de representaciones mentales para mejorar el aprendizaje del comportamiento de las sustancias en estado gaseoso; así mismo, realizan la caracterización de las ideas de los estudiantes sobre algunos conceptos básicos de química e incentivan el aprendizaje de las ciencias mediante la creación de un club de ciencias realizado por Vanegas Castillo en el año 2017. Desde la línea del conocimiento del profesor trabajan en

caracterizar algunas concepciones en los docente en formación como son: medio ambiente, el conocimiento pedagógico de contenido sobre Biodiversidad en las prácticas pedagógicas, la Ciencia y Enseñanza de la Ciencia, y con docentes en ejercicio evalúan la Actitud Conocimiento y Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en las Instituciones Educativas Públicas del Municipio de Neiva: Un Estudio Diagnóstico y el Impacto en el medio social y académico de los Egresados del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana, Períodos 2010-2 al 2015.

El semillero SIQUS, desarrolla proyectos de investigación en el área de la química , desde el ámbito educativo, proponen implementar el sistema de modelado molecular como estrategia didáctica para facilitar el aprendizaje del concepto hibridación del átomo de carbono elaborado por Cárdenas Marín y Lenis Jiménez en el año 2018, en el campo disciplinar la mayoría de proyectos están encaminados hacia el estudio de la flora de la región, mediante el aislamiento e identificación por medios analíticos de algunos metabolitos secundarios presentes en especies vegetales, tal es el caso de las investigaciones realizadas por Cristancho y Cárdenas Aldan en el año 2018, que busca aislar e identificar el alcaloide mayoritario presente en las partes aéreas de la especie vegetal *Passiflora maliformis* (cholupa), Vivas Losada y Viveros Vidal en el año 2018, analizan mediante cromatografía de gases, espectrometría de masas y evaluación de la actividad alelopática de los extractos hidrolizados de la especie *ipomea purpurea* L. Roth. También adelantan investigaciones que pretenden analizar los alcoholes superiores, aldehídos y cetonas en algunos licores distribuidos en la ciudad de Neiva - Huila, mediante Cromatografía de Gases.

Soler (2005) define como semillero de investigación el espacio extracurricular en el cual un grupo de estudiantes desarrollan competencias investigativas, apoyados por un docente que cumple el rol de orientador metodológico y teórico, este docente generalmente cuenta con líneas y proyectos de investigación a cargo.

La vinculación de los estudiantes a estos espacios desde tempranas etapas de formación, favorece al desarrollo de las competencias investigativas y crean las bases para la formulación y ejecución de un futuro trabajo de grado o demás trabajos académicos designados en las asignaturas, logrando así la articulación entre los espacios académicos y la investigación.

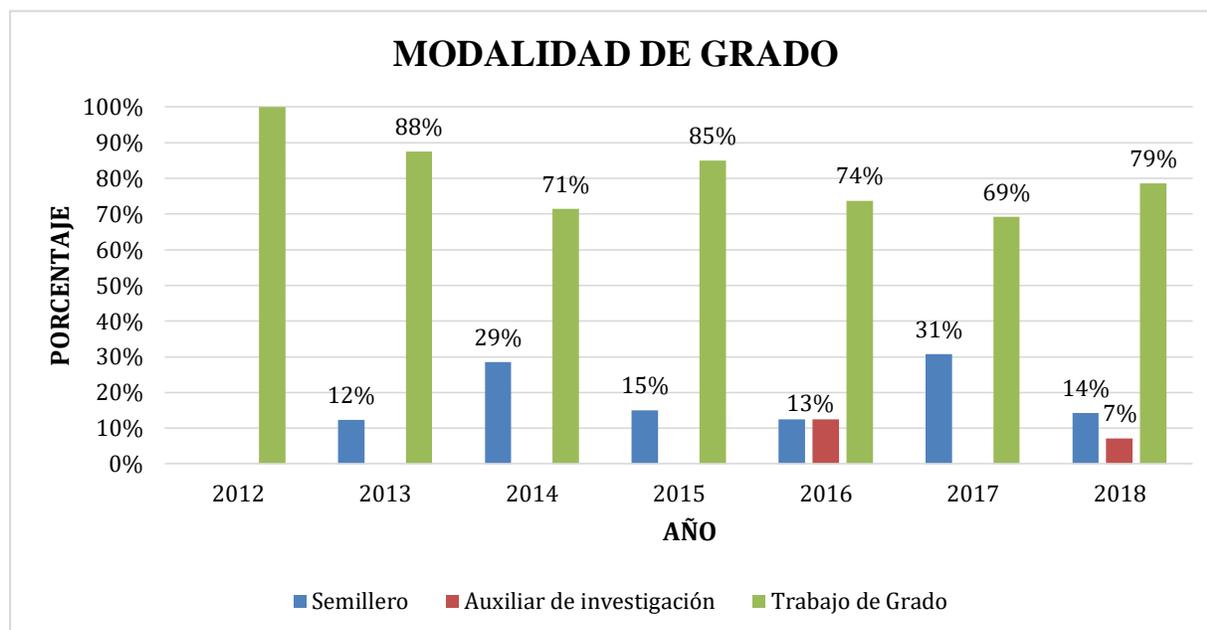
Lo anterior lleva a pensar que los semilleros son la principal estrategia de formación en investigación, que dirige y resuelve problemas reales que aquejan a la comunidad académica, y no solo como un medio para la realización de sus trabajos de grado. Además de ser un medio de apoyo para el desarrollo de actividades de los grupos de investigación de la Institución mediante microproyectos desarrollados por los estudiantes.

Finalmente, cabe destacar que particularmente el semillero ENCINA se ha vinculado a otros semilleros como VIRHOBAC, FÉNIX y MAMAKIWE en aras de desarrollar investigaciones interdisciplinarias que contribuyen a la formulación de proyectos pedagógicos desde estos campos disciplinares, tal es caso del estudio Diseño y aplicación de la unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto Diversidad Vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla de Campoalegre, Huila, realizado por Guarnizo Losada y Puentes Luna en el año 2014 y Flórez Figueroa y Gaitán López los cuales realizaron el trabajo de grado Enseñanza de la avifauna a través de salidas de campo en estudiantes de cuarto y quinto de primaria de la Institución Educativa Guacirco sede Peñas Blancas, (vereda Peñas Blancas Neiva, Huila, Colombia) en el año 2015, Trabajos prácticos artesanales para la enseñanza – aprendizaje del mundo microscópico biológico en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa María Cristina Arango de Pastrana de la ciudad de Neiva, Huila, realizado por García Ibarra en el año 2015.

#### ***7.2.4. Modalidad De Grado***

Con relación a esta categoría se optaron por tres de las modalidades de grado: semillero de investigación, auxiliar de investigación y trabajo de grado, como se muestra en la siguiente gráfica.

**Figura 5 Modalidad de Grado**



De acuerdo a la figura 5, se observa que la modalidad de grado con mayor tendencia para optar al título profesional, corresponde a la modalidad de trabajo de grado; para el año 2012, el 100% de los trabajos presentados siguieron esta modalidad, en el año 2013, alcanza un 88%, mientras que el 12% restante son trabajos desarrollados bajo la modalidad de semillero, en este se documenta el trabajo denominado Biodiversidad de Arácnidos (*Araneae Amblygi* y *Opiliones* presentes en las Cuevas del Hoyo y del Indio del Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos (Huila- Colombia).

En los siguientes años, los trabajos de investigación presentados por la modalidad de semillero varían con una mínima diferencia, entre el 13 y 15%, siendo los años 2014 y 2017 los más representativos al desarrollarse en un 29 y 31%. En los años 2016 y 2018, se encuentran los trabajos realizados como aportes de auxiliares de investigaciones correspondientes a las investigaciones denominadas El conocimiento pedagógico de contenido (CPC), sobre Biodiversidad en las prácticas pedagógicas de un futuro docente de Ciencias Naturales, y Actitud Conocimiento y Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en las Instituciones Educativas Públicas del Municipio de Neiva: Un Estudio Diagnóstico.

Aunque cada una de estas modalidades sigue diferentes parámetros para llevar a cabo su ejecución, coinciden en promover la participación de los estudiantes en el desarrollo de proyectos que fomenten la producción académica y generación de nuevos conocimientos, tal como se expone en el Acuerdo 049 del 2019 que reglamenta las modalidades de grado para la Facultad de Educación, estas modalidades las define como una estrategia que contribuye a la formación integral del estudiante al ampliar las tareas relacionadas con labores de investigación, adelanto tecnológico y proyección social.

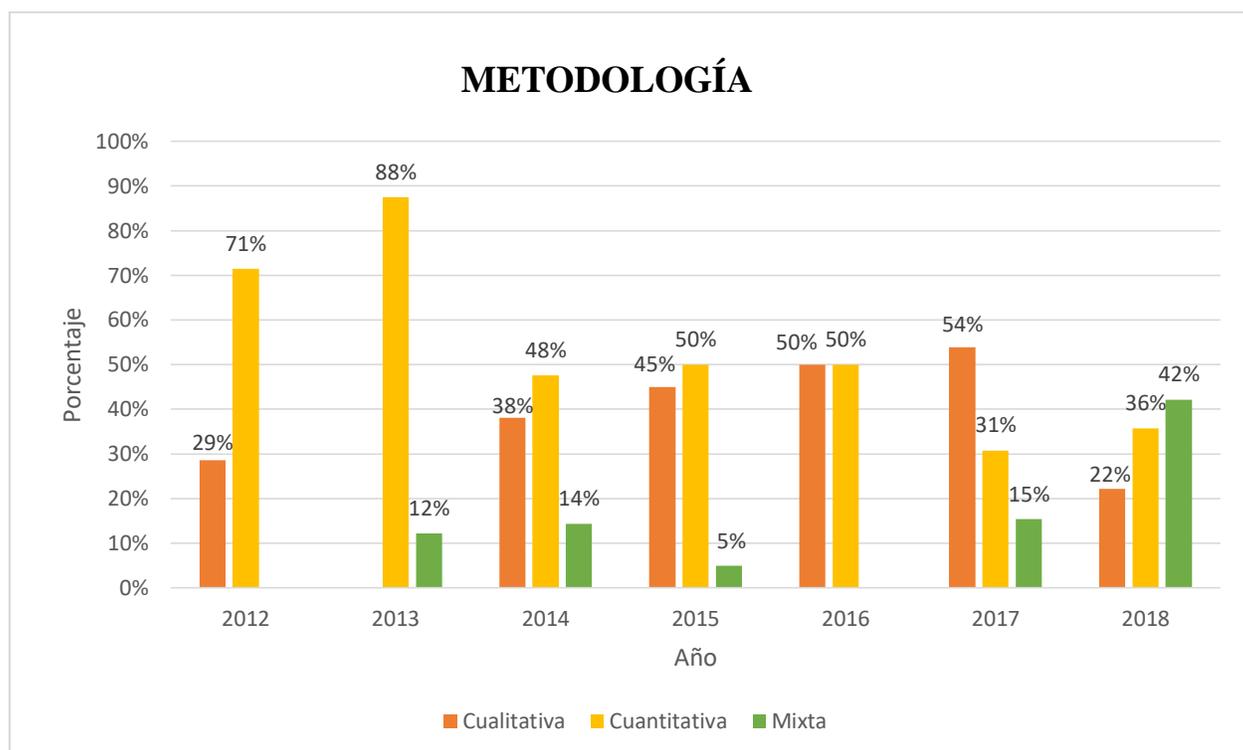
De esta manera, que los estudiantes tiendan a elegir proyectos de trabajos de grado o semillero de investigación, demuestra el interés que tienen por abordar investigaciones donde se identifique y dé solución a los problemas propios de la educación o investigaciones disciplinares de la región, mediante el seguimiento y/o aplicación de metodologías, estrategias y procedimientos adecuados para el tratamiento del problema específico.

Es importante resaltar, que durante este periodo de estudio el decreto 047 del 2019 reforma las modalidades de grado aprobadas para la Facultad de Educación, de manera que se solicita al programa la actualización del formato “ficha de inscripción de trabajos de grado”, con el fin de que todos los formatos estén acordes con estas últimas decisiones aprobadas; entre los ajustes requeridos se tienen la filiación de nuevas opciones de modalidades de grado y, además, se propone que entre las modalidades que desarrollan proyectos de investigación, se defina el campo de acción trabajado, los grupos y semilleros de investigación al cual se adscribe cada trabajo (en caso de haber sido asesorado por uno) (Anexo 3). La recolección de esta información facilita el proceso de realización de un próximo balance de la acción investigativa del programa, ya que encontraría en la ficha de inscripción una base de datos, no solamente para conocer la modalidad de grado que se adscribe cada trabajo sino también el campo de acción abordado, al igual que los grupos y semilleros que han desarrollado investigaciones.

#### ***7.2.5. Metodología De Investigación.***

En relación con la metodología de investigación se encontraron tres subcategorías cuantitativa, cualitativa y mixta.

**Figura 6 Metodología de Investigación**



De acuerdo con la figura 6, se observa que en los años 2012 y 2013 la metodología de investigación con mayor tendencia de desarrollo en los trabajos investigativos corresponden al enfoque cuantitativo; en el primer año se registra un 71% de investigaciones realizadas con este enfoque, mientras que el 29% de las investigaciones restantes fueron realizadas bajo el enfoque cualitativo, en el segundo año se alcanza la máxima tendencia de trabajos de grado realizados con un enfoque cuantitativo, correspondiente a un 88%, el otro 12% se llevaron a cabo bajo el método mixto.

En los años 2014 y 2015, todavía se refleja gran tendencia por el desarrollo de trabajos que conllevan métodos cuantitativos, pero se aumenta considerablemente los trabajos que se desarrollan bajo el enfoque cualitativo y se mantiene con una menor tendencia de desarrollo los trabajos enmarcados desde el enfoque mixto.

Para el año 2016, se presenta en igual proporción los trabajos desarrollados dentro de los enfoques cuantitativo y cualitativo; ya en el año 2017, se evidencia una mayor tendencia de investigaciones que siguen procesos de enfoque cualitativos y corresponden a un 54%,

seguidamente se encuentra los trabajos que conllevan el desarrollo de procesos cuantitativos con un 31% y en menor medida se tienen los trabajos desarrollados desde un enfoque mixto correspondiente al 15%. Para el año 2018, la mayor tendencia se enmarca dentro de las investigaciones que son desarrolladas desde el enfoque mixto con un 42%, seguido del enfoque cuantitativo con un 36% y el enfoque cualitativo con un 22%.

Es importante aclarar que, en la mayoría de los trabajos realizados desde el campo disciplinar y en menor medida en el campo educativo en su marco metodológico no especifican el tipo de enfoque que emplearon para el desarrollo de las investigaciones (cualitativo, cuantitativo o mixto) por lo que se hizo necesario realizar una inferencia en estos.

En este orden de ideas, García y Castro (2017) define el enfoque cuantitativo como “un método hipotético – deductivo que tiene como principal característica la verificación rigurosa de proposiciones (hipótesis) que a través de la observación empírica y el experimento desde una aproximación cuantitativa, permiten desarrollar leyes a modo de explicación de los procesos educativos”. (p. 19)

En este marco, los investigadores buscan realizar una explicación, control y comprobación del fenómeno de estudio, por lo que actúan sobre el marco natural, externo e independiente de sus propias creencias, para lograr obtener un conocimiento objetivo y cuantificable, con posibilidades de generalización.

Es así que, para este enfoque es fundamental la medición o cuantificación del fenómeno de estudio, ya que la información recopilada en datos numéricos, permiten poner a prueba hipótesis y contestar preguntas de investigación a través de un análisis estadístico.

Teniendo en cuenta lo anterior, se determina que dentro de las investigaciones que se desarrollaron mediante este tipo de método, 39 corresponden a investigaciones de carácter disciplinar y se enfocan en las áreas de la Biología y la Química; mientras que 5 corresponden a investigaciones educativas. Dentro de los procedimientos que siguen las investigaciones disciplinares se evidencia la utilización de métodos de observación, experimentación y análisis estadísticos, para dar solución a preguntas de investigación que buscan explicar, describir o comprender los fenómenos naturales.

Por otro lado, las investigaciones educativas se encuentran orientadas hacia la comprobación de hipótesis, que buscan evaluar la efectividad del diseño y/o implementación de algunas estrategias didácticas a través de la valoración del nivel de aprendizaje que alcanzan los estudiantes sobre una temática o concepto científico, de manera que, se logre demostrar cómo a través de distintos modelos didácticos al tradicional se puede llegar a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Para ello, emplean como técnicas de recolección de información la encuesta, aplicación de pre test y pos test, identificando grupos experimentales y grupos control, planteamiento de hipótesis y análisis estadísticos, entre estos estudios se encuentran los realizados por García Trilleras y Vargas Medina en el año 2012 Construcción del concepto de Estequiometría y su aplicación matemática mediante el diseño e implementación de materiales educativos computacionales (MEC) en estudiantes de décimo grado; Andrade Muñoz y Jiménez Rojas en el año 2014 realizan el trabajo de grado llamado “Diseño y Ejecución de un Plan de Aprendizaje del Movimiento Horizontal Uniforme de un Objeto”; Buitrago Herrera en el año 2014 con su trabajo titulado “El Aprendizaje del Concepto Densidad en los Estudiantes del Grado Noveno, a través de Resolución de Problemas”; Calderón y Cruz Gómez Aragonés en el año 2015 “Aprendizaje del Concepto Enlace Químico en Estudiantes de Grado Séptimo de la Institución Educativa Liceo Santa Librada, a través de Modelado Molecular y otros”.

Las investigaciones cualitativas por su parte, se centran en el estudio de los fenómenos desde un enfoque más humanístico, de manera que, se interesan por comprender la forma en que los sujetos perciben la realidad y el modo en que estos actúan para incidir en el cambio de una situación; sobre esta base, la Etnografía, Fenomenología y la Hermenéutica se configura como los métodos más pertinentes para realizar la comprensión e interpretación de estos fenómenos.

En este aspecto, se tiene que 27 de los trabajos investigativos le apuestan al seguimiento de estos métodos, para trans producir conocimiento sobre las formas de Enseñanza - Aprendizaje de las Ciencias, las concepciones que tienen los docentes, su vida social y académica, además de 2 compilaciones documentales que registran las Flora y Fauna de vertebrados, en la fase anterior y durante la construcción de la Represa El Quimbo y la forma de producción de una energía limpia mediante el empleo de diferentes materiales y métodos. De manera general, en estos estudios se evidencia la utilización de técnicas de recolección de información, observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos y discusión de grupo.

En las investigaciones mixtas, se tienen 13 trabajos que integran tanto los métodos cuantitativo y cualitativo, entre estos, 10 trabajan la línea de enseñanza- aprendizaje de las ciencias y el conocimiento profesional del profesor, 2 corresponden a estudios Etnobotánicos, donde determinan la cantidad de recursos forestales no maderables en algunas zonas de Acevedo y Rivera, reconociendo la importancia cultural otorgada por las comunidades, 1 corresponde al campo de la microbiología donde buscan evaluar la eficacia de *Bacillus thuringiensis* Var. Israelienesis como control biológico sobre larvas de *Aedes aegypti*, además, reconocen las ideas que tienen los estudiantes sobre el tema en una Institución Educativa de Neiva.

En resumen, en los primeros años se evidencia gran tendencia por el desarrollo de investigaciones de tipo cuantitativo - disciplinar, producto de la inscripción de un solo grupo de investigación al programa, que maneja estas temáticas. En los siguientes años se empieza a ver un balance entre las investigaciones de tipo cuantitativo y cualitativo, debido a la vinculación de nuevos Grupos o Semilleros de Investigación que fortalecen los trabajos en el campo educativo, los cuales adelantan investigaciones que buscan comprender los fenómenos desde sus particularidades; ya a finales del periodo de estudio, se evidencia un incremento de investigaciones que le apuestan al desarrollo de procedimientos mixtos, con el propósito de alcanzar una mayor profundidad de conocimiento acerca del problema de estudio.

De esta manera, se demuestra que la investigación en este periodo 2012-2018, ha adoptado diferentes modos de acercamiento de la realidad, fruto de los diferentes métodos, procedimientos y técnicas utilizadas para comprender estos fenómenos (Hernández, 1995), los cuales se inscriben en dos modelos o paradigmas, que simbolizan las maneras de hacer investigación. En el marco de la educación, estos modelos de investigación funcionan como una disciplina transversal, de donde se obtiene un conocimiento, una explicación y una comprensión científica de los fenómenos educativos, así como también, los criterios que conducen a la solución de problemas educativos y sociales.

De ahí la importancia de comprender los criterios que sigue cada paradigma, para aprender a actuar con precisión en lo que a la investigación en cada campo se requiere, comprometiéndose más en la tarea de comprender sus fenómenos, mejorar los procesos metodológicos, y así contribuir a la construcción de más conocimiento. Tal como lo plantea Wittrock (1989) Comprender los

resultados y métodos de investigación sobre la enseñanza, posibilita escoger el camino adecuado para resolver determinado problema, limitando la gama de respuestas permisibles y prefigura el carácter de los resultados.

Frente a lo anterior se puede decir que el programa avanza favorablemente en la construcción de nuevo conocimiento tanto en los campos específicos como en los métodos de investigación, como se demuestra en los últimos años, empieza a haber un balance entre el empleo de los diferentes tipos de enfoque metodológico para comprender la realidad, sin embargo, se logra evidenciar una disminución de estudios cuantitativos aplicados a la comprensión de los fenómenos educativos y un creciente interés por unificar ambos paradigmas para profundizar en el estudio de estos mismos fenómenos.

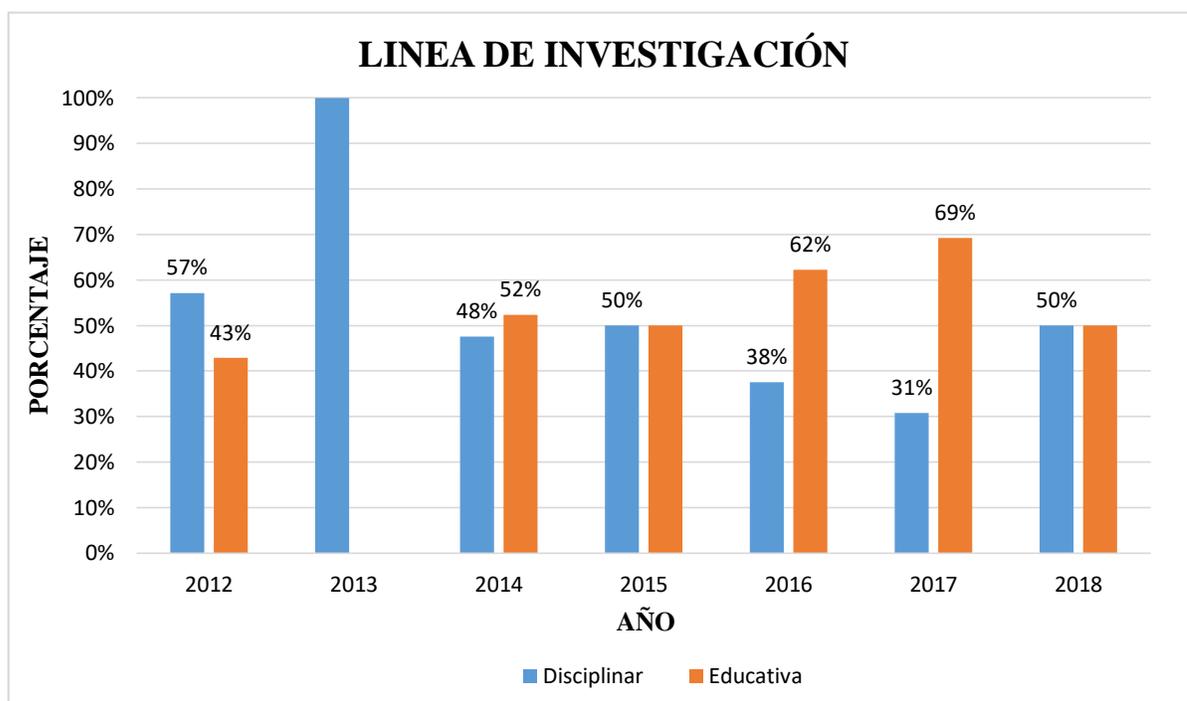
De acuerdo con Moreira (2002) la metodología de investigación en las ciencias sociales y educativas no puede ser pensada entre la dicotomía clásica de dos paradigmas, por lo que proponen uno nuevo que supere el reduccionismo del positivismo y el conservadurismo del paradigma interpretativo, de manera que se ocupe del análisis de las transformaciones sociales y en dar respuesta a determinados problemas generados por éstas, cuestionando la supuesta neutralidad de la ciencia y de la investigación, atribuyéndole un carácter emancipatorio y transformador de las organizaciones y procesos educativos. Dentro de sus principios se tiene el conocer y comprender la realidad como praxis; unir teoría y práctica, es decir, reúne tanto el conocimiento, la acción y los valores; para formar al docente a partir de la autorreflexión.

Con base en lo anteriormente expuesto, se propone que en las futuras investigaciones tomen acción por este tipo de paradigma, de manera que, no se conforme por comprender e interpretar la realidad, si no que logre la transformación social mediante el currículo, el diálogo democrático y el debate. En este sentido el papel del docente se ve ampliado, convirtiéndose en un intelectual transformador, que ha de organizar, negociar e impulsar el currículum. De manera que se problematice el qué, el para qué y el cómo del cambio para producir una participación igualitaria de sus miembros en la toma de decisiones políticas, sociales, económicas y culturales (Ferrada & Cabrera, 2003). Desde este nuevo paradigma se incorporarán nuevos tipos de metodologías como investigación - acción, investigación colaborativa e investigación participante.

### 7.2.6. Línea De Investigación.

Con relación a esta categoría se encontraron dos campos para todo el periodo estudiado: línea de investigación a nivel disciplinar y a nivel educativo.

**Figura 7** Líneas de Investigación Abordadas por Año



La figura 7 nos demuestra que, en los primeros años existe un gran interés por el desarrollo de las líneas que siguen un enfoque disciplinar, es así, que para el año 2012, el 57% de las investigaciones tienden a desarrollar este tipo de líneas, mientras el 43% corresponden a líneas que aportan al crecimiento intelectual del campo educativo, para el año 2013, las líneas de investigación disciplinar alcanza su mayor tendencia, al presentar un 100% de investigaciones que siguen este tipo de líneas.

Desde el año 2014, se empieza a ver un balance entre las líneas de investigación desarrolladas entre ambos campos, precisamente en este año, las líneas educativas alcanzan un desarrollo del 52%, mientras que los 48% restantes corresponden a las líneas disciplinares. En el 2015, se observa una equivalencia entre las líneas desarrolladas a través del campo disciplinar y educativo. Contrario a lo anterior, en los años 2016 y 2017 las investigaciones dentro de las líneas

educativa tienden a obtener una mayor valoración alcanzando el 62% y 69% de los trabajos realizados en cada año, por ende, las investigaciones que siguen un enfoque disciplinar tienden a disminuir en este lapso de tiempo entre el 38 y 31%. Finalmente, en el último año se vuelve a obtener un balance entre las líneas que contribuyen al crecimiento teórico del campo educativo y disciplinar.

En relación con lo anterior, la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, plantea como parte de su Misión “generar conocimiento tanto en el área específica como en el campo Pedagógico, con el propósito de vincular al estudiante con los procesos de desarrollo Social, Científico, Tecnológico y Cultural” de manera que , que se logra evidenciar el cumplimiento de este objetivo, en este periodo 2012-2018, debido a la cantidad de investigaciones que se han desarrollado a través de líneas de trabajo, que estarían aportando en la profundización de conocimiento en un eje temático tanto en el campo educativo como disciplinar de las Ciencias Naturales.

Esto supone que tanto la investigación como la docencia en el programa centra sus acciones en el progreso de dos campos de conocimiento de las ciencias, los cuales se fortalecen por el conjunto de líneas afines que tributan en cada campo, teniendo en cuenta aquellas líneas que se encuentran consolidadas y aquellas que están empezando a surgir por iniciativas individuales; de igual manera, la creación de grupos y semilleros de investigación aportan a la consolidación de cada campo, dada la continua realización de trabajos investigativos que articulados en líneas profundizan en la comprensión y solución de una problemática específica.

De esta manera, se considera que los grupos y semilleros de investigación marcan una pauta en la dinámica de desarrollo en los campos objeto de estudio, tal como se observa en la gráfica, en un inicio las investigaciones tienden a vincularse a líneas que trabajan el campo disciplinar, periodo que coincide con la inscripción de un solo grupo de investigación especializado en este campo, ya a partir del año 2014, empieza a ver un balance entre los dos campos de investigación, el cual es influenciado por la vinculación de dos nuevos grupos que orientan sus investigaciones a través de líneas de trabajo del campo educativo y cuyas líneas alcanzan casi a finales del periodo de estudio una mayor tendencia de desarrollo. Finalmente, en el último año se vuelve a obtener un balance entre las investigaciones realizadas a través de ambos

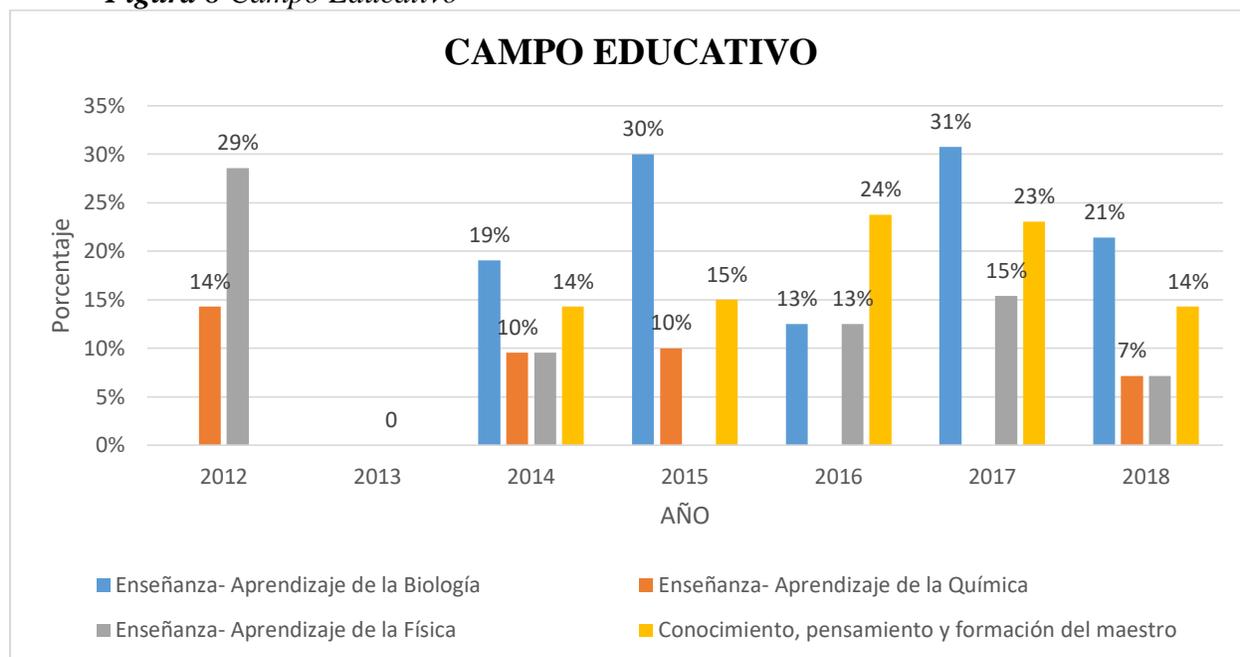
campos debidos a los aportes de un nuevo grupo de investigación que trabajan líneas disciplinares especializadas en química.

Es importante resaltar que más allá de definir las líneas de trabajo como el conjunto de investigaciones que buscan aprehender una problemática común, desde distintos enfoques teóricos y metodológicos, cuya sistematización de los resultados aportarían a la construcción conceptual del campo educativo o disciplinar de las ciencias; se puede considerar como la estrategia organizativa de los procesos de investigación que se adelantan desde las universidades y las facultades, donde se integra las iniciativas y esfuerzos individuales y colectivos de directivos, estudiantes y profesores para potenciar su desarrollo. De manera que, se busca a través de una adecuada gestión dentro de las políticas institucionales dar continuidad a las acciones que fortalezcan los procesos investigativos, entre estos se tiene la creación o fortalecimiento de grupos investigación, la infraestructura y el establecimiento de criterios académicos para la selección de profesores que aporten a la construcción de una cultura científica, la capacitación de los docentes, la promoción de cambios en las metodologías y pedagogías, que permitan conectar con necesidades y prioridades del desarrollo social, científico, tecnológico y cultural de la región.

De manera general, como se observará más adelante las líneas que orientan la acción investigativa en el programa durante el periodo de estudio en el campo educativo, corresponde en su gran mayoría al conjunto de líneas que estructuran el campo de educación en ciencias de la nación, las cuales se encuentran relacionadas con el Conocimiento científico y conocimiento común, enseñanza, aprendizaje y evaluación, la teoría y la práctica en las ciencias experimentales a través del laboratorio escolar, el uso de las TIC, desarrollo curricular en Ciencias; Educación Ambiental, Conocimiento, Pensamiento y Formación del Docente. En el campo disciplinar, se presentan las líneas de Electroquímica Ambiental, Productos Naturales, Diagnóstico y Caracterización de Aguas, Microbiología Sanitaria, Estudios Botánicos, Ecología y Evolución de Vertebrados, Herpetología, Entomología e Ictiología.

#### ***7.2.6.1. Campo De Trabajo En La Línea De Investigación Educativa.***

Con relación a esta categoría se encontraron cinco tendencias para todo el periodo de tiempo estudiado: Enseñanza-Aprendizaje de la Biología, Enseñanza-aprendizaje de la Química, Enseñanza-Aprendizaje de la Física, Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro.

*Figura 8 Campo Educativo*

En la figura 8, se muestran las agrupaciones encontradas en las áreas de conocimiento en el campo educativo, en el año 2012, los trabajos de investigación tienden a desarrollar temáticas relacionadas con la enseñanza - aprendizaje de la física en un 29% y enseñanza - aprendizaje de la química en un 14%, para el siguiente año no se presenta ningún trabajo investigativo desde este campo.

En el año 2014, la mayor tendencia de desarrollo corresponde al área de la enseñanza - aprendizaje de la biología, correspondiente a un 19%, adicionalmente se inscribe con un 14% el campo de conocimiento, pensamiento y formación del maestro y enseñanza - aprendizaje de la física y química en un 10% para cada uno.

En el año 2015, aumentan los trabajos realizados en el campo de Enseñanza - Aprendizaje de la Biología a un 30% y Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro a un 15% manteniéndose constante el campo de Enseñanza - Aprendizaje de la Química con un 10%. Para el año 2016, asciende a un 24% los trabajos desarrollados por el campo de Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro, descendiendo a un 13% los trabajos del área de Enseñanza - Aprendizaje de la Biología y presentando igual porcentaje de desarrollo los trabajos desde el área de la Enseñanza - Aprendizaje de la Física.

En el año 2017, el campo de Enseñanza - Aprendizaje de la Biología alcanza su mayor desarrollo con un 31%, seguido con un 23% los trabajos realizados desde el campo de Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro y un 15% el campo Enseñanza - Aprendizaje de la Física. Finalmente en el año 2018, se diversifica el desarrollo de los trabajos investigativos en distintas áreas, obteniéndose un 21% para el campo de Enseñanza - Aprendizaje de la Biología, seguido de un 14% para el campo de Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro, obteniéndose un 7% en la área de la Enseñanza - Aprendizaje de la Física y Química.

Cabe resaltar que, cada campo de trabajo a nivel educativo aborda una misma problemática a través de distintas estrategias metodológicas y áreas de conocimiento, de modo que, desde el campo de la Enseñanza – Aprendizaje de la Biología, se han realizado investigaciones que buscan facilitar la ejecución de estos procesos mediante la aplicación y evaluación de diferentes modelos didácticos, cuyas áreas se abordan en función de la construcción del conocimiento de un concepto específico. En este marco se tienen las investigaciones que busca a través de la implementación de trabajos prácticos artesanales facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje del mundo microscópico y mediante la utilización de software educativos buscan contribuir en la construcción de los conceptos de Taxonomía y Genética, así mismo, emplean las salidas de campo en la Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos de Ecología y aspectos relacionadas con la identificación de la Avifauna, mientras que con el diseño e implementación de unidades didácticas abordan los conceptos de diversidad Vegetal, Genética, Sistema Inmunológico y aspectos relacionados con la Quiroptero fauna. Emplean el science club y los etiquetados de alimentos como herramientas didácticas para abordar diferentes temáticas relacionadas con las Ciencias Naturales. Finalmente, se encuentra el interés por caracterizar las dificultades en la enseñanza aprendizaje de los conceptos, para el caso en cuestión de reproducción celular.

De igual manera, los estudios que trabajan desde el campo de la Enseñanza – Aprendizaje de la Física evalúan el impacto de la implementación de estrategias didácticas relacionadas con el uso de Software Educativo, unidades didácticas e instrumentos artesanales para la construcción de los de los conceptos de Astronomía, Electromagnetismo y Acústica. Adicionalmente, se evalúa la efectividad de la enseñanza por competencias en el área de Mecánica.

Desde el campo de la Enseñanza – Aprendizaje de la Química evalúan el impacto de Software en la construcción del concepto de Estequiometría y discontinuidad de la materia, la utilización del modelado molecular para abordar los conceptos de Enlace Químico e Hibridación

del Átomo de Carbono, el diseño de la unidad didáctica y resolución de problemas para la construcción de los conceptos de densidad y solución Química. De igual manera se caracteriza algunas concepciones que tienen los estudiantes sobre algunos conceptos básicos de Química.

Desde el campo Conocimiento, Pensamiento y Formación del profesor se evalúa el impacto que tiene la implementación de propuestas pedagógicas en los procesos de Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias Naturales en docentes y docentes en formación, trabajadas desde el diseño y empleo de objetos virtuales y situaciones problematizadoras. Por otro lado, buscan caracterizar las concepciones que tienen los maestros sobre los procesos de Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias, alguna temática específica o sobre una herramienta didáctica y su implementación dentro del aula. Por último, se valora el impacto en el medio social y académico de los Egresados del Programa.

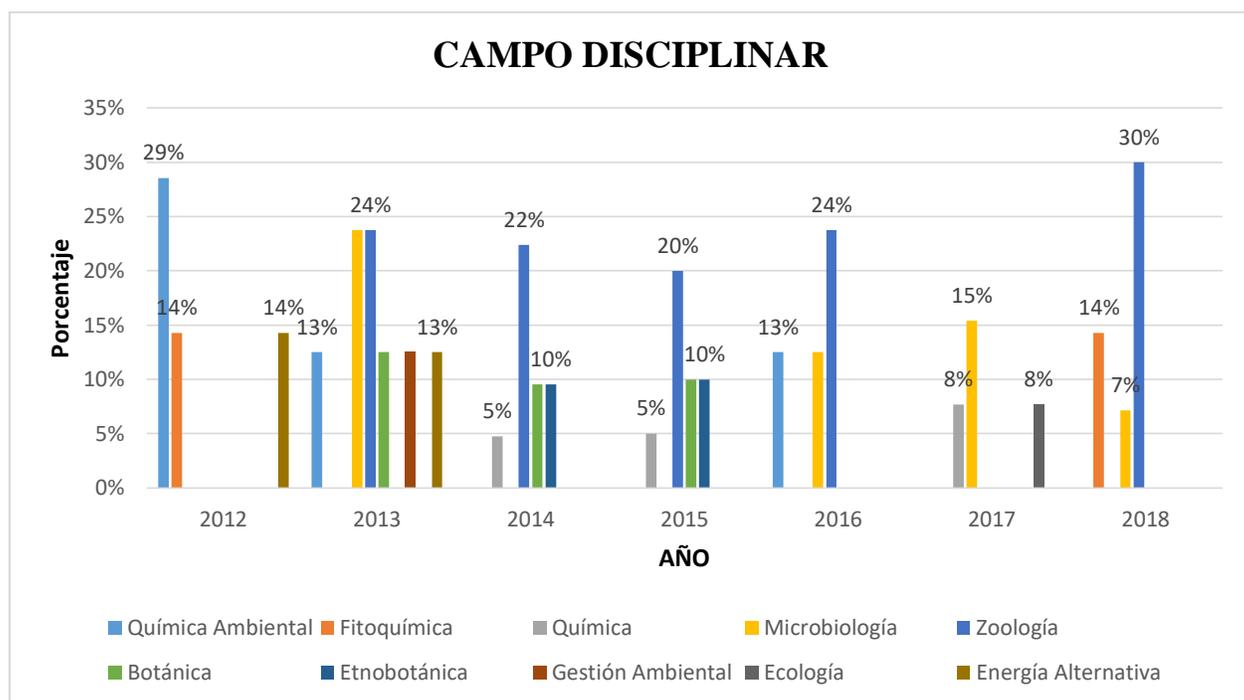
De esta manera se logra evidenciar que las investigaciones desarrolladas desde el campo educativo durante el periodo 2012 -2018, tienden a presentar un mayor interés por mejorar los procesos relacionados con la Enseñanza – Aprendizaje de la Biología, ya sea a través de la caracterización de las concepciones de los estudiantes o la implementación de algunas estrategias didácticas. A partir del año 2014, empieza un desarrollo continuo de estudios que presentan como objeto de estudio los docentes y docentes en formación, valorando tanto su conocimiento conceptual, saber pedagógico y procedimental como el impacto del aprendizaje ante la implementación de una propuesta de enseñanza. Presentándose con un menor desarrollo las temáticas relacionadas con Enseñanza – Aprendizaje de la Física y Enseñanza – Aprendizaje de la Química, que al igual que en el área de la Biología buscan caracterizar e innovar estos procesos, para superar la transmisión acrítica del conocimiento, relegado a la línea vertical de autoridad, en donde el profesor enseña y el alumno, supuestamente, aprende.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se hace necesario realizar un mayor número de investigaciones sobre la Enseñanza – Aprendizaje de la Física y Química donde se trabaje una mayor cantidad de conceptos específicos, nuevas estrategias didácticas y lo más importante desarrollen investigaciones en un nuevo campo relacionado con los procesos de evaluación, ya que es un buen dispositivo de regulación del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, al lograr permitir el reconocimiento de los cambios que se han de introducir progresivamente en este proceso para que todos los alumnos aprendan de forma significativa, el cual se realiza en base de los juicios que los docentes hacen sobre las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes, de tal manera que, se

re direccionen el tipo de actividades educativas que los docentes seleccionan, el tipo de preguntas que plantean en el aula y las explicaciones que generan. De ahí la importancia que los docentes diseñen e implementen nuevos instrumentos de prácticas de evaluación, que permitan responder a estas necesidades, que sean enfocados desde un proceso formativo, en el que los estudiantes reciban realimentación frecuente sobre su aprendizaje, y a partir de ello puedan construir activamente su conocimiento y juzgar críticamente su formación. Sin embargo, se hace evidente que la evaluación es la práctica pedagógica que menos motiva al profesorado. Al mismo tiempo, para el alumnado la evaluación es la actividad más temida y la menos gratificante (Jorba & Sanmartí, 1993). En este sentido, con el desarrollo de investigaciones en todas estas áreas se estaría aportando en la construcción del saber del campo de la educación en ciencias desde todas sus ramas, tal como lo plantea Zambrano 2007 el campo desde este contexto educativo evoluciona a partir de los esfuerzos investigativos que se encaminan hacia la solución de la pregunta: ¿Cómo se construye el conocimiento disciplinar a partir del conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en el contexto de la enseñanza, aprendizaje, evaluación de las Ciencias Naturales?.

#### ***7.2.6.2 Campo De Trabajo En La Línea De Investigación Disciplinar.***

En esta categoría de campo de trabajo en la línea de investigación Disciplinar se encontraron diez tendencias durante el periodo estudiado 2012-2018: Química ambiental, Botánica, Zoología, Fitoquímica, Etnobotánica, Química, Gestión ambiental, Microbiología, Energía alternativa, y ecología

**Figura 9** Campo Disciplinar

De acuerdo a la figura 9, los campos trabajados desde la línea de investigación disciplinar en el año 2012, corresponden en un 29% al área de Química Ambiental, mientras que, con un promedio del 14% se trabajan las áreas de Fitoquímica y Energía Alternativa.

En el año 2013, se observa una mayor diversidad de áreas abarcadas, entre esta Microbiología y Zoología alcanzan el 24% de investigaciones desarrolladas, mientras tanto, los campos de Química Ambiental, Botánica, Gestión Ambiental y Energías Alternativas alcanzan un 13% de desarrollo investigativo.

En el año 2014, presenta una mayor tendencia los trabajos que abordan el área de la Zoología con un 22%, seguidamente, con un 10% se encuentran las áreas de Botánica y Etnobotánica, por último, con un promedio del 5% se representa el área de la Química. En el 2015, continúa la tendencia de trabajos investigativos que abarcan temáticas de Zoología con un 20%, las áreas de Química y Microbiología alcanzan un 10% de desarrollo investigativo y se observa una disminución de los trabajos que abordan temáticas del área de Botánica, el cual alcanza un promedio del 5%.

Para el año 2016, se mantiene la tendencia de investigaciones abordadas desde el área de la Zoología al alcanzar un promedio equivalente al 24%. Mientras tanto, los campos de

Microbiología y Química Ambiental logran un 13% de desarrollo investigativo. En el año 2017, marca una mayor tendencia las investigaciones que siguen el área de la Microbiología con un 15%, en menor medida se encuentran las investigaciones que se desarrollan a través de las áreas de Química y Ecología al alcanzar un promedio del 8%. En el año 2018, nuevamente el área de la Zoología se posiciona como la máxima tendencia de desarrollo investigativo con un 30%, mientras que el campo de la Fitoquímica representa el 14% y el campo de la Microbiología desciende a un 7%.

Como se puede observar cada área de trabajo desarrollada en las investigaciones corresponden a algunas de las áreas fundamentales del plan de estudio del programa. Encontrándose una gran tendencia e interés por el desarrollo de investigaciones realizadas desde el área de Zoología, cuyo objetivo se centra en estimar la diversidad de especies de Arácnidos, Reptiles, Anfibios, Odonatos, Lepidópteros, Quirópteros, Mamíferos y Aves, además, de caracterizar algunas especies dulceacuícolas, tanto sus hábitos alimenticios, su biología reproductiva como el estudio de su Filogeografía.

El área de la Microbiología se especializa en el estudio de Bacterias y Hongos como indicadores de contaminación ambiental e insalubridad, cuya presencia en un lugar de un género o especie puede significar la existencia de organismos patógenos, dado las inadecuadas condiciones en la producción de alimentos o incorrecto proceso de desinfección de superficies de uso público; de igual manera, se emplean como microorganismo Entomopatógenos, en el control biológico de eliminación de larvas de *Aegypti linnaeus* y, como reconocimiento y caracterización de microorganismos aislados de frutos tropicales de valor en la industria Biotecnológica.

El área de la Botánica se enfoca en la caracterización florística de la región, cuyos aportes contribuyen a la formulación de estrategias para la conservación, manejo y uso sostenible de los recursos naturales en el departamento, en esta línea se presenta el trabajo realizado por Mosquera, Lavao Laverde y Serrato Bastidas en el año 2014 en el cual identifican la flora apícola, reconocen el origen botánico de las mieles y elaboran calendarios florales asociada a esta vegetación apícola, de manera que, aportan un completo conocimiento sobre esta vegetación, con el fin de realizar explotaciones más organizadas que le permitan al apicultor aumentar la producción del producto y así mejorar su calidad de vida.

El área de Etnobotánica se enmarca entre la relación humanidad y planta, cuyas investigaciones se dedican a la recuperación del conocimiento que las sociedades, etnias y culturas

tienen sobre las propiedades de las plantas y su utilización en otros ámbitos de la vida. En este sentido, se tiene una primera investigación realizada por Rosero Toro en el año 2014 en la cual determina los usos de las especies vegetales y su importancia cultural en la comunidad de la vereda Delicias, municipio de Acevedo y un segundo estudio realizado por Monje Sánchez, Horta Suarez y Montealegre Molina en el año 2014 donde determinan la importancia que tiene para el Resguardo Indígena Paniquita del Pueblo Tamaz Dujos los recursos forestales no maderables.

En el área de la Fitoquímica se adelantan investigaciones relacionadas con el aislamiento y la identificación de compuestos Bioactivos de Fuentes Naturales, entre estos se tiene el estudio realizado por Polanía Patiño y Medina Rivera en el año 2012 los cuales buscan identificar los metabolitos secundarios presentes en el fruto del Maíz (*Posoqueria coriácea* M. Martens & Galeotti). De la misma manera, Cristancho y Cárdenas Aldan en el año 2018 realizan la identificación del alcaloide mayoritario presente en las partes aéreas de la especie vegetal *Passiflora maliformis*, finalmente en un último estudio se caracteriza mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas los extractos hidrolizados de la especie *Ipomoea purpúrea* y se evalúa su actividad alelopática elaborado por Vivas Losada y Viveros Vidal en el año 2018.

En el área de Energía Alternativa se presentan estudios que buscan a través de distintos métodos producir energía de fuentes naturales y renovables, que no produzcan contaminantes directos a la atmósfera, así, se tiene un primer estudio que sistematiza los adelantos investigativos a nivel mundial acerca del empleo del proceso de fotosíntesis artificial activado por energía solar, para la obtención de un combustible basado en la producción de hidrógeno gaseoso, que al ser utilizado no emite dióxido de carbono a la atmósfera. El segundo estudio se centra en la creación de un prototipo de almacenaje de energía a través de la biomasa de desechos vegetales, cuya implementación reduciría el impacto ambiental generado por las baterías actuales debido a su contenido de metales pesados altamente contaminantes como el cadmio.

Desde el área de la Química se desarrollan investigaciones de análisis de sustancias químicas, mediante el empleo de equipos de última generación disponibles en el laboratorio de la USCO. En este sentido, se tienen estudios que buscan obtener los espectros infrarrojos de algunos grupos funcionales como son los hidrocarburos de bajo peso molecular y algunos alcoholes menores presentes en el laboratorio. Por otro lado, se caracterizan algunos compuestos químicos como alcoholes, aldehídos y cetonas, presentes en algunos licores más consumidos en la ciudad de Neiva (Huila) mediante Cromatografía de Gases, de manera que, buscan evaluar la composición

Química y porcentual de estos compuestos volátiles, cuyo cumplimiento de los estándares de comercialización indicaría la calidad óptima de estas bebidas para el consumo humano; así mismo, determinan la presencia de residuos de plaguicidas organoclorados presentes en la pulpa de lulo del corregimiento Zuluaga del municipio Garzón por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas.

En el área de Gestión ambiental se evalúa los niveles de ruido que se producen en la Universidad Surcolombiana, con el fin de determinar si son contaminantes ambientales, capaces de alterar los ciclos de vida tanto del ser humano como la vida silvestre. Para así, crear mapas de ruido, que contiene la información real sobre los niveles de ruido en cada sector, permitiéndole al sistema de gestión ambiental de la universidad tomar medidas preventivas y de control en esas fuentes específicas de propagación del ruido.

En el área de Química Ambiental se enfocan en la determinación de la calidad de las fuentes hídricas, a través de la realización de pruebas fisicoquímicas, que garanticen su consumo, al cumplir con las condiciones sanitarias establecidas en la Resolución 2115 de 2007 y el Decreto 1575 de 2007, tal es el caso de los estudios desarrollados por Rojas Motta y Gaona Mosquera en el año 2012, Narváez Chamorro, Rivera Ardila y Tello Ruiz en el año 2017. De igual manera, se tiene un estudio que evalúa un tratamiento de electrocoagulación para mejorar la calidad Fisicoquímica del agua del Río las Ceibas de la Ciudad de Neiva, realizado por Hernando Quesada y Mayorca en el año 2015.

Desde el área de Ecología se trabaja con las comunidades de macroinvertebrados como reflejo de la calidad de los ecosistemas acuáticos, por ende, los métodos de evaluación basados en dichos organismos se utilizan como monitoreo de la calidad del agua; así se tiene el estudio realizado por Luis Augusto Suarez Murillo en el año 2016 que busca determinar la calidad del agua de la microcuenca de la quebrada La Cruz a través de macroinvertebrados bentónicos y metodología BMWPC.

De esta manera, se evidencia que en este periodo 2012-2018, las investigaciones disciplinares presentan un mayor interés por caracterizar la fauna silvestre del departamento, al ser el área que más tendencia de desarrollo investigativo alcanzó por un lapso de tiempo de cinco años, seguido se encuentra los estudios que se enfocan en la caracterización e identificación de microorganismos en alimentos y ambientes naturales o públicos.

En las demás áreas se evidencia su desarrollo en periodos puntuales, por ejemplo, las investigaciones correspondientes al área de botánica se realizaron durante los años 2013 al 2015, todos bajo la tutoría del semillero Mamakiwe, mientras que desde el área de la etnobotánica se desarrollan investigaciones en los años 2014 al 2015, de los cuales solo uno se encuentra adscrito a un semillero.

Así mismo, en el área de la fitoquímica se presentan los hallazgos de las investigaciones realizadas al inicio y final del periodo de estudio. Las primeras investigaciones hicieron parte de los adelantos investigativos del semillero fitoq, mientras que las realizadas al final del periodo parten de iniciativas de estudiantes y profesores adscritos al semillero SIQUS.

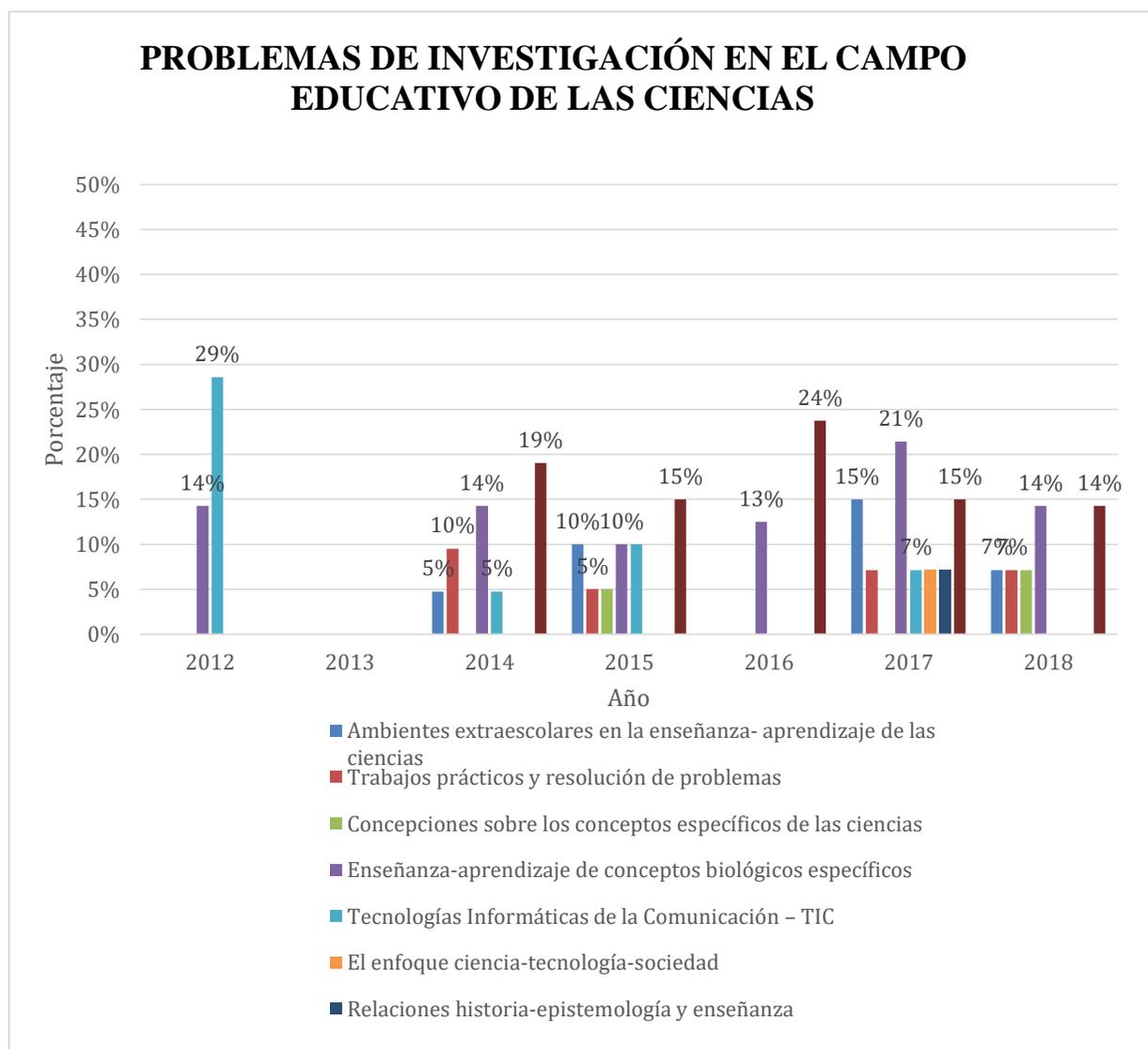
Contrario a lo anterior, las investigaciones que desarrollan temáticas relacionadas con Química y química ambiental, se presentan de forma aleatoria en el transcurso del periodo de estudio e independiente de la tutoría de un semillero. De igual manera, los estudios de las áreas de energía alternativa, gestión ambiental y ecología surgen como iniciativas independientes a un semillero, y se presentan en un solo año específico. Lo que demuestra un avance consecutivo de algunas áreas que son trabajadas desde los semilleros, mientras que, los trabajos presentados de forma independiente se abordan en periodos muy puntuales.

Así mismo, se comprueba que ninguna de las áreas trabaja el componente de la física, por lo tanto, se sugiere incentivar el desarrollo de investigaciones desde este campo, con el adelanto de investigaciones que presente como objeto de estudio los fenómenos electromagnéticos, la mecánica de los sólidos, la dinámica de los fluidos, de la luz y los fenómenos asociados a ella, etc.

#### ***7.2.6.3 Problema De Investigación En La Línea De Investigación Educativa.***

Con relación a la categoría de problema de investigación en el campo educativo se encontraron ocho tendencias durante todo el periodo de estudio, entre estos se tienen: ambientes extraescolares en la Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias, trabajos prácticos y resolución de problemas, concepciones sobre los conceptos específicos de las ciencias, Enseñanza – Aprendizaje de conceptos Biológicos específicos, Tecnologías Informáticas de la Comunicación – TIC, El enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad, relación Historia - Epistemología y Enseñanza y Formación de Profesores.

**Figura 10** Problemas de investigación en el campo educativo de las ciencias



De acuerdo a la anterior gráfica, los problemas educativos de mayor tendencia para el año 2012 corresponden a Tecnologías Informáticas de la Comunicación – TIC, al obtener el 29% del total de investigaciones realizadas en este año, los estudios desarrollados en este campo buscan evaluar el impacto que tiene la implementación de materiales educativos computacionales (MEC) dentro del proceso de Enseñanza – Aprendizaje del concepto de estequiometría, mientras que el 14% de los trabajos se enfocan en la Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos científicos específicamente tratan de evaluar el nivel de desarrollo de las competencias adquiridas por parte

de los estudiantes del curso de electromagnetismo. En el año 2013, no se registra algún estudio que aborde problemas relacionados al campo educativo de las Ciencias.

En el año 2014, se abarcan cinco problemas de investigación entre los más desarrollados se encuentran aquellos relacionados con la formación de profesores, con un 19%. En esta agrupación se enfocan en el reconocimiento de las concepciones que poseen los profesores en formación acerca de la Ciencia y Enseñanza de las Ciencias, dado la noción absolutista de la ciencia y el modelo tradicional en la enseñanza que presentan los docentes en formación y en ejercicio, las cuales incidirán de manera directa en el desarrollo de su práctica, según Gallego (2013) una formación científica inadecuada afecta a la hora de diseñar actividades innovadoras y diseñar un currículo adecuado de ciencias. Con el 14% se encuentran investigaciones que abordan los problemas relacionados con Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos, los cuales se basan en referentes pedagógicos y didácticos, tales como el uso de analogías y metáforas para facilitar el proceso de Enseñanza – Aprendizaje del concepto de corriente eléctrica, el diseño de unidades didácticas para el aprendizaje significativo del concepto solución química, seguido a esto, se encuentra con un 10% la resolución de problemas como estrategia para facilitar el aprendizaje de los conceptos de densidad y genética en los estudiantes del grado noveno de los colegios Adventista Baluarte interamericano y Piaget de Neiva. Finalmente con un 5% se abordan problemas tanto de problemas relacionados con las Tecnologías Informáticas de la Comunicación – TIC, en los cuales hacen uso de un objeto Virtual de Aprendizaje para abordar el tema del Movimiento Uniforme Horizontal, así como los que problematizan en torno a los escenarios alternativos a la educación formal como salidas de campo para fortalecer los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales sobre el concepto de diversidad vegetal.

Para el año 2015, los problemas relacionados con la formación de profesores alcanzan la mayor tendencia, con un 15%, estos se enfocan en el aprendizaje adquirido ante la implementación de una propuesta didáctica, tal es el caso del estudio realizado por Caviedes, Salazar y Vargas en el 2015, los cuales diseñan y evalúan situaciones problematizadoras para la Enseñanza – Aprendizaje en la Física en futuros docentes en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana, con el 10% se encuentran investigaciones que abordan los problemas relacionados con Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos científicos, específicamente evalúan el grado de aprendizaje sobre el concepto a través del sistema de modelado molecular y el diseño e implementación de una unidad didáctica “Sistema Inmunológico a la Defensa de Nuestro Güipas”

en la enseñanza de la Biología, con este mismo porcentaje se tienen trabajos que buscan a través de prácticas de campo fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de la Avifauna y algunos conceptos de Ecología, así mismo se presenta con el 10% estudios que utilizan recursos informáticos en la enseñanza de las Ciencias, entre estos se encuentra el diseño e implementación de videojuegos para la enseñanza del concepto de discontinuidad de la materia y la utilización de un software educativo para la enseñanza aprendizaje de la clasificación taxonómica. Por otro lado con un 5% se tienen las investigaciones que abordan tantos problemas relacionados con Trabajos Prácticos Artesanales para la Enseñanza – Aprendizaje del mundo Microscópico Biológico, así como las concepciones sobre los conceptos específicos de las ciencias, es el caso del trabajo de Piamba, Baracalvo y Charry en el 2015 cuyo objetivo se centra en caracterizar las concepciones en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje del concepto Reproducción Celular.

En el año 2016 continuó la tendencia por el desarrollo de investigaciones orientadas hacia la formación de profesores, con un 24%, específicamente trabajan en torno a las concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y el conocimiento pedagógico de contenido sobre Biodiversidad en futuros docentes de Ciencias Naturales. Obteniendo un porcentaje del 13% los estudios que abordan los problemas relacionados con la Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos científicos, entre estos se tiene el estudio realizado por Cárdenas y Rodríguez que buscan facilitar la Enseñanza-Aprendizaje del concepto de Campo Magnético mediante orientación magnética en algunos animales.

Para el año 2017 el problema de mayor desarrollo en los trabajos de investigación en un 21% corresponde a Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos científicos, específicamente abordan las estrategias de los tres niveles de representaciones mentales para mejorar el aprendizaje del comportamiento de las sustancias en estado gaseoso y buscan desarrollar competencias científicas a través del aprendizaje de algunos conceptos científicos, entre otros. Posteriormente para el mismo año con un 15% se presentan trabajos que abordan problemas en la línea de formación de profesores, los cuales se encaminan hacia la caracterización de las concepciones sobre Medio Ambiente y la evaluación del Impacto en el Medio Social y Académico de los Egresados del Programa Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana, con este mismo porcentaje se presenta investigaciones que problematizan entorno a Ambientes extraescolares en la Enseñanza- Aprendizaje de las Ciencias, entre los estudios desarrollados se tienen aquellos que buscan fortalecer las competencias científicas a través del aprendizaje de algunos conceptos de

Botánica y el estudio de plantas con flores presentes en la Institución y los conocimientos sobre plantas medicinales de su entorno escolar. Finalmente se encuentran cuatro trabajos con valores en proporciones iguales al 7% que abordan problemas relacionados con: Trabajos Prácticos, basado en el trabajo de experimentos demostrativos para alcanzar un mayor grado de aprendizaje de los conceptos de Campo Eléctrico y Campo Magnético, el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad, como medio alternativo que facilite la comprensión de algunos fenómenos sonoros, y finalmente se tiene un estudio que aborda las relaciones Historia-Epistemología y Enseñanza desde los proyectos realizados en las prácticas pedagógicas, mediante el desarrollo de la metodología de investigación del estado del Arte.

Para el año 2018 se encuentra una equivalencia del 14% entre las investigaciones que problematizan entorno a la formación de profesores y Enseñanza–Aprendizaje de los conceptos. Entre los estudios desarrollados en la primera agrupación se tiene el reconocimiento de las concepciones y actitudes sobre Educación Sexual y Reproductiva en docentes en formación y en ejercicio de Ciencias Naturales de dos Instituciones Educativas del Departamento del Huila. En la segunda agrupación se presenta un estudio que evalúa la efectividad de la estrategia didáctica del sistema de modelado molecular para lograr un aprendizaje significativo del concepto hibridación del átomo de carbono en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de Neiva. Con el 7% se encuentran investigaciones que formulan preguntas relacionadas con problemas de Ambientes extraescolares en la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias, tal es el caso del estudio realizado por Ordoñez, Soto y Triviño en el año 2017, que buscan promover el desarrollo de Semilleros de Investigación en el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales, mediante el desarrollo de distintas temáticas relacionadas con las problemáticas ambientales que presentaba la institución, con este mismo porcentaje se encuentran los estudios sobre trabajos prácticos, en este ámbito se centran en la utilización de instrumentos artesanales para el fortalecimiento de la Enseñanza y Aprendizaje de la Astronomía y finalmente con el 5% se tiene un estudio que aborda las Concepciones sobre los conceptos específicos de las ciencias, específicamente trabajan en la caracterización de las ideas de los estudiantes de undécimo grado sobre algunos conceptos “Básicos de Química”.

De esta manera se evidencia la diversidad de problemas educativos que se han desarrollado desde el programa. Presentándose con una mayor tendencia los estudios que se enfocan en el conocimiento, pensamiento y formación del maestro, en su gran mayoría aborda las concepciones

de los profesores en formación y muy pocos de los docentes en ejercicios, de manera que se refleja primeramente el interés por conocer y comprender la naturaleza, el tipo y las funciones que cumplen los pensamientos y las creencias del profesor en la enseñanza, tal como lo plantea Clark y Peterson (1990) los pensamientos del profesor influyen sustancialmente en su conducta e incluso la determinan, mediando así significativamente sus acciones en el aula, en este sentido el maestro abogará por cuestionar y reestructurar sus teorías implícitas y las rutinas aprendidas en su experiencia para formar un profesional autónomo, crítico, investigador reflexivo sobre su propia práctica (García, 2006) al reconocerse como sujetos de conocimiento propios de su profesión. En segundo lugar se evidencia la comunidad con la cual se está trabajando como los docentes universitarios en formación y, en menor medida, maestros de secundaria; hecho que refleja la existencia de un sector minoritario del profesorado no universitario sobre el cual se está haciendo realidad el modelo, tantas veces reivindicado, de profesor investigador; de manera que se logre articular la investigación didáctica con la práctica escolar para avanzar en la enseñanza de las Ciencias en la dirección esperada.

Desde el ámbito de los ambientes extraescolares en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias, se busca dar respuesta a las posibilidades que brindan otros escenarios diferentes a la escuela para construir conocimientos por partes de estos ambientes, en este sentido, se tienen investigaciones que hacen uso de ambientes naturales para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes o aprender un concepto específico, aprendizaje de algunos conceptos de Botánica para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Jesús María Aguirre Charry del Municipio de Aipe - Huila, Colombia.

En cuanto a los problemas que abordan las Tecnologías de la Información y la comunicación –TIC en la educación, se encuentra pocos estudios que trabajen en el desarrollo de esta línea, presentándose tres investigaciones para el área de la Biología que hacen uso de Software Educativos y de los OVA para favorecer la Enseñanza – Aprendizaje de la clasificación Taxonómica, Genética y Cinética enzimática, en el área de la Química se tienen dos investigaciones que implementan el videojuego en la Enseñanza - Aprendizaje del concepto discontinuidad de la materia y materiales educativos computacionales (Mec) en la Construcción del concepto de estequiometría, desde el área de la Física se incorpora la plataforma virtual Moodle en el desarrollo de la asignatura electromagnetismo. Estudios que demuestran el papel de las TIC en la educación como una herramienta instrumental que permiten diversificar estrategias y

materiales de enseñanza que propician la comprensión de los lenguajes propios de la disciplina como un nuevo modo de percepción (Arias, 2006) pero no se contemplan los asuntos con la naturaleza de las ciencias la construcción del conocimiento que permitan cambiar la concepción instrumental. De manera que el reto de las futuras investigaciones desarrolladas es ampliar las perspectivas sobre el potencial de estas tecnologías que involucre el conocimiento sobre ciencia, la epistemología de enseñar sobre ciencia y enseñar hacer ciencia, así se hace importante involucrar estos medios en nuevos campos de la enseñanza de las ciencias para reinventar su papel dentro de la práctica pedagógica, como son concepciones alternativas, prácticas de laboratorio, resolución de problemas, evaluación mediada por las TIC o la reflexión del desarrollo de la propia línea (Arias, 2006).

Desde otro ámbito que sea problematizado se tiene las Concepciones de los estudiantes sobre los conceptos específicos de las Ciencias, los estudios se centran en la caracterización y análisis de las ideas de los estudiantes sobre temáticas de reproducción celular y algunos conceptos de Química, con lo cual se pretende desarrollar nueva teoría escolar, que implique diferentes alternativas de enseñanza que tenga en cuenta las concepciones de los estudiantes, así mismo el diseño de nuevas experiencias de aula que movilicen y/o evolucione las ideas de los alumnos, provocando su cuestionamiento y detectando los obstáculos que impiden su evolución.

Finalmente, se encuentra un último ámbito que aborda los referentes pedagógicos y didácticos, basados en la perspectiva CTS, las relaciones entre Historia, Epistemología y Enseñanza, la resolución de problemas y en general las diferentes estrategias que buscan facilitar los procesos de Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos Científicos. En relación con el enfoque CTS, se tiene un estudio orientado hacia la Enseñanza-Aprendizaje de algunos fenómenos del sonido, sus aplicaciones tecnológicas y el impacto que trae a la sociedad y al medio ambiente. De forma que desde este enfoque se pretende formar sujetos críticos que comprendan la ciencia como una actividad humana que presenta múltiples controversias, a partir de ello, el estudio se orientará hacia el desarrollo de capacidades que le permitan participar activamente en cada una de estas. Este hecho justifica la importancia que los estudiantes de educación básica y media vivan experiencias formativas sobre cuestiones relativas a ciencia y tecnología y sus correspondientes impactos ambientales (Carvalho, 2005). Por otro lado, el estudio que aborda los problemas referentes a Historia, Epistemología y Enseñanza realiza una sistematización de la incorporación de esta temática en las prácticas pedagógicas, evidenciando poca cantidad de trabajo en el aula que

desarrolle dentro de su temática conceptual un enfoque dirigido en la enseñanza de la Historia y Epistemología en las Ciencias Naturales. En cuanto a los trabajos prácticos y resolución de problemas, se tiene para el primer caso, estudios que parten de la formulación de experimentos o la utilización de instrumentos para la comprensión de una temática de Física o Biología, de manera que le apuestan a la necesidad de manipulación, observación y experimentación para lograr una efectividad en el aprendizaje, cuya finalidad según Sanmartí et al. (2002) “es que el alumnado llegue a ser capaz de explicar los fenómenos del mundo que les rodea utilizando modelos y teorías propias de la ciencia actual, hecho dudoso que se pueda llegar a construir dichos modelos sin revisar al mismo tiempo las formas de percibir los fenómenos; es decir, aprender ciencias implica cambiar las formas de ver los fenómenos, de razonar, de hablar y de emocionarse en relación a ellos” (p. 8). En el segundo caso, relacionado con la resolución de problemas se tiene un estudio desde el área de la enseñanza de la Química y la Biología, el cual busca través de este tipo de estrategias lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo del concepto de densidad y de genética, los cuales particularmente están orientados hacia la definición de variables explicativas y desarrollo de instrumentos para la investigación, trascendiendo el simple trabajo en el aula, que sirve de guía para el desarrollo de otros procesos en los que se ponen en juego conceptos, actitudes y procedimientos como por ejemplo lectura comprensiva y producción de textos o actuación de profesores (Gangoso, 2016).

Lo anterior demuestra el poco desarrollo en investigación que tienen estos tipos de enfoques.

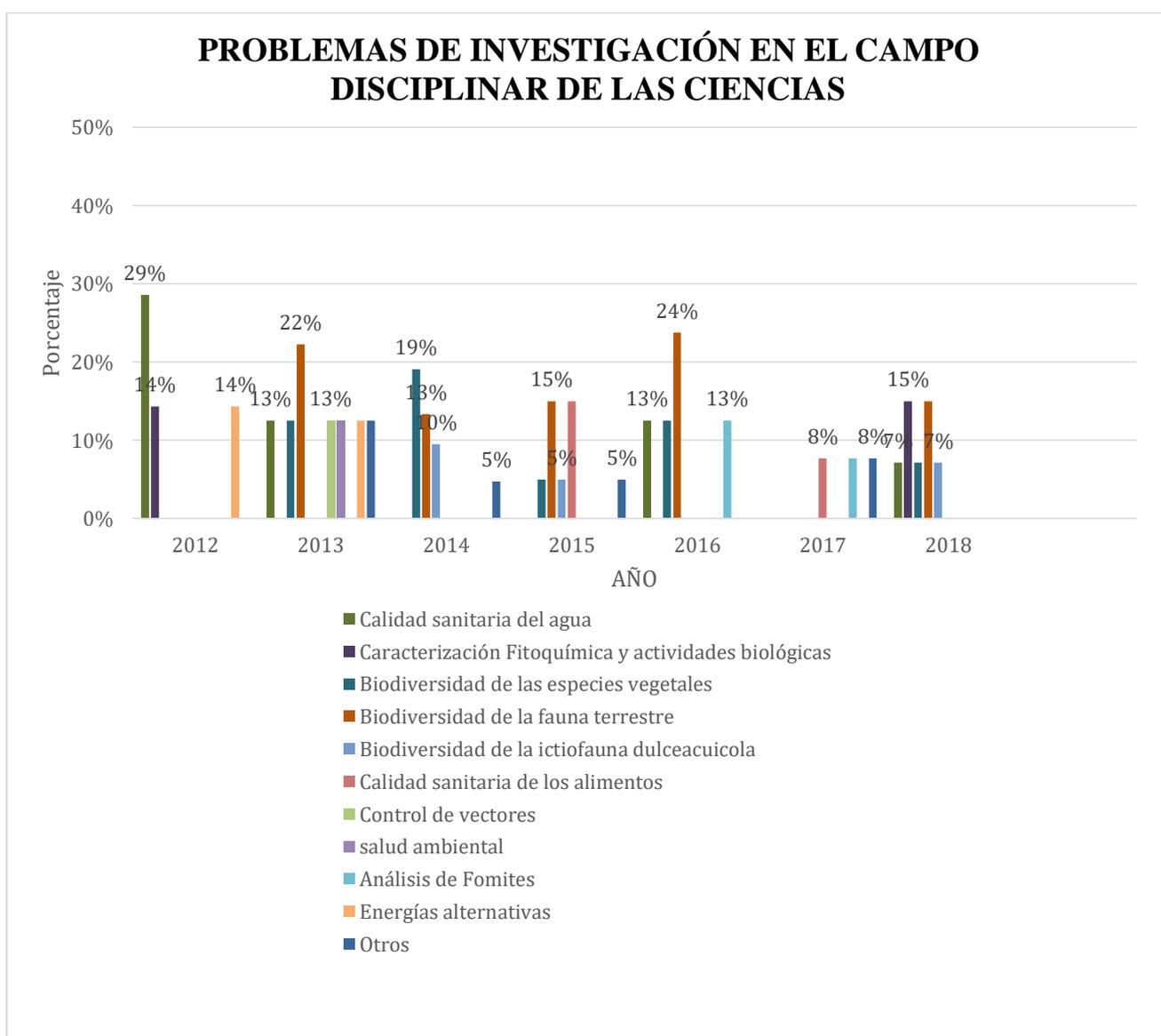
Durante este periodo de estudio en el programa, por lo que se propone diversificar estas líneas de trabajo en las diferentes áreas de la enseñanza de las Ciencias Naturales. De igual manera se hace importante abordar los problemas relacionados con la enseñanza de las ciencias en los contextos rurales tanto los campos explorados que hasta ahora se han estudiado a nivel nacional e internacional (concepciones de alumnos, maestros, implementación de las TIC, diferentes estrategias didácticas referentes a el cambio conceptual, pedagogías y didácticas), así como en nuevos campos que aborden problemas relacionados con su contexto sociocultural, que permita la apertura de líneas de investigación y la consolidación de un nuevo campo de conocimiento, donde se edifique un pensamiento crítico transfronterizo que geo localice un empoderamiento desde espacios locales en un compartir comunitario y de saberes connotados en la naturaleza que redefinen los diseños curriculares y de la labor docente en las escuelas (Huanca & Canaza, 2019).

En este mismo orden, se tienen los problemas a estudiar acerca de los docentes que se han incorporado al ámbito educativo sin una formación pedagógica, desde otras profesiones.

#### **7.2.6.4 Problema De Investigación En La Línea De Investigación Disciplinar.**

Con relación a esta categoría se encontraron once categorías para todo el periodo de estudio: Calidad sanitaria del agua, Biodiversidad de las especies vegetales, Biodiversidad de la Fauna Terrestre, Biodiversidad de la ictiofauna dulceacuícola, caracterización Fitoquímica y actividades Biológicas, calidad sanitaria de los alimentos, control de vectores, salud ambiental, análisis de fómites, energías alternativas y otros

**Figura 11** Problema de investigación en la línea de investigación disciplinar



De acuerdo con la gráfica anterior, los problemas más abordados en los trabajos de investigación realizados durante el año 2012, corresponde a calidad sanitaria del agua, con un 29%. Los estudios desarrollados realizan tanto un análisis Físicoquímico y Bacteriológico del agua potable como estrategia para caracterizar su calidad sanitaria, así como la implementación de un tratamiento (electrocoagulación) de aguas contaminadas previo a su vertido a los ríos que minimice el impacto ambiental, seguido con un 14% se encuentran problemas que se enfocan en la caracterización fitoquímica de la especie *Posoqueria Coriácea M. Martens & Galeotti*, con este mismo porcentaje se encuentran problemas que abordan temáticas relacionadas con energías alternativas principalmente se investiga sobre los procesos de fotosíntesis artificial en la obtención de nuevas energía limpias.

Durante el año 2013 se encontró que el problema más abordado con un 22% corresponde a la fauna terrestre, principalmente realizan estudios que buscan estimar la diversidad de las especies de arácnidos en zonas estratégicas de la región. Presentándose seis trabajos con valores en proporciones iguales al 13%, los cuales abordan problemas sobre: calidad sanitaria, donde evalúan la efectividad de distintos coagulantes en el proceso de clarificación del agua en una planta de tratamiento, el segundo trabajo aborda la Biodiversidad de las especies vegetales con la realización de un inventario florístico, el tercer estudio relacionado con el control biológico, evalúa la eficacia del *Bacillus thuringiensis Var. Israelienesis* (Vectobac G12) como control biológico en la eliminación de larvas de *Aedes aegypti L*, el cuarto estudio aborda el problema relacionado con la salud ambiental principalmente trabajan en el reconocimiento de los microorganismos (bacterias y hongos) presentes en el aire de la zona urbana, la quinta investigación que aborda los problemas en energías alternativas, se crea un Prototipo de almacenaje de energía a través de desechos vegetales, finalmente el sexto estudio categorizado como otros realizan un análisis de los niveles de ruido en el campus de la Universidad Surcolombiana.

Para el año 2014, el problema más abordado en los trabajos de investigación en un 19% fue Biodiversidad de las especies vegetales, los cuales se enfocan en el desarrollo de estudios florísticos y etnobotánicos en distintos municipios del departamento del Huila. Posteriormente para el mismo año con un 13% se tienen trabajos que abordan problemas relacionados con la biodiversidad de la fauna terrestre, principalmente estudian las especies de mamíferos, reptiles y anfibios, seguido con un 10% se presentan investigaciones sobre la biodiversidad de la ictiofauna

dulceacuícola, donde se trabaja en la caracterización de los hábitos alimenticios y la Biología Reproductiva del bagre rayado. Finalmente con un 5% se encuentra entre la categoría de otros, un estudio sobre Espectroscopia de algunos hidrocarburos de bajo peso molecular.

Para el año 2015 se encuentra dos problemas de investigación que alcanzan la mayor tendencia de desarrollo, así se presenta con un 15% los estudios que trabajan la Biodiversidad de la fauna terrestre y Calidad Sanitaria de los alimentos, en el primer grupo de problemas se estima la diversidad de especies odonatos, lepidópteros y aves; los trabajos que abordan el segundo grupo de problema se enfocan en el análisis microbiológico de alimentos preparados en la vía pública, la caracterización de levaduras presente en el fruto del *Syzygium malaccense* y en la determinación de residuos de algunos plaguicidas organoclorados en lulo mediante de cromatografía de gases acoplado a masas. Por otro lado, con el 5% se encuentran los estudios que abordan la biodiversidad de las especies vegetales, como es el caso del estudio que identifica la flora arbórea en los predios La Carolina de la Plata-Huila. Con este mismo porcentaje se encuentra una investigación que aborda la Biodiversidad de la ictiofauna dulceacuícola, específicamente trabajan en el estudio Filogeográfico del Pataló *Ichthyoelephas longirostris* y la categoría otros se tiene un estudio que se enfoca en la obtención de los espectros infrarrojos de algunos alcoholes menores en el laboratorio de Química de la USCO.

En el año 2016 se presenta una mayor tendencia por los estudios que abordan problemas relacionados con la biodiversidad de la fauna terrestre, encontrándose con un 24% investigaciones que estiman la diversidad de coleópteros, para este mismo año se encuentra con un 7% los problemas sobre estudios florísticos, la determinación de la calidad sanitaria de agua a partir del uso de algunos macroinvertebrados bentónicos y el Análisis bacteriológico de fómites en la Universidad Surcolombiana.

En el año 2017 se abordan tres problemas de investigación con valores proporcionales al 8%, el primer problema aborda la calidad sanitaria de los alimentos con la realización de un análisis microbiológico en el restaurante de la venada, el segundo problema relacionado con el análisis de fómites se presenta un estudio que realiza la identificación de bacterias en superficies al interior de los buses de transporte público de la ciudad Neiva-Huila, el tercer estudio categorizado entre otros se desarrolla una investigación que se enfoca en el análisis de Alcoholes superiores, aldehídos y cetonas en algunos licores distribuidos en la ciudad de Neiva.

Finalmente para el año 2018, los dos problemas que alcanzan mayor tendencia con un 15% se enmarcan dentro de temáticas relacionadas con la Caracterización Fitoquímica y actividades Biológicas y la Biodiversidad de la fauna terrestre, así se tienen para el primer grupo de problemas, estudios que realizan la identificación del alcaloide mayoritario presente en la especie vegetal *passiflora maliformis* y se evalúa la actividad alelopática de los extractos hidrolizados de la especie *Ipomea purpurea* L. Roth. Entre los problemas disciplinares de menor tendencia para este año se encuentra con un 7% aquellos estudios que trabajan sobre la calidad sanitaria del agua, específicamente realizan un análisis Físicoquímico y Bacteriológico de la Laguna del Parque Jardín Botánico de Neiva, este mismo porcentaje obtienen dos investigaciones que se inscriben en distintos problemas, la primera se enfoca en un estudio de la citogenética de tres especies de loricáridos de la cuenca del río Magdalena y el segundo estima la biodiversidad de las especies vegetales a través de una compilación documental.

De acuerdo con todo lo anteriormente expuesto, se tiene que para todo el periodo de estudio los problemas disciplinares que alcanzan mayor tendencia corresponden a biodiversidad de la fauna terrestre y biodiversidad de las especies vegetales, los estudios desarrollados se caracterizan por determinar la diversidad de las especies objeto de estudio, en algunos se incluye la participación de la comunidad con estudios etnobotánicas como el realizado por Rosero en el año 2014, el cual determina los usos de las especies vegetales y su importancia cultural para la comunidad de la vereda Delicias. Cabe destacar que la gran mayoría de investigaciones que desarrollan este tipo de problemas han sido desarrolladas dentro de los semilleros MAMAKIWE, INVUSCO y FÉNIX, lo que demuestra los aportes que hacen estos semilleros tanto para la sociedad del conocimiento como para la consolidación de líneas de investigación y campos de trabajo en el programa.

Por otro lado, con un menor número de investigaciones se encuentran los problemas relacionados con la determinación de la calidad sanitaria del agua en cuerpos lóticos como ríos y quebradas y cuerpos lénticos como laguna, a través de análisis físicoquímico, bacteriológico y la incorporación de una nueva metodología basada en el uso de bioindicadores, como macro invertebrados bentónicos. De esta misma manera se encuentran los problemas que abordan la biodiversidad de la ictiofauna dulceacuícola que se enfoca en temáticas relacionados con los estudios filogeográfico, cito genético, la Biología Reproductiva y hábitos alimenticios de peces de la cuenca del río Magdalena, y los problemas relacionados con la calidad sanitaria de los alimentos,

cuyos estudios se centran en comprobar a través de los análisis microbiológicos la inocuidad de los preparados en la vía pública y en el restaurante de La Venada de la Universidad Surcolombiana.

Continuando con este mismo orden de ideas, se evidencia diferentes problemas de investigación sobre los cuales se han desarrollado pocos estudios durante todo el periodo de estudio, tal es el caso de las investigaciones que abordan temáticas de Caracterización Fitoquímica y actividades biológicas, control de vectores, salud ambiental, análisis de fómites, control de vectores y energías alternativas. Por lo que se propone que en futuras investigaciones se abarquen estas temáticas para consolidar las investigaciones en estos campos de trabajo. Entre tanto los estudios que se encuentran dentro de la categoría de otros temas, hacen referencia a situaciones muy concretas, como la evaluación de los niveles de ruido, análisis de alcoholes y espectroscopia de algunos compuestos orgánicos.

Todo lo anterior demuestra que desde el programa se están efectuando una gran cantidad de investigaciones que están abordando distintos problemas relacionados a diferentes áreas del conocimiento, como Botánica, Etnobotánica, Zoología, Microbiología, Fitoquímica, Energías Alternativas, Química Ambiental. Sin embargo, aún existen áreas de estudio que pueden ser investigadas en futuros trabajos de grado, tales como Sistemática, Biología Celular, Fisiología, Morfología, Evolución; Química Inorgánica, la Química Orgánica, Química Analítica, Bioquímica, Ondas y Fluidos, Termodinámica, Óptica, Mecánica Cuántica, propiedades de los materiales e historia y epistemología de cada una de las áreas de las ciencias.

#### ***7.2.6.5 Línea De Investigación A Nivel Nacional Que Se Aproxima A Las Del***

##### ***Programa En El Campo Disciplinar***

Las Líneas de Investigación encontradas a Nivel Nacional son 9: Contaminación Ambiental por Moléculas Orgánicas, Electroquímica Ambiental, Productos Naturales, Diagnóstico y caracterización de aguas, Microbiología sanitaria, Estudios botánicos, Herpetología, Ecología y evolución de vertebrados y Entomología.

**Figura 12** Línea de Investigación Disciplinar a Nivel Nacional



En la figura 12, se presentan las líneas desarrolladas en los trabajos de investigación en el campo disciplinar a nivel nacional. Durante el periodo 2012-2018, de esta manera, se tiene que entre los años 2012 y 2013, las líneas muestran un porcentaje equivalente en adelantos investigativo, en el primer año, con un promedio del 14% se trabajan las líneas de electroquímica ambiental, Productos Naturales y Diagnóstico y caracterización de aguas, en el segundo año, las líneas diagnóstico y caracterización de aguas, Microbiología Sanitaria y estudios Botánicos se desarrollan en un promedio del 13%.

Para el año 2014, ascienden a un 19% los estudios que trabajan la línea de estudios Etnobotánicos. presentándose con un menor desarrollo los trabajos que adelantan investigaciones desde las líneas de Herpetología, Ecología y evolución de vertebrados y contaminación ambiental por moléculas orgánicas, las cuales obtienen un promedio del 5% del total de investigaciones realizadas en este año, en el 2015, sobresalen con un 10% las líneas de trabajo de entomología y

herpetología, además, se evidencia una disminución en el porcentaje de investigaciones que trabajan la línea de estudios Etnobotánicos, llegando a alcanzar un promedio del 5%, de igual manera con este mismo porcentaje se obtiene los trabajos que se inscriben dentro de la línea ecología y evolución de vertebrados.

En el año 2016, se presenta una homogeneidad en el porcentaje de investigaciones que desarrollan las líneas disciplinares de diagnóstico y caracterización de aguas, microbiología sanitaria, ecología y evolución de vertebrados y entomología, al alcanzar cada una un promedio del 13%, para el año 2017, se trabajan en dos líneas disciplinares correspondiente a microbiología sanitaria que cuenta con el 14% de adelantos investigativos y con un 8% la línea diagnóstico y caracterización de aguas. Finalmente en el año 2018, las investigaciones tienden nuevamente por el desarrollo de la línea de productos naturales en un 15%, seguido de ecología y evolución de vertebrados con un 14% y con un 7% las investigaciones que trabajan en las líneas de microbiología sanitaria y estudios Etnobotánicos.

De esta manera, se observa que la línea de investigación en microbiología sanitaria se presenta como la línea en el campo disciplinar a nivel nacional de mayor desarrollo durante el periodo 2012- 2018, que estudia los microorganismos (hongos y bacterias) de interés presentes en el medio, seguidamente se encuentra la línea denominada diagnóstico y caracterización de agua, la cual busca determinar el grado de contaminación de los cuerpos de agua e identificar los tratamientos adecuado que permita su posterior disposición final o reusó, en este ámbito encontramos el estudio de Rojas Motta y Gaona Mosquera en el año 2012 que realizan un análisis Físicoquímico y Bacteriológico del agua de consumo humano de la vereda “El Dindal” zona rural del municipio de Aipe, Huila – Colombia. En la línea de investigación de estudios botánicos, se enfocan en el estudio tanto la flora de la región, realizando caracterizaciones o inventarios de la diversidad vegetal, como también adelantan investigaciones que buscan entender la relación entre las especies vegetales y la población humana.

Desde la línea de investigación Ecología y Evolución de vertebrados se adelantan estudios que buscan determinar la ocupación y abundancia de vertebrados de la región, así, se tiene el estudio realizado por Perdomo Mejía en el año 2018 que caracteriza los grupos faunísticos asociado al humedal El Chaparro-La Barrialosa, ubicado en la Comuna 10 del municipio de Neiva (Huila), en este estudio se identifica particularidades tanto Biológicas, Ecológicas y

comportamentales de importancia para la conservación y sostenibilidad de los ecosistemas donde se asocian.

Así mismo, se presentan investigaciones que se interesan por caracterizar la entomofauna asociada a los ecosistemas de la región, de esta manera, se registra el estudio realizado por Castrillón Andrade y Salazar Céspedes en el año 2015 en la cual se estima la composición y diversidad de odonatos (Insecta: Odonata) en el Centro de Investigación y Educación Ambiental “La Tribuna”, Vereda Tamarindo, (Neiva-Huila), de igual forma, se tiene el estudio realizado por Rivera Cortes y Silva Cuellar en el año 2015 que cuantifica la diversidad de especies de lepidópteros diurnos y nocturnos presentes en las instalaciones de la Universidad Surcolombiana y el estudio realizado por Hernández Murcia y Ríos Bastidas en el año 2016 que estimar la diversidad de la orden coleóptera en esta misma sede de la Universidad. En la línea de investigación de Herpetología se encontró un solo estudio realizado por Gómez Rojas y Caviedes Rojas en el año 2014 que determina la diversidad de las clases reptiles y anfibios presentes en las instalaciones de la Universidad Surcolombiana Sede Central, Huila.

Desde la línea de contaminación ambiental por moléculas orgánicas, se aplica técnicas analíticas para la determinación de residuos contaminantes en muestras ambientales (aire, suelos, sedimentos, agua y alimentos), en esta línea se encuentra el estudio realizado por Perdomo Cedeño en el año 2015 que busca determinar los residuos de algunos plaguicidas organoclorado en lulo (*Solanum quitoense*) cultivado en el corregimiento de Zuluaga Municipio de Garzón – Huila.

La línea de investigación en Electroquímica ambiental involucra un sistema de tratamiento basados en procesos de electrocoagulación como método de depuración de aguas residuales; en este sentido, se presenta el estudio realizado por Quesada Duque y Mayorca Zambrano en el año 2012 los cuales hacen uso de este método para mejorar la calidad del agua del río las Ceibas de la ciudad de Neiva.

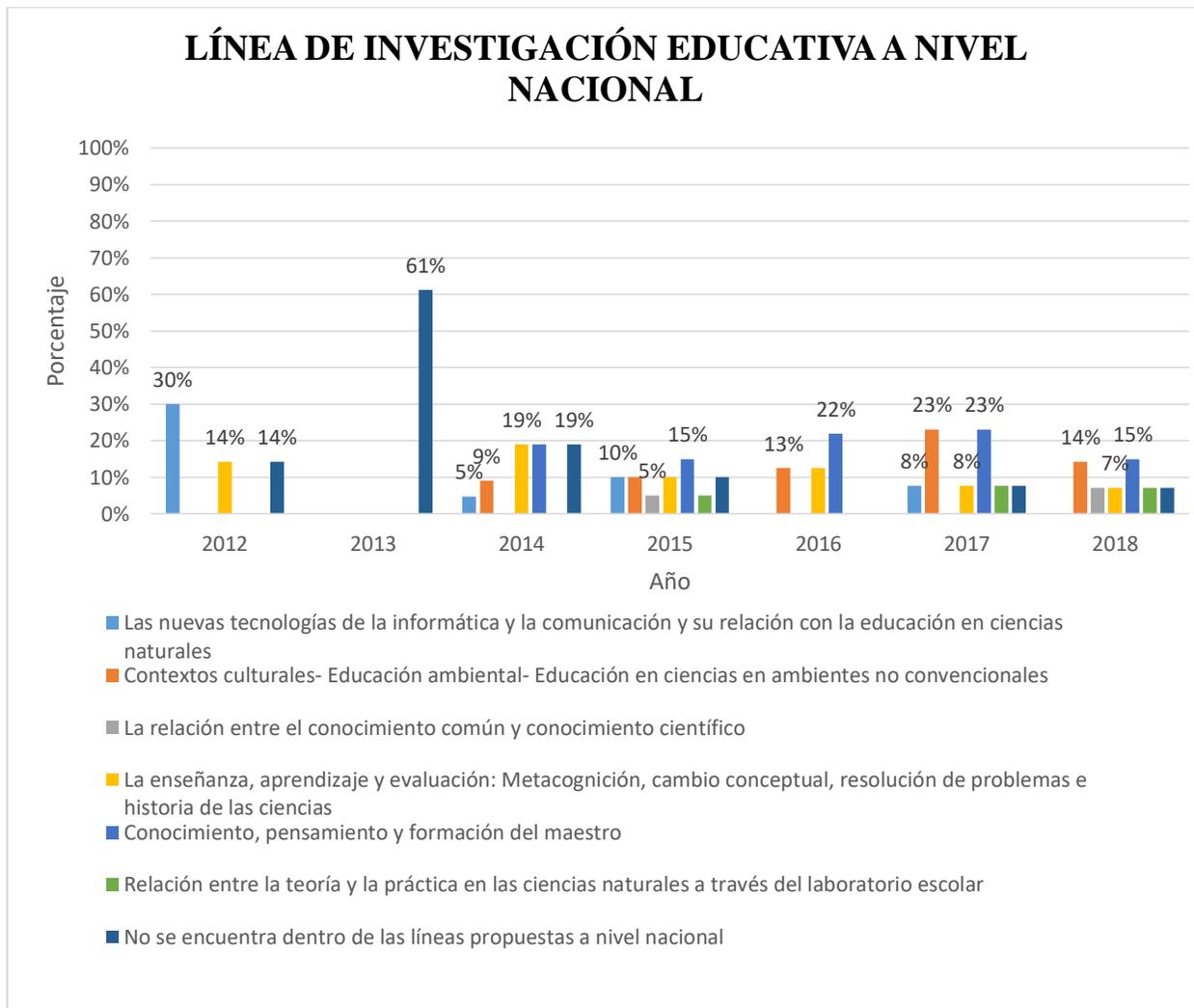
Desde la línea de productos naturales, se encuentran estudios enfocados en la generación de conocimiento sobre la Fitoquímica y/o algunas actividades Biológicas de diferentes especies vegetales, así, se encuentran estudios que buscan identificar los compuestos activos de las especie *Passiflora maliformis*, *Posoqueria coriácea* M. Martens & Galeotti e *Ipomea purpurea* L. Roth, evaluando en esta última especie, las propiedades Biológicas de los extractos según su actividad alopática.

Cabe destacar que las líneas establecidas en el campo disciplinar de las Ciencias Naturales a nivel nacional, no contemplan todas las líneas de investigación que se trabajan en el programa de Ciencias Naturales. Entre estas líneas, propias del programa se tienen aquellas que tienen como objeto de estudio el registro y caracterización de la fauna invertebrada e ictiofauna de la región.

***7.2.6.6. Línea De Investigación A Nivel Nacional Que Se Aproxima A Las Del Programa En El Campo Educativo.***

Las líneas de investigación a nivel nacional las cuales se desarrollan bajo el campo educativo y se aproxima a la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología son 8: Desarrollo curricular en Ciencias Naturales; las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y la relación con la Educación en Ciencias Naturales; Contextos culturales – educación ambiental – educación en ciencias en ambientes no convencionales; la relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico; la enseñanza, aprendizaje y evaluación: metacognición, cambio conceptual, Resolución de problemas e historia de las ciencias; Conocimiento, Pensamiento y formación del maestro; Relación entre la teoría y la práctica en las Ciencias Naturales a través del laboratorio escolar; no se encuentra dentro de las líneas propuestas a nivel Nacional.

**Figura 13** Línea de Investigación Educativa a Nivel Nacional



Como se observa en la figura 13, las líneas de investigación en el campo educativo a nivel nacional que más sobresalen para el año 2012, corresponde a la línea de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales con un 30%, la línea enseñanza, aprendizaje y evaluación: Metacognición, cambio conceptual, resolución de problemas e historia de las Ciencia aborda el 14% de las investigaciones realizadas, con este mismo porcentaje se presentan los trabajos que no se aproximan a algunas de las líneas propuestas a nivel nacional, que para el año 2013 asciende a un 63%.

En el año 2014, se presentan con un 19% de desarrollo las líneas de enseñanza, aprendizaje y evaluación: metacognición, cambio conceptual, resolución de problemas e historia

de las Ciencia y Conocimiento, pensamiento y formación del maestro, de igual manera, los trabajos que no se aproximan a una de las líneas propuestas a nivel nacional, mientras que el 9% representa la línea contextos culturales- educación ambiental – educación en ciencias en ambientes no convencionales, finalmente con un 5% se tienen los trabajos que se inscriben en la línea nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales.

En el año 2015, la mayor tendencia de desarrollo corresponde a la línea conocimiento, pensamiento y formación del maestro con un 15%, seguidamente con un 10% se presentan las líneas de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales, contextos culturales- Educación Ambiental – educación en ciencias en ambientes no convencionales y las investigaciones que no se encuentran dentro de las propuestas a nivel nacional, encontrándose en menor medida con un 5% los trabajos que se desarrollan por las líneas de la relación entre la teoría y la práctica en Ciencias Naturales a través del laboratorio escolar y la relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico.

Para el año 2016, asciende a un 22% los trabajos de investigación que se inscriben en la línea conocimiento, pensamiento y formación del maestro y a un 13% los trabajos que aportan al desarrollo de las líneas de enseñanza, aprendizaje y evaluación: metacognición, cambio conceptual, resolución de problemas e historia de las Ciencias y la línea de contextos culturales- educación ambiental – educación en Ciencias en ambientes no convencionales. En el 2017, dos líneas de trabajo marcan la tendencia con un 23%, se tienen las líneas de conocimiento, pensamiento y formación del maestro y la línea en contextos culturales- educación ambiental – educación en Ciencias en ambientes no convencionales. Estas Presentan una menor tendencia de desarrollo las líneas que trabajan la enseñanza, aprendizaje y evaluación: metacognición, cambio conceptual, resolución de problemas e historia de las Ciencia, la relación entre la teoría y la práctica en las Ciencias Naturales a través del laboratorio escolar y las investigaciones que no se encuentra dentro de las líneas propuestas a nivel nacional, los cuales alcanzan un 8% de ejecución.

Para el año 2018, desciende el porcentaje de investigaciones que abordan la línea de conocimiento, pensamiento y formación del maestro a un 15% y la línea de contextos culturales- educación ambiental – educación en Ciencias en ambientes no convencionales a un 13%, presentándose con un 7% las líneas que desarrollan la relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico, enseñanza, aprendizaje y evaluación: metacognición, cambio conceptual,

resolución de problemas e historia de las Ciencia la relación entre la teoría y la práctica en las Ciencias Naturales a través del laboratorio escolar, a sí mismo, las investigaciones que no se encuentra dentro de las líneas propuestas a nivel nacional.

Como se observa, la problemática más atendida en relación al campo educativo de las Ciencias corresponde al conocimiento, pensamiento y formación del maestro. Así, la mayoría de las investigaciones agrupadas en esta línea estudia las concepciones de los profesores desde diversas temáticas relacionadas con: idea de ciencia, concepciones sobre alguna temática científica, sobre la enseñanza, sobre el aprendizaje, sobre algún recurso didáctico, entre otras.

La segunda línea de investigación en orden de representatividad se refiere a la Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias Naturales. Los estudios estarían centrados en la implementación y evaluación de propuestas didácticas, entre las más representativas se encuentra las que involucran la resolución de problemas y el diseño e implementación de las Unidades didácticas como estrategia central en la Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias, que permitan favorecer la construcción del conocimiento conceptual de los alumnos.

La tercera línea de mayor interés corresponde a contextos culturales – Educación Ambiental- Educación en Ambientes no Convencionales, en esta línea se abordan estudios que desde diferentes escenarios distintos a los de la escuela, logran abordar los problemas relacionados con los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de ciencias, entre estos estudios, se encuentra el estudio realizado por Flórez y Gaitán (2015) en el cual se busca favorecer la Enseñanza-Aprendizaje de la conservación de la avifauna a través de salidas de campo en estudiantes de quinto y cuarto de primaria de la Institución Educativa Peñas Blancas, Vereda Peñas Blancas (Huila, Colombia).

En menor medida, se presentan los estudios que se inscriben en la línea de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales. Demostrando que, la implementación de estos recursos tecnológicos en el campo de la educación recién comienza a ser estudiados, pese a la rápida y creciente integración de estos recursos en la vida de los alumnos en general. De acuerdo con Moreira (2004) entre las líneas prioritarias a futuro las TIC en la educación se proyectan como uno de los principales ejes de estudio para resolverlos problemas más significativos de la Enseñanza – Aprendizaje de las ciencias.

Así mismo, se presenta con una menor tendencia las líneas que se enfocan en el estudio de la relación entre la teoría y la práctica en las Ciencias Naturales a través del laboratorio escolar, en esta línea, la experimentación se convierte en un medio a través del cual se logra la construcción del conocimiento científico. Así, los estudios realizados abordan la temática de interés a través de las prácticas de laboratorio, que se caracterizan por el uso de instrumentos artesanales.

La línea de investigación relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico, presenta el número más bajo de investigaciones inscrita en una línea, los cuales buscan caracterizar el conocimiento que comparten los alumnos previo a la enseñanza formal, para así tomar decisiones acerca de cómo llevar a cabo su evolución conceptualmente hacia concepciones científicas.

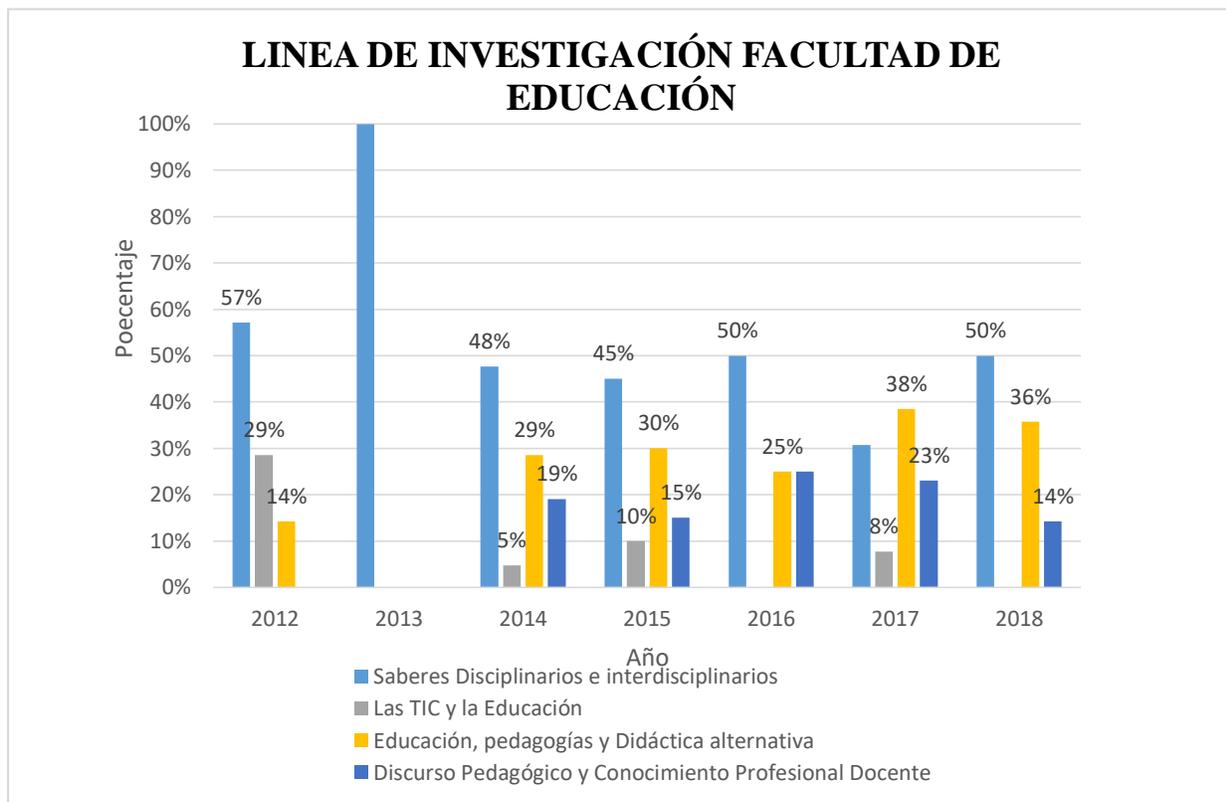
Lo anterior demuestra que líneas que orientan la acción investigativa en el programa durante el periodo de estudio en el campo educativo, corresponde en su gran mayoría al conjunto de líneas que estructuran el campo de educación en ciencias de la nación. Es así, que de las siete líneas propuestas en el estudio realizado por Zambrano (2013) “las líneas de investigación en educación en ciencias en Colombia” seis de ellas son desarrolladas en el programa de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana, excepto la línea desarrollo curricular de Ciencias Naturales.

Con lo hasta ahora expuesto, se hace evidente que el programa a través de los trabajos investigativos, aportan de manera significativa a la producción de conocimiento sobre Educación en Ciencias. Sin embargo, hay temáticas sobre las cuales se tienen muchos resultados y otros sobre los que aún queda mucho por investigar, particularmente en áreas como evaluación, currículo y las nuevas tecnologías. De manera que, se hace evidente que las futuras investigaciones formulen propuestas encaminadas al desarrollo de estas líneas.

#### ***7.2.6.7 Línea de investigación a nivel de facultad de educación que se aproxima a los del programa.***

En relación con esta categoría se encontraron 5 líneas de investigación a nivel de la Facultad de Educación que se aproxima a las del programa de Ciencias Naturales, entre estas: Saberes disciplinarios e interdisciplinarios; las TIC y la Educación; educación, pedagogías y didáctica alternativa, historia de la educación, discurso pedagógico y conocimiento profesional docente.

**Figura 14** Línea de investigación facultad de educación



Con relación a la figura 14, se tiene que los trabajos de investigación tienden de manera general a desarrollarse por la línea de saberes disciplinarios e interdisciplinarios (según las líneas acordadas por la Facultad de Educación), es así, que para el año 2012, el 57% de las investigaciones corresponde a trabajos realizados en esta línea, entretanto el 29% se enfocan dentro de la línea de investigación las TIC y la educación, presentándose con un 14% el desarrollo de la línea educación, pedagogía y didácticas alternativas, para el año 2013 exclusivamente se desarrollan trabajos de grado que adelantan investigaciones desde la línea saberes disciplinarios e interdisciplinarios.

En el año 2014, la línea en saberes disciplinarios e interdisciplinarios alcanza un 48% de desarrollo de los trabajos de investigación presentados y se da inicio y continuidad a las líneas de trabajo en Educación, pedagogía y didácticas alternativas y la línea discurso pedagógico y conocimiento profesional del docente, los cuales alcanzan un 29% y 19% de desarrollo para este año, adicionalmente se evidencia un descenso en los trabajos de investigación que integran la línea las TIC y la educación alcanzando un 5%.

Para el año 2015, el 45% de las investigaciones desarrollan la línea de saberes disciplinares e interdisciplinares, mientras que el 30% adelantan estudios desde la línea educación, pedagogía y didácticas alternativas, el 15% trabaja la línea discurso pedagógico y conocimiento profesional del docente y un 10% de investigaciones se inscriben dentro de la línea de investigación en TIC y educación; ya en el 2016, el 50% de los trabajos se desarrollan dentro de la línea de saberes disciplinares e interdisciplinares, el otro 50% de las investigaciones tienden al desarrollo de las líneas educativas correspondientes a Educación, pedagogía y didácticas alternativas y discurso pedagógico y conocimiento profesional del docente.

En el año 2017, se observa una disminución de trabajos desarrollados por la línea en saberes disciplinares e interdisciplinares alcanzando tan solo el 30% de los estudios realizados, de manera que, aumentan la cantidad de investigaciones que trabajan las líneas desde el campo educativo, obteniéndose un 38% los estudios que se inscriben dentro de la línea educación, pedagogía y didácticas, el 23% corresponde a línea discurso pedagógico y conocimiento profesional docente y con un 8% se encuentran las investigaciones que desarrollan la línea de las TIC y la educación.

En el año 2018, asciende nuevamente a un 50% los trabajos desarrollados por la línea en saberes disciplinares e interdisciplinares, la línea en educación, pedagogía y didáctica alternativa llegan a desarrollarse en un 36% y finalmente con un 14% se hallan los trabajos realizados a través de la línea de discurso pedagógico y conocimiento profesional docente.

Lo anterior demuestra que de las siete líneas de investigación que orientan las acciones investigativas de la Facultad de Educación, el programa desarrolla cuatro de estas. Entre las más desarrolladas se encuentran aquellas que asumen el saber disciplinario como objeto y problemas de investigación, trabajadas desde las áreas de la Biología y Química.

La segunda línea de mayor tendencia corresponde a educación, pedagogía y didácticas alternativas. Los estudios en esta línea se ocupan de estrategias de enseñanza, concepciones alternativas de los alumnos, resolución de problemas, cambio conceptual, relaciones CTS, laboratorios artesanales, etc.

La tercera línea, y con frecuencia menores, se encuentran los estudios que se enfocan dentro del Discurso Pedagógico y Conocimiento Profesional Docente, en esta los estudios tienden a caracterizar las concepciones que tienen los docentes en formación sobre la ciencia, los procesos de Enseñanza – Aprendizaje de la Ciencia, sobre un concepto específico y, evalúan la

implementación de un recurso o estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Así mismo, se registra un reducido número de investigaciones que abordan el pensamiento y accionar de los docentes en ejercicio, esto corresponde a lo expresado por Moreira (2004), al sugerir que es poca transferencia al aula del conocimiento producido por la investigación en educación en ciencias.

Finalmente, la Línea de investigación las TIC y la educación está representada por un reducido número de trabajos, que se enfocan en evaluar cómo los recursos tecnológicos (software, simulaciones y las TIC) contribuyen al desarrollo de los procesos educativos.

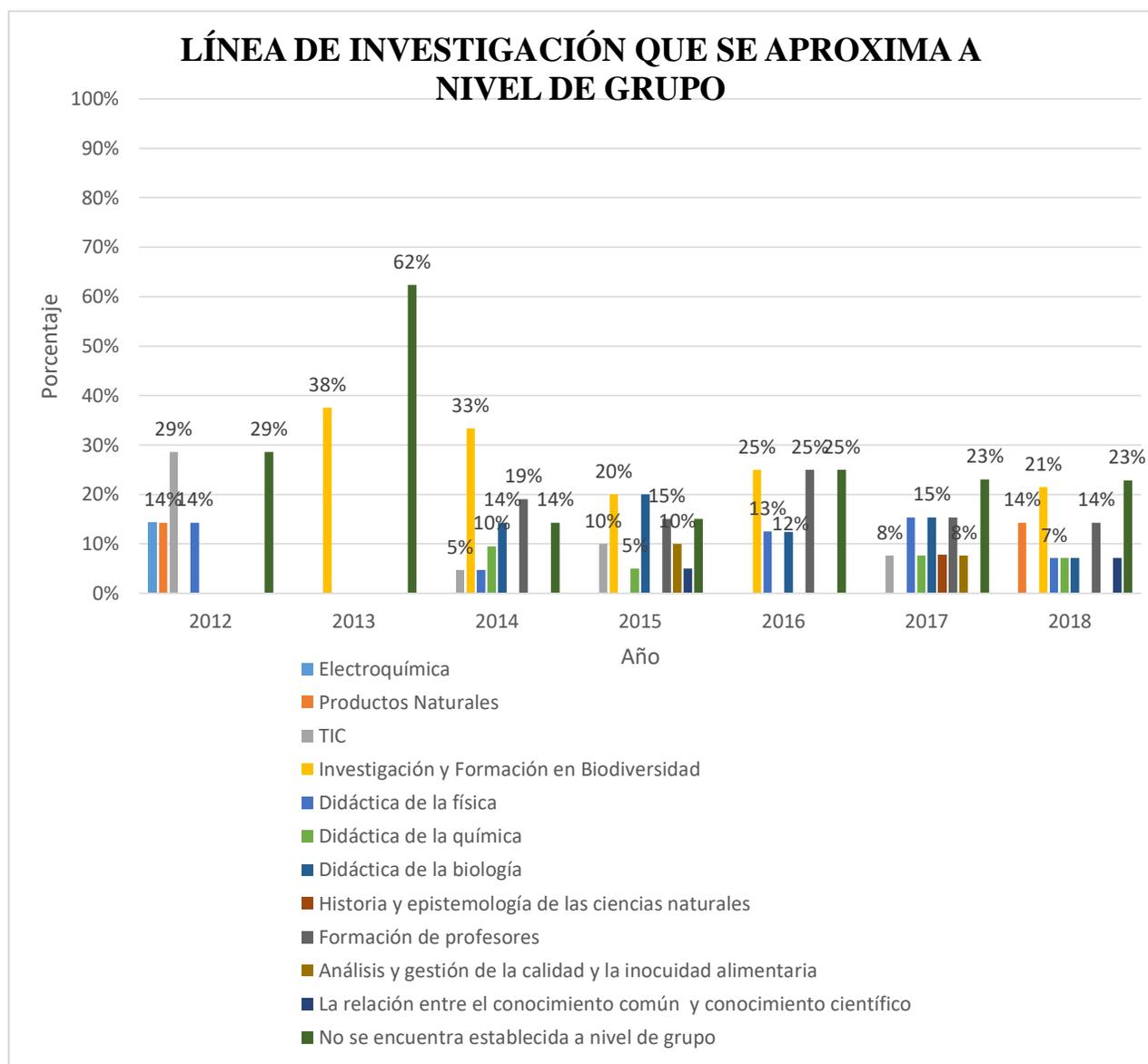
Es así que del total de investigaciones analizadas, no se encontró ningún estudio que trabaje sobre los tópicos del currículo, derechos humanos y calidad de la educación, ni de los procesos de evaluación del aprendizaje de las ciencias.

De tal manera, como se observa que aún quedan muchas preguntas y respuestas pendientes sobre la investigación de las ciencias y enseñanza de las ciencias para dar solución. De ahí la importancia de la realización de estos balances de la producción académica, para avanzar hacia el crecimiento y madurez de la investigación tanto del programa como la Facultad de Educación.

#### ***7.2.6.8. Línea de investigación a nivel de grupo de investigación que se aproxima a los del programa.***

Dentro de las líneas de investigación a nivel de grupo de investigación que se aproxima a los del programa se encontraron 11: Electroquímica, Productos Naturales, Epistemología, Historia y Desarrollo Curricular en Ciencias, TIC, Investigación y Formación en Biodiversidad, Didáctica de la Física, Didáctica de la Química, Didáctica de la Biología, Formación de Profesores, la relación entre el conocimiento común y Conocimiento Científico, Historia y Epistemología de las Ciencias Naturales.

**Figura 15** Línea de Investigación que se Aproxima a Nivel de Grupo de Investigación



Como se observa en la figura 15, para el año 2012, los trabajos de investigación se desarrollan en cuatro líneas de investigación a nivel de grupo, presentándose con un 14% las líneas correspondientes a Electroquímica, productos naturales y Epistemología, Historia y desarrollo curricular en ciencias y con un 29% la línea de trabajo de las TIC, obteniendo igual porcentaje las investigaciones que no se encuentra dentro de las líneas establecida a nivel de grupo. En el 2013, el 38% de los trabajos se inscriben dentro de la línea investigación y formación en biodiversidad, mientras que el 62% de las investigaciones no se encuentran establecidas dentro de una línea anteriormente descrita.

En el año 2014, descienden a un 33% la línea investigación y formación en Biodiversidad y se presenta con un desarrollo del 19% la línea de formación de profesores, un 10% corresponde a los trabajos inscritos en la línea de Didáctica de la Química, mientras que las líneas en didáctica de la física y TIC abordan el 5% de los trabajos realizados en este año, finalmente se encuentra con un 14% aquellos trabajos que no se aproxima a alguna línea establecida a nivel de grupo.

En el año 2015, aumentan a un 25% los trabajos que no se inscriben dentro de una línea a nivel de grupo, obteniendo un 20% la línea disciplinar de Investigación y Formación en Biodiversidad, las líneas educativas de Didáctica de la Biología alcanza un desarrollo del 20%, el 15% corresponde a la línea formación de profesores, con el 10% se representan los trabajos adscritos a la línea en TIC y se hallan con un promedio del 5% los trabajos que desarrollan la línea de la relación entre el conocimiento común y el Conocimiento Científico. Para el 2016, se mantiene el promedio de investigaciones que no se aproximan a algunas de las líneas establecidas a nivel de grupo, y asciende a un 25% las investigaciones que trabajan las línea disciplinar Investigación y Formación en Biodiversidad y la línea educativa Formación de Profesores, además, se halla con un 13% los trabajos inscritos en las línea de Didáctica de la Biología y didáctica de la Química.

En el año 2017, se encuentra que el 31% de los trabajos no se aproximan a algunas de las líneas establecidas a nivel de grupo, disminuyendo a un 15 % los trabajos que se desarrollan a través de la línea educativa formación de profesores, contrario a lo anterior ascienden a un 15% los trabajos que aportan nuevo conocimiento a la línea de didáctica de la física y didáctica de la biología, mientras que las líneas de las TIC, Historia y Epistemología de las Ciencias Naturales y Didáctica de la Química obtienen un desarrollo del 8%.

En el año 2018, las investigaciones que no se aproximan a las líneas establecidas a nivel de grupo disminuyen a un 23%; las investigaciones que adelantan trabajos desde línea disciplinar investigación y formación en biodiversidad presentan un desarrollo del 21%, la línea educativa formación de profesores y la línea disciplinar productos naturales abordan el 14% de los trabajos presentados, mientras que las Líneas de Didácticas de la Física, Didáctica de la Química, Didáctica de la Biología y la línea relación entre el conocimiento común y conocimiento científico llegan a desarrollarse en un 5%.

De esta manera, se observa que los trabajos de investigación en su gran mayoría no se afilian a una línea de trabajo a nivel de grupo de investigación, así se encuentran un total de 23

trabajos de grado que abordan diferentes temáticas a las trabajadas en los grupos, entre las cuales se encuentran las relacionadas con Energías Alternativas, Gestión Ambiental, Diagnóstico y caracterización de aguas, estudios de la Ictiofauna y de la Salud Ambiental.

La línea de investigación a nivel de grupo que presenta mayor número de trabajo de grado (19) corresponde a Investigación y Formación en Biodiversidad, las temáticas que desarrollan se inscriben en los campos de Botánica, Etnobotánica, Zoología de Vertebrados e Invertebrados. Con un menor número de investigaciones (15) se encuentra representada la línea de Formación de Profesores, cuyo objeto de investigación se centra en el Conocimiento, Pensamiento y Formación del profesor en ejercicio y de los estudiantes de profesorado.

En este mismo orden descendente, se presentan los estudios que trabajan el campo de investigación de Didáctica de la Biología (11), Didáctica de la Física (6), Didáctica de la Química (5), estas líneas se enfocan en resolver los problemas que subyacen del proceso de Enseñanza - Aprendizaje de las Ciencias, principalmente le apuestan a la innovación de la enseñanza de las Ciencias a través del diseño y/o evaluación de diferentes estrategias didácticas, Así se presentan investigaciones que buscan a través del desarrollo de prácticas educativas experimentales lograr en los estudiantes aprendizaje significativo de las Ciencias, que al interrelacionar las distintas variantes de lo práctico experimental, no solo se logra obtener un cambio en la concepción epistemológica que tienen los estudiantes acerca del proceso que conduce al conocimiento científico, sino que también se favorece la adquisición de comportamientos básicos de la indagación científica (observación, interpretación, comparación, organización, experimentación, deducción, aplicación e integración).

De igual manera, articulan la resolución de problemas como un modelo alternativo para generar cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales (Gil, Martínez, & Senent, 1988) que superen la metodología común, al situar al alumno en situaciones problemáticas que lo conduzcan a la construcción del conocimiento y al desarrollo de sus habilidades de pensamiento básicas y superiores, en lugar de ejercicios de mecanización y aplicación de fórmulas (García, 2000).

Dentro de las estrategias que inician su desarrollo se encuentran aquellas que se dirigen en el establecimiento de las relaciones entre las ciencias, la tecnología y la sociedad, en pro de la solución de problemas que por su magnitud, aquejan a toda la humanidad, así se tienen investigaciones que busca a través de la producción científica, develar las funciones descriptiva, explicativa, predictiva y ética de las Ciencias. Así mismo, se presentan estudios que tratan desde

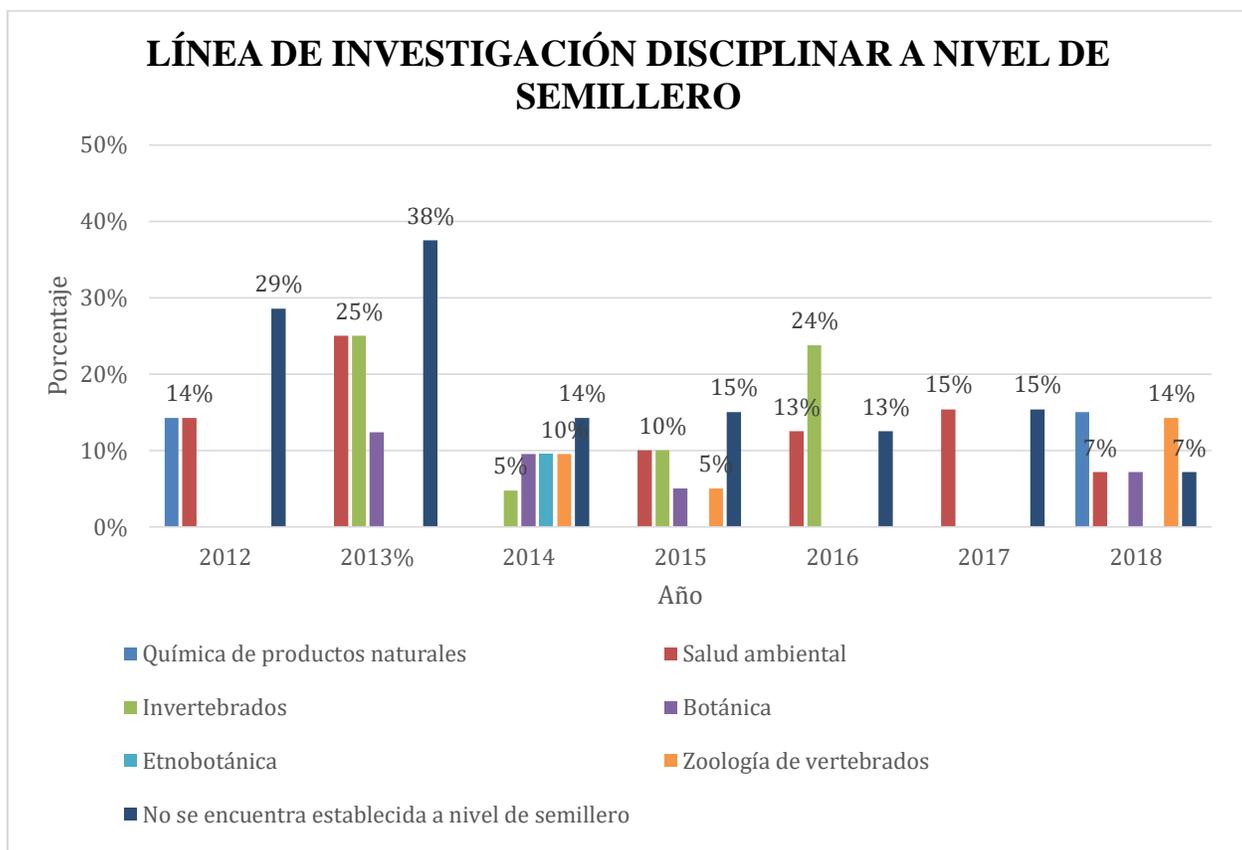
el ámbito educativo formar una actitud consciente ante el medio ambiente, en este ámbito se presenta el estudio realizado por Ordoñez, García y Triviño en el año 2017, el cual desarrollan semilleros de investigación para el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales en estudiantes internos de grado 6° y 7° de la Institución Educativa el Núcleo Escolar el Guadual del municipio de Rivera Huila. De acuerdo con Caballero y Recio (2007) una de las tendencias desde los fines del Siglo XX y que están dirigidas a dar una imagen más renovadora de la enseñanza de las Ciencias Naturales se encuentra la educación ambiental, considerada como “ uno de los aspectos apreciados en los contenidos de las Ciencias Naturales, que parten de la participación como el proceso mediante el cual cada persona, como singularidad y como miembro de un grupo humano, se compromete en la búsqueda y construcción de nuevos conocimientos y valores para dar solución a sus problemas individuales y colectivos en un clima de diálogo, comprensión, colaboración y solidaridad”.(p,38)

Entre las líneas que menor tendencia de desarrollo en el campo disciplinar se encuentran: Productos naturales, análisis y gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria (3) y Electroquímica (1). Mientras que en el campo educativo se posiciona la línea de investigación La relación entre el conocimiento común y Conocimiento Científico (2) e Historia y Epistemología de las Ciencias Naturales (1), ambas líneas importantes en la consolidación de la disciplina de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, al promover diferentes modelos y currículos alternativos en la enseñanza, en la primer línea se presta atención especial a las variables mediadoras relacionadas con el alumno (concepciones alternativas, obstáculos de aprendizaje, dimensión social del aprendizaje, etc.) y sobre el profesor ( Conocimiento Didáctico, Pedagógico y Disciplinar) , así como la relación de interdependencia entre ambos conocimientos en la construcción del Conocimiento Científico del alumno. En la segunda línea se apoya en la historia para comprender el desarrollo de las teorías y modelos científicos, que al ser analizados desde una base epistemológica, respondería a una de las cuestiones teóricas y prácticas de cómo enseñar para mejorar la educación científica, en esta se presenta el estudio realizado por Rodriguez y Huergo en el año 2017, el cual busca establecer el estado del arte sobre la enseñanza de la Historia y Epistemología de las Ciencias Naturales en el contexto de la práctica pedagógica del programa.

### 7.2.6.9. Línea de investigación disciplinar a Nivel de semillero.

Las líneas de investigación disciplinar a nivel de semillero son 7: Química de Productos Naturales, Invertebrados, Etnobotánica, Salud Ambiental, Botánica, Zoología de Vertebrados, No se encuentra establecida a nivel de semillero.

**Figura 16** Línea de Investigación Disciplinar a Nivel de Semillero



De acuerdo a la figura 16, en el año 2012, las líneas disciplinares a nivel de semillero que se trabajaron corresponden a Química de Productos Naturales y Salud Ambiental, las cuales alcanzan un desarrollo del 14%, entretanto el 29% de las investigaciones no se encuentra dentro de las líneas establecidas a nivel de semillero. En el 2013, las líneas de Salud Ambiental e invertebrados alcanzan un desarrollo equivalente a un 25%, presentando una menor tendencia la línea de investigación en botánica con un 12%, ascendiendo a un 38% las investigaciones que no se aproximan a alguna línea establecida a nivel de semillero.

Para el año 2014, disminuye a un 14% los trabajos que no se encuentra dentro de las líneas establecidas a nivel de semillero, las líneas Zoología de Vertebrados, Botánica y Etnobotánica

alcanzan un desarrollo equivalente al 10% y se obtiene con menor porcentaje las investigaciones que se inscriben en la línea de Invertebrados con un 5%.

En el año 2015, los trabajos que no se encuentran dentro de las líneas establecidas a nivel de semillero alcanzan un promedio del 15%, mientras que los trabajos que se inscriben dentro de una desarrollan con un 10% las líneas de salud ambiental e invertebrados y con un 5% la línea de Zoología de Vertebrados y Botánica, para el 2016, asciende a un 13% las investigaciones que trabajan las líneas de Salud Ambiental e Invertebrados y a un 24% las investigaciones que no se encuentran dentro de las líneas establecidas a nivel de semillero. En el 2017 se observa una equivalencia entre los trabajos que desarrollan la línea de salud ambiental y los trabajos que no se encuentran dentro de las líneas establecidas a nivel de semillero.

Finalmente en el año 2018 las líneas de Zoología de Vertebrados y Química de Productos Naturales alcanzan un desarrollo del 14%, mientras que las líneas de Salud Ambiental, Botánica y aquellas que no se encuentran dentro de las líneas establecidas a nivel de semillero obtienen un promedio equivalente al 7%.

Lo anterior nos demuestra que la línea disciplinar de mayor tendencia de desarrollo a nivel de semillero corresponde a Salud Ambiental, entre los estudios realizados se encuentran aquellos que evalúan la calidad del aire en la zona urbana y del agua potable en zona rurales y en el centro de estudios de la Universidad Surcolombiana, así mismo, se fomentan investigaciones que tienen como objeto de estudio el manejo de fómites, control de vectores y de seguridad alimentaria.

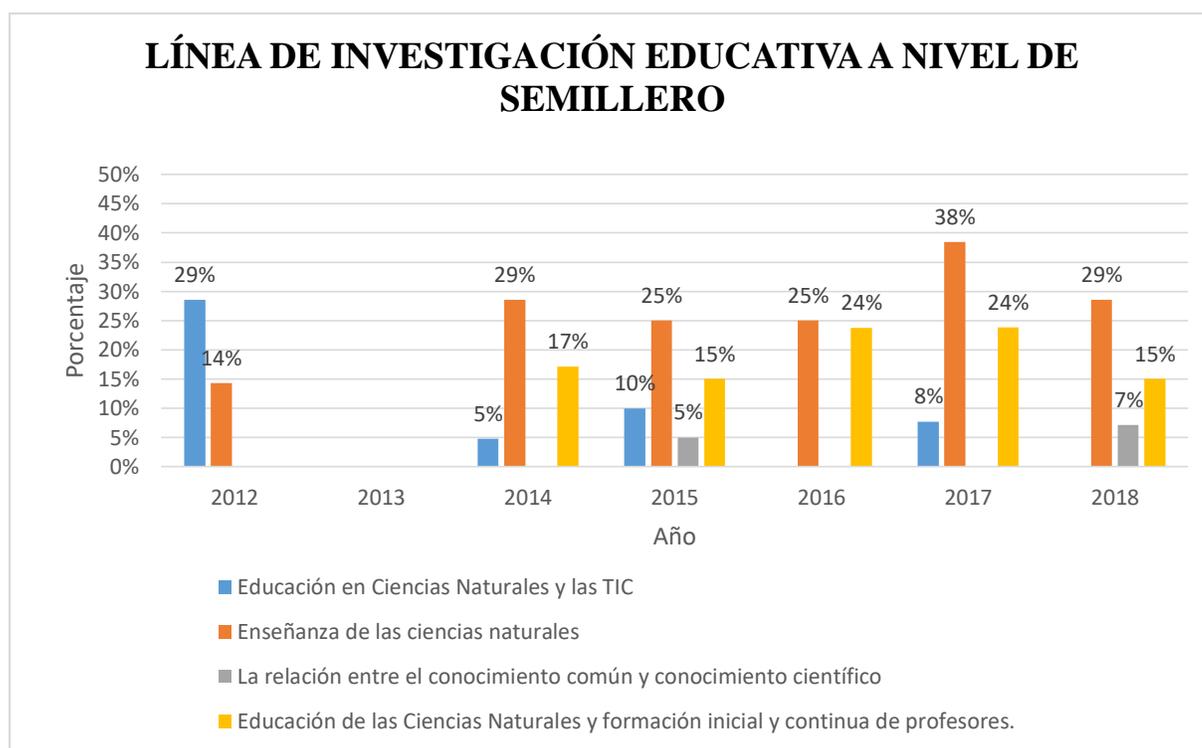
La segunda línea con mayor desarrollo de investigaciones hace referencia a la fauna invertebrada, dedicada al estudio de las especies de coleópteros y arácnidos de la región. Luego, se tiene con un menor número de investigaciones, la línea que caracteriza las especies florísticas y la fauna vertebrada de la región.

Las líneas de menor tendencia a nivel de semillero corresponden a Química de Productos Naturales y Etnobotánica. Los estudios que se inscriben en esta primera línea, se enfocan en la identificación de algunos metabolitos secundarios presentes en las especies vegetales del departamento del Huila, a través de métodos analíticos, mientras que en la segunda línea se determina la importancia que tiene las especies vegetales (medicinal, ornamental, económico, alimento, combustible, espiritual, etc.) para la comunidad.

### 7.2.6.10. Línea De Investigación Educativa Nivel De Semillero.

En la categoría Línea de investigación educativa a nivel de semillero se establecieron 8 Líneas de investigación, dentro de las cuales tenemos: Educación en Ciencias Naturales y las TIC, La relación entre el conocimiento Común y Conocimiento Científico, Educación de las Ciencias Naturales y formación inicial y continua de profesores; enseñanza de las Ciencias Naturales.

**Figura 17** Línea de Investigación Educativa a Nivel de Semillero



Como se observa en la figura 17, las líneas educativas que orientan a nivel de semillero las investigaciones en el programa durante el periodo de estudio, para el año 2012, sobresalen las líneas educación en Ciencias Naturales y las TIC en un 29% y enseñanza de las Ciencias Naturales con un 14%, en el 2013 no se registra el desarrollo de investigaciones por este campo, por ende, no aplica la delimitación de alguna línea de trabajo. En el año 2014, las línea que marcó mayor tendencia de desarrollo en este campo, corresponde a Educación en Ciencias Naturales con un 29%, seguidamente la línea de investigación y formación inicial y continua de profesores alcanza un 17%, mientras que las líneas Educación en Ciencias Naturales y las TIC corresponde a un 5% de desarrollo investigativo.

En el año 2015, las investigaciones que trabajan la líneas en enseñanza de las Ciencias Naturales y formación inicial y continua de profesores descienden a un 25% y 15% respectivamente para cada línea, mientras que la línea en Ciencias Naturales y las TIC alcanza un porcentaje del 10%, finalmente la línea la relación entre el conocimiento común y Conocimiento Científico obtiene un 5% de desarrollo investigativo para este año.

Para el año 2016 y 2017, se observa una correlación entre las líneas de investigación trabajadas, de manera que, la línea Enseñanza de las Ciencias Naturales oscila entre el 25% y 38% en ambos años, mientras que la línea de educación de las Ciencias Naturales y formación inicial mantiene una tendencia del 24% en este mismo lapso de tiempo, en adición, para el segundo año, se presenta las líneas de investigación en educación en Ciencias Naturales y Tic y didáctica de la biología con un 8%.

Para el año 2018, se evidencia la mayor tendencia el desarrollo la línea de investigación educación Enseñanza de las Ciencias Naturales con un 29%, presentando un desarrollo del 15% la línea Educación de las Ciencias Naturales y formación inicial de profesores y con un 7% se encuentra los trabajos que desarrollan línea la relación entre el conocimiento común y Conocimiento Científico

De esta manera se observa, que la línea de investigación educación enseñanza de las Ciencias Naturales obtiene la mayor tendencia de desarrollo (en el campo educativo) a nivel de semillero, los estudios se orientan principalmente hacia el ámbito de las didácticas de cada área específica. Encontrándose una mayor cantidad de trabajos que abordan la Didáctica de la Biología, los problemas que abordan se relacionan con la Enseñanza-Aprendizaje de los conceptos de Genética, Diversidad, Sistema Inmunológico, Plantas Medicinales y la integración de otras experiencias educativas que trasciende el abordaje de los conceptos hacia la transformación de los alumnos hacia las diferentes formas de vida, así se presentan un primer estudio que busca a través del estudio de la Quiroptero fauna facilitar el aprendizaje de los conceptos de diversidad, variedad y abundancia, pero además reflexiona sobre las actitudes que es necesario desarrollar en los sujetos para contribuir a la conservación de dicha especie. Un segundo estudio, trabaja sobre el aprendizaje de los conceptos de medio ambiente, a través de la identificación de una problemática ambiental (contaminación del agua) dentro del plantel, analizando las posibles causas como también sus soluciones, con el fin de promover en los estudiantes actitudes pro-ambientales.

Desde la Didáctica de la Física se abordan investigaciones que tratan sobre la Enseñanza – Aprendizaje de los conceptos Magnéticos, Electromagnéticos, de Astronomía y Acústicos, además del análisis de la eficiencia de la enseñanza por competencias en el aprendizaje de la Física Mecánica. De igual manera, desde la línea de didáctica de la Química se priorizan los estudios que abordan los problemas relacionados con la Enseñanza – Aprendizaje de un concepto específico como: hibridación del Átomo de Carbono, Enlace Químico, Densidad y Solución Química.

La segunda línea de investigación con mayor tendencia corresponde a de las Ciencias Naturales y formación inicial y continua de profesores, los estudios se orientan principalmente en conocer las concepciones que tienen los estudiantes, presentándose con un menor número de investigaciones que buscan evaluar el aprendizaje de los estudiantes ante la implementación de una propuesta de formación.

Así mismo, se presenta un reducido número de investigaciones que se ocupan del saber de los docentes en ejercicio, tanto su conocimiento pedagógico y disciplinar, identificando un solo estudio que trata sobre el accionar docente en su tarea en el aula, al enseñar algún tópico científico.

La línea educación en Ciencias Naturales y TIC, analiza la implementación de la tecnología como recurso innovador en el diseño de estrategias en las prácticas docentes. Así se tienen estudios que buscan fortalecer el proceso de Enseñanza – Aprendizaje a través de plataformas virtuales, Software educativo, videojuegos y materiales audiovisuales, a fin de producir una verdadera revolución educativa, ya que permite la interacción, la reorganización y búsqueda de un extenso contenido de información, la descentralización de la información y la retroalimentación del estudiante, de manera que participa activamente en su aprendizaje facilitando la construcción de su conocimiento.

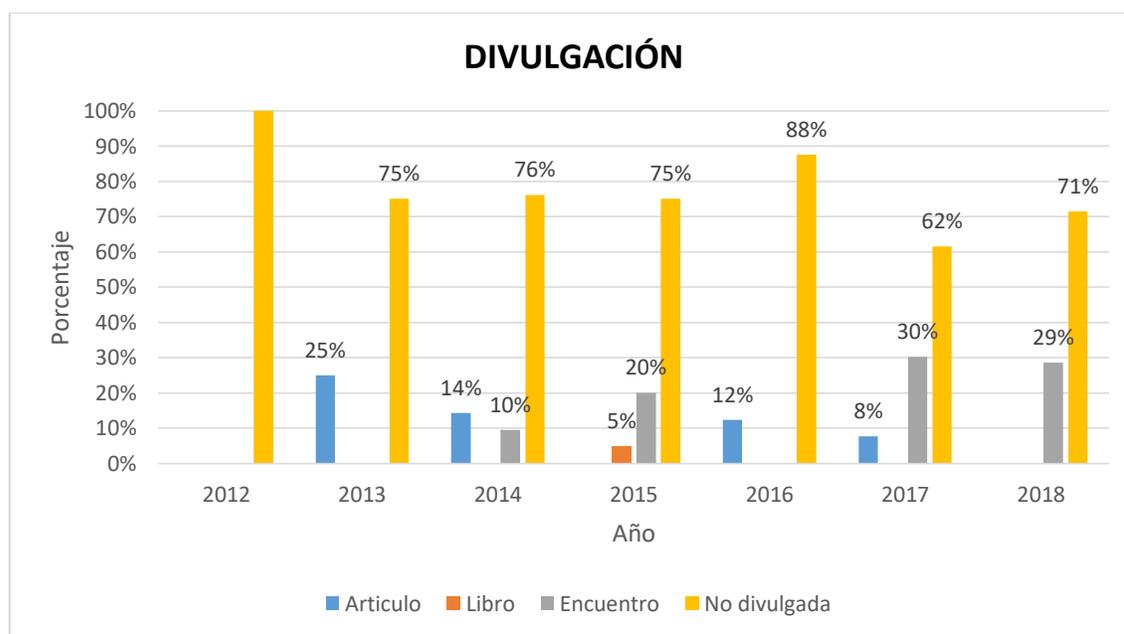
Entre las líneas que presentan una menor tendencia de desarrollo se encuentra la relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico, cuyos estudios buscan caracterizar como el conocimiento común de los alumnos se interrelaciona con el conocimiento científico escolar del profesor, para hacer más efectivo el proceso de enseñanza – aprendizaje y cambio conceptual de las ciencias a los propósitos pedagógicos de la escuela. De esta manera se tiene el estudio realizado por Piamba, Baracaldo y Charry (2015) que busca caracterizar las concepciones que tienen los alumnos del grado octavo del Colegio Cooperativo Campestre acerca de la reproducción celular, de igual manera, caracterizan las actividades y estrategias que el maestro

crea para posibilitar el encuentro racional entre las ideas de los alumnos y sus ideas en el aula de clases.

### 7.3. Divulgación de Conocimiento.

Con relación a esta categoría se encuentra que, 20 de los trabajos investigativos que fueron divulgados, emplearon como medios de comunicación, artículos, libros y encuentros relacionados con eventos de congreso y simposios; los 71 trabajos restantes no procedieron a realizar ninguna publicación, por ende, se cataloga con el ítem No divulgada.

*Figura 18 Divulgación de Conocimiento*



De acuerdo a la figura 18, se encuentra una mayor tendencia de trabajos de investigación que no fueron divulgados, es así, que para el año 2012 se alcanza un 100% de investigaciones que no realizaron ninguna publicación, ya para el año 2013, se tiene que el 25% de las investigaciones fueron divulgadas a través de artículos y el 75% restante no fue divulgada. En el año 2014, se inicia la participación de trabajos de investigación en encuentros como congresos, los cuales corresponden al 10% de los trabajos realizados en este año, mientras que el 14% corresponden a investigaciones publicadas a través de artículos y el 76% restante no fue divulgada.

En el año 2015, se presenta el único trabajo de investigación que reporta sus resultados dentro de un libro y corresponde al 5% de los trabajos realizados en este año, de igual manera, aumenta a un 20% los trabajos de grado que fueron presentados en encuentros de congresos y simposios, manteniéndose la tendencia de investigaciones que no fueron divulgadas con un 75%. Para el 2016, tan solo el 12% de las investigaciones que fueron divulgadas lo realizaron mediante la redacción de artículos, el 88% restantes no realizaron ninguna divulgación.

En el 2017, aumentan la cantidad de trabajos investigativos que fueron divulgados, con un total de 31% de investigaciones que participaron en congresos o realizaron sus publicaciones mediante artículos, el otro 69% de los trabajos restantes no fue divulgado. Para el año 2018, el 29% de los trabajos de grado participaron en exposiciones de congreso, mientras que el 71% de las investigaciones restantes no fue divulgado.

Cabe resaltar que, aun cuando los trabajos de investigación que fueron divulgados marcan una menor tendencia en cada año, los encuentros son los espacios más utilizados para compartir los resultados de las investigaciones y tienden a aumentar en el transcurso de los últimos años, en este sentido, se tiene que para el año 2014, se expusieron dos trabajos de investigación en distintos congresos, el primer estudio denominado “Etnobotánica en una comunidad rural en el municipio de Acevedo, departamento del Huila” participó en el IX CONGRESO MEXICANO DE ETNOBIOLOGÍA, el segundo estudio titulado “Identificación de la Flora Apícola, estudio del origen botánico de mieles y elaboración de calendarios florales de vegetación asociada a apiarios de los Municipios de Pitalito y Palestina, Huila”, realizó su intervención en el VII CONGRESO COLOMBIANO DE BOTÁNICA, XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE BOTÁNICA, VII CONGRESO APÍCOLA HISPÁNICO.

En el año 2015, cuatro trabajos de grado exponen los resultados de sus investigaciones tanto en congresos y simposio, así se tiene un primer estudio denominado el videojuego en la Enseñanza - Aprendizaje del concepto discontinuidad de la materia en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva, aportando un nuevo modelo de herramientas didácticas para facilitar la comprensión de un concepto, ponencia que se llevó a cabo en el VIII congreso iberoamericano de educación científica y II congreso internacional de pedagogía, didáctica y TIC aplicadas a la educación, el segundo estudio titulado El sistema inmunológico a la defensa de nuestro güipas del INEM. Una unidad didáctica para la enseñanza del sistema

inmunológico en estudiantes de octavo grado de la Institución INEM “Julián Motta Salas” de la ciudad Neiva expone los resultados de sus hallazgos en el VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología, el tercer estudio denominado Trabajos prácticos artesanales para la Enseñanza – Aprendizaje del mundo microscópico biológico en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa María Cristina Arango de Pastrana de la ciudad de Neiva, realiza su exposición en diferentes congresos como el XXII Congreso Internacional de Educación y Aprendizaje; VIII Congreso Iberoamericano de Educación Científica y II Congreso internacional en Pedagogía, Didáctica y TIC 's aplicadas a la educación y el IV Congreso Nacional de Investigación de Educación en Ciencias y Tecnología - EDUCYT. Finalmente, la cuarta investigación titulada Estudio Filogeográfico del Pataló *Ichthyoelphas longirostris* (STEINDACHNER, 1879) en la cuenca del Magdalena y el Río Ranchería, realiza su aporte al Simposio de sistemática, Genética, Biología y Ecología en peces dulceacuícolas del XIII Congreso Colombiano de Ictiología y IV encuentro de ictiólogos suramericanos.

En el año 2017 se expone tres investigaciones, la primer investigación titulada Caracterización de las concepciones sobre medio ambiente en estudiantes y profesores de un Programa de formación inicial, participa en diferentes encuentros como: el XII Encuentro Departamental de Semillero de Investigación; la Biología y la III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de Educación Ambiental; V Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCYT; IX Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias - XIV Taller Internacional sobre la Enseñanza de la Física, el segundo estudio denominado Estado del arte sobre la enseñanza de la Historia y Epistemología de las Ciencias Naturales en el contexto de la práctica pedagógica del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana, comparte el balance en materia de investigación del programa orientado hacia el desarrollo de las prácticas pedagógicas en el IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. La tercera investigación Impacto en el medio social y académico de los Egresados del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana, Períodos 2010-2 al 2015 participó en el IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

En el año 2018, se divulgaron cuatro investigaciones, la primera investigación Actitud Conocimiento y Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en las Instituciones Educativas Públicas del Municipio de Neiva: Un Estudio Diagnóstico participó en tres encuentros en el VI Congreso Internacional de Educación y Aprendizaje, III Congreso Internacional de Transformación Educativa y el VI Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología, en este último encuentro se expusieron las otras tres investigaciones: Concepciones, actitudes y prácticas en educación sexual y reproductiva de docentes en formación y en ejercicio de Ciencias Naturales de dos Instituciones Educativas del Departamento del Huila, Semilleros de investigación en el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales con estudiantes de sexto y séptimo grado de la Institución Educativa El Núcleo Escolar el Guadual del Municipio de Rivera - Huila y Evaluación de la microbiota cultivable de la Laguna del Parque Jardín Botánico de Neiva (Colombia) a través de la columna de Winogradsky y su aplicabilidad educativa con futuros docentes de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana

Por otro lado, las investigaciones expuestas a través de artículos científicos, realizaron sus publicaciones en tres revistas, en la revista Salud Pública- categoría C de indexación se publicó en el año 2012 el estudio titulado Reconocimiento de la microbiota aérea (bacterias y hongos) en la zona urbana de la ciudad de Neiva – Huila durante el año 2012 empleando el método de sedimentación en placa bioimpactador. En la revista Entornos se expone en el año 2013 el estudio Niveles de Ruido ambiental en el campus Universitario para Fortalecer la Educación Ambiental y el Sistema de Gestión Ambiental en la Universidad Surcolombiana (Sede Central) en Neiva-Huila, Enseñanza y Aprendizaje del Concepto de Corriente Eléctrica Basada en Analogías y Metáforas (2014) y Calidad Sanitaria del Agua potable consumida en la sede central de la Universidad Surcolombiana (2017). En la tercera revista Tecné Episteme y Didaxis: TED - categoría C de indexación se publican los estudios: Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de diversidad vegetal en los estudiantes de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre (2014), Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología (2006-2013). Caracterización desde el conocimiento profesional del profesor de ciencias (2014).

Finalmente, en el año 2015 se presenta la única investigación que durante este periodo de estudio realiza la publicación de sus hallazgos mediante un libro titulado *Diversidad de Odonatos* en el Centro de Investigación y Educación Ambiental «La Tribuna», Neiva – Huila. Un libro ilustrado de las especies asociadas, ISBN: 978-958-8896-12-0 v. pags.

De acuerdo con Cáceres (2014) la importancia de divulgar las investigaciones, mediante artículos, ponencias y conferencias, entre otros mecanismos, es esencial, pues, como comúnmente se reconoce, la investigación que no se publica no existe, es decir, que la investigación culmina al ser publicada; solo así será conocida por la comunidad académica, sus resultados serán discutidos y su contribución hará parte del conocimiento científico universal.

De esta manera, se hace necesario promover la divulgación de muchas más investigaciones a través de los distintos mecanismos de difusión, con el fin de que todos los esfuerzos invertidos en estos estudios no queden archivados en estanterías, sino que, además de realizar un aporte a la generación de conocimiento, contribuyan a que otros investigadores avancen en el estudio de ese campo.

En este sentido, se destaca que son los grupos y semilleros de investigación los promotores de divulgar en los diferentes encuentros tanto a nivel regional, nacional e internacional, los resultados de sus estudios; cómo se logra evidenciar estos encuentros en su gran mayoría corresponde al intercambio de experiencias educativas y en menor medida a encuentros de carácter disciplinar, contrario a lo anterior, las investigaciones divulgadas a través de artículos corresponden en mayor medida a estudios disciplinares que se enfocan en áreas como microbiología, química ambiental, entre otros.

El interés por incentivar a estudiantes y profesores a participar activamente en distintos encuentros, consiste primeramente en cumplir con la tarea de difusión científica, pero, además permiten involucrarse en nuevos espacios abiertos al diálogo, el debate, la reflexión, los comentarios, las propuestas, los acuerdos y los talleres, posibilitando la socialización e intercambio de material académico-científico; y el encuentro y la convivencia entre los participantes. (Ramos & Vázquez, 2016)

Por otro lado, la divulgación mediante artículos científicos estimula la autocrítica e incrementa la autoestima del joven investigador, dado la exigencia rigurosa de aceptación en la

editorial de la revista, al pasar por un proceso expuesto al arbitraje (revisión de expertos), posterior a este logro de publicación, el trabajo realizado obtiene mayor reconocimiento cuando el manuscrito es citado, consolidando de esta manera redes de investigación.

Para acabar de concluir este apartado, se cita a Saks (2014), el cual declara que la divulgación de la ciencia va más allá del simple hecho de publicar, además de esto, debe cumplir con el propósito de acercar estos nuevos conocimientos al público general no especializado; de tal manera que la audiencia entienda claramente su contenido.

#### **7.4 Síntesis de las líneas de investigación que se desarrollan en la Licenciatura, en el contexto de las líneas a nivel nacional, de la Facultad, de los Grupos y Semilleros de Investigación del campo educativo y disciplinar de las Ciencias.**

En resumen, los trabajos de investigación que aportan a la construcción del conocimiento del campo disciplinar de las Ciencias Naturales, se suscriben en las líneas nacionales relacionadas con Electroquímica Ambiental, Productos Naturales, diagnóstico y caracterización de aguas, contaminación por Moléculas Orgánicas, Microbiología Sanitaria, Estudios Botánicos, Ecología y Evolución de Vertebrados, Herpetología y Entomología. Mientras que en el marco de la Facultad de Educación se encuentran institucionalizadas en la línea saberes disciplinarios e interdisciplinarios.

En el orden de Grupo y Semillero de Investigación se encuentran líneas de investigación consolidadas, entre estas se tiene: La línea Investigación y Formación en Biodiversidad, en la cual se suscribe líneas de semillero relacionadas con temáticas de Botánica y Etnobotánica, Zoología de Vertebrados e Invertebrados. Del mismo modo, la línea de investigación de semillero Salud Ambiental hace parte de este tipo de líneas, dada la trayectoria (reconocimiento, publicaciones, financiamiento, profesores investigadores) que ha tenido dentro del campo de investigación del programa. Esta línea de semillero aborda una amplia gama de problemas relacionados con el medio ambiente y la salud humana (Seguridad Alimentaria, manejo de Fómites y Control de Vectores) con el cual comparte con el actual grupo de investigación al cual se suscribe, el trabajo de Análisis y gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria.

Así mismo, se encuentran líneas de investigación emergentes, que han iniciado su madurez con el apoyo de nuevos grupos y semilleros de investigación vinculados al programa, así se presenta la línea de investigación de productos naturales, cuyos aportes se encuentra en el primer

año de estudio con el desarrollo de una investigación adelantada desde el semillero fitoq y en el último año reaparece con el desarrollo de nuevas investigaciones adelantadas desde el grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental - QIDEA a través del Semillero de Investigación en Química de la Universidad Surcolombiana - SIQUS.

En este mismo orden de ideas, se encuentran líneas de investigación deseable, caracterizada por el desarrollo de investigaciones en años muy puntuales, sin el apoyo de un grupo de investigación que garantice su continuidad, entre estas se encuentra trabajos investigativos que tratan sobre el diagnóstico y caracterización de aguas, contaminación por moléculas orgánicas e ictiofauna, de acuerdo con la dirección de la Universidad de Cuenca (2013) “Las líneas de investigación deseadas cobra especial importancia, debido a que su objetivo es promover el surgimiento de grupos de investigación que trabajen sobre estas líneas.”

En relación con lo anterior, se propone fortalecer estos nuevos campos de conocimiento a través de la vinculación profesores investigadores especializados en estas áreas, que cambien el modelo de promoción de la investigación basado en el financiamiento por proyectos individuales a otro basado en un programa que desarrollen trabajos en línea, objetivo que se logra través de la creación de grupos, que potencien estas capacidades de investigación en estos campos. De igual forma, se evidencia la necesidad de promover líneas de investigación del campo disciplinar de la Física, ya que no se obtuvo alguna evidencia de estudios que aborden este tipo de temáticas o problemas.

En consideración de lo anterior, se hace evidente la importancia que tiene la creación de líneas como fomento del desarrollo de los grupos de investigación, de igual manera, el apoyo que se le brinda a estos grupos permitirá un mayor nivel de madurez en las líneas, así que se hace necesario fortalecer estos dos mecanismos dentro del marco de las políticas institucionales para garantizar a largo plazo la continuidad de los procesos de investigación con los cuales se proyecta la universidad (Universidad de Cuenca, 2013)

Por otro lado, las investigaciones que se enfocan en la solución de problemas relacionados con los procesos educativos, se adscriben a la mayoría de líneas que estructuran el campo de la Educación en Ciencias a nivel nacional. De estas se observa un gran interés por el estudio del Conocimiento, Pensamiento y Formación del maestro, la Enseñanza – Aprendizaje de las Ciencias, Contextos Culturales – Educación Ambiental- Educación en Ambientes no Convencionales.

Mientras que la línea de investigación de menor tendencia se enfocan el trabajo de las Nuevas Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TIC) y su relación con la Educación en Ciencias Naturales, la relación entre la teoría y la práctica en las Ciencias Naturales a través del laboratorio escolar y la relación entre el Conocimiento Común y el Conocimiento Científico.

Así mismo, se encuentra una correlación con las líneas de Investigación de la Facultad de Educación, obteniendo un mayor desarrollo la línea Educación, Pedagogía y Didácticas Alternativas y Discurso Pedagógico y Conocimiento Profesional Docente. Presentándose con el menor número de trabajos de investigación la línea las TIC y la educación.

Con relación a las líneas de Grupo y Semillero de Investigación se encuentra una tendencia por el estudio de la educación de las Ciencias Naturales y formación inicial y continua de profesores, seguidamente con un menor número de investigaciones se tiene el trabajo en las siguientes líneas: Didáctica de la Biología, Didáctica de la Física, Didáctica de la Química. Entre las líneas que presentan una menor tendencia de desarrollo se encuentra la línea Educación en Ciencias Naturales y TIC, la relación entre el Conocimiento Común y el Conocimiento Científico, presentándose exclusivamente a nivel de grupo de investigación un estudio que desarrolla la línea Historia y Epistemología de las Ciencias y a nivel de semillero se presentan investigaciones que aportan a la construcción del conocimiento de la línea Enseñanza de las Ciencias.

En este sentido se encuentra líneas de trabajo con gran desarrollo y trayectoria en el programa, como son las líneas de Didácticas de las Ciencias, las cuales se ocupan en describir y analizar los problemas más significativos de la Enseñanza- Aprendizaje de las Ciencias y elaborar y experimentar modelos que, a la luz de los problemas detectados, ofrezcan alternativas prácticas fundamentadas y coherentes. Es así que se adelantan estudios sobre la implementación de diferentes estrategias didácticas relacionadas con solución de problemas, trabajos prácticos experimentales, entre los estudios más recientes se destaca el trabajo dentro de las temáticas de las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS y el papel del medio ambiente dentro de la formación y desarrollo de posiciones correctas ante la vida.

De igual forma, se encuentran líneas de investigación con poca trayectoria dentro del programa, pero con una gran cantidad de evidencia, gracias a los aportes que se vienen gestionando desde los dos grupos de investigación que orientan sus estudios al campo de la educación. Así se tiene la línea Educación de las Ciencias Naturales y formación inicial y continúa de profesores, la

cual se orienta principalmente a reconocer las concepciones de los profesores desde diversas temáticas relacionadas con: idea de ciencia, concepciones sobre alguna temática científica, sobre la enseñanza, sobre el aprendizaje, sobre algún recurso didáctico. Presentándose una menor tendencia las investigaciones que buscan evaluar el aprendizaje de los estudiantes ante la implementación de una propuesta de formación, mientras que un reducido número de trabajos abordan el pensamiento y accionar de los docentes en ejercicio, esto corresponde a lo expresado por Moreira (2004), al sugerir que es poca transferencia al aula del conocimiento producido por la investigación en Educación en Ciencias.

Así mismo, se obtienen líneas de investigación que alcanzan un menor desarrollo, correspondiente a Educación en Ciencias y TIC, que se enfoca en evaluar cómo los recursos tecnológicos (plataformas virtuales, software educativo, videojuegos y materiales audiovisuales.) contribuyen al desarrollo de los procesos educativos.

Finalmente, se encuentran líneas de investigación que presentan un reducido número de investigaciones, entre estas se tiene: la relación entre el Conocimiento Común y el Conocimiento Científico, la Historia y Epistemología de las Ciencias. Mientras que no se presentan investigaciones que aborden las líneas de currículo en ciencias y los procesos de Evaluación del Aprendizaje de las Ciencias.

## **8. Conclusiones**

A continuación se presentan las conclusiones de la investigación realizada basada en los objetivos y metodología planteados al comienzo del desarrollo de esta propuesta investigativa.

Con base a los trabajos de investigación analizados durante el periodo 2012-2018 se encuentra que el programa de ciencias aporta a la construcción de nuevo conocimiento, en el campo educativo de las ciencias se contribuye a la ampliación de las líneas de investigación que se enfocan en la relación del conocimiento científico y el conocimiento común, la enseñanza y aprendizaje: cambio conceptual, resolución de problemas, la relación entre la teoría y la práctica en las ciencias experimentales a través del laboratorio escolar, las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en Ciencias Naturales, contextos culturales - educación ambiental – educación en ciencias en ambientes no convencionales y conocimiento, pensamiento y formación del maestro. En el campo disciplinar aportan al desarrollo

de las líneas contaminación ambiental por moléculas orgánicas, electroquímica ambiental, productos naturales, diagnóstico y caracterización de aguas, Microbiología sanitaria, estudios botánicos, herpetología, ecología y evolución de vertebrados y entomología, además, se construye nuevas líneas que no se encuentran en otras universidades como son el estudio de fauna de invertebrados e ictiofauna.

Con relación a las tendencias de investigación se encuentra que la gran mayoría de los trabajos en el inicio del periodo de estudio buscan dar solución a problemas disciplinares, sin embargo, la vinculación de nuevos grupos y semilleros de investigación especializados en el estudio de los fenómenos sociales educativos transforma esta tendencia, al obtener igual o mayor cantidad de investigaciones realizadas en los siguientes años. Las problemáticas de mayor interés dentro del campo disciplinar busca caracterizar la fauna y flora silvestre de la región y comprobar la inocuidad de los alimentos y el ambiente; en el campo educativo las investigaciones tienden a estudiar los problemas relacionados con el conocimiento profesional docente y los procesos de enseñanza – aprendizaje de las ciencias. De igual manera, la adscripción de nuevos grupos al programa cambia la tendencia en un principio arraigada a la ejecución de investigaciones que obedecen a iniciativas individuales por la construcción de una tradición investigativa al incentivar el desarrollo de trabajos alrededor de las líneas de investigación de los grupos y semilleros de investigación, los cuales alcanzan en los últimos años un desarrollo mayor del 80%. En cuanto a los aspectos metodológicos se evidencia una tendencia por el desarrollo de trabajos que siguen una heurística cualitativa, es así que predomina el uso de estrategias como la etnografía, la fenomenología y la hermenéutica, mientras que con un menor porcentaje se encuentran los trabajos que se desarrollan a través de los enfoques de tipo cuantitativo y mixto.

En cuanto a la sistematización de los trabajos de investigación se encuentra que durante el periodo 2012 -2018 la base de datos del programa registra el desarrollo de 100 trabajos de investigación; para este estudio se tomaron 91 de los documentos presentados como trabajo de grado y auxiliares de investigación, los 9 restantes se encuentran registrados como pasantías, las cuales no se tomaron como objeto de estudio debido a que no aportan a la producción del conocimiento. La búsqueda del material bibliográfico se realizó tanto en la biblioteca central de la Universidad Surcolombiana y en el Programa de Ciencias Naturales, es importante destacar que el acceso a estos documentos es limitado en cuanto a la cantidad de investigaciones de préstamo.

En cuanto a la comparación de las líneas desarrolladas en el programa, se encuentra una correlación con las líneas que orientan las acciones investigativas en el campo de educación en ciencias y disciplinar a nivel nacional, de la facultad y de los grupos y semilleros de investigación. Sin embargo, se evidencia que aún existen varias áreas que investigar, específicamente dentro de las líneas de evaluación, currículo, calidad de la educación y dentro del componente disciplinar de física. Es así que se recomienda que las próximas investigaciones se orienten hacia el desarrollo o construcción de estas nuevas líneas de investigación para lograr abarcar la gran mayoría de los componentes del campo disciplinar y educativo de las ciencias.

Cabe destacar, en cuanto a la metodología utilizada que, para el desarrollo de esta investigación el uso de la rejilla de análisis fue de vital importancia para recoger y analizar las diferentes tendencias de investigación de los trabajos presentados al programa, encontrándose dos campos de trabajo disciplinar y educativo, en el cual se consolidan diferentes líneas de investigación, objeto de estudio, problemas de investigación y metodología.

Por otra parte cabe resaltar que entre las debilidades que se encuentra a lo largo del periodo de estudio (2012-2018) en las investigaciones se tienen: la no divulgación de los trabajos de investigación y la falta de información acerca de los trabajos que se desarrollan a través de un grupo de investigación, de manera que se propone modificar la ficha de caracterización de los trabajos de investigación para que incluya dicha información.

Finalmente se destaca que los resultados de esta investigación se pueden caracterizar como una primera iniciativa de sistematización de la actividad investigativa del programa basado en el estudio de la producción del conocimiento dentro del marco del desarrollo de las líneas de investigación. En este se observa un nuevo panorama de la investigación en la licenciatura, desde la realización del último estudio en los aspectos relacionados con la vinculación de una mayor cantidad de trabajos desarrollados dentro de los grupos y semilleros de investigación, la ampliación de estudios que abarcan el campo educativo, el empleo de nuevos enfoques metodológicos, arraigado al desarrollo de los enfoques mixto.

## **9. Divulgación de Conocimiento**

Esta investigación ha sido reconocida por su participación en diferentes eventos regionales, entre los cuales mencionamos:

### **9.1 Regional**

A nivel regional se participó en los siguientes eventos:

- II jornada de investigación, bajo la modalidad de propuesta de investigación en curso desarrollado el 07 de febrero del 2019 en la ciudad de Neiva, instalaciones de la universidad Surcolombiana, facultad de educación y organizado por centro de investigación de excelencia en calidad de la educación –CIECE. (Anexo 4).
- XVII encuentro departamental de semilleros de investigación, bajo la modalidad de póster, desarrollado el 18 al 20 de mayo de 2022 en la ciudad de Neiva, instalaciones del centro de la industria y comercio (SENA), Organizado por semilleros de investigación gestores de conocimiento (Ciencia, tecnología e innovación), centro de la industria y comercio (SENA) y Universidad Nacional abierta y a distancia (UNAD).

## 10. Referencias Bibliográficas

- Agudelo, N. (2014). Las líneas de Investigación y la formación de investigadores: Una mirada desde la administración y sus procesos formativos. *ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1(1), 1 - 11.
- Amparán, A. C. (1998). La teoría de los campos en Pierre Bourdieu. *Revista Polis México*, 1(2), 179-200.
- Arcila Niño, O. (1996). Las líneas de investigación como elemento articulador de los procesos académicos en la Universidad. *Nómadas*(5), 1-8.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica*. Caracas: Episteme.
- Becerra, D., & Restrepo, O. (1993). LAS CIENCIAS EN COLOMBIA: 1783-1990 UNA PERSPECTIVA HISTORICO-SOCIOLOGICA. *UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL*, 1-53.
- Bomeny, H. (2000). O Seminário OREALC/UNESCO sobre o Futuro da Educação na. *Seminário sobre Prospectiva Educativa - UNESCO - SANTIAGO*, 26.
- Bosque Suarez, R. (2014). El estado del arte de la educación ambiental y energética en las Universidades de Ciencias Pedagógicas en Cuba. *Varona* (58), 67-77.
- Cáceres, C. (2014). La importancia de publicar los resultados de investigación. *Revista Facultad de Ingeniería*, 23(37), 7-8.
- Cachapuz, A., Lopes, B., Paixão, F., & Praia, J. y. (2006). Seminario internacional sobre "El estado actual de la investigación en enseñanza de las ciencias". *Eureka*, 3(1), 167-171. doi:http://dx.doi.org/10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2006.v3.i1.14.
- Castiblanco, O. L., & Aldana, M. C. (2019). Aproximación a un estado del arte: prácticas docentes en el área de la Enseñanza de las Ciencias-Física. Potencialidades de los estilos de aprendizaje en la enseñanza de la física. *Revista Científica*, 332-343. doi:10.14483/23448350.14504
- Carvalho. (2005). *Cultura científica e cultura humanística: espaços, necessidades e expressões*. Tese de livredocência. Washington: unesp.

- Chavarro, D., Velez, I., Tovar, G., Montenegro, I., Hernández, A., & Olaya, A. (2017). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá: C o l c i e n c i a s.
- Cifuentes, M. R., Osorio, F., & Morales, M. I. (1993). Una perspectiva hermenéutica para la construcción de estados del arte. *Cuadernillos de trabajo social*(3), 1-32.
- Clark, C., & Peterson, P. (1990). Procesos de pensamiento del profesor. *La investigación de la enseñanza III*.
- Correa, M. A., & Valbuena, É. O. (2012). Estado del arte sobre los trabajos prácticos en la enseñanza de la biología abordados en publicaciones (2004-2006):Resultados relacionados con la imagen de práctica. *Bio-grafia*, 5(8), 117-135. doi:10.17227/20271034.8biografia117.135
- Facultad de Educación Universidad Surcolombiana. (2011). *PACA*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Facultad de Educación Universidad Surcolombiana. (2015). *PACA*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Ferrada, D., & Cabrera, F. (2003). La producción de conocimiento científico en educación desde el paradigma y la racionalidad socio-crítica. *REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 2(4), 83-90
- Gallego, D. E. (2013). *Las concepciones de ciencia, metodología y enseñanza de los profesores en formación: El caso de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia*[Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional.
- Gangoso, Z. (2016). Investigaciones en resolución de problemas en Ciencias. *Investigações em ensino de ciências*, 7-50.
- García, J. (2000). La solución de situaciones problemáticas: una estrategia didáctica para la enseñanza de la química. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 113-129.
- García, R. J. (2006). *Innovación, Cultura y Poder en Las Instituciones Educativas*. Madrid.
- García, M. J., & Castro, A. M. (2017). La investigación en educación. En L. Mororó, M. Souza, & R. o. Assis, *Notas teórico-metodológicas de pesquisas em educação: concepções e trajetórias* (págs. 13-40). Editus

- Gil, D., Martínez, J., & Senent, F. (1988). El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.
- Gómez, M., Galeano, C., & Jaramillo, D. A. (2016). El estado del arte: Una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497856275012>
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Folios*, 165-179.
- Hernández, C. A. (2001). Aproximación de un estado del arte de la enseñanza. Universidad Nacional de Colombia
- Hernández, F. (1995). *Bases metodológicas de la investigación educativa I. Fundamentos*. PPU
- Hoyos, C. (2000). *Un modelo para investigación documental: guía teórico-práctica sobre construcción de Estados del Arte con importantes reflexiones sobre la investigación*. Señal Editora.
- Huanca, & Canaza. (2019). Puno: Educación rural y pensamiento crítico. Hacia una educación inclusiva. *Helios*, 97-108.
- Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. (s.f). *Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia: <http://ciencias.bogota.unal.edu.co/departamentos/instituto-de-ciencias-naturales/el-instituto/>
- Jiménez, A. (2004). El estado del arte en la investigación en las ciencias sociales. En A. Jimenez, Torres, & A, *La práctica investigativa en ciencias sociales* (págs. 27-42). Universidad Pedagógica Nacional.
- Jiménez, D., & Sanz, R. (2006). Innovación, aprendizaje organizativo y resultados empíricos. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 31-55.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. *Aula de innovación educativa*(20), 20-30
- López y Mota, A., & Waldegg, G. (2002). *La didáctica de las ciencias como campo de estudio*”, en G. Waldegg et al. (coords.), *Retos y perspectivas de las Ciencias Naturales en la escuela secundaria*. Mexico: Secretaría de Educación Pública.

- Lopez y Mota, A. D. (2003). La Investigación Educativa en México 1992-2002. *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje*, 357-368.
- López, Á. D. (2006). Educación en Ciencias Naturales. Visión actualizada del campo. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(30), 721-739.
- López, N. E., Pérez, M. F., & Perdomo, W. (2016). Hacia una genealogía de la investigación en la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana. *Entornos*, 29(2), 383-399. doi:10.25054/01247905.1593
- Merino, G., Roncoroni, M., Pedersoli, C., & Basile, S. (2015). Reseña de líneas de investigación emergentes en el campo de la didáctica de las Ciencias Naturales. 36-42. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63280>
- Morales, O. A. (2003). FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL Y LA MONOGRAFÍA. *Manual para la elaboración y presentación de la monografía*, 20.
- Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. *Actas del PIDECE* (4), 25-55
- Moreira, M. A. (2004). Investigación básica en educación en ciencias: una visión personal. *Revista chilena de educación científica*, 3(1), 10-17.
- Noguera, C. E., & Marín, D. L. (2019). La pedagogía considerada como campo discursivo. *Pedagogía y Saberes* (50), 29-49.
- Pérez, M. M., & González, s. (2020). Conceptualización y definición de líneas de investigación prioritarias a nivel de la universidad. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 341-349
- Pinilla Rodríguez, F. (2014). Aproximación al estado del arte sobre la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en las revistas especializadas Enseñanza de las Ciencias y Science Education durante la década del 2004 –2013. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 458-466. doi:<https://doi.org/10.17227/01203916.3345>.
- Pro Bueno, A. (2009). ¿Qué investigamos sobre la Didáctica de las Ciencias Experimentales en nuestro contexto educativo? *Revista Investigación en la Escuela*, 69., 49-59. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11441/60593>.
- Ramos, E., & Vázquez, R. (2016). Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria. *Educación Química*, 43-51.

- Reyes, L. (1998). La Epistemología del Maestro: Un poderoso referente en la enseñanza de la Biología. *Folios*.
- Rivas, J. (2014). *Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana (2006-2013)*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Surcolombiana]. Repositorio Institucional.
- Rodríguez, M., & Huergo, A. (2017). *Estado del arte sobre la enseñanza de la historia y epistemología de las Ciencias Naturales en el contexto de la práctica pedagógica del Programa de Ciencias Naturales: Física, Química y Biología [Tesis de Licenciatura, Universidad Surcolombiana]*. Repositorio Institucional.
- Sacks, O. (2000). Sinopsis de Historias de la ciencia y del olvido
- Soler, L. C. T. (2005). Para qué los semilleros de investigación. *Revista Memorias. Universidad Cooperativa de Colombia*, 1-10.
- Tancara. (1993). La investigación documental. *Temas sociales* (17), 91-106.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (2000). *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación*. Madrid: Paidós.
- Uribe, J. (2005). La investigación documental y el estado del arte como estrategias de investigación en ciencias sociales en la investigación en ciencias sociales. *Estrategias de investigación*, Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Universidad de Cuenca. (2013). *Caracterización de Líneas de Investigación de la Universidad de Cuenca. 2013 - 2017*. Cuenca: Dirección de Investigaciones.
- Valbuena, É. O., Correa, M., & Amórtegui, E. (2012). La enseñanza de la Biología ¿ un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED* (31), 67-90.
- Valbuena, É. O., Gutiérrez, A, Correa, M. A., & Amórtegui, E. (2009). Procesos formativos que favorecen la construcción del conocimiento profesional del profesor en futuros docentes de Biología. *Revista colombiana de educación*(56), 156-179.
- Valdés, R., Fernández, O., & Periera, J. (2005). Las investigaciones sobre formación de profesores en América Latina: un análisis de los estudios del estado del arte (1985-2003). *Educação Unisinos*, 9(3), 221-230.
- Vanegas, N., & Toro, I. (2012). *Estado del arte del conocimiento producido sobre los y las jóvenes y la juventud en los trabajos de grado realizados por los y las estudiantes de trabajo social*

*durante el periodo de 2007-2010 [Tesis de grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional*

- Vargas, G., & Calvo, G. (1987). Seis modelos alternativos de investigación documental para el desarrollo de la práctica universitaria en educación. *Educación Superior y Desarrollo*, 5(3), 7-37.
- Vélez, O. L., & Galeano, M. E. (2002). Investigación cualitativa: estado del arte. *Trabajo Social* (16), 269-270
- Vezga, F. (1971). *La expedición botánica: botánica indígena, la expedición botánica, la botánica desde 1816 hasta 1859*. Bogotá: Minerva.
- Wittrock, M. (1989). Generative processes of comprehension. *Educational psychologist*, 24(2), 345-376.
- Zambrano, C. A., Salazar, T. I., Candela, B. F., & Villa, L. Y. (2013). Las líneas de investigación en educación en ciencias en Colombia. *Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT*, 7, 78-109.
- Zambrano, A., Salazar, T., Candela, B., & Villa, L. (2017). Estado del arte de la investigación en educación en Colombia: Un caso de los programas de formación doctoral en la nación.

## 11. Anexos

### *Anexo 1. Rejilla de Análisis*

Año de sustentación del proyecto:	Codificador:
Código Biblioteca:	
Código del programa:	
Título del proyecto:	
Autor (es) del proyecto:	
Grupo de Investigación:	
Semillero de investigación:	
Modalidad de grado:	Semillero: ____ Trabajo de grado: ____ Auxiliar de investigación: __
Línea de investigación:	
Campo de trabajo:	Física: ____      Química: ____      Biología: ____

	Temática específica: _____
¿Qué problema de investigación plantea el proyecto?	
¿Cuál es la pregunta de investigación que plantea el proyecto?	
¿Cuál es el objetivo general?	
¿Qué metodología utiliza para su desarrollo?	Cuantitativa ____ Cualitativa ____ Mixta ____ Otra ____ Cuál? ____
¿Qué resultados obtuvieron?	
Conclusiones	
Línea de investigación a nivel nacional que se aproxima:	
Línea de investigación a nivel Facultad de educación a la que se aproxima:	
Línea de investigación a nivel de grupo a la que se aproxima:	
Línea de investigación a nivel de semillero a la que se aproxima:	

Divulgada: Si ___ No ___	Artículo: _____	Libro: _____	Evento: _____
	Nombre revista:	Nombre Libro:	Nombre de evento:
	Indexada: Sí _____ No _____	Capítulo de libro:	Fecha:
	Indexación: A, A1, A2, B, C	ISBN:	
	Año de publicación:	Fecha:	
<b>Observaciones:</b>			

*Anexo 2. Relación de los trabajos de Investigación*

**RELACIÓN DE LOS TRABAJOS DE GRADO**

Nombre de la investigación	Autores	Asesores	Año	Código del programa	Código Biblioteca
La electrocoagulación, un estudio de caso para el tratamiento del agua de la bocatoma antigua del río las ceibas Neiva	Javier Hernando Quesada Duque Jonathan Ricardo Mayorca Zambrano	Luis Javier Narváez Zamora	2012	85	Th CNEA 0032/ Q51
Relación de las investigaciones y sistematización de los procesos de fotosíntesis artificial, activados por energía solar	Yarina Eugenia Franco Triviño	Justo Pastor Valcarcel Montañez	2012	86	Th CNEA 0031 / F825r

	Gloria Constanza Oliveros Sterling  Diana Patricia Vargas Sánchez				
Estudio del maíz tostado “posoqueria coriacea M. Martens & Galeott” y Fitoquímico preliminar del fruto en la vereda La Plata del Municipio de Neiva – Huila - Colombia	Laura Yeraldin Medina Rivera  Alcides Polanía Patiño	Carlos Arturo Franco Ruiz	2012	87	Th CNEA 0033 / P762e
Caracterización fisicoquímica y bacteriológica preliminar del agua de consumo humano de la vereda “El Dindal” zona rural del municipio de Aipe, Huila – Colombia.	Yesid Luciano Rojas Motta  Yuly Tatiana Gaona Mosquera	Carlos Arturo Franco Ruiz	2012	88	No se encuentra registrada en la base de datos
Pasantía: Procesos de mejoramiento para el análisis de muestras de roca fosfórica  (Fosfatos del Huila)	Nathaly Vanessa Murcia Murcia	Rodrigo Pachón Bejarano	2012	89	No se encuentra registrada en la base de datos
Enseñanza por competencias del curso física mecánica del programa de ingeniería de petróleos en la Universidad Surcolombiana	Johana Patricia Ramírez Andrade  Gustavo Adolfo Montealegre Paloma	Hernando González Sierra	2012	90	Th CNEA 0035 / R173e

Utilización del ambiente educativo virtual Moodle en el desarrollo de la asignatura electromagnetismo del programa de Ciencias Naturales y educación ambiental	Adriana Marcela Fernández	Justo Pastor Valcárcel Montañez	2012	91	Th CNEA 0034 / F363u
Pensamiento creativo y pedagógica	Cristian Elías Buyucue Martínez  Juan Guillermo Camacho Suarez  Katherinn Lizeth Coral Narváez  Liseth González Gordillo  Mauro Andrés Parra Escobar	Carlos Javier Martínez González	2012	92	No se encuentra registrada en la base de datos
Construcción del concepto de estequiometria y su aplicación matemática mediante el diseño e implementación de materiales educativos computacionales (Mec) en	Karen Briggite García Trilleras	Carlos Arturo Franco Ruiz	2012	93	Th CNEA 0036 / G216c

estudiantes de décimo grado de la institución educativa Departamental Tierra de Promisión sede Neiva	Ingri Yulieth Vargas Medina				
Reconocimiento de la microbiota aérea (bacterias y hongos) en la zona urbana de la ciudad de Neiva – Huila durante el año 2012 empleando el método de sedimentación en placa bioimpactador	Carlos Alberto Méndez Puentes Juan Guillermo Camacho Suarez	Sonia Echeverry Hernández	2013	94	Th CNEA 0037 / M538r
Biodiversidad del orden araneae presente en el bosque seco tropical del centro de investigación y educación ambiental la tribuna: tramo entre la casa y la cascada al chispiadal (corregimiento de guacirco, Neiva, Huila - Colombia)	Leydi Yelena Villanueva Carballo Juan Camilo Pinto Barrios	Luis Fernando García	2013	95	Th CNEA 0038 / P659b
Pasantía: Acompañamiento al acueducto de Palermo para la determinación de análisis Físicoquímico de aguas potables y elaboración de los manuales de procedimientos	Adriana Bonilla Charry Emilce Tovar Puentes	Jaime Rojas Puentes	2013	96	Th CNEA 0039 / B715a
Biodiversidad de Arácnidos (Araneae Amblygi y Opiliones Presntes en las cuevas	Juan Carlos Valenzuela Rojas	Mariangeles Lacava Melgratti	2013	97	Th CNEA 0041 / V161b

del hoyo y del indio del parque nacional natural cueva de los Presentes en las Cuevas del Hoyo y del Indio del Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos (Huila- Colombia)”	Cristian Camilo Moncayo Beltrán  Julio Cesar González Gómez				
Aportes al semillero de investigación INVUSCO”	Lorena Andrea Cardozo H.	Elías Francisco Amórtegui	2013	98	Th CNEA 0040 / C268a
Prototipo de almacenaje de energía, a través de biomasa de desechos vegetales	Anderson Duran Losada  Iván Chuquipiondo Peralta	Carlos Eduardo Cuellar Santillana	2013	99	Th CNEA 0042 / C559p
Thuringiensis VAR. Israeliensis (Vectobac G12) como Control Biológico en la Eliminación de larvas de Aegyptilinnæus 1762 (Diptera Culicidae= bajo condiciones de laboratorio en Neiva-Huila	Yeimis Yoana Montealegre Figueroa  José Wagner Hermosa Quintero	Sonia Evcheverry H	2013	100	Th CNEA 0047 /M772b

<p>Niveles de Ruido ambiental en el campus Universitario para Fortalecer la Educación Ambiental y el Sistema de Gestión Ambiental en la Universidad Surcolombiana (Sede Central) en Neiva-Huila</p>	<p>Jenny Katherine Díaz Tovar</p> <p>William Fernando Lasso Aldana (Q.E.P.D)</p> <p>Yolima Andrea Taborda Valdez</p>	<p>Zully Cuellar López</p>	<p>2013</p>	<p>101</p>	<p>Th CNEA 0043 / D542n</p>
<p>Estudios de floculación para el reemplazo del sulfato de aluminios granulado tipo B como coagulante en la potabilización de aguas de la planta de tratamiento el jardín de la ciudad de Neiva.</p>	<p>Juan Manuel Quizá Gafaro</p> <p>Fabián Humberto Rojas Díaz</p>	<p>Luis Javier Narváez Zamora</p>	<p>2013</p>	<p>102</p>	<p>Th CNEA 0044 / Q8e</p>
<p>Inventario de especies florísticas en la Universidad Surcolombiana, Sede Neiva (Huila)</p>	<p>Leidy Katerin Ospina Polanía</p> <p>Rudby Tatiana Ortíz Escobar</p>	<p>Hilda Del Carmen Dueñas Gómez</p>	<p>2013</p>	<p>103</p>	<p>Th CNEA 0056 / OS83i</p>
<p>Estudio etnobotánica de los Recursos Forestales no</p>	<p>Christian Leandro Monje Sánchez</p>	<p>Sandra Vianney Fajardo</p>	<p>2014</p>	<p>104</p>	<p>Th CNEA 0045 /M744e</p>

maderables en la zona de influencia del Resguardo Indígena Paniquita en el municipio de Rivera-Huila	Harold Andrés Horta Suárez  Karol Ximena Montealegre Molina				
Exploración y análisis del Microdiseño por competencias del curso de mecánica en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana	Martha Cristina Leal Bautista  Diego Andrés Losada Alvarado	Hernando González Sierra	2014	105	Th CNEA 0046 / L435e
Diversidad de arañas (Araneae) en las sedes central y salud de la Universidad Surcolombiana Neiva-Huila	Stefania Cuellar Alvira  Jeniffer Katherine Cabrera Torres	Mijael Brand Prada	2014	106	Th CNEA 0048 / C117d
Enseñanza y Aprendizaje del Concepto de	Gonzalo Marín Oviedo	Hernando González Sierra	2014	107	Th CNEA 0051 /M337e

Corriente Eléctrica Basada en Analogías y Metáforas	Fernanda Ortiz Rivera				
Diseño, sistematización y evaluación de situaciones problematizadora para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, elaborado por docentes en formación de un curso de didáctica de la Universidad Surcolombiana	Mabel Tatiana Torrente Díaz  Wilson Armando Guevara Calderón	Elías Francisco Amórtegui Cedeño  Sonia Echeverry Hernandez	2014	108	Th CNEA 0053 / T692d
Caracterización florística de la vegetación asociada al humedal Alto Corozal, vereda Alto Corozal - Sector la Cumbre, Municipio de Gigante - Huila, con participación comunitaria	Nataly Morales Falla  Vivan Andrea Pérez Lugo  Lorena Andrea Cardozo Hernández	Hilda Del Carmen Dueñas Gómez	2014	109	Th CNEA 0049 /M828c
La unidad didáctica "¿Qué pasaría si el agua no existiera?" para el aprendizaje	Cristian Mauricio Losada Pinto	Elías Francisco	2014	110	Th CNEA 0054 / L8791

significativo del concepto solución química en el grado décimo de la Institución Educativa la Asunción en el Municipio de Tello - Huila.	Sandra Milena Pinto González	Amórtegui Cedeño			
Diseño y ejecución de un plan de aprendizaje del movimiento horizontal uniforme de un objeto	Luis Ángel Andrade Muñoz  Karen Johana Jiménez Rojas	José Miguel Cristancho Fierro	2014	111	Th CNEA 0050 / AN553d
Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de diversidad vegetal en los estudiantes de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre-Huila	María Alejandra Guarnizo Losada  Oscar Leonardo Puentes Luna	Elías Francisco Amórtegui Cedeño  Hilda Del Carmen Dueñas Gómez	2014	112	Th CNEA 0055 / G916d
Estudio Etnobotánico en una comunidad rural en el municipio de Acevedo departamento del Huila (Colombia)	Jeison Herley Rosero Toro	Hilda Del Carmen Dueñas Gómez	2014	113	Th CNEA 0052 / R816e

<p>Espectroscopia de algunos hidrocarburos de bajo peso molecular</p>	<p>Martha Yesenia Cuellar Cisneros  Leidy Lorena Collazos Coronado</p>	<p>Luis Javier Narváez Zamora</p>	<p>2014</p>	<p>114</p>	<p>Th CNEA 0059 / C965e</p>
<p>Diversidad de reptiles y anfibios en las sedes central y salud de la Universidad Surcolombiana, Neiva (Huila)</p>	<p>Álvaro Javier Gómez Rodríguez  Jonathan Caviedes Rojas</p>	<p>Mijael Brand Prada</p>	<p>2014</p>	<p>115</p>	<p>Th CNEA 0058 / G633d</p>
<p>Registro de Mamíferos en las Subsedes Central y Salud de la Universidad Surcolombiana, Neiva (Huila)</p>	<p>Yudy Paola Espitia  Sharon Sireth Plazas Rodríguez</p>	<p>Mijael Brand Prada</p>	<p>2014</p>	<p>116</p>	<p>Th CNEA 0060 / E777r</p>
<p>Cómo facilitar el aprendizaje del concepto densidad en los estudiantes del grado noveno del colegio Adventista Baluarte interamericano de Neiva, Huila,</p>	<p>Jonathan Samuel Buitrago Herrera</p>	<p>Luis Javier Narváez Zamora</p>	<p>2014</p>	<p>117</p>	<p>Th CNEA 0062 / B932c</p>

Colombia, a través de Resolución de Problemas?					
Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza de la genética basada en la resolución de problemas, a estudiantes del grado noveno del colegio Piaget de Neiva	Ana María Peláez Gómez  Manuel Alejandro Liscano Salazar	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2014	118	Th CNEA 0061 / P381d
Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana (2006-2013). Caracterización desde el conocimiento profesional del profesor de ciencias	Jeniffer Rivas Aviléz	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2014	No se encuentra registrada en la base de datos	Th CNEA 0057 / R618e
Concepciones acerca de la ciencia y enseñanza de la ciencia que tienen los profesores en formación inicial de la Licenciatura en Ciencias Naturales de Universidad Surcolombiana	Tianni Briggite Losada Calderón  Marcelo Morales Riascos	Zully Cuellar López	2014	119	Th CNEA 0063 / L879c

<p>Identificación de la Flora Apícola, estudio del origen botánico de mieles y elaboración de calendarios florales de vegetación asociada a apiarios de los Municipios de Pitalito y Palestina, Huila, Colombia</p>	<p>Jonathan Andrés Mosquera</p> <p>Lorena Lavao Laverde</p> <p>Ana Rita Serrato Bastidas</p>	<p>Hilda del Carmen Dueñas Gómez</p>	<p>2014</p>	<p>120</p>	<p>Th CNEA 0064 / M912i</p>
<p>Elaboración de un material didáctico, para el aprovechamiento del etiquetado de alimentos en la enseñanza de las Ciencias Naturales</p>	<p>Cindy Loray Roa Almanza</p>	<p>Zully Cuellar López</p>	<p>2014</p>	<p>121</p>	<p>Th CNEA 0067 / R628e</p>
<p>Caracterización de los hábitos alimenticios del bagre rayado (<i>Pseudoplatystoma Magdaleniatum</i> SP. Buitrago 2007) en la cuenca del Magdalena (Colombia)</p>	<p>Alerso Rojas Muñoz</p>	<p>Juan Carlos Alonso González</p>	<p>2014</p>	<p>122</p>	<p>Th CNEA 0065 R741c</p>
<p>Aportes al conocimiento de la biología reproductiva del bagre rayado <i>Pseudoplatystoma Magdaleniatum</i> (Pisces: Pimelodidae), en la cuenca del Magdalena orientado a la protección de la especie</p>	<p>John Wilmar Arce Zúñiga</p>	<p>Juan Carlos Alonso González</p>	<p>2014</p>	<p>123</p>	<p>Th CNEA 0066 / A668a</p>

PASANTIA: EFA GUATANFUR	Yerick Alejandro Osorio Berrío	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2015	124	Th CNFQB 0072 O837p
PASANTIA: Participación en el Diseño y Ejecución de un Estudio de Impacto Ambiental y Gestión de Aspectos Normativos (Licencia Ambiental, Licencia de Construcción y Registros ante el ICA) en Inversiones CANAR S. en C.	Susana Rodríguez Rodríguez	Carlos Emilio Reina Galeano	2015	125	Th CNFQB 0075 R696p
Aislamiento y caracterización de levaduras presente en el fruto del Syzygium Malaccense (L.) MERR y L.M.PERRY (Pomorroso) en la Comuna 1 de la ciudad de Neiva - Huila	Lizeth Caterine Trujillo Fierro	Sonia Echeverry Hernández	2015	126	Th CNFQB 0073 / T866a
Diseño de una Guía Campo para el Reconocimiento de Aves a partir de las concepciones de estudiantes y profesores de Sistemática Animal de la Universidad Surcolombiana	Jenny Esperanza Fonseca Núñez  Sergio Andrés Scarpetta Montealegre	Zully Cuellar López	2015	127	Th CNEA 0069 / F676d
Pasantía: Construyendo una cultura de convivencia del Huilense con su naturaleza	Catherine Cuellar Ruiz	Carlos Emilio Reina Galeano	2015	128	Th CNEA 0068 / C965c

<p>El videojuego en la enseñanza - aprendizaje del concepto discontinuidad de la materia en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva</p>	<p>Silvia Marcela Martínez</p> <p>Pedro Luis Suarez Gasca</p> <p>Diego Fernando Puentes Méndez</p>	<p>Elías Francisco Amórtegui Cedeño</p>	<p>2015</p>	<p>129</p>	<p>Th CNFQB 0076 / M386e</p>
<p>Propuesta pedagógica para la enseñanza de la cinética enzimática utilizando como herramienta un objeto virtual de aprendizaje.</p>	<p>Abelardo Murcia Manios</p>	<p>Luis Javier Narváez Zamora</p>	<p>2015</p>	<p>130</p>	<p>Th CNEA 0070 /M973p</p>
<p>Diseño e implementación de un Software educativo como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la clasificación taxonómica de los insectos prevalentes en el bosque de la Institución Educativa Liceo de Santa Librada</p>	<p>Diana Lulú Rojas Ruiz</p>	<p>Maritza Vivas Narváez</p>	<p>2015</p>	<p>131</p>	<p>Th CNFQB 0074 /R741d</p>
<p>Obtención de espectros infrarrojos de algunos alcoholes menores en el laboratorio de Química de la USCO</p>	<p>Elsa Victoria Perdomo</p>	<p>Luis Javier Narváez Zamora</p>	<p>2015</p>	<p>132</p>	<p>Th CNEA 0071 / P433o</p>
<p>Enseñanza de la avifauna a través de salidas de campo en estudiantes de cuarto y quinto de primaria de la</p>	<p>Erik Camilo Gaitán López</p>	<p>Elías Francisco Amórtegui Cedeño</p>	<p>2015</p>	<p>133</p>	<p>Th CNFQB 0082 / F645e</p>

I.E.Guacirco sede Peñas Blancas, (vereda Peñas Blancas Neiva, Huila, Colombia)	Jessica Michel Flórez Figueroa				
Trabajos prácticos artesanales para la enseñanza – aprendizaje del mundo microscópico biológico en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa María Cristina Arango de Pastrana de la ciudad de Nieva, Huila	Dora Magaly García Ibarra	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2015	134	Th CNFQB 105
El sistema inmunológico a la defensa de nuestro güipas del INEM. Una unidad didáctica para la enseñanza del sistema inmunológico en estudiantes de octavo grado de la Institución INEM “Julián Motta Salas” de la ciudad Neiva-Huila	Diego Reinaldo Culman Mendoza  Yuri Lizeth Huependo Romero	Elías Francisco Amórtegui Cedeño  Sonia Echeverry Hernández	2015	135	Th CNFQB 0125
Aprendizaje del concepto enlace químico en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Liceo Santa Librada, a través de modelado molecular	Liliana Andrea Calderón Cruz  Catherine Gómez Aragonés	Luis Javier Narváez Zamora	2015	136	Th CNFQB 0080 / C146a
Diversidad de Odonatos (insecta: Odonata) en el Centro de Investigación y Educación Ambiental "La Tribuna", Vereda Tamarindo (Neiva-Huila)	Gejohanna Castrillón Andrade	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2015	137	Th CNFQB 0079 / C355d

	Sergio Andrés Salazar Céspedes				
Pasantía: Inventario de la avifauna presente en el área de influencia del prospecto pequeña Central Hidroeléctrica PCH-AIPE-1 (Aipe – Huila)	Diana Carolina Gutiérrez Motta Nilver Tovar Ospina Yimena Cortés Polanía	Mijael Brand Prada	2015	138	Th CNFQB 0078 / G984
Diversidad de lepidópteros diurnos y nocturnos en la sede central y Salud de la Universidad Surcolombiana, Neiva (Huila)	Jesús Milton Rivera Cortés Leidy Johanna Silva Cuellar	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2015	139	Th CNFQB 0081 / R621d
Caracterización de la avifauna del Municipio de Suaza	Luis Alberto González Ninco Julieth Paola Vargas García Darlin Milena Mayorga Torres	Diego Iván Caviedes Rubio	2015	140	Th CNFQB 103
Estudio Filogeográfico del Pataló Ichthyoelephas longirostris (STEINDACHNER, 1879) en la cuenca del Magdalena y el Río Ranchería	Wilson Rodrigo Cruz Flor Yuly Alejandra Perdomo Aguirre	Mauricio Carrillo Ávila	2015	141	Th CNQFB 99

<p>Dificultades en la enseñanza aprendizaje del concepto de reproducción celular en estudiantes de grado octavo del colegio Cooperativo Campestre del Municipio de Rivera - Huila</p>	<p>Leidy Johana Baracalvo Cruz Juli Andrea Piamba González Edgar Charry Charry</p>	<p>Elías Francisco Amórtegui Cedeño</p>	<p>2015</p>	<p>142</p>	<p>Th CNFQB 0077 / B223e</p>
<p>Diseño, sistematización y evaluación de situaciones problematizadoras para la enseñanza – aprendizaje en la física para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en futuros docentes en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana</p>	<p>Ángela María Salazar Mejía Yerson Alexander Caviedes Herrera Carlos Andrés Vargas Rojas</p>	<p>Maritza Vivas Narváez Elías Francisco Amórtegui Cedeño</p>	<p>2015</p>	<p>143</p>	<p>Th CNQFB 96</p>
<p>Aportes al conocimiento de la flora arbórea en los Predios La Carolina (ecosistema la Siberia) y la Colonia (ecosistema Santa Rosalía), Vereda La Plata, Cuenca del Ríos las Ceibas, Neiva – Huila</p>	<p>Jonny Andrés Romero Puentes</p>	<p>Hilda Del Carmen Dueñas Gómez</p>	<p>2015</p>	<p>144</p>	<p>Th CNFQB 141</p>
<p>Análisis microbiológico de alimentos preparados en la vía pública mediante el estudio de coliformes</p>	<p>María Alicia Pérez Rubiano</p>	<p>Sonia Echeverry Hernández</p>	<p>2015</p>	<p>145</p>	<p>Th CNFQB 90</p>
<p>Fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de algunos conceptos de</p>	<p>Mónica Alejandra Guanaca Yara</p>	<p>José William Tafur</p>	<p>2015</p>	<p>146</p>	<p>Th CNQFB 135</p>

ecología a través de la práctica de campo en estudiantes de grado sexto de la I.E. Escuela Normal Superior de Neiva - Huila	María de los Ángeles Macías Sepúlveda  Karol Yanid Rojas Perafán	Elías Francisco Amórtegui Cedeño			
Caracterización de especies icticas presente en el Río Las Ceibas del Municipio de Neiva Departamento del Huila, Colombia	Daniel Alberto Rojas Alonso	Frady Iván Nugra Salazar Msc.Agrecología Tropical Andina	2015	147	Th CNFQB 145
Determinación de cromatografía de gases acoplado a masas de residuos de algunos plaguicidas organoclorado en lulo (Solanum quitoense) cultivado en el corregimiento de Zuluaga Municipio de Garzón - Huila	Luis Fernando Perdomo Cedeño	Luis Javier Narváez Zamora	2015	148	Th CNFQB 92
Caracterización de aspectos e impactos ambientales generados en la Universidad Surcolombiana (Sedes Facultad de Salud y Posgrados)	Fabio Alejandro Lozano Collazos	Zully Cuellar López	2015	149	Th CNFQB 140
Pasantía: Proyecto Municipal de reciclaje y de separación en la fuente con participación comunitaria Fase III y IV (CD)	Edgar Felipe Chicué Rojas		2016	150	Th CNFQB 102
Auxiliar de Investigación	Jesús Alberto Peña Rivera	Zully Cuéllar López	2016	No se encuentra	Th CNFQB 0108

El conocimiento pedagógico del contenido (CPC) sobre biodiversidad en las prácticas pedagógicas de un futuro docente de Ciencias Naturales				registrada en la base de datos	
Flora y Fauna de vertebrados terrestres en la Universidad Surcolombiana (sedes Garzón, La Plata y Pitalito), departamento del Huila - Colombia	Leiber Eduardo Rodríguez Papamija	Mijael Brand Prada	2016	No se encuentra registrada en la base de datos	Th CNFQB 94
Diversidad del orden Coleópteros en la sede central y facultad de Salud de la Universidad Surcolombiana, Neiva Huila Colombia	Jennifer Andrea Hernandez Murcia  Adriana Ríos Bastidas	Sandra Vianney Fajardo	2016	151	Th CNFQB 0126
Enseñanza - Aprendizaje del concepto de campo magnético mediante orientación magnética en algunos animales.	Rubiela Cárdenas Riojas  María de los Ángeles Mora Rodríguez	José Miguel Cristancho Fierro	2016	152	Th CNFQB 146
Enseñanza y aprendizaje de la Quiroptero fauna a través del diseño y aplicación de una unidad didáctica dirigida a estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva	Santiago Rivera Losada	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2016	153	Th CNFQB 0118

Análisis bacteriológico de fómites en la Universidad Surcolombiana - Sede Central en la ciudad de Neiva, Huila	Alexander Vargas Renza Hernán José Rodríguez Orejuela	Sonia Cheverry Hernández	2016	154	Th CNFQB 93
Bioindicación de calidad del agua de la quebrada "La Cruz" a partir del uso de algunos macro invertebrados bentónicos y metodología BMWPC	Luis Augusto Suárez Murillo	Vladymeyer León Cuellar	2016	155	Th CNFQB 88
Concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales de futuros docentes de la Universidad Surcolombiana, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Universidad de Antioquia.	Sandra Cuellar González Diana Marcela Vargas Solano Elkin Aguilar Fonseca	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2016	156	Th CNFQB 0107
Calidad Sanitaria del Agua potable consumida en la sede central de la Universidad Surcolombiana	Luz Edith Narváez Zamora Magda Lizeth Rivera Ardila Luisa Fernanda Tello Ruiz	Luis Javier Narváez Zamora	2017	157	Th CNFQB 0117
Caracterización de las concepciones sobre medio ambiente en estudiantes y profesores de un Programa de formación inicial	Sergio Andrés Yepes Conde Kelly Yurany Rosa Cardoso	Zully Cuellar López	2017	158	Th CNFQB 91

	Cristian Alirio Lasso Ardila				
Los tres niveles de representaciones mentales para mejorar el aprendizaje del comportamiento de las sustancias en estado gaseoso en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa "Rodrigo Lara Bonilla" de Neiva	Caren Yulieth Vanegas Castillo	Zully Cuellar López	2017	159	Th CNFQB 89
Impacto en el medio social y académico de los Egresados del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana, Períodos 2010-2 al 2015	Charlie Julieth Lugo López Yina Yisela Paladines Sarria	Zully Cuellar López	2017	160	Th CNFQB 106
Aprendizaje de algunos conceptos de botánica para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Jesús María Aguirre Charry del Municipio de Aipe - Huila, Colombia	Katherine Salazar Díaz Mavelly Yiseth Cabrera Álvarez	Hilda del Carmen Dueñas Gómez  Dr. Didac Santos Fita	2017	161	Th CNFQB 97
Elaboración y aplicación de una secuencia didáctica para la enseñanza - aprendizaje de	Cristhian Mauricio Bautista Medina	Gonzalo Marín Oviedo	2017	162	Th CNFQB 98

algunos fenómenos sonoros usando un enfoque CTSA					
Enseñanza y aprendizaje de la genética con base en el diseño e implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) con estudiantes de grado 9 de la Institución Educativa José Reinel Cerquera del Municipio de Palermo, Huila	Carlos Julio Flórez Ardila Karen Vanessa Pulido Peralta	Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2017	163	Th CNFQB 0127
Análisis microbiológicos en macerados de la mosca doméstica, Musca Doméstica como portador de agentes microbianos en el restaurante La Venada de la Universidad Surcolombiana Sede Central Neiva- Huila	Luis Evelio Javela Masmela	Rosa Alcira Carreño Ruiz	2017	164	Th CNFQB 0110
Análisis bacteriológico de superficies al interior de "buses" de transportes público en la ciudad de Neiva - Huila	Jessica Roxana Muñoz Urbano Ana Milena Ñañez Bambague	Sonia Echeverry Hernández	2017	165	Th CNFQB 0111
Pasantía: Análisis y ensayos de tratabilidad de agua cruda con diferentes coagulantes (Bestxanth, Hidroxicloruro de Aluminio y Poliquinsa) en la Planta de Tratamiento El Jardín sede de EPN en el Municipio de Neiva	Liz Anyella Nieto Castaño Juan Carlos Obando Calderón	Claudia Milena Amorocho Cruz	2017	166	No se encuentra registrada en la base de datos

<p>Estado del arte sobre la enseñanza de la historia y epistemología de las Ciencias Naturales en el contexto de la práctica pedagógica del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana</p>	<p>Marlon Andrés Rodríguez Losada Andrés Felipe Huergo Polanía</p>	<p>Elías Francisco Amórtegui Cedeño</p>	<p>2017</p>	<p>167</p>	<p>Th CNFQB 0084/R696e</p>
<p>Fortalecimiento del conocimiento sobre las plantas medicinales en el currículo desde la etnobotánica en estudiantes de quinto grado, sede los Lagos de la Institución Educativa Departamental Tierra de Promisión</p>	<p>Karla Natalia Delgado Conde</p>	<p>Zully Cuellar López</p>	<p>2017</p>	<p>168</p>	<p>Th CNFQB 0113</p>
<p>Análisis de Alcoholes superiores, aldehídos y cetonas en algunos licores distribuidos en la ciudad de Neiva - Huila, Mediante Cromatografía de Gases</p>	<p>Erika Bravo Fierro Alex Fabián Trujillo Quizá</p>	<p>Jhon Fredy Castañeda Gómez</p>	<p>2017</p>	<p>169</p>	<p>Th CNFQB 0109</p>
<p>Aprendizaje de los conceptos de campo eléctrico y campo magnético a partir de experimentos demostrativos para los estudiantes del grado 1001 de la Institución Educativa Santa Librada de Neiva, 2017-A</p>	<p>Edward Andrés Álvarez Rojas Jessica Fernanda Leal Rojas Ramiro Montealegre Esparcia</p>	<p>Gonzalo Marín Oviedo Zully Cuellar López</p>	<p>2018</p>	<p>170</p>	<p>Th CNFQB 0119</p>

<p>Aporte de los Auxiliares</p> <p>Actitud Conocimiento y Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en las Instituciones Educativas Públicas del Municipio de Neiva: Un Estudio Diagnóstico</p>	<p>Andrés Felipe Calderón Palencia</p> <p>Heidy Carmelina Cardoso Polanía</p> <p>María Mercedes Castro Bastidas</p> <p>María Daniela Díaz Rodríguez</p> <p>Gloria Naveros Solano</p> <p>Yeraldin Pascuas Parra</p>	<p>Zully Cuellar López</p>	<p>2018</p>	<p>171</p>	<p>Th CNFQB 0122</p>
<p>Caracterización de las ideas de los estudiantes de undécimo grado sobre algunos conceptos básicos química en la química en Institución Educativa Técnico Superior de Neiva</p>	<p>Pablo Emilio Fierro González</p>	<p>Zully Cuellar López</p>	<p>2018</p>	<p>172</p>	<p>Th CNFQB 0112</p>
<p>Análisis mediante cromatografía de gases. Espectrometría de masas y evaluación de la actividad alelopática de los extractos hidrolizados de la especie ipomea purpurea L. Roth</p>	<p>Leidy Johana Vivas Losada</p> <p>Leidy Nataly Viveros Vida</p>	<p>Jhon Fredy Castañeda Gómez</p>	<p>2018</p>	<p>173</p>	<p>Th CNFQB 138</p>

Aislamiento de identificación del alcaloide mayoritario presente en las partes aéreas (hojas y tallos) de la especie vegetal passiflora maliformis (cholupa)	Nayima Lizeth Cristancho Toro  Kelly Johana Cárdenas Aldana	Jhon Fredy Castañeda Gómez	2018	174	Th CNFQB 95
Riqueza ecológica e importancia cultural a partir de la frecuencia de mención de los vertebrados terrestres del parque ciudad Jardín Botánico, Neiva, Huila	Jhony Sebastián Betancourt Toro  Lina Marcela Leyton Trujillo  Laura Soraya Puentes Ninco	Mijael Brand Prada	2018	175	Th CNFQB 104
Concepciones, actitudes y prácticas en educación sexual y reproductiva de docentes en formación y en ejercicio de Ciencias Naturales de dos Instituciones Educativas del Departamento del Huila	Francy Eliana Barrero Barrera  Katherine Cedeño Puentes	Jonathan Andrés Mosquera	2018	176	Th CNQFB 134
Aporte de las Auxiliares al Proceso de Autoevaluación para la Acreditación de Alta Calidad del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología 2015-2016	María Paola Cerquera Arias  Lina María Arias Charry	Zully Cuellar López	2018	177	Th CNFQB 0120
Diviértete y aprende explorando en el Science Club	Erika Johana Piedrahita Nuñez	Zully Cuellar López	2018	178	Th CNFQB 142

	Ingrid Shafiah Guali Nuñez  Linda Goretty Trujillo Garzón	Gonzalo Marín Oviedo			
Aprendizaje del concepto hibridación del átomo de carbono a través de Modelado Molecular en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de Neiva - Huila	Angie Marcela Cárdenas Marín  Doreicy Maritza Lenis Jiménez	Luis Javier Narváez Zamora	2018	179	Th CNFQB 0128
Caracterización citogenética de especies de cucas la parte Alta del Río Magdalena	Yesenia Carvajal Ramos  Juan Carlos Ramírez Ipúz	Mauricio Carrillo Ávila	2018	180	Th CNFQB 137
Semilleros de investigación en el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales con estudiantes de sexto y séptimo grado de la Institución Educativa El Núcleo Escolar el Guadual del Municipio de Rivera - Huila	María del Mar Ordoñez Ardila  María del Mar Soto García  Lany Estefany Triviño Rojas	Jonathan Andrés Mosquera  Elías Francisco Amórtegui Cedeño	2018	181	Th CNFQB 139
Enseñanza y aprendizaje de la Astronomía a través de instrumentos artesanales con estudiantes de grado décimo de	María Lizeth Rodríguez Cardoso	Jonathan Andrés Mosquera	2018	182	Th CNFQB 144

la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Neiva					
Evaluación de la microbiota cultivable de la Laguna del Parque Jardín Botánico de Neiva (Colombia) a través de la columna de Winogradsky y su aplicabilidad educativa con futuros docentes de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana	María Camila Trujillo Bohada  Dahiana Marlen Rivera Cedeño  Fabián Hernando Rojas Duarte	Jonathan Andrés Mosquera	2018	183	Th CNFQB 136
Revisión documental sobre la diversidad animal y vegetal en la zona de construcción de la Represa "El Quimbo" (Huila, Colombia)	Ana María Algarra Ceron  Nidia Marcela García Hernández	Jhon Fredy Castañeda Gómez	2018	184	Th CNFQB 147
Caracterización de quiróptero fauna asociada al humedal El Chaparro - La Barrialosa ubicado en la comuna 10 del municipio de Neiva - Huila- Colombia	Diego Fabián Perdomo Mejía	Mijael Brand Prada	2018	185	Th CNFQB 0130

*Anexo 3. Ficha de inscripción de la modalidad de grado.*

**FICHA DE INSCRIPCIÓN DE LA  
MODALIDAD DE GRADO SEGÚN EL ACUERDO AL DECRETO 047/2019**

<b>1.</b>	<b>SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN ____</b>				
	<table border="0"> <tr> <td align="center">NOMBRE DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN</td> <td align="center">NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN</td> </tr> <tr> <td align="center">_____</td> <td align="center">_____</td> </tr> </table>	NOMBRE DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	_____	_____
NOMBRE DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN				
_____	_____				
<b>2.</b>	<b>AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN ____</b>				
	NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN _____ NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN _____				
<b>3.</b>	<b>AUXILIAR EN PROCESOS DE ACREDITACIÓN ____</b>				
<b>4.</b>	<b>PUNTAJE CALIFICADO IGUAL O SUPERIOR A CUATRO PUNTO DOS (4.2) ____</b>				
<b>5.</b>	<b>SEMINARIO DE GRADO ____</b>				
	NOMBRE DEL SEMINARIO _____				
<b>6.</b>	<b>TRABAJO DE GRADO ____</b>				
	INSCRITO A UN GRUPO O SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN <b>SI</b> ____ <b>NO</b> ____  <table border="0"> <tr> <td align="center">NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN</td> <td align="center">NOMBRE DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN</td> </tr> <tr> <td align="center">_____</td> <td align="center">_____</td> </tr> </table> <p align="center"><b>CAMPOS DE TRABAJO</b></p> INVESTIGACIÓN DISCIPLINAR ____ INVESTIGACIÓN PEGAGÓGICA ____ DISEÑO DE MATERIALES DIDÁCTICOS ____ PROYECTOS ESPECÍFICOS DEL PROGRAMA ACADÉMICO O DE PROYECCIÓN SOCIAL ____ OTROS ____	NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN	_____	_____
NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN				
_____	_____				
<b>7.</b>	<b>PASANTÍA ____</b>				
	CONVENIO QUE LO AVALA _____				
<b>8.</b>	<b>PRUEBAS DE ESTADO A NIVEL PROFESIONAL O TECNOLÓGICO ____</b>				
<b>9.</b>	<b>CULTURA DE EMPRENDIMIENTO ____</b>				
	NOMBRE DE LA PROPUESTA DE EMPRENDIMIENTO _____				
<b>10.</b>	<b>MÉRITO DEPORTIVO, ARTÍSTICO Y CIENTÍFICO ____</b>				
	NOMBRE DEL EVENTO _____				

<b>11.</b>	<b>PRODUCCIÓN ACADÉMICA ____</b>
	NOMBRE Y TIPO DE REVISTA _____

<b>12.</b>	<b>ESTUDIOS DE POSTGRADO ____</b>
	NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD _____

<b>13.</b>	<b>EXPERIENCIA DOCENTE DE CALIDAD ____</b>
	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN _____

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA, ARTÍCULO O EXPERIENCIA DOCENTE**

---



---



---

**INTEGRANTES**

**CÓDIGO**


\* NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN \_\_\_\_\_

\*NOMBRE DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN \_\_\_\_\_

**\* Este ítem es obligatorio completarlo siempre y cuando haga parte de un grupo de investigación independientemente de la modalidad que seleccione, en caso tal de que no se encuentre adscrito a ningún semillero o grupo de investigación de la Facultad, este ítem queda en blanco.**

**SEMESTRE DE ASESORÍA:** \_\_\_\_\_

**PORCENTAJE DE CRÉDITOS CURSADOS:** \_\_\_\_\_

**ASESOR:** \_\_\_\_\_

**COASESOR (SI APLICA):** \_\_\_\_\_

**FECHA DE INSCRIPCIÓN:** \_\_\_\_\_

---

**Vo. Bo. ASESOR**

---

**FIRMA DEL ESTUDIANTE (ES)**

*Anexo 4. Certificado II jornada de investigación – Facultad de educación.*

