

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-06</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 1</b>

Neiva, Septiembre 5 del 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Lizeth Fernanda Quintero Moncaleano, con C.C. No. 1.075.286.813,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Evaluación curricular del componente investigativo en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de

MAGISTER EN EDUCACIÓN; 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.

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: Lizeth Fernanda Q

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<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>1 de 3</b>

**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:**

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Quintero Moncaleano	Lizeth Fernanda

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Arias Torres	Dolly Orfilia

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Magister en Educación.

**FACULTAD:** Educación

**PROGRAMA O POSGRADO:** Magister en Educación. Área de profundización: docencia e investigación universitaria

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2022

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 148

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

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

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

**MATERIAL ANEXO:**

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>					   	
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<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 3</b>

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

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Evaluación</u>	<u>Evaluation</u>	6. _____	_____
2. <u>Currículo</u>	<u>Resume</u>	7. _____	_____
3. <u>Investigación</u>	<u>Research</u>	8. _____	_____
4. _____	_____	9. _____	_____
5. _____	_____	10. _____	_____

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

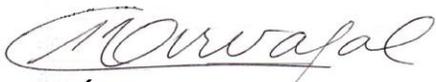
La formación de docentes investigadores constituye uno de los grandes retos de las facultades de educación del país dada la complejidad de problemas a afrontar, desde la práctica profesional, en el contexto político, económico, social y cultural. Este artículo contiene los resultados de la investigación realizada al interior del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana cuyo objetivo general fue evaluar la estructura curricular del Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo. La Investigación se realizó con enfoque cualitativo y hermenéutico, encaminada a la comprensión de la importancia de la formación investigativa de educadores en un programa de Licenciatura. Como resultados, se encontró que en la fundamentación teleológica de la Universidad Surcolombiana, de la Facultad de Educación y del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental hay una declaración orientada a la formación de un docente investigador, precepto que se reafirma en las voces de los actores del estudio. Sin embargo, se considera necesario fortalecer esta intencionalidad mediante la consolidación de una línea investigativa dentro del componente básico de la malla curricular del programa y la introducción de estrategias didácticas que incentiven el espíritu investigativo en todos los cursos del área disciplinar. También, es recomendable vincular a los estudiantes a los semilleros desde los primeros semestres para que conozcan las líneas de investigación y la metodología de trabajo complementado con una propuesta curricular de formación virtual donde la formación investigativa adquiera un papel destacado.

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>						  
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<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 3</b>

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

The training of research teachers is one of the great challenges of the faculties of education in the country given the complexity of problems to be faced, from professional practice, in the political, economic, social and cultural context. This article contains the results of the research carried out within the Natural Sciences and Environmental Education Degree program of the Surcolombiana University, whose general objective was to evaluate the curricular structure of the Natural Sciences and Environmental Education Program of the Surcolombiana University in its investigative component. The research was carried out with a qualitative and hermeneutic approach, aimed at understanding the importance of the investigative training of educators in a degree program. As results, it was found that in the teleological foundation of the Surcolombiana University, the Faculty of Education and the Bachelor of Natural Sciences and Environmental Education program there is a statement aimed at the training of a research teacher, a precept that is reaffirmed in the voices of the actors in the studio. However, it is considered necessary to strengthen this intention through the consolidation of an investigative line within the basic component of the program's curriculum and the introduction of didactic strategies that encourage the investigative spirit in all the courses of the disciplinary area. Also, it is advisable to link students to the seedbeds from the first semesters so that they know the lines of research and the work methodology complemented with a virtual training curricular proposal where research training acquires a prominent role.

**APROBACION DE LA TESIS**

  
**MARÍA ELVIRA CARVAJAL SALCEDO**

  
**MARȒHA PATRICIA VIVES HURTADO**

**Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Licenciatura en  
Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana**

Lizeth F. Quintero

Maestría en Educación, Universidad Surcolombiana

Trabajo de Grado para Optar al Título de Magister en Educación, Área de Profundización:

Docencia e Investigación Universitaria

Línea de Investigación: Currículo y Calidad de la Educación Superior

PhD. Dolly Arias Torres.

24 de Junio de 2022

## Tabla de Contenido

Introducción .....	7
Planteamiento del Problema .....	9
Justificación .....	5
Objetivos .....	10
General .....	10
Específicos .....	10
Antecedentes Investigativos Relacionados con el Tema de Estudio .....	11
Marco Teórico.....	19
Marco Conceptual.....	24
<i>¿Qué es investigación?</i> .....	24
<i>¿Qué es la formación en investigación?</i> .....	25
<i>Importancia de la formación en investigación para los futuros docentes</i> .....	25
<i>¿Qué es el currículo?</i> .....	26
<i>Evaluación curricular</i> .....	27
<i>El currículo y la formación en investigación</i> .....	28
<i>Desarrollo de habilidades investigativas</i> .....	29
<i>Estrategias pedagógicas dinamizadoras para el fortalecimiento de las habilidades investigativas</i> .....	30

<i>Líneas de investigación manejadas por las licenciaturas en educación</i> .....	32
<i>Líneas de investigación de los licenciados en ciencias Naturales</i> .....	33
Marco Epistemológico .....	34
<i>Tradiciones epistémicas</i> .....	34
<i>Paradigma cualitativo, cuantitativo y mixto</i> .....	34
Marco Normativo.....	38
<i>Decreto 1330 de 2019. Registro calificado de programas académicos de educación superior</i> .....	38
<i>Acuerdo 02 de 2020. Por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad.</i> .....	39
Metodología .....	41
Naturaleza de la Investigación .....	41
Audiencias Foco .....	42
Técnicas de Recolección de Información.....	43
Procedimientos para la Recolección de Información.....	44
Procesamiento de la Información.....	45
Técnica de Análisis e Interpretación de la Información.....	45
Resultados.....	47
Intencionalidad de la Formación en Investigación en Coherencia con el Propósito y el Perfil de Formación.....	47

Percepciones de los Estudiantes del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental sobre la Formación en Investigación para su Desempeño Profesional, Laboral e Investigativo.....	84
Propuesta Curricular para el Fortalecimiento de la Formación Investigativa del Licenciado(a) en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana .....	87
Análisis y Discusión .....	94
Conclusiones.....	107
Recomendaciones .....	109
Referencias.....	110
Anexos .....	120

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Etapas Revisión Documental</i> .....	43
<b>Figura 2</b> <i>Etapas Análisis de Contenido</i> .....	46
<b>Figura 3</b> <i>Intencionalidad Jefe de Programa</i> .....	49
<b>Figura 4</b> <i>Intencionalidad Coordinadores Semilleros</i> .....	50
<b>Figura 5</b> <i>Intencionalidad Estudiantes</i> .....	51
<b>Figura 6</b> <i>Trabajo Formativo Física</i> .....	54
<b>Figura 7</b> <i>Cursos Estudiantes</i> .....	56
<b>Figura 8</b> <i>Cursos Egresados</i> .....	57
<b>Figura 9</b> <i>Estrategias Cursos</i> .....	58
<b>Figura 10</b> <i>Estrategias Didácticas Área Ambiental</i> .....	60
<b>Figura 11</b> <i>Estrategias Didácticas Área Biología</i> .....	62
<b>Figura 12</b> <i>Estrategias Didácticas Área Matemáticas</i> .....	63
<b>Figura 13</b> <i>Estrategias Didácticas Área Física</i> .....	65
<b>Figura 14</b> <i>Estrategias Didácticas Área Química</i> .....	67
<b>Figura 15</b> <i>Estrategias Didácticas Área Práctica Pedagógica</i> .....	69
<b>Figura 16</b> <i>Estrategias Didácticas Área Didáctica</i> .....	71
<b>Figura 17</b> <i>Estrategias Área Investigativa</i> .....	72
<b>Figura 18</b> <i>Semilleros que Conforman el Programa</i> .....	73

<b>Figura 19</b> Vinculación Estudiantes a Semilleros .....	74
<b>Figura 20</b> Factor 6 de Investigación .....	82
<b>Figura 21</b> Características Perfil Profesional.....	83
<b>Figura 22</b> Percepciones Estudiantes .....	86
<b>Figura 23</b> Percepción Egresados .....	86
<b>Figura 24</b> Elementos para el fortalecimiento de la investigación según el Jefe de Programa ...	88
<b>Figura 25</b> Elementos para el fortalecimiento de la investigación según los Jefes de Área.....	89
<b>Figura 26</b> Elementos para el fortalecimiento de la investigación según los Coordinadores de los Semilleros.....	91
<b>Figura 27</b> Elementos para el fortalecimiento de la investigación según los Estudiantes.....	92
<b>Figura 28</b> Elementos para el fortalecimiento de la investigación según los Egresados .....	93

## **Introducción**

En Colombia, la formación de docentes en investigación constituye actualmente uno de los grandes retos para las facultades de educación. Su importancia, se establece en la necesidad de formar profesionales críticos y proactivos frente a las problemáticas que se presentan dentro de su contexto a nivel político, económico, social y cultural. Así se destaca en las normas que regulan la obtención del registro calificado al establecer que los programas de educación superior deberán definir las estrategias para la formación en investigación-creación que le permitan a profesores y estudiantes estar en contacto con los desarrollos disciplinarios e interdisciplinarios, la creación artística, los avances tecnológicos y el campo disciplinar más actualizado de tal forma que se desarrolle el pensamiento crítico y/o creativo.

Formar en investigación responde a los cambios que enfrenta la educación, a la luz de la denominada “Sociedad del Conocimiento” donde las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) adquieren mayor importancia para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, con particular énfasis en la investigación.

Con base en lo antes expuesto, este trabajo evaluó a nivel curricular la formación investigativa que se imparte en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana. A fin de garantizar el éxito investigativo se realizó una revisión teórica sobre la formación inicial de los docentes en investigación mediante un marco teórico, conceptual, epistemológico y normativo.

Se espera que, con los resultados obtenidos, el Programa evalúe la posibilidad de introducir algunos cambios que le permitan estar a tono con la misión y visión institucional, de facultad y de programa al igual que con los requisitos para la reacreditación de alta calidad.

## Planteamiento del Problema

En Colombia, la formación de docentes en investigación constituye actualmente uno de los grandes retos para las facultades de educación. Su importancia, se establece en la necesidad de formar profesionales críticos y proactivos frente a las problemáticas que se presentan dentro de su contexto a nivel político, económico, social y cultural.

La formación de docentes a cargo de las facultades de educación de las universidades, y demás instituciones de educación superior, está regulada por la *Ley General de Educación* (Ley 115 de Febrero 8 de 1994) y el Decreto 0272 de 11 Febrero de 1998 donde se destaca el compromiso de “Formar profesionales capaces de promover acciones formativas, individuales y colectivas, y de comprender y actuar ante la problemática educativa en la perspectiva del desarrollo integral humano sostenible” (Presidencia de la República, 1998).

Es importante destacar que, para la obtención del registro calificado, los programas de educación superior según el Decreto 1330 de 2019 deberán establecer “Las estrategias para la formación en investigación-creación que le permitan a profesores y estudiantes estar en contacto con los desarrollos disciplinarios e interdisciplinarios, la creación artística, los avances tecnológicos y el campo disciplinar más actualizado, de tal forma que se desarrolle el pensamiento crítico y/o creativo”. Para ello, las estrategias deberán guardar coherencia con la tipología, identidad y misión institucional en búsqueda de la transformación social del país (Presidencia de la República, 2019).

Las licenciaturas en educación en la condición investigativa, han de incluir estrategias para la formación en este campo de los estudiantes según el nivel de formación y sus objetivos, y

describir los procedimientos para incorporar el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. De igual forma, es necesario decir que en la visita que realizan los pares se verifica la existencia de un ambiente de investigación acorde con las políticas institucionales en la materia, lo mismo que la disponibilidad de profesores que tengan a su cargo fomentar la investigación.

Para el logro de lo anterior, los profesores tendrán asignación horaria para la realización de investigación, contar con títulos de maestría o doctorado, o en su defecto demostrar experiencia por medio de resultados debidamente publicados. Las investigaciones a realizar no solo se enfocarán en la línea disciplinar, sino también en la pedagógica para garantizar que los docentes hagan parte de la comunidad académica internacional de su área y que se encuentren con capacidad de orientar los procesos formativos de los futuros licenciados.

Cada institución de educación superior presenta un proyecto educativo institucional (PEI) con la dimensión teleológica referida a los procesos misionales de formación (docencia), investigación y extensión universitaria. Sin embargo, para (López, 2017) aunque la formación del profesional de educación ha de ser el resultado de la simbiosis de los anteriores procesos, el panorama actual plantea el predominio de la formación sobre las otras dos.

La Universidad Surcolombiana, ha establecido como misión dentro de su Proyecto Educativo Universitario orientar “la formación integral humana y crítica de profesionales e investigadores, fundamentada en conocimientos disciplinares, de las profesiones, interdisciplinares y multiculturales, mediante procesos académicos, sociales y políticos transformadores, comprometidos prioritariamente con la construcción de una nación democrática, deliberativa, participativa y en paz, sustentada en el desarrollo humano, social, sostenible y sustentable en la región Surcolombiana; su accionar será orientado por la ética civil,

el diálogo multicultural, la preservación y defensa del medio ambiente y el Pensamiento Complejo, con proyección nacional e internacional''

Dentro de su visión plantea que: ''en el año 2024, la Universidad Surcolombiana consolidará el liderazgo de los procesos de formación integral y crítica de profesionales y será vanguardia en la formación de investigadores, que promuevan los procesos de apropiación, producción y aplicación de los conocimientos, en la construcción de una sociedad democrática, deliberativa, participativa, a fin de que contribuyan a la solución de los problemas relevantes de la realidad regional, con perspectiva de sustentabilidad ambiental, equidad, justicia, pluralismo, solidaridad y respeto por la dignidad humana''. Para ello, ha diseñado una cadena formativa en investigación que incluye el programa ondas, semilleros de investigación, jóvenes investigadores, investigadores, grupos y centros de investigación.

De igual forma en el artículo 10 que hace referencia a las políticas de investigación, plantea que ''La Universidad Surcolombiana asume la investigación en todas las Unidades Operativas, Facultades y Programas académicos como un subsistema misional dinámico, necesario para el desarrollo científico de Colombia, la solución de problemas regionales y el mejoramiento continuo de la universidad''. También dentro del artículo 10 se destaca que la Universidad se ''compromete a formar en investigación y a través de la investigación, gestionar y ejecutar proyectos de investigación con compromiso social y responsabilidad ambiental'' (Consejo Superior, 2016).

Al igual que en la USCO, la Facultad de Educación y la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, han ubicado en primer plano la investigación. En la facultad, la misión es ''formar educadores con sólidos conocimientos pedagógicos y disciplinares, con actitud crítica e investigativa'', y en el programa se busca ''formar profesionales que asuman la

acción educativa desde la perspectiva de la investigación´´, para lo cual espera contar con por lo menos tres grupos de investigación, conformados por profesores y estudiantes, inscritos y reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-CTeI.

A pesar de los avances que se han presentado en diversas instituciones, algunos autores plantean que existe poco desarrollo investigativo en la formación docente, lo cual incide en el desempeño pedagógico. Aunque se han creado grupos de investigación al interior de las facultades de educación su clasificación se encuentra en niveles inferiores, y los presupuestos para la realización de trabajos investigativos son restringidos (Jurado, 2016)

El proceso de formación de docentes comprende tres etapas: inicial, continua y avanzada. La primera, que para la presente investigación constituirá la población de estudio, se refiere a una práctica educativa intencional, organizada y sistemática con la finalidad de preparar a los futuros docentes para desempeñarse en su función con la ayuda de conocimientos teóricos e instrumentales (Gregorio, 2007)

El plan de estudios del programa está organizado en dos componentes, uno básico y otro complementario o flexible; mismos que pueden ser institucionales, de facultad o de programa. Del componente básico de programa hace parte el núcleo específico que contiene las asignaturas relacionadas con el ámbito de estudio incluyendo las didácticas y las prácticas pedagógicas. El componente de facultad reúne asignaturas básicas que un docente requiere conocer, mientras en el institucional se integran fundamentos que tienen aplicación para todas las áreas del conocimiento. El componente complementario o flexible se refiere a las asignaturas ofrecidas a nivel institucional, de facultad o de programa que los estudiantes pueden elegir con base en sus intereses.

A pesar de lo antes expuesto, la formación de los docentes se está cuestionando. Los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales constituyen el principal argumento de esa apreciación. Para la Organización Internacional del Trabajo falta una complementariedad y un equilibrio entre las asignaturas que se deben impartir y la formación pedagógica (Organización Internacional del Trabajo , 2012)

Otra de las preocupaciones en torno a la formación inicial de los docentes es el modelo tradicional de enseñanza utilizado. Se caracteriza porque el docente se convierte en el estándar que el estudiante imita, convirtiéndolo en un futuro profesor que durante sus clases reproduce conceptos y valores culturales que los estudiantes deben aprender para presentar las evaluaciones (Secretaría de Educación de Boyacá, 2013).

De igual forma, es necesario destacar que en el Decreto 1860 de 1994 “por el cual se reglamenta la ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales”, se hace alusión en el artículo 36 que la enseñanza definida en el artículo 14 de la Ley 115 de 1994 se desarrollará por proyectos pedagógicos. Son definidos como “una actividad dentro del plan de estudios que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno”. Su función está relacionada con correlacionar y hacer activos conocimientos, destrezas y habilidades. Sin embargo, el panorama actual muestra una resistencia de los graduados a realizar proyectos pedagógicos con sus estudiantes donde la investigación está presente cuando se encuentran laborando en instituciones educativas. Al parecer, la tendencia de los graduados, gira en torno a la repetición de conocimientos de microdiseños instalados y de allí surgen interrogantes sobre la formación en investigación recibida durante su formación inicial (Presidencia de la República, 1994).

Ante los nuevos cambios que enfrenta la sociedad, encontrándonos en la denominada “Sociedad del Conocimiento” donde las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación), adquieren mayor importancia para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, se está haciendo un llamado a la revisión de la actual formación inicial de los docentes que permita su reestructuración donde la investigación adquiera una mayor relevancia.

La investigación es importante porque además de la formación cognoscitiva de una determinada disciplina incluye el desarrollo de habilidades comunicativas, y cognitivas al igual que el desarrollo de actitudes para enfrentarse a los retos de la sociedad (Rodríguez, 2009). Se define como “Un proceso sistemático de resolución de interrogantes y búsqueda de conocimiento que tiene unas reglas propias, es decir, un método” (Navarro et al. 2017)

El presente trabajo indagó sobre la formación investigativa disciplinar y pedagógica. La primera, se centra en la búsqueda de conocimientos y solución de problemas de la disciplina. Parte de fundamentos estáticos; simplifica, fragmenta, analiza, se sitúa en un entorno concreto; transcurre en una lógica dual; adopta un campo epistemológico y sus especificidades como límites o puntos de llegada; realiza una validación limitada; precisa el control y la estabilización de variables; desarrolla diseños previsible sobre fenómenos específicos y se liga a necesidades y demandas sociales concretas (Herrán, 1999)

En la formación investigativa de docentes se destacan varios aspectos como la capacidad de ejercer poder para ayudar a los estudiantes a analizar continuamente su proyecto personal y profesional; construir una práctica docente congruente con su posición ante el mundo; elaborar un discurso educativo todos los días; abrir caminos y entregar sus vivencias para que los estudiantes investiguen la realidad con profundidad. De igual forma, se resalta la capacidad de construir teorías respetando el vientre cultural de donde provienen; construir valores en su

continuo indagar en los escenarios educativos; apostar a la afectividad hacia sus alumnos; luchar contra la rutina para poner la chispa de la vida al aprendizaje con actitud creadora; compartir sus construcciones científicas con el resto de miembros de la comunidad educativa; formar conciencia crítica para el análisis de políticas y paradigmas y formar con otros docentes investigadores grupos de pensamiento.

Es importante también considerar que el proceso de formación investigativa debe estar enfocado en la capacidad de suministrar a los futuros docentes estrategias investigativas con las que por medio de la observación y el análisis se pueda profundizar en los problemas. Así mismo proporciona información de problemas prácticos que permitan tomar decisiones evaluando el establecimiento de una política pública y el tipo de investigación que puede asumir dentro de su práctica pedagógica (Campos, 2003)

La investigación pedagógica se enfoca en realizar análisis de los procesos que intervienen en la enseñanza y aprendizaje y en la relación que se establece entre los sujetos y los saberes. Su realización no solo se centra en el quehacer del docente, sino que también aborda la elaboración epistemológica y conceptual para afianzar el saber pedagógico inherente al docente intelectual. Estudia aspectos relacionados con procesos curriculares; evaluación; enseñanza de las ciencias; pedagogías y didácticas; uso de los medios y materiales didácticos; problemas y situaciones asociados con el saber pedagógico y la formación docente; producción de conocimiento en el aula; formación de valores; epistemología y la pedagogía; pedagogía y el lenguaje y los códigos lingüísticos; las culturas juveniles o urbanas y la comunicación en la escuela (Alonso et al. 2016)

Revisando los antecedentes, se encontraron investigaciones relacionadas con el recorrido histórico de investigación en la facultad de educación en la Universidad Surcolombiana, las prácticas académicas y administrativas de los semilleros de investigación y estados del arte sobre

trabajos de grado realizados en la licenciatura. Sin embargo, aún no se había realizado un estudio referido a la formación del docente investigador al interior del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental destacando de esta manera la importancia de su realización.

Teniendo en cuenta lo anterior, se consideró importante realizar una evaluación curricular del componente investigativo del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana a fin de proponer ajustes que posicionen el desarrollo de competencias investigativas en primer plano. Para su realización, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la formación investigativa que se imparte en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana?

## Justificación

El proceso económico político, social, cultural y tecnológico conocido como globalización trae consigo nuevos retos entre los que se encuentra la formación de docentes investigadores. Según Jaspers (como se citó en Hernández), es importante la formación de docentes en investigación porque un docente que investiga puede guiar la formación del espíritu científico e innovador de sus estudiantes. Se caracteriza por perseguir objetivos hacia la transformación social y fomentar en los estudiantes el pensamiento crítico y creativo para el planteamiento de problemas y búsqueda de sus soluciones (Hernández, 2009)

La investigación en nuestro país como proceso transformador ha adquirido mayor importancia en los últimos años, lo cual se sustenta en la política nacional de desarrollo productivo 2016-2025, planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, planes y acuerdos estratégicos de CteI-PAED nacionales, departamentales y municipales y en la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el año 2019.

En la política nacional de desarrollo productivo se plantea financiar proyectos de investigación y programas de formación de alto nivel para actividades priorizadas, con el objetivo de garantizar el fortalecimiento de capacidades de generación y la adaptación de conocimiento en dichas actividades.

Haciendo referencia a los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, se han encontrado propuestas en torno al fortalecimiento de Ciencia, Tecnología e Innovación (CteI). A nivel nacional, en el plan nacional conocido como ‘‘Pacto por la Equidad, Pacto por Colombia’’, dentro del pacto transversal V denominado ‘‘Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la

Innovación: Un Sistema para Construir el Conocimiento de la Colombia del Futuro'', se han establecido varios apartados. En ellos, se encuentran como compromisos duplicar la inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación; aumentar en un 2% el porcentaje de investigadores en el sector empresarial; incrementar en 0.91% las citaciones de impacto en producción científica; otorgar 3.680 nuevas becas y créditos beca para la formación de docentes, aumentar la cantidad de jóvenes investigadores en 2.440, así como las patentes en 2.100 y nuevos artículos científicos publicados por investigadores colombianos en 55.000 (Congreso de la República de Colombia, 2019)

En cuanto al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, ente rector de la política de ciencia, tecnología e innovación, plantea como objetivos generales, decretar lineamientos de política pública, estrategias de transferencia y apropiación social. También se encuentra fomentar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la nación que se encuentran programados en el Plan Nacional de Desarrollo; proteger las condiciones necesarias para que los desarrollos se relacionen con la productividad y proteger la consolidación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de la República de Colombia, 2019)

A nivel departamental, el Huila dentro de su línea formativa en investigación, cuenta con el programa Ondas, los Semilleros de Investigación y el programa Jóvenes Investigadores. En su último plan de desarrollo, 'El Camino es la Educación'', se apoyó económicamente a niños y niñas del programa Ondas, Semilleros de investigación, programa de Jóvenes Investigadores, jóvenes del programa Nexo Global y se entregaron créditos condonables a docentes de Básica y Media para la realización de maestrías y doctorados.

También se destaca, la creación de centros de investigación, desarrollo tecnológico y parques tecnológicos, centros de ciencia y talleres de apropiación social del conocimiento de CteI. (Gobernación del Huila, 2016)

A nivel municipal, en el último plan de desarrollo de la ciudad de Neiva denominado, “La Razón de Todos-Gobierno Transparente”, se destaca la creación de parques y centros de investigación científicos, tecnológicos y de innovación; la capacitación de empresas locales y el establecimiento de alianzas con instituciones de educación superior para la creación del centro de investigación de productos agroindustriales (Alcaldía de Neiva, 2016)

A pesar de los avances normativos en materia de formación investigativa, las facultades de educación, encargadas de la formación de futuros profesionales del ramo, manejan actualmente un concepto de formación orientado a la transmisión de conceptos y habilidades de disciplinas específicas, sin tener en cuenta la investigación. Ello se evidencia en los actuales currículos que además de estar descontextualizados en la mayoría de casos con el panorama actual del país, no abordan la investigación como una actividad inherente al quehacer docente y si lo hacen se encuentran como componentes flexibles a los cuales los estudiantes le pueden dar poca importancia (López, 2017)

Aunado a lo anterior, es preciso decir que los estudiantes asumen la investigación como una obligación para la obtención de su título profesional, condición que los conlleva a ingresar a semilleros de investigación sin la suficiente motivación para adentrarse en el arte de aprender a investigar.

Para las ciencias naturales, la investigación disciplinar constituye una actividad fundamental en su estudio contribuyendo no sólo a la adquisición de nuevos conocimientos en

las diferentes áreas, sino también en la actualización con base en los cambios del momento. A nivel pedagógico, promueve la búsqueda y construcción de nuevas prácticas de aula, nuevas metodologías y prácticas de evaluación.

El presente estudio reviste particular importancia por el papel que se le otorga a la investigación en la formación de docentes en ciencias naturales y educación ambiental. Es novedoso porque al revisar los antecedentes, no se encontró un estudio que haya abordado la formación investigativa de los docentes de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Los trabajos realizados han enfatizado en el recorrido histórico de la investigación en la universidad y los semilleros de investigación que se encuentran dentro de la institución. Dentro del programa, se ha encontrado un trabajo en torno al estado del arte de trabajos de investigación; éste se constituiría como el primer referente que aborde la temática de estudio planteada.

El estudio fue viable, porque se contó con el aval del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental para acceder a los documentos donde se encuentra su proyecto educativo pedagógico, el documento elaborado para la reacreditación de alta calidad y los microdiseños de los cursos del componente básico que conforman el plan de estudios. De igual forma, también se pudieron realizar entrevistas al jefe de programa, los jefes de área, los coordinadores de los siete semilleros y los estudiantes a partir del cuarto semestre para reunir información relacionada con la problemática de estudio. De igual manera, a través de la oficina de egresados y del programa se facilitó la ubicación de este importante estamento universitario.

El proyecto fue factible, porque la actividad investigativa no requirió de un presupuesto alto. Se espera que, con los resultados obtenidos, el programa evalúe la posibilidad de potenciar el componente investigativo en correspondencia con el proyecto educativo, la misión y la visión

institucional, de facultad y de programa al igual que con los requisitos para la reacreditación de alta calidad en curso.

## **Objetivos**

### **General**

Evaluar la estructura curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo a fin de potenciar la formación en este campo.

### **Específicos**

Analizar la intencionalidad de la formación en investigación en coherencia con el propósito y el perfil de formación del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.

Valorar las percepciones que tienen los estudiantes del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana sobre la formación en investigación para su desempeño profesional, laboral e investigativo.

Estructurar una propuesta curricular que potencie la formación en investigación del Licenciado(a) en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.

### **Antecedentes Investigativos Relacionados con el Tema de Estudio**

En el Ámbito Internacional, Beatriz Royo de la Universidad Nacional del Litoral de Argentina, realizó un estudio cuyo objetivo general fue generar conocimientos sistemáticos desde la reflexión y análisis de las prácticas institucionales, específicamente aquellas referidas a cómo se enseña a investigar en el Profesorado de Biología. Para ello, realizó un estudio descriptivo, con una etapa exploratoria.

Los instrumentos que empleó para la recolección de la información fueron las entrevistas estructuradas y focalizadas, cuestionarios, entrevistas y el análisis documental. Las entrevistas se realizaron a los docentes involucrados, los cuestionarios a los profesores de tiempo completo, las entrevistas grupales a dos egresados y el análisis documental a las planificaciones de las cátedras.

Aplicados los instrumentos, encontró que los alumnos asimilan la investigación a esquemas de tipo empirista vinculándose con la concepción de ciencia dominante en la escuela media y los docentes no se apropian del modelo hermenéutico interpretativo como aquel recurso relevante para el desarrollo de actividades en el aula. De igual forma, también destacó que, entre alumnos y docentes, la instancia de encuentro se da en las clases, sustentando el desarrollo de un círculo vicioso que pone en el discurso a la hermenéutica y a la ciencia empirista en acción (Royo, 2014)

Un estudio realizado por Karem Vilchis del Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México, realizó un estudio al interior del Doctorado de Ciencias de la Educación del Estado de México, cuyo objetivo general era analizar el lugar que ocupa la

investigación dentro del currículo de los futuros docentes de educación primaria, como un elemento significativo dentro de las prácticas profesionales de los futuros docentes. Para ello, realizó un análisis documental de las reformas realizadas al plan de estudios de la Licenciatura en Educación Primaria durante los años 1985, 1997 y 2012.

Realizada la aplicación de los instrumentos, encontró que cada una de las reformas curriculares analizadas, carecen de herramientas para la formación en competencias investigativas, específicamente en los contenidos curriculares y los objetivos de cada uno de los cursos que los conforman. Las reformas de 1985 y 1997 en materia investigativa sostienen que la investigación tiene enfoque positivista, lo que sustenta el trabajo de los docentes dentro de las aulas como parte del método científico, sin tener en cuenta las ciencias sociales (Vilchis, 2015)

El trabajo realizado por Elisabet de los Ángeles Díaz de la universidad de Granada-España, cuyo objetivo general, de alcance cualitativo, era el análisis del impacto de la investigación científica sobre la práctica docente para conocer las condiciones, acciones/interacciones y consecuencias interrelacionadas. Empleó la técnica de entrevista a docentes con experiencia en el campo de estudio.

Finalizada la recolección de la información, se concluyó que el impacto de la investigación educativa se encuentra situado entre el conjunto de procesos que se utilizan para ajustar el conocimiento emanado de la investigación educativa a las necesidades de los docentes, relacionadas en su mayoría con la solución de problemas en el aula. También se encontró que, entre las variables que aparecen como determinantes al evaluar el impacto de la investigación educativa se encuentra la experiencia docente y el tipo de estudio que se va a realizar (Ángeles, 2009)

Lylliam López, Viviana Polanco y Lucelly Correa de la Universidad de la Amazonía ubicada- Colombia, realizaron un estudio cuyo objetivo general era identificar las características de la investigación realizada en las universidades de América Latina, sobre la formación investigativa, en el periodo comprendido entre 2010-2017. Para su abordaje, emplearon la metodología cualitativa con análisis documental de 56 investigaciones publicadas en español y que fueron consultadas en diversas bases de datos.

Se encontró un gran avance de investigaciones de tipo explicativo que contribuyen a la formulación de teoría; las temáticas más abordadas fueron: la formación investigativa, productividad investigativa, representaciones, percepciones y actitudes investigativas, competencias y habilidades investigativas; en tanto la metodología predominante fue la cualitativa con revisión documental, seguida de la investigación cuantitativa y la mixta o cualitativa-cuantitativa. Los resultados denotan importantes avances teóricos y recomendaciones para promover la investigación como el motor principal de las actividades en la universidad (López et al. 2016)

En el Ámbito Nacional, se encuentra un estudio realizado por Edgar Valbuena, Julio Castro, Análida Hernández, Catalina Vallejo y Laura Trujillo, de la universidad de Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, cuyo objetivo era contribuir a la caracterización de la formación en investigación en futuros profesores de Biología, al interior del Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. La metodología del trabajo fue cualitativa con enfoque interpretativo y los instrumentos empleados fueron los cuestionarios, las entrevistas y la participación en plenarias de futuros docentes.

El trabajo concluyó que existe una diversidad de apreciaciones respecto al nivel de formación en investigación como lo son ausencia, aproximación, transversalidad y realización de

investigación stricto sensu. De igual forma destacaron que en las propuestas de investigación de los docentes en formación los problemas que predominan corresponden a la enseñanza de la biología (Valbuena et al. 2014)

Otro estudio realizado por Yolanda Vallejo, Nathalia Molina, Angélica Garzón, Cristian Ladino, Manuel López y Edgar Valbuena de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, tenía por objetivo general analizar los planes curriculares de formación de profesores en ciencias naturales y áreas específicas para aportar elementos de discusión relacionados con la formación de maestros. El trabajo, se orientó desde una perspectiva cualitativa y se utilizó como técnica el análisis documental.

Finalizado el estudio, destacaron que existe una diversidad respecto a la proporcionalidad de los créditos en los componentes de investigación; en algunas universidades solo existe una asignatura relacionada con la investigación y el componente investigativo se encuentra representado mayoritariamente en asignaturas específicas y trabajos de grado (Vallejo et al. 2016)

El estudio realizado por Nelsy Calderín, Nidia Corredor, Justo Alfaro, Alfredo Llerena, Gilma Benavides, Pilar Garzón, Jairo Escorcía y Hermes Henríquez, estaba orientado a describir las prácticas de formación investigativa que se implementan en las facultades de educación de la región caribe colombiana y su relación con el perfil del docente del siglo XXI.

Se trabajó con un diseño metodológico cuantitativo, con alcance descriptivo, para lo cual utilizaron el análisis documental y las encuestas. Los documentos revisados fueron los parceladores y una muestra de trabajos de grado de estudiantes de los programas académicos

participantes en la investigación. Las encuestas se aplicaron a estudiantes y profesores de los programas de estudio.

El estudio concluyó que es necesario expresar en los micro-currículos y en las programaciones, el anhelo de desarrollar competencias investigativas. Estudiantes y docentes registraron niveles altos de experiencia en investigación formativa desarrollados en las asignaturas. Las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes se corresponden con metodologías de aprendizaje activo. Finalmente, se colige que existe articulación entre los proyectos emprendidos por los estudiantes y la agenda investigativa de los grupos de las Instituciones de Educación Superior participantes (Ascofade, 2015)

En el ámbito regional, se encontró el estudio realizado por Claudia Lorena Guarnizo de la Universidad Surcolombiana de Neiva, cuyo objetivo general era caracterizar las actitudes que tienen los docentes y estudiantes hacia la investigación, en la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana Sede Central Neiva-Huila. Se encuestó a docentes y estudiantes vinculados a la facultad de educación.

Principales conclusiones: 85% de los docentes y 71% de los estudiantes tienen una actitud favorable hacia la investigación, de donde se colige que existe mayor simpatía y agrado de los docentes hacia esta importante función misional. Por otro lado, 92% de los docentes y 86% de los estudiantes reportan mejor conocimiento y pensamiento positivo hacia la investigación científica (Guarnizo, 2017)

Holmes Gutiérrez de la Maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana de Neiva, adelantó un estudio encaminado a diagnosticar las condiciones actuales en las que se desarrollan las dinámicas académicas y administrativas de los Semilleros de Investigación,

atendiendo a sus realidades de organización grupal y de política interinstitucional que respaldan sus actividades formativas de ciencia, tecnología e innovación.

El estudio tuvo carácter mixto; en la recolección de información se emplearon los grupos focales, la encuesta y la revisión documental. Principales hallazgos: los semilleros de investigación son concebidos como una experiencia significativa que aporta a la formación integral. De igual forma, se identificaron fracturas conceptuales de su apropiación por las mismas instituciones y se confirma la existencia de redes institucionales de semillero, aunque también es claro que estas redes institucionales aún presentan limitaciones de carácter administrativo que inciden en su adecuada dinámica de trabajo (Gutiérrez, 2019)

Nelson Ernesto López, María Fernanda Pérez y Wilson Perdomo desde el grupo de investigación PACA de la Universidad Surcolombiana, estudiaron las razones, hitos problemáticos, contradicciones e intereses que han estado presentes en el proceso de investigación que ha adelantado la Facultad de Educación en las últimas cuatro décadas. Con tal propósito, hicieron revisión documental de informes de investigación de la Facultad de Educación, desde 1970 hasta el año 2000, videos testimoniales y seminario-taller con docentes investigadores.

El estudio concluyó que la mayoría de los trabajos de investigación realizados entre 1970-2000 tenían una orientación metodológica arraigada en la descripción y el análisis documental. Un porcentaje significativo de trabajos obedecen a iniciativas individuales de alcance inmediato; la pertinencia de los desarrollos investigativos con las necesidades de los procesos misionales de la universidad no se ha garantizado; no obstante, las investigaciones realizadas han generado impacto positivo y han permitido la creación de las condiciones necesarias para el desarrollo de la cultura de investigación aunque es necesario crear una política

pública en la universidad y se hace necesario establecer una estructura de indicadores de pertinencia investigativa que dote de argumentos sólidos, prácticos y accesibles a los grupos de investigación en busca de crear escenarios que propicien un cambio gradual de los desarrollos investigativos (López et al. 2016)

Andrés Hernando González y Teofilo Tovar, realizaron un trabajo investigativo al interior de la Maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana de la Ciudad de Neiva, con el objetivo de evaluar los impactos generados en los procesos de construcción del conocimiento, aprendizajes significativos y participación en la sede Escuela Popular Claretiana de la Institución Educativa Normal Superior de Neiva, a partir de la implementación de la pedagogía por proyectos. Se empleó el enfoque cualitativo y el método etnográfico. Las técnicas para la recolección de la información fueron la observación y entrevistas a estudiantes, padres de familia, docentes y rector.

Recolectada la información, se descubrió que la participación como eje transversal se vive tanto en el discurso como en la práctica; de la misma manera se refiere la existencia de innovación en los procesos de construcción del conocimiento alejados de lo planteado por la pedagogía tradicional. La evaluación de esta función es de carácter formativo permitiendo que manifestaciones artísticas resalten la riqueza y la creatividad de la cultura popular. De igual forma se encontró, una percepción generalizada, en los diferentes actores de la comunidad, sobre las bondades de los procesos de formación, desconocimiento de problemas o limitaciones que obstaculizan la participación activa de la comunidad educativa en proyectos investigativos (González y Tovar, 2019).

Eliana Marcela Pérez, de la maestría en educación de la Universidad Surcolombiana de Neiva, evaluó la utilidad del proceso de aprendizaje en investigación establecido en el Proyecto

Educativo Institucional (PEI) del Colegio Campestre Padre Arturo de Neiva en egresados que actualmente cursan programas de educación superior.

Principales conclusiones: existe una notoria fortaleza en el área de conocimiento inicial de los docentes hacia la investigación, pero no es el fuerte como quehacer investigativo por parte de los egresados participar en semilleros, grupos de investigación y realizar aportes de producción textual de libros o artículos en investigación. La institución forma en investigación a partir del currículo constituyendo un aporte extra en la formación académica de los estudiantes (Pérez, 2019).

Yoli Elisabeth Delgado, de la Maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana, ubicada en la ciudad de Neiva, determinó la efectividad de la metodología propuesta por el programa ONDAS (IEP) sobre el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Ismael Perdomo Borrero de Gigante-Huila a través de un estudio cuasi-experimental que utilizó test aplicados a estudiantes del grado once.

Los hallazgos atinaron a que el nivel de desempeño inicial en química orgánica, era débil con una puntuación de 1.58. y que después, de la implementación del Programa de Educación Individual (IEP), se alcanzó una media de 3,85 con un aumento de 2,27 del punto inicial, evidenciándose de esta forma un aumento en el nivel de desempeño de los estudiantes de la IE Ismael Perdomo Barrero (Delgado, 2017).

En la revisión efectuada, se constató que no había trabajos investigativos relacionados con la evaluación curricular del componente investigativo en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana, motivo por el cual se hizo pertinente su realización, con la finalidad de contribuir a su mejoramiento

### **Marco Teórico**

A partir del año 1990, con los planteamientos de Wilhem von Humboldt, se comenzó a hablar de investigación en el campo educativo. La universidad no podía estar ajena al desarrollo de esta función, y asume su papel de mediador entre el quehacer científico y la sociedad. Actualmente, el papel investigativo de la universidad, se ha venido consolidando, y la formación de profesionales investigadores adquiere una mayor relevancia gracias a los cambios que se han venido gestando a partir de la globalización. De ahí la importancia de formar docentes investigadores empleando diferentes propuestas metodológicas (Rodríguez, 2009)

La investigación en el marco de la formación de los futuros docentes, se encuentra principalmente enfocada en la investigación educativa y en la investigación pedagógica. La primera, se centra en comprender de manera global los fenómenos educativos como lo es por ejemplo entender la historia de la educación en diferentes épocas. En cambio, la segunda, se orienta en la explicitación de un saber pedagógico situado en un tiempo específico (Herrera, 2010).

Imbernón (2000, como se citó en Vilchis, 2015), considera que es a través de la investigación que se puede generar nuevo conocimiento en el campo educativo, buscando mejoras en la renovación de las prácticas pedagógicas. Es desde ese punto, que comienzan a gestarse diferentes propuestas investigativas no solo en las instituciones educativas formales, sino también en las informales.

Dentro del contexto educativo, la investigación es considerada como un encuentro en el que participan docentes y alumnos. El docente, actúa como sujeto donde su comportamiento se

encuentra determinado a partir de sus creencias y actitudes adquiridas. El alumno, al conocer nueva información, la procesa teniendo en cuenta sus experiencias y costumbres. De ahí que cuando se habla de aprendizaje, se puede hablar de este como un proceso abierto y complejo que puede conllevar a la presencia de un conflicto de valores en cuanto al planteamiento de las metas y en la selección de los medios para su logro. De igual forma, se considera como una actividad ética que para su desarrollo requiere de una continua reflexión y cuestionamiento que no puede reducirse a una simple actividad técnica (González et al. 2007).

A fin de desarrollar diferentes propuestas investigativas, se hace necesario formar a los estudiantes desde el pregrado a partir de los diferentes seminarios y actividades que se encuentran dentro y fuera del currículo. Desde esta premisa, se entiende que la formación inicial de docentes en investigación, es planteada como el proceso mediante el cual el futuro profesional de la docencia desarrolla diferentes competencias investigativas que se necesitan para plantear problemáticas a nivel pedagógico y disciplinar de las diferentes áreas, así como las necesarias para que pueda plantear las respectivas soluciones.

En la formación de docentes investigadores se tiene en cuenta diferentes estrategias metodológicas, encontrándose entre ellas aquellas que plantean una versión de enseñanza-aprendizaje que la aborda como el proceso a través del cual el estudiante aprende a resolver diferentes problemáticas de la vida diaria en compañía del docente. En esa dirección, se plantea la importancia de articular el saber, el hacer, el ser y el vivir en comunidad. Es decir, se tiene en cuenta la teoría y la práctica, se contextualizan los procesos de formación profesional y se organizan los contenidos desde los enfoques interdisciplinar y transdisciplinar. Para su logro, se considera importante tener en cuenta la estructuración de nuevas metodologías que tengan en cuenta un alto nivel de participación de los estudiantes, la integración de contenidos disciplinares

en áreas de interés común, diferentes formas de evaluación y las retroalimentaciones permanentes que permitan motivar y promover el aprendizaje; esto es un proceso de enseñanza-aprendizaje constructivo antes que reproductivo (Hernández, 2009).

De igual forma, también se plantean otras propuestas que abordan la formación inicial de docentes investigadores, como la planteada por (Rodríguez, 2009), quien la diseña considerando tres líneas de acción: línea de formación de actitudes investigativas, línea de habitar en la escuela y la línea de pensar la práctica docente.

La primera línea aborda la formación de actitudes investigativas; tiene en cuenta el desarrollo de habilidades que promuevan el espíritu crítico de las personas mediante el diseño de actividades que motiven a los estudiantes a investigar. Para ello, es útil, tener en cuenta sus ideas y permitir que los estudiantes aprendan a leer y escribir experiencias que se presentan en el aula. Con dicho propósito, se propone el desarrollo de dos seminarios; el primero enfocado en buscar el perfil del docente considerando las diferentes necesidades que se presentan en el contexto educativo y el segundo centrado en la construcción de conocimiento a través de bitácoras.

La segunda línea denominada habitar la escuela, considera la realización de ejercicios de investigación dentro de las diferentes asignaturas, teniendo en cuenta inicialmente la realización de seminarios que consideren las principales problemáticas que se presentan en la práctica docente.

La tercera línea denominada pensar la práctica docente, considera pertinente la realización de actividades de síntesis mediante la reflexión de las diferentes prácticas docentes.

Otra propuesta que favorece la re-significación de la investigación desde el currículo a nivel de pregrado, es la investigación formativa. Su finalidad, es difundir la información que ya

existe y apoyar al estudiante para que la incorpore como conocimiento. Es importante destacar dos características principales: la investigación dirigida que se orienta por un profesor y los agentes involucrados, siendo en este caso los estudiantes. Para su logro, se considera que los docentes y los estudiantes se formen en metodología de la investigación.

La investigación formativa, comprende los espacios curriculares y extracurriculares a partir de los cuales los estudiantes reflexionan, prenden, reconstruyen y construyen nuevo conocimiento. Tienen una intencionalidad, referida a permitir la integración y transversalización de saberes y competencias, como lo son las científicas e investigativas.

Las competencias se definen como un saber hacer que es complejo y que resulta de la integración, movilización, adecuación de capacidades y conocimientos. Entre las competencias investigativas, se encuentran la capacidad para cuestionarse, identificar y definir problemas, buscar y sistematizar información, analizar críticamente y desarrollar habilidades para elaborar y redactar informes. Para el logro de las diferentes competencias investigativas, se pueden emplear diferentes estrategias de enseñanza como lo son el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en estudio de casos y el aprendizaje colaborativo (Calderín et al., 2015).

Con la finalidad de fortalecer la simbiosis entre formación, investigación y extensión, se considera una propuesta de construcción de una estrategia curricular denominada núcleo temático y núcleo problemático que responde a una concepción de formación enfocada en la integración de un campo de problemas con un campo de conocimientos. El núcleo temático y el núcleo problemático, están referidos a una estrategia curricular que tiene en cuenta la integración de un conjunto de problemas con conocimientos académicos, de las cuales se desprenden líneas de investigación y que ayuda en la construcción de estrategias metodológicas disciplinarias,

interdisciplinarias y transdisciplinarias que garanticen la relación entre la teoría y la práctica, así como la participación comunitaria en el proceso de formación.

Para la construcción de núcleos temáticos y núcleos problemáticos, se han de considerar diferentes acciones, entre las cuales se encuentran el diseño de núcleos temáticos y problemáticos que es responsabilidad del colectivo docente; discusión y análisis de intencionalidades que se ha de desarrollar con los estudiantes; selección y caracterización de los problemas significativos; diseño del núcleo temático y problemático; planificación y definición de responsabilidades; definición concertada de criterios de evaluación y generalización de los impactos alcanzados.

Importante destacar también que, con su implementación, se tiene en cuenta el desarrollo del trabajo corporativo y se plantea el diálogo concertado entre saberes disciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios. De igual forma, tiene en cuenta el diálogo entre agentes educativos, a saber: alumnos, docentes, directivos, investigadores, padres de familia y entre diferentes instancias académico-administrativas (López y Velásquez, 2011).

## Marco Conceptual

A continuación, se presenta el desarrollo conceptual de aspectos clave relacionados con el presente trabajo de investigación.

### *¿Qué es investigación?*

La palabra investigación, se deriva de dos raíces latinas que son *in* que significa dentro y *Vestigum* cuyo significado es rastro, huella o señal. Existen diferentes definiciones acerca de que es investigación, entre las que se encuentran la de Sócrates, quien afirmaba que es el objetivo primordial y el fin principal del ser humano. Su definición se sustentaba, en que los seres humanos investigaban desde temprana edad por naturaleza al cuestionarse por los problemas que se le presentaban, por medio de cuestionamientos como: ¿Por qué?, ¿Cómo? y ¿Para qué?

El autor afirmaba también que el proceso de investigación a temprana edad, presenta un carácter espontáneo por sentido común, pero con el tiempo se perfecciona hasta llegar a convertirse en un proceso de investigación científica caracterizándose por ser fundamentado, elaborado y trascendente (Gómez, 2012)

Para (Tamayo, 2003) la investigación es el proceso que, mediante el uso del método científico, pretende obtener información relevante para poder entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento. Se encuentra conformada por dos aspectos generales, la parte del proceso y la parte formal. La primera, se refiere a los pasos a seguir del método científico según el tema que se va a investigar y la segunda se centra en la forma como se han de presentar los resultados obtenidos durante la investigación.

### ***¿Qué es la formación en investigación?***

La formación en investigación, según Guerra (2017), se define como “ el conjunto de acciones orientadas a favorecer la apropiación y el desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación”. Su realización se lleva por medio del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual puede realizarse por medio de los métodos expositivos o por medio de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción.

Existen diferencias entre la formación en investigación que se orienta en pregrado y la que se desarrolla en posgrado. En el pregrado, la formación se está centrando en trabajar las competencias que no fueron trabajadas o que no se fortalecieron durante la educación básica y secundaria. El objetivo principal, es que el futuro profesional cuente con aquellas habilidades que necesitará para desempeñarse en el campo laboral. Con respecto a la formación en posgrado, su finalidad es orientar a aquellas personas que se desempeñarán como investigadores dentro de una disciplina específica.

### ***Importancia de la formación en investigación para los futuros docentes***

Los actuales cambios exigen una nueva manera de formar a los futuros docentes, sobre todo en el campo investigativo. Según (Blásquez, 2001) los rápidos cambios sociales y tecnológicos que se vienen presentando necesitan la construcción de nuevas imágenes de la práctica social en general y de las instituciones educativas en particular. Se entiende que la investigación que se realice por los entes de las instituciones puede servir como una herramienta de transformación y mejora en la calidad organizacional.

Se hace importante entonces, que los docentes investiguen, porque quienes se dedican a la docencia deben atreverse a conocer lo desconocido, lo que creen evidente o sin importancia, aquello que les cuesta observar porque no se encuentra sintetizado dentro de los planes de estudio o porque es importante que considere la mirada profunda y crítica hacia sí mismo y la de las demás personas que se encuentran dentro del contexto educativo (Campos, 2015)

Un docente que investiga, es un profesional competente que puede orientar el conocimiento real del contexto, la ciencia y la tecnología con la capacidad técnica, científica y humana para motivar a sus estudiantes a que encuentren diferentes respuestas a diversidad de preguntas que se planteen; es constructor de conocimientos a partir de las investigaciones que realice y no tiende a repetir teorías ya establecidas.

Otro de los aspectos que se ven favorecidos con la formación de docentes en investigación es la conversión en un intelectual crítico y reflexivo, que persigue su objeto de conocimiento bajo sus propios riesgos, fomenta en sus estudiantes pensamientos críticos y creativos, plantea problemas y busca soluciones, propone nuevos currículos y diseña nuevos modelos pedagógicos acordes con las necesidades del contexto. (Hernández, 2009)

El objetivo de la formación investigativa es acercar al estudiante a la investigación por medio del desarrollo de competencias como lo son el pensamiento crítico, la selección de información pertinente con el fin de comprender la realidad, toma de decisiones, resolución de problemas, etc.

### ***¿Qué es el currículo?***

El currículo según la Ley 115 de 1994, se define como ‘‘El conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodología, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la

construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también el talento humano, al igual que los recursos académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional'' (Presidencia de la República, 1998).

### ***Evaluación curricular***

La evaluación curricular según Arnaz (como se citó en Martínez,2007), se define como ''la tarea que consiste en establecer el valor del currículo como recurso normativo principal de un proceso de enseñanza aprendizaje, para determinar la conveniencia de conservarlo, modificarlo o sustituirlo''.

Entre los elementos que se tienen en cuenta para la evaluación curricular, se encuentran el plan de estudios; contextos; conocimientos disciplinares; escenarios; propósitos formativos; perfiles; áreas; cursos; objetivos curriculares; tiempos; créditos; didácticas representativas; evaluación de los aprendizajes; medios y prácticas pedagógicas.

De igual forma, también se tiene en cuenta criterios, como la pertinencia; vigencia; coherencia; congruencia y consistencia. La pertinencia se refiere a la articulación de los elementos del currículo con la naturaleza planteada del programa y la facultad y los propósitos educativos de la formación.

Al hablar de vigencia, se tiene en cuenta la actualidad de los conocimientos ofrecidos teniendo en cuenta los contextos. Frente a la coherencia, se analiza la correspondencia interna que existe entre los elementos del currículo. La congruencia, tiene en cuenta la relación lógica que existe entre las dinámicas globales y los diversos elementos del currículo. Finalmente, cuando se tiene en cuenta la consistencia, se analiza la evidencia de la solidez de los elementos que se encuentran dinamizando el currículo (Universidad Piloto de Colombia, 2018).

Es importante realizar una evaluación curricular, porque permite obtener información de lo que ocurre en las instituciones educativas en lo referente a las acciones de enseñar y aprender, tomando como referente la propuesta curricular que da conocimiento a las funciones institucionales básicas. Al realizar la interpretación de la información obtenida, se puede orientar un proceso de toma de decisiones que permita reestructurar el currículo (Brovelli, 2001).

### ***El currículo y la formación en investigación***

Docentes, estudiantes y especialistas en educación proclaman la realización de cambios en el currículo que permitan darle a la investigación un mayor protagonismo. Entre las propuestas, se encuentran las siguientes:

Para Gonzáles (1997), los cambios que se deben realizar se encuentran referidos a la modificación de los contenidos pragmáticos del currículo; el esquema expositivo por el de curso-taller que permita poner en práctica aspectos teóricos en los pasos propios de cada metodología; ampliar asignaturas dedicadas a la formación en investigación que no solo sean conceptuales, sino también prácticas.; determinar los cursos como complementarios de uno a otro paradigma e iniciar cada uno de ellos con cualitativo y luego con cuantitativo para que se pueda instrumentar dicha complementariedad.

Por otro lado, López y Puentes (2011), consideran que una estrategia curricular es la de Núcleo Temático y Núcleo Problemático. La estrategia consiste en “integrar un conjunto de problemas con conocimientos académicos y cotidianos afines, que posibiliten la definición de líneas de investigación en torno al objeto de transformación, construir estrategias metodológicas disciplinarias, interdisciplinarias y transdisciplinarias que garanticen la relación teoría-práctica y la participación comunitaria en el proceso de formación”. Es decir, esta estrategia se opone a la

visión del currículo como un conjunto de asignaturas y se centra en la integración entre teoría y práctica, docencia, investigación y proyección social.

Para la construcción de núcleos temáticos y problemáticos NTP es necesario diseñar el NTP, discutir y analizar las intencionalidades con los alumnos, seleccionar y caracterizar los problemas significativos, planificar y definir responsabilidades, establecer de manera concertada los criterios de evaluación y realizar una generalización de los impactos logrados.

### ***Desarrollo de habilidades investigativas***

Para Pérez y López (Citados por Bravo et al.2016), las habilidades científicas son aquellas que desde el dominio de acciones prácticas y psíquicas contribuyen a la regulación racional de la actividad profesional, mediante la utilización de conocimientos y hábitos que el sujeto emplea para la búsqueda de problemas, así como su respectiva solución considerando la investigación científica. Es importante señalar, que las habilidades investigativas, engloban no solamente el predominio de una comprensión cognitiva de lo que se ha de saber y saber-hacer, sino también es importante considerar el dominio práctico de los pasos explícitos que son usados para orientar el pensamiento, que se identifican con las habilidades lógicas utilizadas por las diferentes carreras para poder organizar el currículo.

Las habilidades en investigación para Machado Citado por Bravo et al. (2016), se clasifican en habilidades básicas de investigación, habilidades propias de la ciencia particular y habilidades propias de la metodología de la investigación pedagógica; habilidades para problematizar, teorizar y comprobar la realidad objetiva; habilidades de percepción, instrumentales, de pensamiento, de construcción conceptual, de construcción metodológica, de construcción social del conocimiento y metacognitivas y en habilidades investigativas de mayor

integración para la enseñanza del pregrado tales como: solucionar problemas profesionales , modelar, ejecutar, obtener, procesar, comunicar información y controlar.

Desarrollar habilidades científicas permite que se integre el conocimiento, así como también sirven como un sustento de autoaprendizaje. Ellas facilitan que se dé solución a las más diversas contradicciones que surgen en el ámbito laboral; de igual forma permiten una permanente autocapacitación y la actualización sistemática de los conocimientos (Martínez y Márquez, 2014)

Para formar habilidades investigativas, se necesita secuenciar las acciones a lo largo del currículo mediante el establecimiento de interacciones entre las actividades académicas, de vinculación con la sociedad y laborales teniendo en cuenta la participación de todos los implicados.

### ***Estrategias pedagógicas dinamizadoras para el fortalecimiento de las habilidades investigativas***

Las estrategias pedagógicas son los procesos por medio de los cuales el docente establece procedimientos, cursos de acción, toma de decisiones e integra operaciones de tipo cognitivo, habilidades, actitudes y valores en el aprendizaje significativo.

Entre las estrategias dinamizadoras para el fortalecimiento de las habilidades investigativas además de las de Semilleros de Investigación se encuentran:

- **Aprendizaje Cooperativo:** se realiza en grupos de trabajo que en su gran mayoría son pequeños. En estos espacios, los estudiantes realizan actividades didácticas donde aprenden a intercambiar opiniones, ideas, experiencias, sentimientos, analizar, discutir, fortalecer la capacidad de escucha y aprender a negociar.

- **Método por Proyectos:** se basa en la realización de proyectos que son en realidad investigaciones de un tema específico que por su pertinencia amerita estudiarse. Es por ello, que se hace necesario la participación activa del estudiante, donde pueda plantear hipótesis y construir reflexiones, análisis y síntesis dirigidos a la solución de un problema.

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** se refiere a la utilización de situaciones problemáticas que despierten el interés del estudiante y constituyan un estímulo para el aprendizaje.

- **Mapa Conceptual:** esta estrategia permite que el estudiante realice la comprensión significativa de las relaciones entre conceptos, reconozca la relevancia del contenido e integre el conocimiento. Se centra en el estudiante, quien atiende al desarrollo de destrezas y no se queda en la repetición memorística de la información; así se contribuye al desarrollo armónico de todas las dimensiones de las personas, no solamente las intelectuales.

- **Estudio de Casos:** para su realización se le presenta al estudiante un informe escrito y breve sobre una situación real que despierta el interés de los alumnos para que puedan analizarlo individualmente y colectivamente. Esta estrategia es importante porque propicia la lectura y el análisis de textos, entrena la escucha activa, estimula la comunicación interpersonal, permite la reflexión individual y en grupo, el desarrollo del pensamiento estratégico, entrena la toma de decisiones y educa en valores.

- **El Ensayo:** se define como un escrito breve que implica la recolección de información, su discernimiento, profundización, síntesis y la apreciación que el autor expresa frente a ella (Pérez, 2012)

### *Líneas de investigación manejadas por las licenciaturas en educación*

#### **Investigación Pedagógica**

Se orienta en la obtención de conocimientos a partir de las reflexiones que realizan los educadores en torno a qué se enseña, cómo, a quién, con qué medios, orientaciones y en qué contextos. Los educadores al realizar este tipo de investigación se convierten en analistas de su quehacer, auto-observadores de los sucesos presentados en el aula, investigadores de los objetos de conocimiento disciplinares que se ponen en juego pedagógicamente y se convierten en profesionales que aportan saber y conocimiento a la pedagogía.

Entre los aportes se encuentran la adquisición de un conocimiento teórico acumulado que le permite cuestionarse frente a la dinámica del mundo social en aras de resolver, con recursos de rigor, inquietudes de conocimientos ancladas en las disciplinas escolares y en el contexto social y cultural de la institución educativa; el conocimiento estratégico contribuye en el avance de las reflexiones sobre las prácticas pedagógicas para actualizar e innovar modelos pedagógicos y prácticas (Calvo et al. 2008)

#### **Investigación Disciplinar**

Es aquella que se realiza con la finalidad de obtener conocimiento sobre una determinada temática que se encuentra dentro de una disciplina específica como la biología, física o química. Contrario a la investigación pedagógica, no se centra en el quehacer docente, pero sí pretende contribuir, afianzar y actualizar la información existente dentro de sus disciplinas.

### *Líneas de investigación de los licenciados en ciencias Naturales*

Tomando como referencia un trabajo realizado por Rivas et al. (2016), dentro de la caracterización de trabajos de grado realizados en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana entre el periodo 2006-2015, se ha encontrado que los trabajos de investigación se han referido a problemas relacionados con química, física, biología, didáctica de la química, didáctica de la física, didáctica de la biología y educación ambiental.

Los trabajos sobre didáctica de la biología se han centrado en la enseñanza y aprendizaje de conceptos específicos, implementación de TICs, evaluación, concepciones del alumnado y estrategias de enseñanza. En la didáctica de la química, los temas se han centrado en trabajos de laboratorio y enseñanza de conceptos específicos, como el enlace químico.

Cerca de la mitad de los trabajos revisados, la mayoría realizados entre 2006 y 2010, comprenden a aproximaciones a ejercicios investigativos, producto de ejercicios académicos.

## Marco Epistemológico

A continuación, se hará referencia al marco epistemológico que sustenta los paradigmas cuantitativos, cualitativos y mixtos:

### *Tradiciones epistémicas*

Las tradiciones epistémicas sustentan el paradigma cualitativo, cuantitativo y mixto. Se originan con la ilustración en el siglo XVII con la búsqueda del racionalismo. El racionalismo es un método de pensamiento para la construcción del dominio del hombre sobre la naturaleza y del mismo hombre donde el escepticismo y la duda científica constituiría la lógica del discurso moderno sobre la que se asentaría.

El conocimiento ilustrado necesita métodos y técnicas que lo llevan más allá de la percepción suministrada por los sentidos sin caer en falsos idealismos y con la finalidad de que el método se convierta en un eslabón entre la teoría y la práctica, obteniendo como resultado la verdad. Los trabajos de Bacon en *Novum organum* y el de Descartes con su obra *el Discurso del Método* hicieron aportes importantes en este sentido (Ortiz, 2013)

### *Paradigma cualitativo, cuantitativo y mixto*

Al hablar de paradigma, Ortiz, quien menciona a Khun, lo define como el conjunto de creencias, valores, técnicas y métodos que se comparten por los miembros de una comunidad. Los dos paradigmas más conocidos son el Cualitativo y el Cuantitativo.

**Paradigma Cualitativo:** Al hablar del paradigma cualitativo, es necesario considerar que el constructivismo es el paradigma que más influyó en el enfoque cualitativo. Entre los

autores que más influyeron en el constructivismo, se encuentran Mary Parker Follet del campo de la Administración; Jean Piaget importante epistemólogo, psicólogo y biólogo suizo; Lev Vygotsky, psicólogo ruso con grandes aportaciones a la educación; John Dewey, pedagogo, psicólogo y filósofo estadounidense y Margaret Mead del campo de la antropología (Hernández et al. 2010).

El constructivismo le otorgó las siguientes características al enfoque cualitativo: el reconocimiento que ha de realizar el investigador a los puntos de vista de los participantes del estudio; la necesidad de indagar cuestiones abiertas; los datos han de recolectarse en los lugares donde las personas realizan sus actividades cotidianas; la investigación ha de buscar como propósito mejorar la forma en que viven los individuos y ha de estudiarse conceptos más que variables, cuya esencia no es capturada solo a través de mediciones.

**Paradigma Cuantitativo:** Al hablar del paradigma cuantitativo, se considera que el abuelo del paradigma cuantitativo es el positivismo porque el paradigma se origina con las obras de Auguste Comte, Émile Durkheim, Francis Bacon, John Locke e Imanuel Kant. Las ideas que utilizaron provinieron de las ciencias exactas como la física, la química y la biología, cuyos representantes fueron Galileo Galilei, Isaac Newton, Nicolás Copérnico, Thomas Robert Malthus y Charles Darwin, planteando de esta forma que el mundo social se podría estudiar cómo el mundo natural.

Características del paradigma cuantitativo: importancia otorgada a la objetividad de manera que el investigador se desprende de sus propias tendencias; lo que no se puede observar o medir de manera exacta es descartado como objeto de estudio; se encuentra determinado por leyes; un enunciado solo tiene sentido si se puede verificar por medio de la observación o la experiencia; considera que se puede establecer generalizaciones libres del contexto y del tiempo

y la experimentación se constituye en la forma principal de generar teoría (Hernández et al. 2010).

**Paradigma Mixto:** Ha surgido como respuesta a la complejidad de los problemas de investigación en las ciencias. En los años 1970 y 1980 se presentó la llamada guerra de los paradigmas en gran parte por la noción de “paradigmas científicos”, introducido por Tomas Kuhn en su libro titulado “La Estructura de las Revoluciones Científicas”. Dentro del libro se encuentra el capítulo 1 titulado “Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus diferencias y similitudes” que abrió la rivalidad entre los seguidores de los dos enfoques.

La mayoría de investigadores se centraron en el estudio de un solo enfoque, consideraban que el positivismo y el constructivismo eran irreconciliables como método porque se originaban de paradigmas con lógicas y premisas muy diferentes. Sin embargo, en la década de 1980 algunos investigadores continuaron trabajando en la mezcla de ambos paradigmas e identificaron diversos motivos para utilizar la investigación mixta: enriquecer la información, complementar perspectivas, triangular datos, clarificar resultados e iniciar nuevos modelos de pensamiento. Otro de los acontecimientos que permitieron el desarrollo del paradigma mixto, fue el desplazamiento que realizó el postpositivismo al positivismo, facilitando una mayor flexibilidad de algunos investigadores tanto cualitativos como cuantitativos. El desplazamiento, se realizó en la medida en que para el post-positivismo, la realidad existe, pero no se aprende completamente. Es decir, lo real se puede entender desde las leyes exactas, pero solo se puede entender de manera incompleta.

También se destaca que su desarrollo fue posible por la introducción de una gran variedad de nuevos instrumentos cuantitativos y cualitativos, la ligera evolución de las nuevas tecnologías para poder utilizar las herramientas metodológicas de forma más sencilla y el

aumento en la comunicación a través de las diferentes ciencias. Ya para los años 1990 y 2000, en el mundo anglosajón se institucionalizó el enfoque mixto, pero ello no hubiera sido posible sin el surgimiento del sustento filosófico del pragmatismo.

El pragmatismo, rechaza la división entre el racionalismo y el empirismo, el realismo y el antirrealismo y el libre albedrío con el determinismo; concibe a los paradigmas no solo como visiones globales del mundo, sino como ejemplos modelo de investigación flexibles; considera al conocimiento como una construcción pero que también se basa en la realidad del mundo que experimentamos; se dirige a la acción más que a la discusión filosófica; apoya el pluralismo y la compatibilidad y adopta una aproximación hacia la investigación orientada a valores (Hernández et al.2010)

## Marco Normativo

A continuación, se presentan normas referidas al proceso de formación en investigación.

### ***Decreto 1330 de 2019. Registro calificado de programas académicos de educación superior.***

“Por el cual se reglamenta el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y los artículos 53 y 54 de la Ley 30 de 1992 sobre acreditación, por lo que se subrogan los Capítulos 2 y 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación”

Haciendo referencia a la sección 3, denominado condiciones de calidad, específicamente las de programa se encuentra el **Artículo 2.5.3.2.3.2.6.** que hace referencia a Investigación.

Dentro del artículo, se establece que las instituciones de educación superior deberán establecer las estrategias a utilizar para la formación en investigación que le permitan a los estudiantes y docentes estar en comunicación con los avances disciplinarios e interdisciplinarios, los avances en el campo tecnológico y los del campo disciplinar que permita el desarrollo de su pensamiento crítico. En dicho artículo se plantea la necesidad de que el programa, en coherencia con su nivel de formación, modalidad, naturaleza jurídica, tipología, identidad y misión institucional propenda a que los resultados de investigación contribuyan a la transformación social del país.

Otra de las especificaciones se centra en la definición de las áreas, líneas o temáticas de investigación por parte del programa, teniendo en cuenta algunos propósitos de investigación,

entre los que se encuentran: la comprensión teórica para la formación de un pensamiento innovador, con capacidad de ejecutar, controlar, construir y operar los medios y procesos para la solución de problemas que demanden los sectores productivos del país.

De igual forma, se encuentra la incorporación de la formación investigativa en concordancia con el nivel educativo y sus objetivos y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación; el progreso de nuevos productos, procesos y usos de productos ya existentes; la facultad de dar respuestas transformadoras a problemas locales, regionales, globales a partir del uso de conocimiento como herramienta de desarrollo y los programas que hagan explícita la incorporación de la investigación, deberán evidenciar sus resultados de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Presidencia de la República, 2019).

***Acuerdo 02 de 2020. Por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad.***

Dentro de los factores y características para evaluación de programas académicos, se encuentra el factor 8, referido a los aportes de la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación, asociados al programa académico. El factor, considera que el programa tendrá como deber definir referentes filosóficos, pedagógicos y organizacionales que le suministren identidad a su comunidad académica, así como también deberá demostrar que contribuyen a la formación de un espíritu investigativo.

Para su evaluación, el factor considera dos características. La primera, denominada “Formación para la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación”, considera que el programa deberá demostrar que fomenta a partir de la interacción profesor-estudiante, el crecimiento de capacidades de indagación, pensamiento crítico y la formación en diversos

métodos para la investigación considerando el nivel de formación y la modalidad del programa académico.

La segunda característica se denomina “Compromiso con la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación”. En ella, se considera que el programa académico, habrá de demostrar que los profesores adscritos al programa ejecutan actividades de investigación, reconocidas por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, además de contar con las condiciones y recursos para la realización de dichas actividades. También destaca, que el programa habrá de evidenciar que los productos que se generen a partir de las actividades de investigación, consolidan los aspectos curriculares, la formación que presentan los estudiantes y su contribución a la generación de nuevo conocimiento o en la solución de los problemas de la sociedad (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

## **Metodología**

Para el logro de los objetivos propuestos, se planteó lo siguiente:

### **Naturaleza de la Investigación**

Investigación con enfoque cualitativo, encaminada a la comprensión de la importancia de la formación en investigación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.

### **Enfoque cualitativo desde una perspectiva hermenéutica**

El enfoque cualitativo, se centra en comprender los fenómenos, examinándolos a partir de la perspectiva que presentan los participantes en un determinado ambiente y en relación con el contexto en el que se encuentran. Se caracteriza porque se nutre epistemológicamente de la hermenéutica que considera que los actores sociales no son vistos como objetos de estudio, sino que también hablan, reflexionan y piensan. Es decir, se mueve en significados y no en datos y se encuentra abierto permanentemente (Monje, 2011)

Un estudio hermenéutico es aquel que se enfoca en la comprensión de textos o de apreciaciones que tienen las personas o grupos sociales acerca de un hecho, acontecimiento o fenómeno en particular. Se logra a través de la interacción dinámica entre varias actividades de indagación como lo son definir un fenómeno o problema de investigación, estudiar el problema y reflexionar sobre éste, hallar categorías y temas esenciales del fenómeno, describirlo e interpretarlo. De igual forma, se caracteriza por desarrollar la capacidad de comunicar un mensaje en diferentes niveles a través de mensajes complementarios (Hernández et al. 2010).

## **Audiencias Foco**

Para el desarrollo de la presente investigación se tuvieron en cuenta, las audiencias foco personales y la revisión documental.

Audiencias foco personales:

1. Jefe de programa
2. 1 jefe de área
3. 5 coordinadores de los semilleros de investigación
4. 36 estudiantes a partir del cuarto semestre.
5. 11 egresados de los últimos dos años

Revisión documental:

1. Fundamentación teleológica de la Universidad, la Facultad de Educación y el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
2. Documento maestro para la renovación de la acreditación de alta calidad.
3. Proyecto educativo pedagógico del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
4. 35 Microdiseños de los cursos disciplinares del componente básico que conforman el plan de estudios.

## Técnicas de Recolección de Información

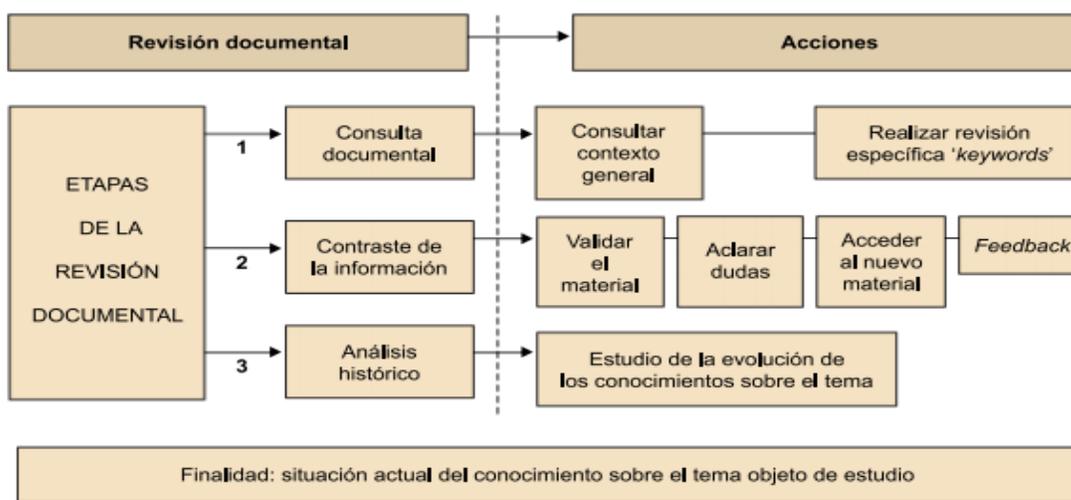
Las técnicas que se utilizaron fueron la revisión documental y la entrevista que se realizaron simultáneamente.

### Revisión documental

En la revisión documental, se siguieron los pasos propuestos por Amador (como se citó en Rodríguez y Valdeoriola), como se muestra en la figura 1:

**Figura 1**

*Etapas Revisión Documental*



*Nota.* La figura muestra las etapas que se consideran para una revisión documental. Fuente: Rodríguez y Valdeoriola (2001)

Se escogió la revisión documental, porque su utilización nos permitió analizar la información contenida en cada uno de los documentos referidos anteriormente en las audiencias foco que constituyeron una de las fuentes para el desarrollo de la investigación (Ver anexos C, D, E y F)

## **La entrevista**

En el presente trabajo se hizo uso de las entrevistas semiestructuradas, por la flexibilidad que presentan y porque se pudieron adaptar a las características de los sujetos de estudio.

Constaron máximo de cinco preguntas abiertas que se desarrollaron en un tiempo máximo de veinticinco minutos. Las entrevistas se realizaron individualmente al jefe de programa, jefes de área, coordinadores de los semilleros y los egresados de los últimos dos años; con los estudiantes a partir del cuarto semestre se efectuaron entrevistas grupales.

Al jefe de programa, jefes de área y los coordinadores de los semilleros se les preguntaron aspectos relacionados con la intencionalidad de la formación en investigación en el programa de Licenciatura y su coherencia con el propósito y el perfil de formación; el trabajo que realizan para incentivar la investigación. También, se indagó por los semilleros de investigación con los que cuenta el programa y las líneas de investigación que trabajan; la importancia para los estudiantes de realizar proyectos investigativos y los elementos a tener en cuenta para estructurar una propuesta curricular que propenda por una sólida formación en investigación del Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Los estudiantes y egresados abordaron, además de los aspectos antes mencionados, las percepciones que tienen sobre la formación en investigación brindada por el programa de Licenciatura para el desempeño profesional, laboral e investigativo (Ver anexos G, H, I, J y K)

## **Procedimientos para la Recolección de Información**

Para la recolección de información, se realizaron las siguientes actividades:

Exposición al comité curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de los objetivos del estudio, metodología a utilizar, aplicabilidad de

resultados y las técnicas de recolección de información; todo ello a fin de obtener el asentimiento institucional y facilitar el acceso a la información.

Revisión de los documentos relacionados en párrafos precedentes.

Entrevistas con los docentes, estudiantes y egresados.

Para la realización de las entrevistas y el acceso a documentos, se diligenciaron los consentimientos informados respectivos (Ver anexos A y B), por parte de los participantes en el estudio y de confidencialidad de información mediante un documento diseñado al efecto.

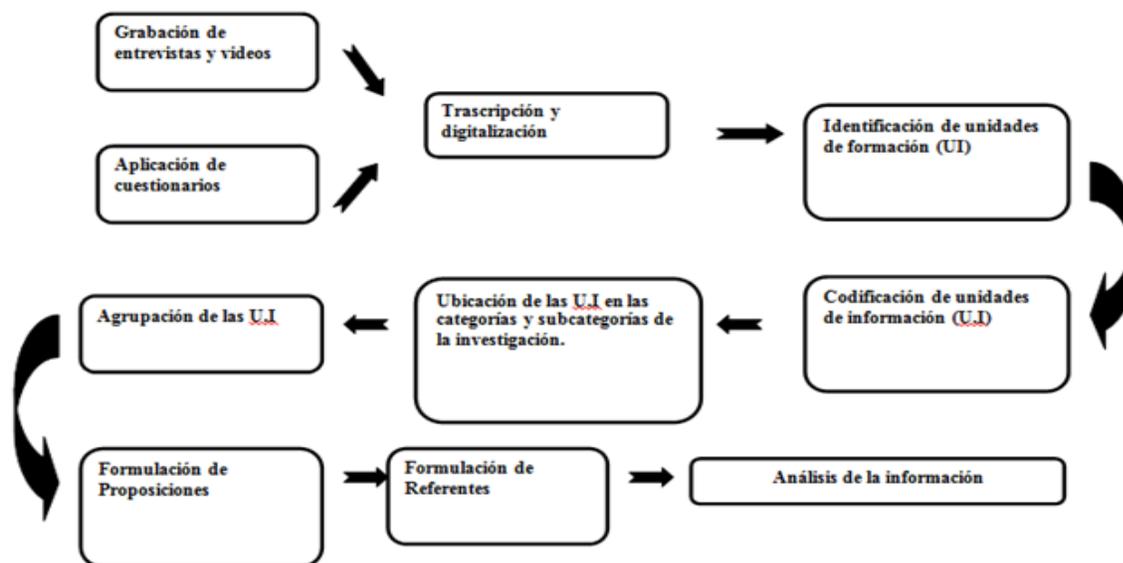
### **Procesamiento de la Información**

Al terminar la revisión de documentos y de obtener la información por entrevistas, se realizó la sistematización de información mediante el programa ATLAS. ti, versión 22 que es una herramienta informática que simplifica el análisis cualitativo de grandes volúmenes de datos textuales y que facilitó el análisis a partir de la información recolectada.

### **Técnica de Análisis e Interpretación de la Información**

La técnica utilizada fue el análisis de contenido. En el análisis e interpretación de la información se siguieron los pasos propuestos por (Amórtegui, 2011) tal y como se muestra en la figura 2:

Figura 2

*Etapas Análisis de Contenido*

*Nota.* La figura muestra las etapas para la realización del análisis de contenido. Fuente: (Amórtegui, 2011)

La técnica de análisis de contenido como su nombre lo indica, permite analizar información que se recolecta a través de revisiones documentales e información obtenida mediante entrevistas.

El análisis se efectuó teniendo en cuenta la naturaleza de la investigación, lo cual permite reproducir el análisis por personas que quieran revisarlo para su verificación.

Finalmente, se elaboró el documento final en el que se describen a profundidad los resultados obtenidos.

## Resultados

En coherencia con los objetivos específicos, a continuación, se presentan los resultados:

### **Intencionalidad de la Formación en Investigación en Coherencia con el Propósito y el Perfil de Formación**

En la revisión documental de la fundamentación teleológica de la Universidad Surcolombiana, la Facultad de Educación y el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se encontró que, la intencionalidad es formar un profesional investigador que, para el presente estudio, es formar un docente investigador.

En la misión de la universidad se incluye la formación de un profesional investigador: *“Orientar y liderar la formación integral, humana y crítica de profesionales e investigadores, fundamentada en conocimientos disciplinares, de las profesiones, interdisciplinarias y multiculturales, mediante procesos académicos, sociales y políticos transformadores, comprometidos prioritariamente con la construcción de una nación democrática, deliberativa, participativa y en paz, sustentada en el desarrollo humano, social, sostenible y sustentable en la región surcolombiana; su accionar será orientado por la ética cívica, el diálogo multicultural, la preservación y defensa del medio ambiente y el pensamiento complejo, con proyección nacional e internacional”*

En la visión se consigna qué se espera en el 2024: *“...Ser vanguardia en la generación de conocimientos mediante la investigación y la formación de investigadores...”*

Dentro de los principios institucionales, se encuentra el de epistemología que para la formación en investigación constituye un aspecto fundamental y que destaca lo siguiente: *“Reconoce la importancia de las condiciones que hacen posible la apropiación transferencia, transformación y producción del conocimiento perteneciente a las distintas culturas; más que exclusiones entre conocimientos científicos y ancestrales se propiciará entre ellos diálogos y encuentros”*.

En la fundamentación teleológica de la facultad de educación se contempla, la intencionalidad de formar docentes investigadores: *“Formar educadores con sólidos conocimientos pedagógicos y disciplinares, con actitud crítica e investigativa”*.

Uno de los principios de la facultad es, el de la científicidad: *“Prevalece el conocimiento científico y los métodos de las ciencias, regulados por los principios de la comunidad científica, entre los que se destacan la rigurosidad, la coherencia y la flexibilidad”*.

En la misión del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se contempla *“La formación de profesionales que asuman la acción educativa desde la perspectiva de la investigación”*, mientras que en su visión dice *“El programa contará por lo menos con tres grupos de investigación, conformados por profesores y estudiantes de la Licenciatura, inscritos y reconocidos por COLCIENCIAS y en concordancia con las líneas de investigación de la Facultad de Educación”*.

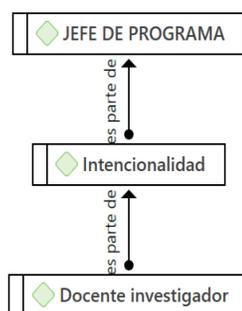
Dentro de sus propósitos, se incluye *“Desarrollar programas de integración, cooperación y asesoría con instituciones educativas culturales y de investigación del orden regional, nacional e internacional, con el fin de asumir solidaria y complementariamente la elaboración y desarrollo de programas y proyectos pedagógicos y comunitarios en Educación”*.

*Ambiental, tanto de carácter formal y no formal que contribuyan a la promoción y desarrollo de una cultura científica en procura del mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y la protección del medio ambiente'' y ''Formar educadores con competencias investigativas capaces de elaborar y llevar a cabo proyectos de investigación para resolver problemas tanto pedagógicos como científicos y ambientales relevantes para la sociedad colombiana''*

Para el jefe de programa de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la intencionalidad de la formación en investigación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental es formar un docente investigador, tal como lo expresa en la cita *'' Nosotros pretendemos una vez los muchachos se nos gradúen, la idea es que ellos no solo ejerzan la docencia, sino que también puedan ejercer o desarrollar proyectos de investigación en el aula o fuera del aula de clase''*, como se muestra en la figura 3:

**Figura 3**

*Intencionalidad Jefe de Programa*



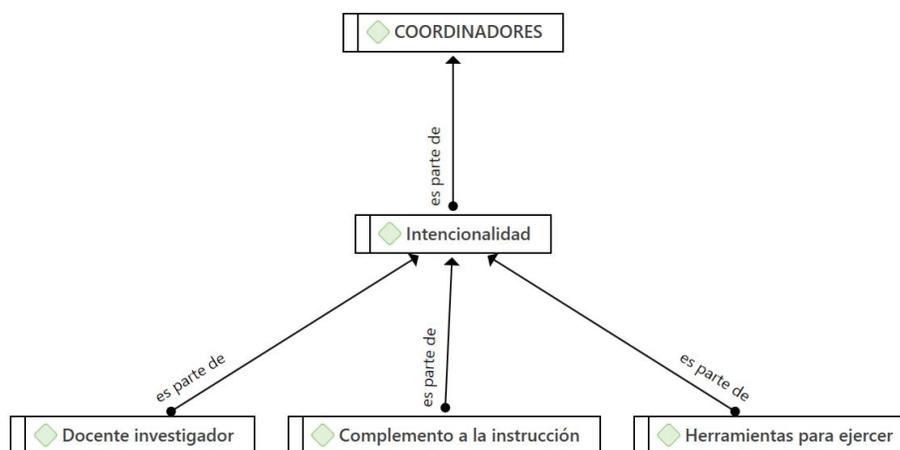
*Nota.* La figura muestra la intencionalidad que plantea el jefe de programa

Los coordinadores de los semilleros de investigación también consideran que una de las intencionalidades de la formación en investigación es formar un docente investigador, tal como lo expresa en la cita *'' Bueno, entonces la intencionalidad de la formación en investigación en el*

*programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental es formar maestros investigadores''*, como se aprecia en la figura 4:

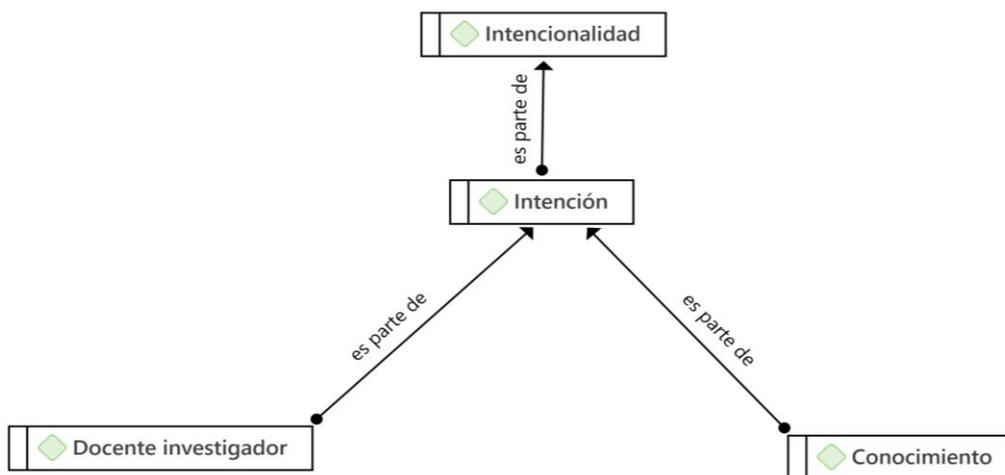
**Figura 4**

*Intencionalidad Coordinadores Semilleros*



*Nota.* La figura muestra las intencionalidades que consideran los coordinadores

Para los estudiantes, también se destaca que una de las intencionalidades del programa es la formación de un docente investigador, tal como lo expresa la cita *''Yo creo que la intencionalidad es formarnos como profesores investigadores que motiven a sus alumnos a investigar más''*, *'' La formación que nos da la investigación en el programa es para tener como más conocimiento, mejorar el aprendizaje para un futuro llevarle eso a los estudiantes''*, como se aprecia en la figura 5:

**Figura 5***Intencionalidad Estudiantes*

*Nota.* La figura representa la intencionalidad que consideran los estudiantes sobre la formación investigativa

Para los egresados, con título de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental: Física, química y biología, quienes fueron los que accedieron a participar del presente estudio, también la intencionalidad del programa es la formación de un docente investigador, aunque consideran que esta no se encuentra claramente definida, tal como lo expresan en las citas: *“La intencionalidad es proyectarnos como docentes investigadores más que todo para mirar problemáticas escolares y pues puntualmente buscarle las soluciones por medio de antecedentes históricos, mediante la teoría y pues llevarlo a la práctica”*; *“La intencionalidad de la investigación no se ve mucho en el programa debido a que el programa anterior ha sido modificado”*.

En relación con la coherencia, el jefe de programa considera que la intención de formar profesionales investigadores es coherente con la teleología institucional, de facultad y de

programa; lo mismo ocurre con el propósito y el perfil de formación, tal y como lo expresan en la cita: *“La misión del programa es formar maestros investigadores”*.

Los coordinadores de los semilleros, destacan que la intencionalidad de la formación en investigación, en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es coherente con el propósito y el perfil de formación establecido, tal y como expresan en la cita: *“Sí, claro, es muy coherente la formación en investigación dentro del semillero y de nuestro grupo de investigación con el perfil de formación profesional”*.

No obstante, ellos consideran necesario abrir otros espacios adicionales que le permitan fortalecer sus capacidades investigativas, tal y como lo expresan en la cita: *“Yo soy muy de la línea de que un docente de la licenciatura y en general de la facultad de nuestra universidad, no ha de ser solo un profesional; ha de contar con habilidades y competencias para desempeñarse en diferentes ambientes. Es coherente, pertinente y necesario que los estudiantes de la licenciatura tengan la oportunidad de abrir otros espacios adicionales a los disciplinares”*

Algunos estudiantes consideran que la intencionalidad de formar licenciados investigadores es coherente con el propósito y el perfil de formación. Sin embargo, otros consideran que aún no lo es. Algunas apreciaciones al respecto: *“Eh, diría que si es pertinente y coherente con el PEI ya que nos está brindando una perspectiva más crítica y a la vez investigadora por parte de los futuros docentes”*, *“Creo que no hay coherencia, porque he visto áreas que la verdad no profundizan esa labor investigativa que está estipulada entre comillas. He tenido profesores que solamente se centran en dar una clase a lo tradicional como por ejemplo ir, decir una teoría, hacer una práctica entre comillas, pero solamente porque está estipulado, pero no van más allá de lo que se quiere lograr”*-.

Los egresados quienes obtuvieron el título de Licenciados en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, manifestaron que hay coherencia entre la intencionalidad de formar maestros investigadores con el propósito y el perfil de formación: *“Es coherente la intencionalidad con el propósito y el perfil de formación; de eso trata la disciplina, investigar y encontrar situaciones para la resolución de los problemas”*. Varios de ellos, manifestaron no conocer el propósito y el perfil de formación, así: *“La verdad yo no conozco muy bien el perfil, entonces pues no podría decirle si es o no coherente”*.

Respecto al propósito de formar un docente investigador, el jefe de programa plantea que, en los cursos disciplinares, se trabaja con las siguientes actividades: fundamentación teórica, prácticas de laboratorio semilleros, artículos científicos y el programa jóvenes investigadores:

*“El plan de estudios, contiene entre seis o siete asignaturas correspondientes a la disciplina de la química, de seis a siete en biología y de 5 a 6 en física. En estos cursos, en su mayoría teórico-prácticos, se realizan prácticas de laboratorio y experimentos. “Primero se desarrolla la fundamentación teórica- práctica y luego a través de proyectos de aula, los estudiantes desarrollan proyectos de investigación”*.

Así mismo, resalta que el programa motiva a sus estudiantes a pertenecer a sus semilleros: *“Al interior de los cursos los profesores les hablan a los estudiantes de los semilleros que tenemos en el programa y los motivan para que ingresen a los mismos”*

También, que, en algunos cursos los docentes revisan con los estudiantes artículos científicos: *“ Cuando los muchachos tienen alguna idea de alguna propuesta de investigación, pues los muchachos lo primero que hacen es que ya tienen el conocimiento de lo que hay que*

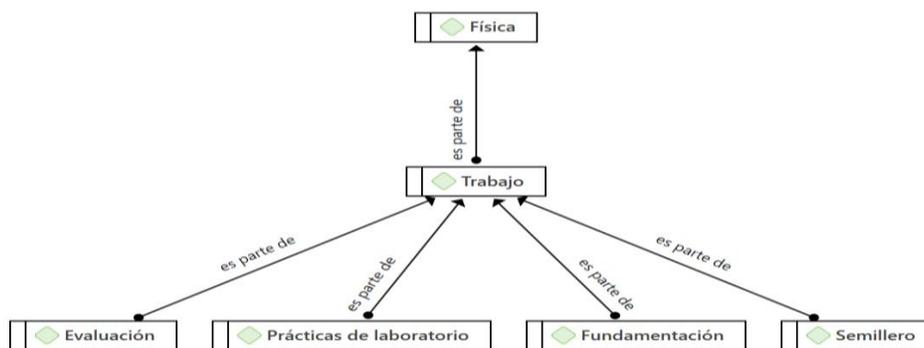
*revisar en la literatura, lo que hay que revisar en las bases de datos, qué información se encuentra relacionada con ese tema de investigación''.*

A renglón seguido, el Jefe de Programa expresa que la formación en investigación se estimula en sus egresados a través del programa Jóvenes Investigadores ''en éste, la licenciatura ''*Ha tenido el mayor número de graduados; ellos han desarrollado trabajos a nivel disciplinar, pero también a nivel de pedagogía y didáctica. La función de nosotros como asesores es brindarles un proyecto de investigación a los estudiantes y ofrecerles el acompañamiento para que realicen un buen trabajo investigativo durante un año''.*

El jefe del área de física, coincide en algunos aspectos mencionados por el jefe de programa para la formación investigativa e incluye otros, entre los cuales se encuentran los consignados en la figura 6:

**Figura 6**

*Trabajo Formativo Física*



*Nota.* La figura representa como el área de física trabaja la formación investigativa.

El jefe de área, refiere que la formación en investigación en esta área, se ha ido consolidando con la creación de un semillero. También manifiesta que al interior del semillero y

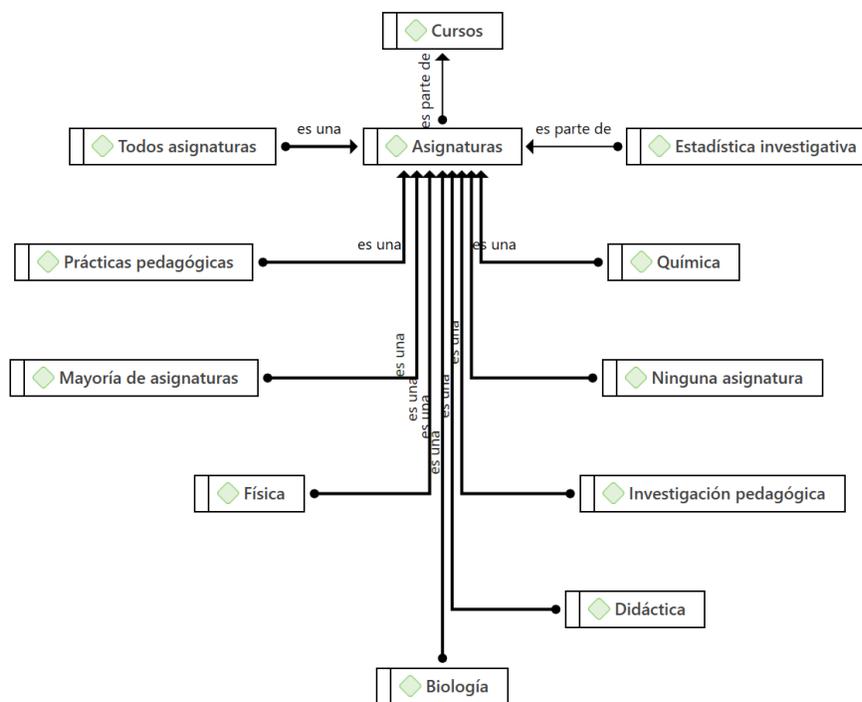
de otros, relacionados con la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, se han realizado diversos trabajos de investigación que fomentan la cultura investigativa, así: *“Desde mi vinculación observé que se han adelantado trabajos en el área de física; también sobre didáctica, didáctica de la física, mecánica y electromagnetismo. Esas son ramas de la física, ahí he visto algunos avances. De igual forma, hay que decir que con la creación del semillero se tienen estudios en física, sobre todo en el campo de la óptica”*

Varios estudiantes expresaron que todas las asignaturas que se encuentran dentro del plan de estudios abordan la formación investigativa; otros dicen que, si bien no en todas se aborda, si en la gran mayoría. Algunas citas al respecto: *“Yo creo que técnicamente en todos los cursos se debe fomentar más que todo la investigación. ¿No? Ya sea como dice el compañero, por informes, consultas, libros. La investigación, es como el punto clave ya del programa”*, *“La mayoría de materias, son siempre por proyectos de investigación y diría que si es coherente con el perfil porque la carrera como tal nos prepara para hacer investigación a nivel docente.*

Hay quienes mencionan que la formación en investigación poco se aborda; tal vez en algunas áreas más que en otras. Entre los cursos cuya denominación contemplan la investigación, son: estadística investigativa e investigación pedagógica, como lo plantean en las siguientes citas: *“Hasta el momento, en el séptimo semestre en que yo estoy, ninguno. Simplemente, los docentes se centran en que tenemos que hacer informes, aprender a hacer informes, aprender a hacer investigación. Pero, digamos nunca nos han dicho muchachos les voy a dedicar un par de clases a que sepan cómo son las normas APA, cómo se interpretan, cómo investigar, en qué páginas consultar, cómo hacerlo”*, ver figura 7:

Figura 7

## Cursos Estudiantes

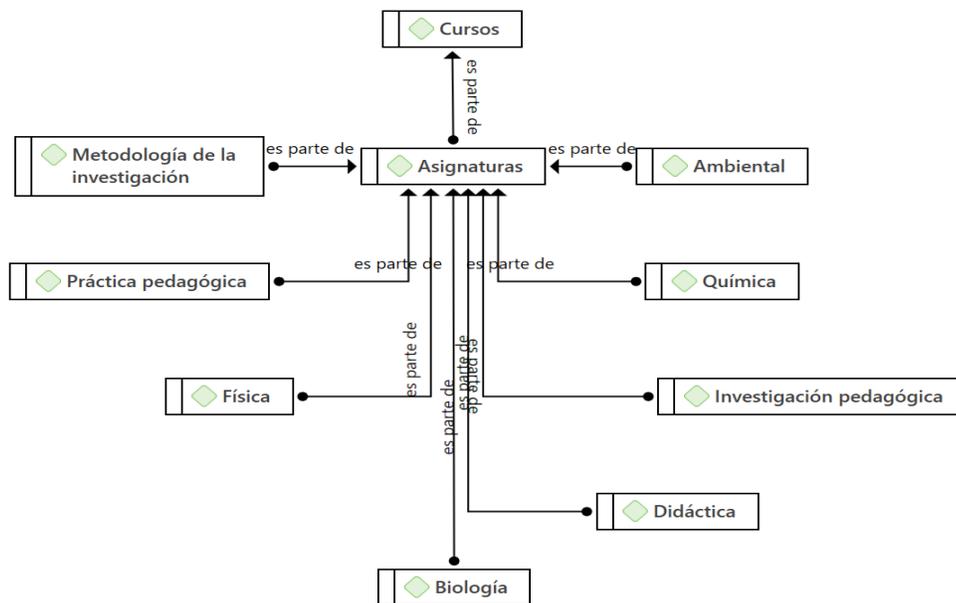


*Nota.* Cursos que los estudiantes y egresados consideran que forman para la investigación.

Los egresados que obtuvieron el título de Licenciados en Ciencias Naturales con énfasis en física, química y biología, también consideran que en todas las asignaturas y el curso de investigación pedagógica se ve el componente investigativo. Según ellos, hay cursos con mayor trabajo investigativo que otros; en el antiguo plan de estudios había áreas con denominación específica, ellos son: *“Investigación pedagógica y etnobotánica, forman al estudiante para la investigación”*, tal como se muestra en la figura 8:

Figura 8

## Cursos Egresados



*Nota.* Cursos que abordan formación en investigación según los egresados.

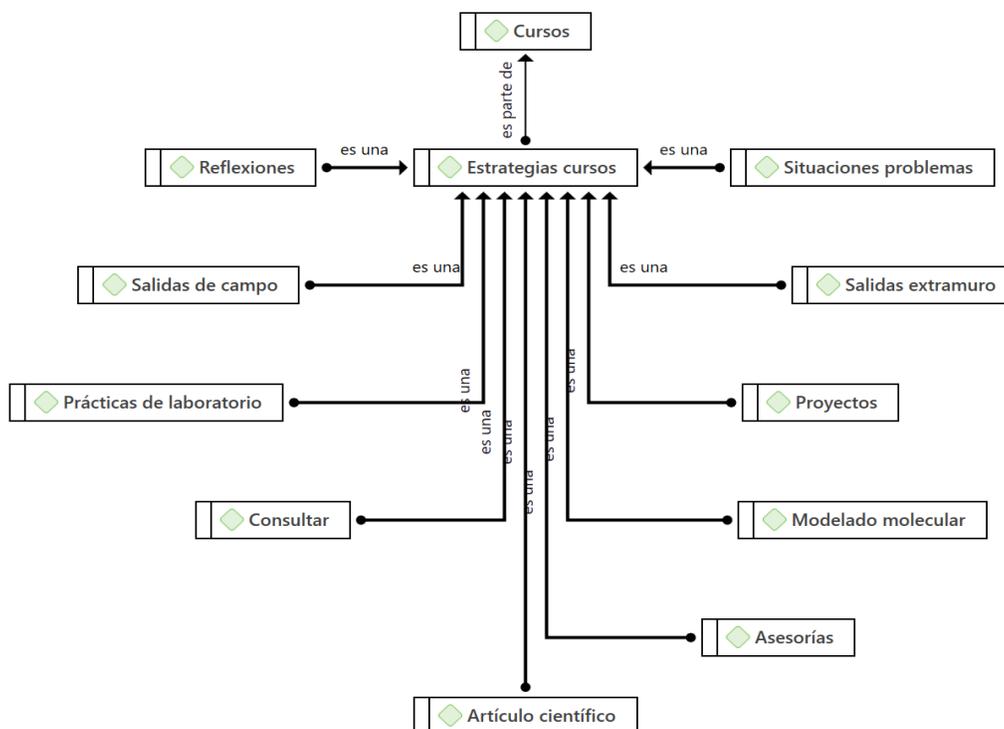
Los estudiantes y los egresados refieren que, entre las estrategias didácticas que emplean los cursos del programa para el desarrollo de habilidades investigativas, están las reflexiones, las salidas de campo, las prácticas de laboratorio, las consultas bibliográficas, la revisión de artículos científicos, las asesorías, el modelado molecular, proyectos, salidas extramuro, análisis de situaciones problemas y proyectos de práctica: *“Hacemos artículos reflexivos en los que observamos cómo fue nuestro desempeño”*, *“También tuvimos una salida de campo en donde exploramos la diversidad de la flora del municipio de San Agustín”*, *“A partir de los laboratorios nos piden preparar informes”*, ver figura 9.

Ellos consideran importante revisar en qué medida estas prácticas están favoreciendo la formación investigativa: *“En los laboratorios de química ya está establecido qué se va a*

realizar y qué se puede esperar'', ''Yo pienso que en materia investigativa, falta; por ser una universidad pública a las salidas extramuros hay que darles mayor valor, son importantes''.

**Figura 9**

*Estrategias Cursos*



En la revisión documental, específicamente en el análisis del plan de estudios, componente básico y complementario flexible no se ha encontrado una línea de cursos destinada a la formación en investigación. El curso de estadística investigativa, programada en el cuarto semestre, con dos créditos y cuatro horas a la semana, corresponde al 1,18% del total de los créditos. Existen cursos que, aunque en su denominación no incluyen el término investigación, sí brindan herramientas para la formación en este campo; tal es el caso de epistemología de las ciencias naturales e investigación pedagógica y disciplinar. El primero, se ve en el octavo semestre, tiene 3 créditos y 4 horas semanales, lo cual corresponde al 1,77% de los créditos.

Investigación Pedagógica y Disciplinar es un curso que toman los estudiantes de manera voluntaria; hace parte de un componente flexible, con 3 créditos y 4 horas semanales, equivalente a 1,77% del total de créditos. Hay un componente flexible de facultad, ubicado en el sexto semestre, con 2 créditos y 2 horas semanales, que corresponde al 1.18% del total de los créditos.

En resumen, de los 169 créditos del plan de estudios, 10 están dirigidos a la formación investigativa, lo que corresponde a cerca del 6%, valor bajo si se tiene en cuenta que la misión habla de la formación de profesionales e investigadores (Ver plan de estudios, Anexo L)

En la revisión de los microdiseños de los cursos, se encontraron siete áreas, a saber: ambiental, biología, didáctica, física, matemáticas, práctica pedagógica y química. Para cada una de las áreas, se revisaron los contenidos, estrategias didácticas y sistemas de evaluación.

El área ambiental, está conformada por los cursos de gestión y educación ambiental, historia de la educación ambiental y educación ambiental y educación en ciencias naturales. Todos tienen 3 créditos y 4 horas semanales. Es decir, de manera explícita no se encuentra un curso que aborde la formación en investigación. Entre los contenidos están:

Gestión ambiental: desarrollo sostenible, normatividad ambiental colombiana, impacto ambiental, problemáticas ambientales locales, regionales y mundiales, acuerdos internacionales para la protección del ambiente y sistema de gestión ambiental.

Educación ambiental y educación en ciencias, estudia proyectos de educación ambiental, enfoques de la educación ambiental, ambiente, educación y cultura ambiental, compromiso político y social del maestro, problemáticas ambientales y herramientas metodológicas.

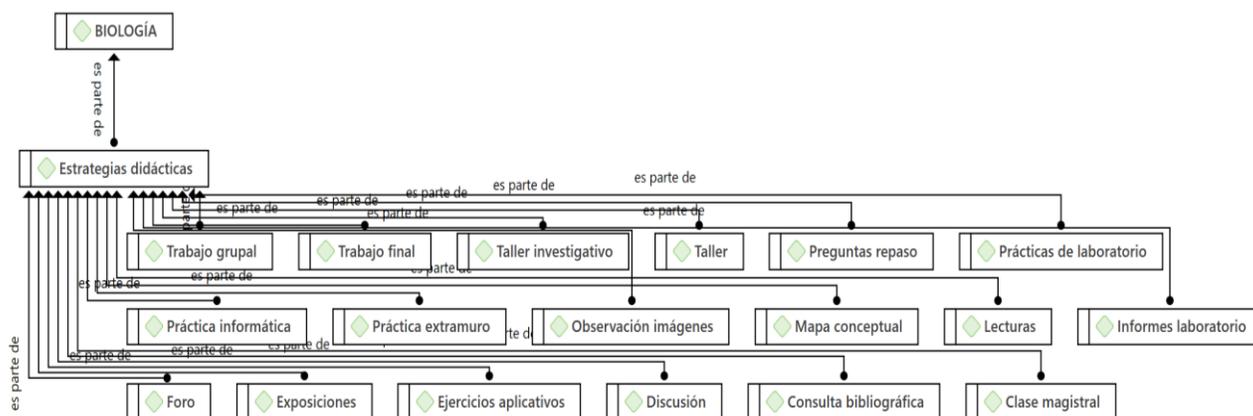
Historia de la educación ambiental: tendencias en educación ambiental, bases epistemológicas, teóricas y conceptuales, historia de la educación ambiental, normatividad de la educación ambiental y análisis de procesos de educación ambiental en las instituciones educativas.

Los contenidos referidos a impacto ambiental, proyectos de educación ambiental, problemáticas ambientales y herramientas metodológicas y análisis de procesos de educación ambiental, abordan la investigación.

Entre las estrategias investigativas utilizadas se mencionan las prácticas de laboratorio con sus respectivos informes y talleres investigativos, como se aprecia en la figura 10:

**Figura 10**

*Estrategias Didácticas Área Ambiental*



Algunas estrategias, según docentes y estudiantes, que contribuyen a la formación en investigación son las salidas pedagógicas, análisis de situaciones problema y estudios de caso. En cuanto a los sistemas evaluación, son útiles los proyectos de educación ambiental, los parciales, el control de lectura y el trabajo en clase.

El área de biología la integran los cursos de biología celular, biología de las plantas, biología de los animales, sistemática, anatomía y fisiología humana, biología de los microorganismos, genética y evolución y ecología. No fue posible la revisión de los microdiseños de anatomía y fisiología humana y biología de los microorganismos, por encontrarse en revisión.

Los cursos de biología de los animales, biología de las plantas, biología celular y ecología tienen 3 créditos y 5 horas semanales. El curso de sistemática con 4 créditos, se desarrolla en 6 horas semanales y el de genética y evolución, con 2 créditos y 4 horas. Los contenidos de cada curso, son los siguientes:

Biología de los animales: phylum chordata I y phylum arthropoda,

Biología de las plantas: gimnospermas, pteridofitos, citología y anatomía, introducción botánica, briófitos y angiospermas.

Sistemática: se estudia la sistemática de grupos vegetales, nomenclatura botánica, taxonomía, diversidad animal I y II, nomenclatura zoológica y evolución, sistemática y zoogeografía.

Genética y evolución: principios básicos en evolución, patrones de herencia e introducción a la genética.

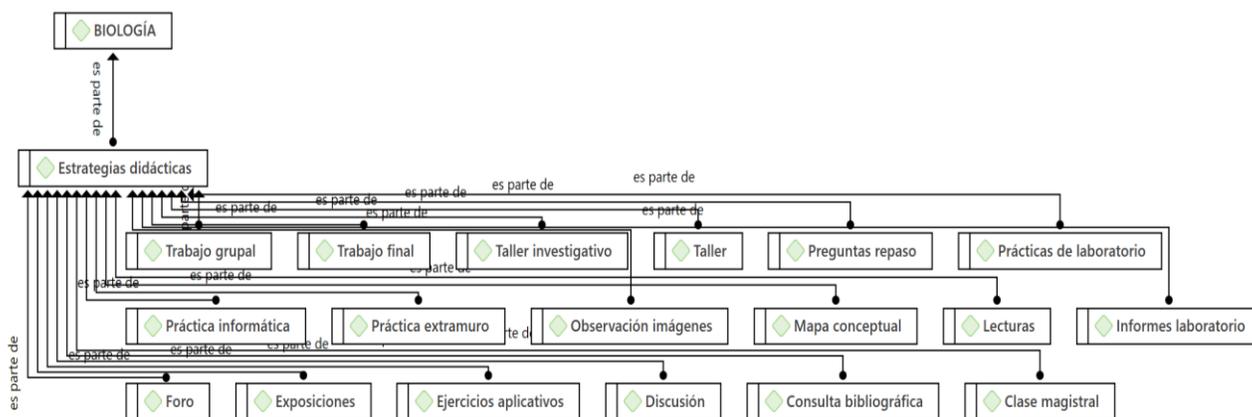
Biología celular: introducción a la biología, introducción al estudio de la célula, estructura y función de la célula, ciclo celular y división celular y bioquímica celular.

Ecología: conceptos básicos, composición ecosistemas, funcionamiento ecosistemas, ecología humana y de poblaciones y enseñanza de la ecología. Nótese que en los cursos de biología no hay componentes investigativos.

Las estrategias didácticas empleadas para la formación investigativa son: trabajo grupal, trabajo final, talleres, preguntas repaso, prácticas de laboratorio, práctica de informática, práctica extramuro, observación de imágenes, mapas conceptuales, lecturas, informes de laboratorio, foros, exposiciones, ejercicios aplicativos, discusiones, consultas bibliográficas y clases magistrales, como se aprecia en la figura 11:

**Figura 11**

*Estrategias Didácticas Área Biología*



Los sistemas de evaluación que se consideran dentro del área de biología son los trabajos finales, talleres y laboratorios, quiz, parciales, guías de trabajo, exposiciones, coevaluación-autoevaluación-heteroevaluación y anteproyectos.

El área de matemáticas está conformada por los cursos de matemáticas básicas, cálculo diferencial, cálculo integral y estadística investigativa. Los tres primeros tienen 3 créditos y 5

horas semanales mientras que estadística investigativa tiene 2 créditos y 4 horas semanales. Los contenidos para cada curso, son los siguientes:

Matemáticas básicas: conceptos básicos del algebra, trigonometría y funciones y gráficas.

Calculo diferencial: límites y continuidad, funciones, derivadas y aplicaciones de la derivación.

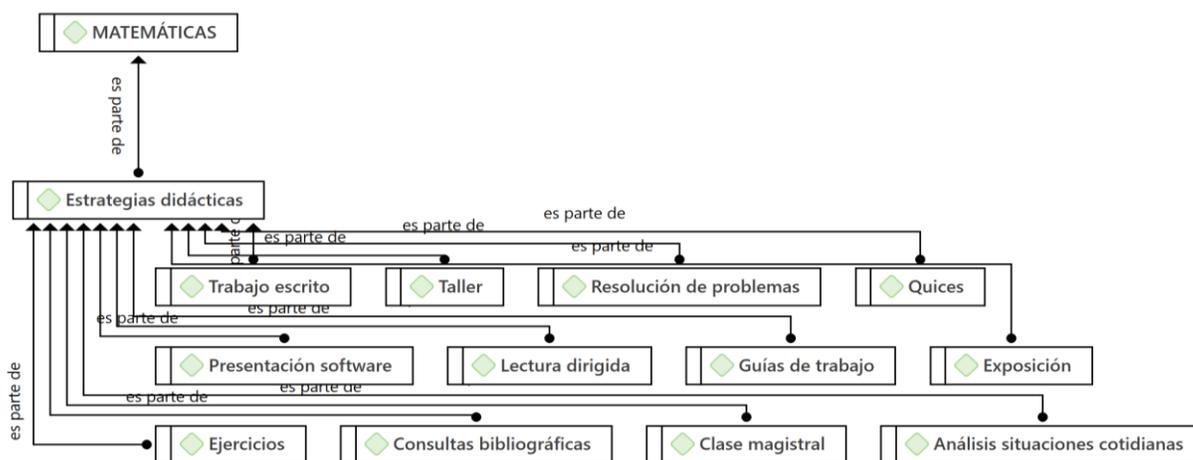
Cálculo integral: ecuaciones diferenciales, sistemas de varias variables y derivadas, sistema coordenadas polares e integrales y aplicaciones.

Estadística investigativa: probabilidad, muestreo y estimación estadística, regresión y correlación, medidas dispersión y estandarización y organización de los datos.

Las estrategias didácticas empleadas para el trabajo formativo en investigación son resolución de problemas y análisis de situaciones cotidianas, como se muestra en la figura 12. En tanto los sistemas de evaluación no se encuentran explícitamente dirigidos a valorar habilidades investigativas.

**Figura 12**

*Estrategias Didácticas Área Matemáticas*



El área de física ofrece los cursos de mecánica, termodinámica, electromagnetismo y óptica, física moderna, astronomía y epistemología de las ciencias naturales. Los primeros con 3 créditos y 5 horas semanales; astronomía con 2 créditos se desarrolla en 4 horas semanales y el de epistemología de las ciencias naturales tiene 3 créditos y 4 horas semanales.

Contenidos de electromagnetismo y óptica: óptica física, circuito corriente alterna, circuitos corriente directa, electrostática, magnetostática e inducción magnética y óptica geométrica y aplicaciones.

Astronomía: sistemas solares, las estrellas y el sistema solar.

Física moderna: mecánica cuántica en una dimensión, ondas de la materia, relatividad, teoría cuántica de la luz y la estructura atómica.

Mecánica: contenidos de ondas y sonidos, movimiento de los cuerpos rígidos, dinámica de una partícula, vectores y cinemática, trabajo, energía y colisiones y movimiento oscilatorio armónico.

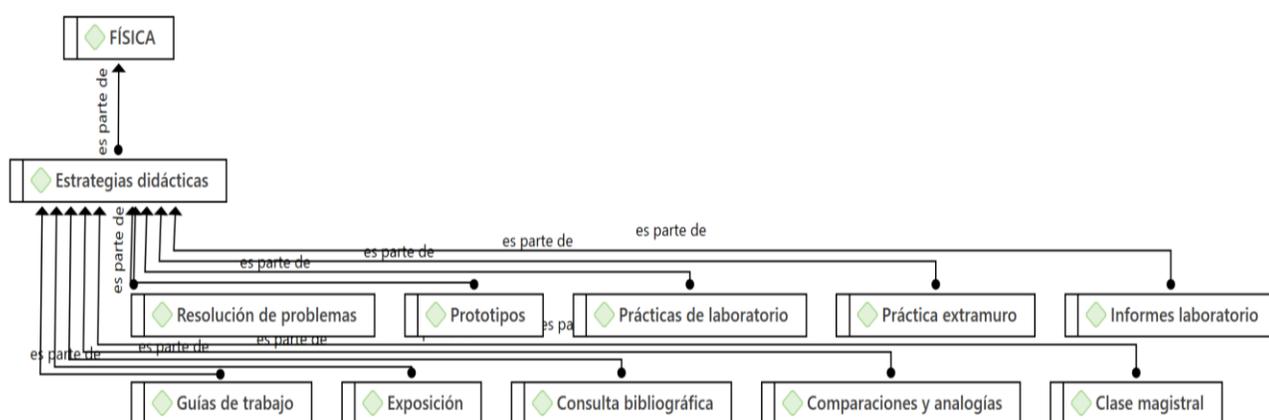
Termodinámica: conceptos básicos y mecánica de fluidos, diagramas y propiedades termodinámicas, conceptos básicos y primer principio de termodinámica y segundo principio de la termodinámica.

Epistemología de las ciencias naturales: causalidad e indeterminismo en la teoría física, teorías del desarrollo de la ciencia, ciencia y disciplinas filosóficas, hipótesis de contrastación, ciencia de la mecánica y sus explicaciones y reducción de las teorías y explicación mecanicista y biología organicista.

Entre las estrategias didácticas utilizadas se encuentran: resolución de problemas; prácticas de laboratorio; informes de laboratorio y práctica extramuro, como se muestra en la figura 13. Los sistemas de evaluación enfatizan en los trabajos teóricos, quiz, parciales, participación en clase y talleres:

**Figura 13**

*Estrategias Didácticas Área Física*



El área de química está conformada por los cursos de química general, química inorgánica, química analítica, química orgánica, bioquímica y química ambiental. Todos ellos con 3 créditos y 5 horas semanales. Sus contenidos se describen enseguida:

Química general: tabla periódica, reacciones químicas y estequiometría, rendimiento, reactivo límite, porcentaje de pureza y fuerzas impulsoras de reacción, estructura atómica, enlace químico, nomenclatura química, atracción y estados de la materia, soluciones, materia y energía, átomos y moléculas y química para estudiantes afines con la ciencia.

Química inorgánica: equilibrio químico, compuestos de coordinación, metales de transición, grupo a tabla periódica, enlace químico y cinética química.

Química analítica: análisis instrumental, método gravimétrico, potenciométricos y potenciometría, métodos volumétricos, análisis cualitativo, lenguajes compuestos químicos inorgánicos, herramientas y operaciones básicas y organización materia y modelos en ciencias.

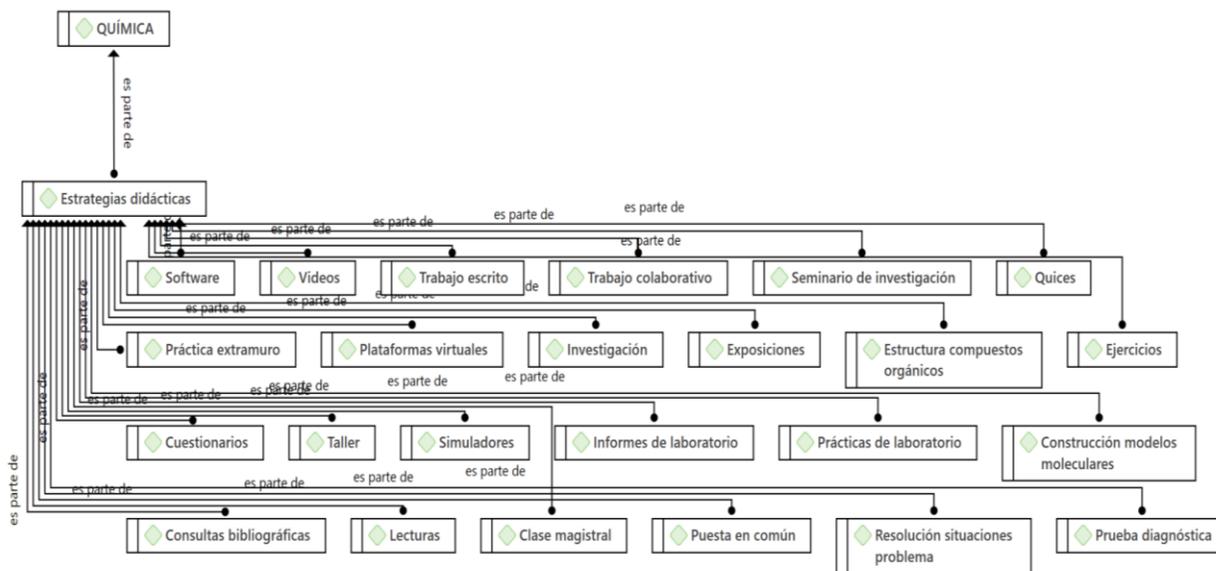
Química orgánica: funciones oxigenadas y nitrogenadas, hidrocarburos alifáticos y aromáticos y estructura compuestos orgánicos.

Bioquímica: bioenergética, metabolismo carbohidratos, lípidos y proteínas, enzimas, proteínas, metales de transición y hormonas y química ambiental estudia introducción química ambiental, ciclos biogeoquímicos y límites planetarios y el agua, aire y suelo.

Las estrategias didácticas empleadas son seminarios de investigación; práctica extramuro; investigación; informes de laboratorio; prácticas de laboratorio y resolución de situaciones problema como se muestra en la figura 14. Entre los sistemas de evaluación se mencionan las prácticas de laboratorio, trabajos en clase, quiz, participación en clase, parciales, autoevaluación-coevaluación-heteroevaluación y asistencia a clase.

Figura 14

## Estrategias Didácticas Área Química



El área de práctica pedagógica la integran los cursos de práctica pedagógica de observación, práctica pedagógica de inmersión, práctica docente I: educación primaria e investigación, práctica docente II: educación secundaria, media o universitaria e investigación y práctica docente III: social, comunitaria y educación ambiental e investigación.

En la revisión documental no se analizó el microdiseño de práctica docente III por encontrarse en ajustes por parte del comité curricular de programa. Práctica pedagógica de observación e inmersión tiene 4 créditos y 4 horas semanales; las prácticas docentes I y II tienen 9 créditos y 15 horas semanales mientras que práctica docente III cuenta con 10 créditos y 15 horas semanales. Sus contenidos se esbozan a continuación:

Práctica pedagógica de observación: sistematización, análisis y socialización de lo observado en el aula, rol del observador, reflexividad y requisitos, profesor como constructor de

conocimiento profesional, observación en la formación inicial del profesorado y observación de la institución de futuras prácticas.

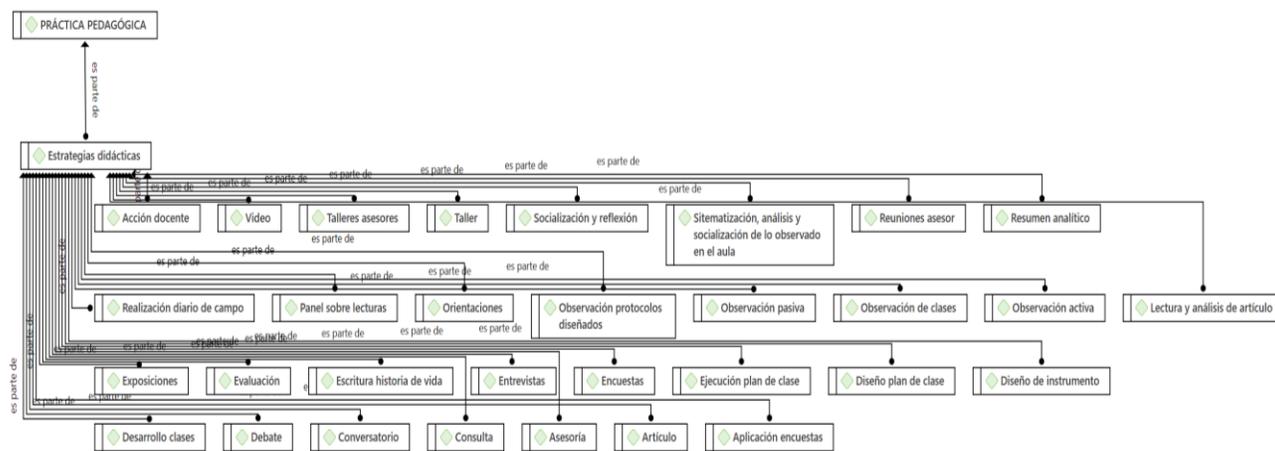
Práctica pedagógica de inmersión: sistematización mediante una narrativa, planeación y ejecución de la clase según el contexto, organización y gestión de la clase, problemas a investigar en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias en el aula, relación comunidad educativa con estructura curricular del centro de práctica, relación conocimiento científico y escolar y pensamiento sistémico.

Práctica pedagógica I y II: inscripción, inducción, ubicación, ambientación y observación, acción docente y actividades complementarias, informe final y artículo pedagógico.

Estrategias pedagógicas frecuentes: sistematización, análisis y socialización de lo observado en el aula; resumen analítico y los artículos que contribuyen al desarrollo de habilidades investigativas, como se muestra en la figura 15. Los sistemas de evaluación incluyen el trabajo final, socializaciones, trabajo independiente, trabajo en clase, semana de inducción, puntualidad, proyecto de práctica, participación, asesoría, diario de campo a tiempo, autoevaluación-coevaluación-heteroevaluación, asistencia, artículo y la acción docente.

Figura 15

## Estrategias Didácticas Área Práctica Pedagógica



El área de didáctica contiene los cursos de didáctica de la biología, didáctica de la física y didáctica de la química. Todos con 3 créditos y 4 horas semanales y los siguientes contenidos:

Didáctica de la biología: preparación y aplicación de un ciclo de aprendizaje, evaluación del aprendizaje de la biología, abordaje de aspectos interdisciplinarios en la enseñanza de la biología, estrategias, actividades y recursos didácticos para emplearse en la enseñanza de la biología, favorecimiento del pensamiento crítico, la argumentación, la relación CTS (ciencia-tecnología-sociedad) y las CSC (controversias sociocientíficas) en la enseñanza de la biología, enseñanza de la biología, relaciones entre la historia y epistemología del conocimiento biológico y su enseñabilidad y didáctica de la biología como disciplina científica.

Entre los contenidos que favorecen la formación en investigación están favorecimiento del pensamiento crítico, la argumentación, la relación CTS y la CSC en la enseñanza de la biología y relaciones entre la historia y epistemología del conocimiento biológico y su enseñabilidad.

Didáctica de la física: microenseñanza en la física, diseño de experimentos demostrativos y elaboración de guías para la experimentación en física, enseñanza de la física, aprendizaje de la ciencia en los alumnos, estrategias, actividades y recursos didácticos para emplearse en la enseñanza de la física y evaluación del aprendizaje de la física.

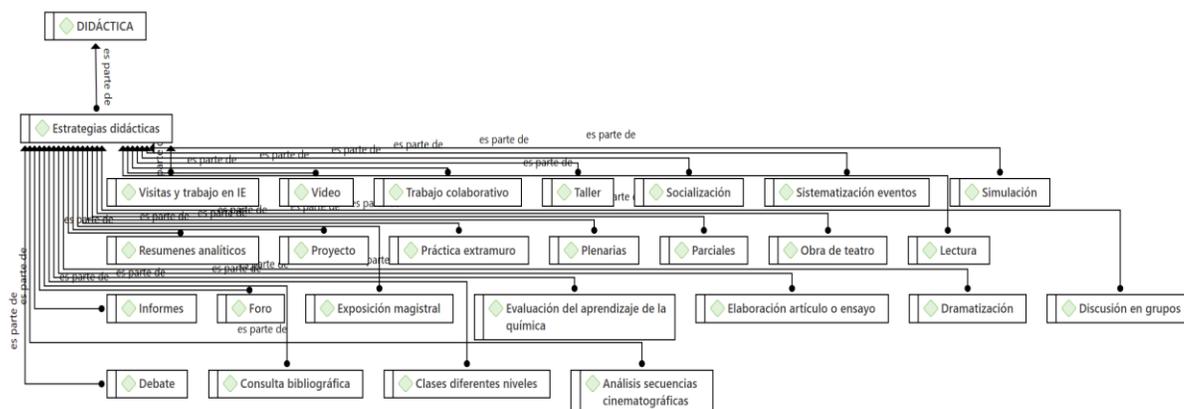
Didáctica de la química: preparación y aplicación de un círculo de aprendizaje, investigaciones sobre enseñanza de la química a nivel regional, nacional e internacional, interdisciplinariedad de la química, estrategias, actividades y recursos didácticos para emplearse en la enseñanza de la química, dificultades de la enseñanza-aprendizaje de la química, evaluación del aprendizaje de la química, la química en el currículo escolar, conceptos estructurantes, modelos mentales, conceptuales y modelización, historia y epistemología de la química dentro del contexto educativo. La formación en investigación se materializa a través de las investigaciones sobre enseñanza de la química a nivel regional, nacional e internacional.

Las estrategias didácticas son los resúmenes analíticos; proyectos; prácticas extramuro; informes y elaboración de artículos o ensayo, como se muestra en la figura 16. Entre los sistemas de evaluación se mencionan las visitas de observación y análisis de clases; unidades; trabajos finales y ensayos considerados importantes para la formación en investigación. También se valora el trabajo independiente, el trabajo en clase, participación, exposición, elaboración plan unidad didáctica, clases en diferentes niveles, autoevaluación-coevaluación-heteroevaluación y la asistencia.

:

Figura 16

## Estrategias Didácticas Área Didáctica



En el documento preparado para la obtención de la acreditación de alta calidad del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el plan de estudios está organizado en 169 créditos con dos componentes, uno básico y otro flexible, mismos que pueden ser de programa, de facultad o institucionales. El componente básico de programa lo conforman 124 créditos distribuidos en fundamentos generales; ciencias naturales y educación ambiental; pedagogía y didáctica de las disciplinas. El flexible tiene 3 créditos.

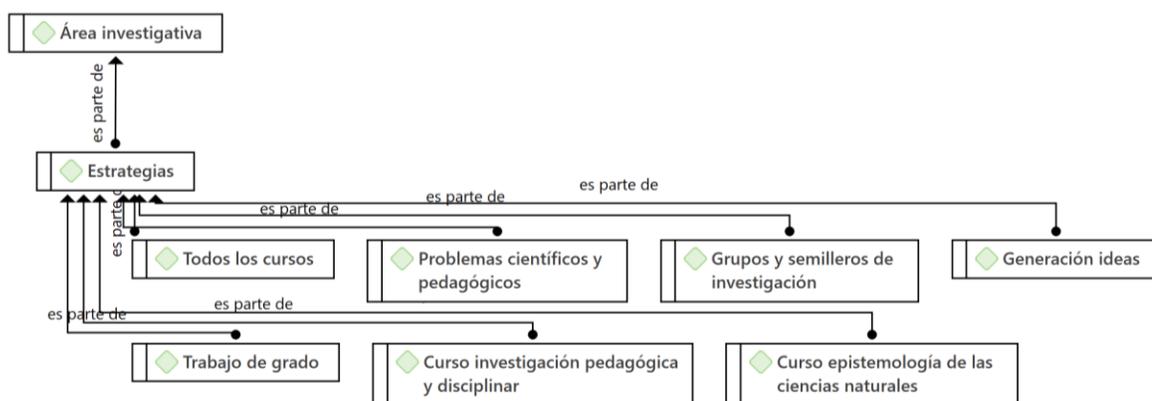
Los cursos se agrupan en áreas: didáctica-práctica; socio-humanística; biología; física; investigativa; química; matemáticas y pedagógica. En el área investigativa, se plantean diversos objetivos y estrategias. Entre los primeros se proyecta la articulación entre docencia e investigación, aspecto que coincide con la intencionalidad antes expuesta por los diferentes actores. Hay dos cursos que buscan consolidar la cultura investigativa, epistemología de las ciencias naturales e investigación pedagógica y disciplinar.

Entre las estrategias didácticas que emplea el programa para la formación investigativa, se encuentran el análisis de los problemas científicos y pedagógicos, los grupos y semilleros de

investigación que adquieren un papel preponderante dentro del currículo a pesar de ser consideradas actividades extracurriculares, ver la figura 17:

**Figura 17**

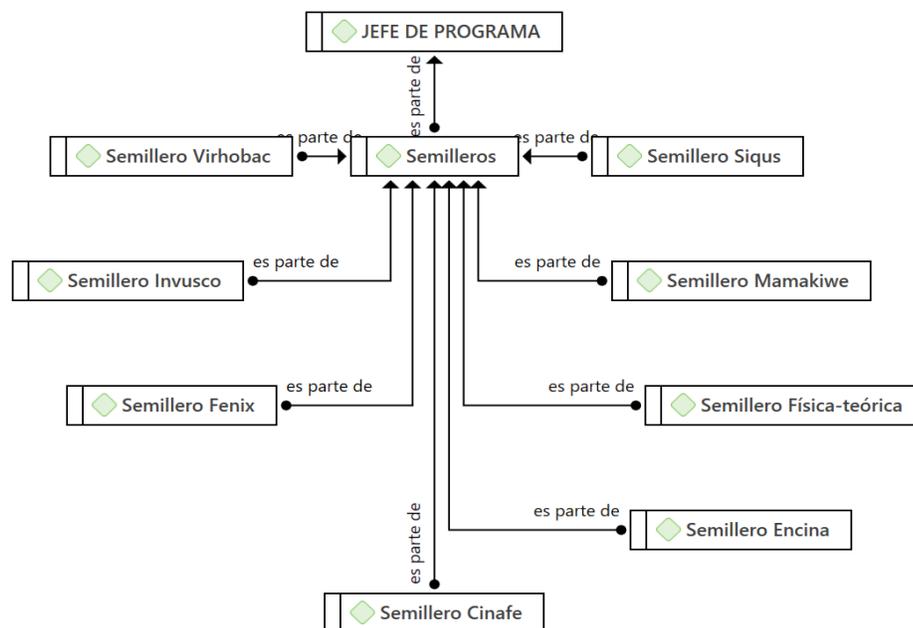
*Estrategias Área Investigativa*



En relación con los grupos de investigación, el jefe de programa refiere que existen cuatro con sus respectivos semilleros: *“El programa cuenta con cuatro grupos de investigación reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación”, “Grupo Interinstitucional de Ciencia, Acciones y Creencias con el semillero Cinafe; Grupo Interinstitucional Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias con su semillero Encina; Grupo Investigación y Pedagogía en Biodiversidad con los semilleros Fénix, Invusco y Mamakiwe y el Grupo Investigación y Desarrollo Ambiental con el semillero Siquis. Hay dos semilleros, Virhobac y Física Teórica, que se encuentran adscritos a otros grupos de investigación de otras facultades de la Universidad Surcolombiana”,* como se muestra en la figura 18:

Figura 18

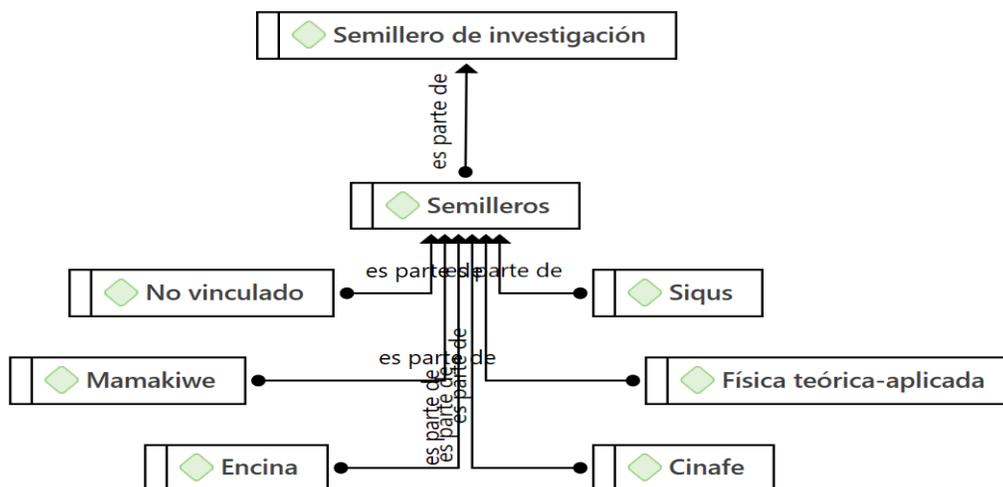
Semilleros que Conforman el Programa



Algunos estudiantes, pertenecen a los semilleros antes descritos mientras que otros no se encuentran vinculados a ninguno de ellos porque no tienen interés o tiempo y porque prefieren otra modalidad de grado: *“Yo pertenezco al semillero Mamakiwe y a partir de ahí he participacon en varias actividades de investigación”*, *“Yo no me encuentro vinculada en ningún semillero”*, *“No me encuentro vinculado a ningún semillero por la razón de que quiero graduarme por otra modalidad que no sea de eso. Entonces, no estoy en ningún semillero”*. Ver figura 19:

Figura 19

## Vinculación Estudiantes a Semilleros



Algunos egresados manifestaron que pertenecieron a algunos de los semilleros existentes en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. De igual forma, otros manifestaron, no haber estado vinculados: *‘Vale, claro que si estuve vinculado en el semillero de investigación enseñanza de las ciencias naturales’*, *‘No, no estuve vinculada a ningún semillero’*,

El jefe de programa, los estudiantes y los egresados consideran que el semillero Cinafe y Encina trabajan proyectos relacionados con la pedagogía y didáctica, así: *‘Este es un grupo, junto con su semillero, muy dedicado a desarrollar proyectos relacionados con pedagogía y didáctica de las ciencias naturales. Es sobre enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales’*.

El coordinador del semillero Encina refiere que entre las líneas de investigación que trabaja el semillero se encuentran la de formación inicial y formación de docentes en ejercicio, la de educación para la salud y la de didáctica de las ciencias naturales: *‘Nosotros abordamos principalmente la didáctica de las ciencias naturales, enfocada en la enseñanza de la biología’*.

*Tenemos la enseñanza de la química, de la física, de la educación ambiental. Estamos, trabajando ahora una línea muy fuerte que es educación para la salud y todo lo que tiene que ver con formación inicial y formación de docentes en ejercicio''*

Los semilleros Fénix e Invusco, según el jefe de programa y el coordinador de área, realizan trabajos investigativos disciplinares relacionados principalmente con el estudio de la fauna de la región, así como también de enseñanza y aprendizaje: *''El semillero Fénix e Invusco están dedicados al estudio de la fauna de la región. Ellos también le están apostado a relacionar estos trabajos disciplinares con la enseñanza y el aprendizaje de la zoología''*.

El coordinador del semillero, destaca que entre las líneas del semillero Fénix e Invusco, se encuentran el estudio de la biodiversidad de vertebrados e invertebrados respectivamente; la etnozología y las relaciones entre organismos animales y vegetales: *''Fénix, es un semillero, que se creó con el ánimo de abordar temas relacionados con estudios de biodiversidad con grupos de vertebrados especialmente. Invusco tiene los mismos fines, las mismas metas que Fénix, pero dirigidas al grupo de invertebrados, especialmente de artrópodos''*, *''Hay otra línea que en las especies animales todavía no la hemos abordado con mucha intensidad que es la relacionada con la interactividad entre los grupos animales y los seres humanos. Lo que llamamos la etnozología''*, *''Tenemos y hemos tratado de abordar temarios relacionados con relaciones entre organismos animales y organismos vegetales''*

El semillero Mamakiwe, según el jefe de programa y los estudiantes, se enfoca al estudio de la flora de la región: *''El semillero Mamakiwe se dedica al estudio de la flora y más específicamente a aspectos relacionados con la botánica; ellos realizan un fuerte trabajo disciplinar en esos campos.*

Los estudiantes manifiestan que entre las líneas del semillero Mamakiwe se encuentra la de genética, la de etnobotánica y la de citología: *''Yo estoy manejando en este momento las líneas de caracterización, etnobotánica, fenomenología, rasgos funcionales y genética''*, *''También, el semillero tiene la línea etnobotánica''*, *''Eh, tiene la línea de citología y otras líneas que en este momento no me acuerdo''*

El semillero Siquis, según el jefe de programa, el coordinador y los estudiantes, realizan trabajos investigativos en el área de química: *''Tenemos el semillero de química de la Universidad Surcolombiana Siquis y nosotros realizamos trabajo en química. Un trabajo muy disciplinar, pero también hemos realizado algunos proyectos relacionados con la pedagogía y la didáctica, la enseñanza-aprendizaje de la química''*.

Las líneas que trabaja este semillero son la de composición química de la flora y fauna de la región, enseñanza y aprendizaje de la química y la de aguas: *''Dentro de esta línea, tenemos unas sublíneas en el grupo y en el semillero que tienen que ver con el conocer la composición química de la flora y de la fauna de nuestra región''*, *''También estamos intentando abordar la parte de la biología, muy de la mano con la de química''*, *''Tiene que ver con desarrollar proyectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la química''*, *''También trabajamos aguas. Dentro de la línea saberes disciplinares e interdisciplinares se está trabajando el análisis químico y microbiológico de aguas, nada tiene que ver con extractos vegetales, pero si con esas muestras biológicas''*.

Algunos de los contenidos abordados dentro de las líneas: potencial terapéutico, potencial antiinflamatorio citotóxico, potencial antidiabético y potencial contra virus, bacterias y hongos: *''Nosotros preparamos extractos, obtenemos extractos y verificamos el potencial terapéutico de*

*estos extractos vegetales, por ejemplo. Miramos si esos extractos vegetales tienen potencial antiinflamatorio citotóxico, potencial antidiabético o potencial contra virus, bacterias, etc.''*

La línea de docencia en química trabaja la enseñanza y el aprendizaje de la química: *''Tiene que ver con desarrollar proyectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la química''*

La línea de aguas trabaja el análisis químico y microbiológico de aguas: *''Trabajamos el análisis químico y microbiológico de aguas, nada tiene que ver con extractos vegetales, pero si trabajamos esas muestras biológicas''*.

El semillero Virhobac se centra en realizar estudios sobre microbiología: *''Tenemos grupos que no hacen parte del programa pero que hay profesores adscritos a esos grupos, ejemplo Surcafé; el semillero ha hecho unos trabajos muy importantes sobre virus, hongos y bacterias, trabajos relacionados con la microbiología''*. Su línea de investigación principal es la de microbiología ambiental *''Tenemos una línea de investigación general que es pues toda la microbiología ambiental''*

Los contenidos principales del semillero Virhobac, según la coordinadora, son la salud pública; la microbiología del suelo; la microbiología del aire y la microbiología del agua; también se están tratando *''Otros temas importantes de la microbiología que tienen que ver con la salud pública''*.

Los egresados que hicieron parte del semillero de Física-Teórica y aplicada mencionaron que la línea del semillero de física es la de física- óptica y electromagnetismo. Algunos estudiantes se encuentran vinculados a semilleros de investigación, pero desconocen las líneas que se trabajan.

Los coordinadores de área consideran que la importancia de realizar proyectos investigativos dentro de las líneas radica en la posibilidad de brindar herramientas para el diseño de proyectos ambientales escolares y procesos comunitarios de educación ambiental, permitir la participación en eventos académicos y fortalecer las técnicas aprendidas en el laboratorio y formarse en investigación: *“La importancia para los estudiantes está justamente en conseguir este tipo de información que luego la va a plasmar, la va a utilizar y la va a trabajar con sus estudiantes allá cuando genere proyectos bajo el esquema de un PRAE o de un PROCEDA o de otro tipo de proyectos que se pueden generar a nivel escolar”*.

*“Dentro del semillero, obviamente también a ellos se les permite, se les da facilidad de participar en eventos académicos donde ellos exponen sus resultados, van y divulgan sus investigaciones”*, *“Para los estudiantes de la licenciatura en ciencias naturales es importante aprender, repasar y fortalecer las técnicas del laboratorio”* y *“En primera medida, pues, tiene que ver con la capacidad de poder por una parte adquirir estrategias básicas en investigación”*,

Otros de los motivos por los cuales se considera importante realizar trabajos de investigación en las líneas son escribir y leer artículos científicos, conocer las especies presentes en el departamento y formar en educación ambiental: *“La lectura y revisión de artículos científicos le permiten a los estudiantes conocer sobre ciencia, sobre revistas científicas, sobre las investigaciones científicas, cómo se llevan a cabo, cuáles son los objetivos, las metodologías, los resultados”*, *“Por ponerte eso en términos de qué se ha hecho para el departamento del Huila, solamente hasta ahorita en tiempos muy recientes y te estoy hablando de comienzos de este año, 2022, hasta ahora, conocemos un documento en el cual se habla de la cantidad de especies de aves presentes en el departamento y antes de ese tiempo”*

*“ Todo lo que tiene que ver con la parte de educación ambiental que es un tema transversal a todos los temas a nivel escolar. Se relaciona muchísimo con el conocimiento de cuáles son las especies de fauna que tu puedes tener en el entorno en el cual te mueves o en el cual te encuentras y difícilmente se pueden generar proyectos propuestos de tipo de educación ambiental porque no tienes el conocimiento base que requieres para poder desarrollar ese tipo de propuestas”.*

Los coordinadores, estudiantes y egresados mencionan que entre las estrategias didácticas que se emplean dentro de los semilleros para el desarrollo de habilidades investigativas, se encuentran el trabajo de campo, trabajo colaborativo, socialización de trabajos de grado, revisión de artículos, realización de clases, desarrollo de proyectos de aula y participación en eventos, así:

*“ Trabajo de campo, basado en el componente teórico que todos los estudiantes desarrollan durante las asignaturas que se ven en los diferentes semestres”, “ Las estrategias son mucho desde la colaboración, desde el trabajo en equipo, desde la mentoría que hacemos”, “ Si, digamos que también es una directriz que tiene el semillero desde cuando nació en la universidad y es primero, pues la socialización de todos los trabajos de grado”.*

*“ Lo que nosotros hacemos es revisar algunos de los papers, de los artículos ya publicados”, “ Por ejemplo, nosotros a un estudiante le decimos, para la próxima reunión de semillero tú vas a dar una clase sobre hibridación, sobre geometría molecular, sobre estequiometría”, “ Y, yo desde allí, desde el curso, he tratado de que los estudiantes encuentren una razón también fundamental de por qué un curso de Microbiología podría contribuir a incentivar ese tipo de habilidades científicas inicialmente en ellos. Y, es desarrollando los proyectos de aula” y “ Hay una retroalimentación allí, con todos los chicos del semillero cuando*

*sus estudiantes tienen que hacer su presentación oral ante los evaluadores y en el tema de la participación de los eventos de carácter académico que tu mencionas''.*

Otras de las estrategias son escritura de proyectos, asesorías, prácticas de laboratorio, talleres y resolución de problemas: *''Los ponemos a escribir proyectos de investigación para que fortalezcan esas habilidades científicas, como por ejemplo la argumentación, el planteamiento de hipótesis'', ''Hemos tenido acompañamiento de algunos expertos, de profesionales de los temas que manejamos en esta línea de investigación y dentro de cada una de las temáticas que se han venido desarrollando'', ''Como tal las herramientas que hemos desarrollado allí, es más de tipo de laboratorios. Hemos acompañado al docente en esos laboratorios'', ''Asistíamos a cursos, íbamos a talleres''y ''Pues, la curiosidad, la solución de problemas, bueno se me escapa un sinfín''.*

En el documento elaborado para la obtención de alta calidad se encontró que de los 32 docentes que se encuentran dentro del programa, 10 son de tiempo completo (31.25%) y 22 son catedráticos (68.75%). Entre los primeros, 6 tienen título de magister (60%) y 4 de doctorado (40%)

Los docentes catedráticos se distribuyen según nivel de formación así: 15 son magísteres (68.1%) y 6 son especialistas (27.2%). El porcentaje restante se reparte entre docentes que no han realizado posgrados, 4.7%. 95.3% de los docentes del programa han accedido a formación posgradual, hallazgo destacado para el cumplimiento de la intencionalidad de formar docentes investigadores.

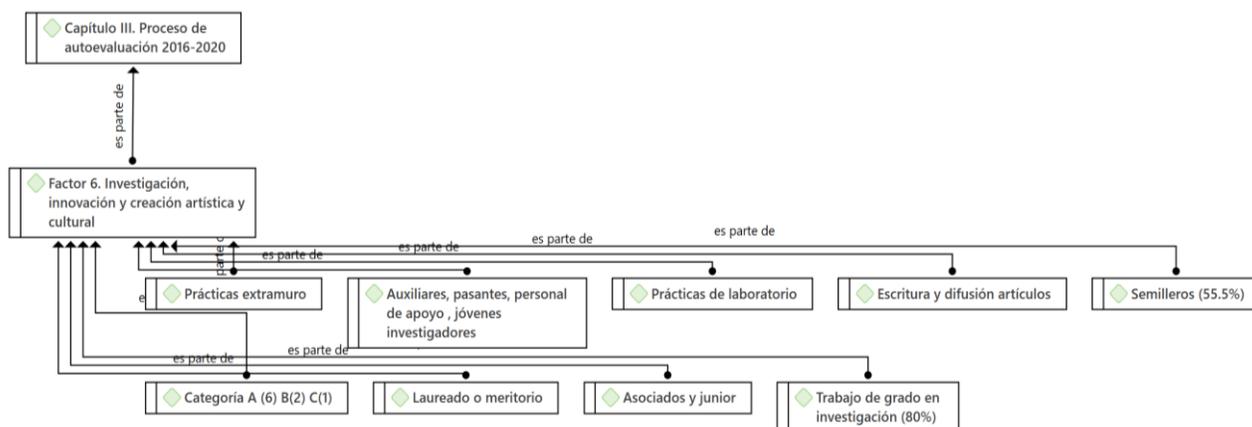
De acuerdo al informe antes mencionado, los recursos académicos, bibliográficos e informáticos con que cuenta el programa son adecuados; se dispone de oficinas, aulas, aulas de

informática, servicios bibliotecarios, instituciones de práctica pedagógica, medios audiovisuales y laboratorios.

El informe presenta de igual forma algunas experiencias significativas dentro del periodo 2015-2019, entre las que se destacan: la organización y presentación de diversos trabajos de investigación en diferentes eventos, así como la participación de los estudiantes de los semilleros en diferentes convocatorias regionales de investigación.

En el capítulo 3, que da cuenta del proceso de autoevaluación realizado durante el periodo 2016-2020, se describe que el programa ha destacado como punto central que el modelo de enseñanza está basado en la investigación, lo cual se considera preponderante dentro de la intencionalidad de formar docentes investigadores. También se menciona que el proceso interdisciplinario en el programa ha venido creciendo, hecho que se refleja en los trabajos de investigación.

Del factor 5 se consigna que el programa ha establecido convenios que les ha permitido pertenecer a diferentes redes nacionales e internacionales con las cuales se ha podido obtener productos como libros, capítulo de libros, artículos e informes de investigación. Todos ellos han contribuido al fortalecimiento de la investigación formativa, ver figura 20:

**Figura 20***Factor 6 de Investigación*

Avances producto de la autoevaluación: refiere que la mayor parte de los estudiantes han presentado interés en realizar un trabajo de grado en investigación obteniendo en algunas ocasiones distinción meritoria y laureada; los semilleros desempeñan un papel preponderante. Una proporción pequeña de estudiantes no manifiestan n interés en realizar trabajos de grado en investigación.

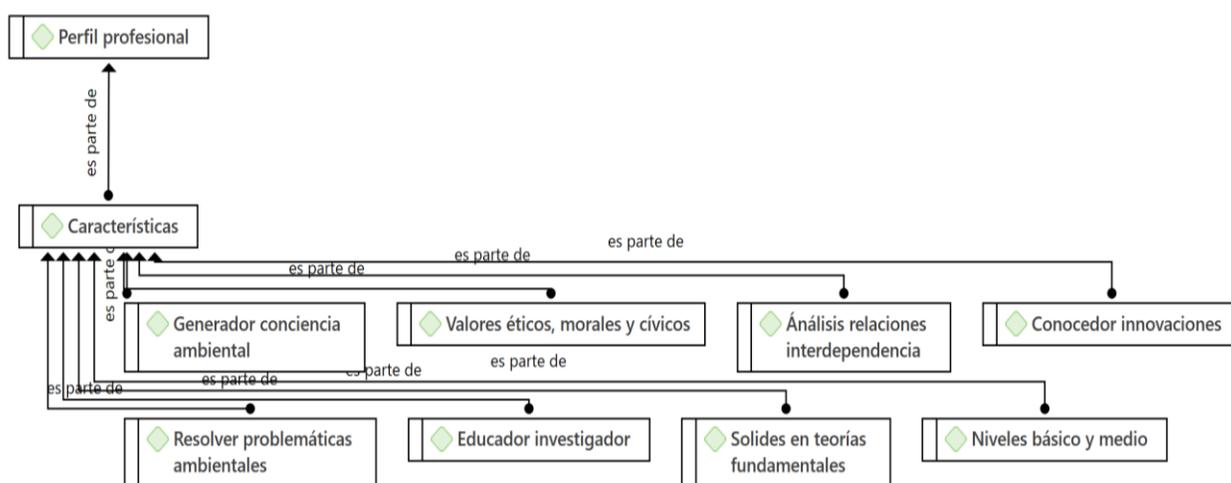
Cerca de la mitad de los estudiantes participantes en el estudio se encuentran vinculados a Semilleros: los docentes que pertenecen a los Grupos han logrado la categoría de Investigador Junior o Asociado. Los Grupos de Investigación están en categorías A, B y C.

Haciendo referencia a las estrategias que emplean los semilleros para la formación investigativa se destaca la escritura y difusión de artículos científicos no solo a nivel nacional, sino también a nivel internacional. De igual manera, se destacan actividades complementarias como lo son la práctica extramuros y las de laboratorio.

En el proyecto educativo pedagógico se detallan las características del perfil profesional, encontrándose que un Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental es un educador investigador, reflexivo, colaborador y se compromete con el entorno en el que se desempeña; es competente para plantear situaciones a la problemática ambiental; conoce las últimas innovaciones comunicativas e informáticas y tiene capacidad de análisis de la relación de interdependencia de problemas ecológicos, la pedagogía y la educación ambiental con las disciplinas científicas y lo didáctico con el fin de plantear alternativas de solución a problemáticas ambientales. Ver figura 21:

**Figura 21**

*Características Perfil Profesional*



El modelo pedagógico del programa está basado en el aprendizaje en la investigación, lo cual ratifica lo mencionado en la revisión realizada al documento elaborado para la obtención de la acreditación de alta calidad que hace énfasis en la enseñanza centrada en la investigación.

Las modalidades de grado del programa, en las que se halla encuentra inmersa la investigación, son: trabajo de grado, ser auxiliar de investigación y realizar investigaciones en los semilleros.

## **Percepciones de los Estudiantes del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental sobre la Formación en Investigación para su Desempeño Profesional, Laboral e Investigativo**

Los estudiantes y los egresados consideran que la formación en investigación que se imparte en el programa favorece el desempeño profesional, laboral e investigativo: *“Van a llegar chicos o jóvenes con dudas de trabajos, de artículos y digamos que de una u otra forma ya tendríamos algo de conocimiento para apoyarlos y pues guiarlos”, “La percepción que yo tengo sobre la investigación en la carrera, es buena dado que en las materias que nosotros vemos, nos ayudan, nos aportan a realizar, a investigar. Nos enseñan cómo se hace, qué pasos debemos seguir”* Entonces, pues si me ha ayudado mucho a mi perfil laboral pues porque voy a ser docente y pues entonces no simplemente voy a estar enseñando, sino que también voy a estar investigando y como dicen los profesores, ya de forma muy autónoma”.

De acuerdo a expresiones de los egresados, profundizar en aspectos de orden disciplinar no demerita su accionar frente a un ingeniero, un químico puro o un biólogo puro”, *“Hay un aspecto muy favorable y es la diversidad de semilleros de investigación. Entonces, la formación investigativa es diversa.*

A juicio de la comunidad académica del programa, ha de seguirse trabajando en la consolidación de la formación investigativa, buscar o gestionar oportunidades laborales en el campo investigativo, revisar las estrategias de enseñanza empleadas actualmente, fortalecer la formación investigativa por medio de herramientas digitales e incrementar contenidos de formación investigativa: *“El inculcarnos la investigación nos puede ayudar a desempeñar ciertos cargos, pero lamentablemente nuestra carrera no nos asegura esos cargos, solamente nos asegura como licenciados, más no como investigadores”*, Además, de eso, creo, que en

*ciertos cursos hay una metodología que está muy básica, muy elemental, y pues que se maneja a través de guías y no nos da como esa percepción hacia los estudiantes de poder indagar y pues de generar el conocimiento de una manera crítica''.*

*''Llegó la pandemia y simplemente nos limitamos a una pantalla, a la virtualidad, a los conceptos, a un aprendizaje más autónomo, pero, de cierta manera, simplemente, leer, leer y aprender por usted mediante videos. Entonces, la parte investigativa quedó muy estancada realmente'' y '' Los programas que tenemos como en el currículo son programas teóricos y la investigación se basa más que todo en los laboratorios que hemos desarrollado dentro de las materias teóricas'';*

Otras de las percepciones es que las estrategias de enseñanza no favorecen la formación investigativa, es necesario considerar la transversalidad de los cursos y revisar las prácticas de laboratorio: *'' El programa no oferta como tal una formación en investigación porque nosotros decidimos hacer cualquier modalidad de grado'', ''Por otro lado, también está la implicación de los docentes que desarrollan el curso, pues porque si somos docentes investigadores que buscamos nuevas estrategias, que buscamos aprendizajes significativos con nuestros estudiantes, es algo que también debe aplicarse a nosotros''.*

*'' La percepción que tengo de la parte investigativa, es que en el proceso de formación, la investigación ha de ser esencial para la formación como profesional. También se requiere transversalidad con los contenidos teóricos ''creo que se queda muy corta la investigación; solo se utilizan guías de laboratorio. Ver figuras 22 y 23.*

Figura 22

## Percepciones Estudiantes

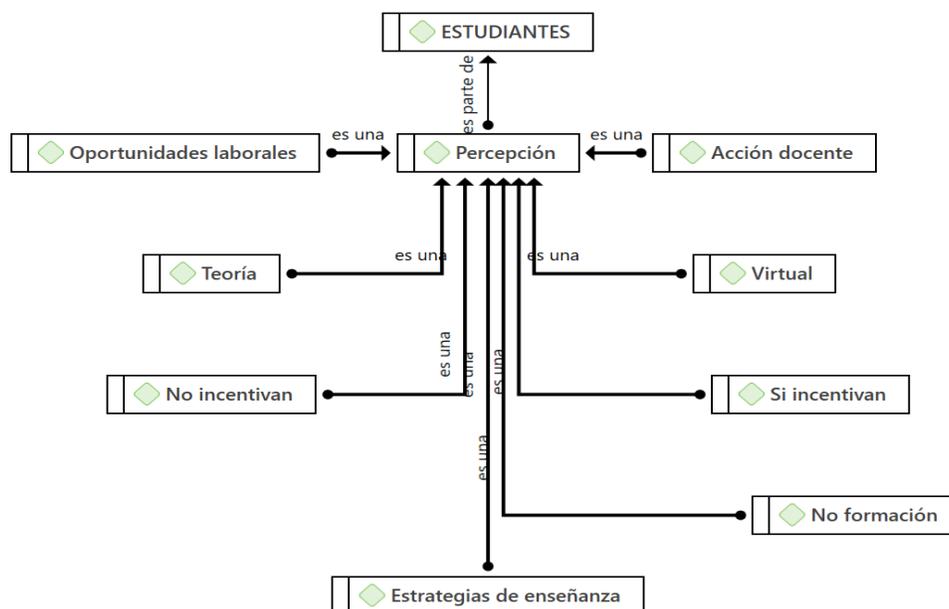
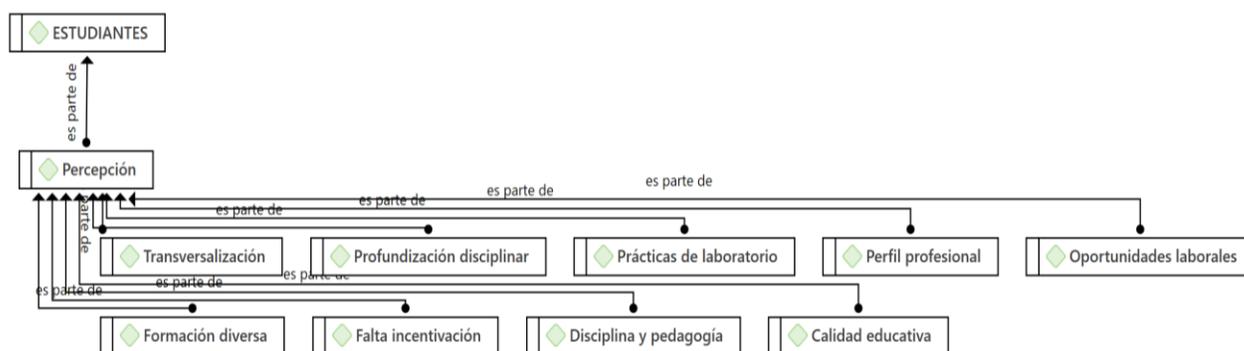


Figura 23

## Percepción Egresados



El jefe del área de física, manifiesta que existen facilidades para incentivar el espíritu investigativo en los estudiantes; la primera está relacionada con el apoyo que prestan las directivas para formarse en investigación; la segunda, la existencia de cursos pilares que brindan la fundamentación teórica y práctica para la realización de proyectos investigativos. También

refiere la presencia de limitaciones, frente a lo cual propone seguir trabajando para la adquisición de nuevos equipos, extender los tiempos para el desarrollo de los cursos y considerar la pertinencia de plantear dentro del plan de estudios un curso de ondas: *“Hay mucho apoyo para el estudiante, para ir a eventos. Lo apoyan en los trabajos de pregrado. Hay convocatorias y en ese sentido hay rubros específicos para eso y en ese sentido veo que hay facilidad para que se muestren trabajos investigativos desde los pregrados”*, *“Hay unos cursos pilares desde el área de la física, digamos de la rama de la física”*, *“Tenemos limitantes en la parte de equipos para hacer experiencias”*, *“Los cursos a veces se hacen muy extensos en los ejes temáticos, ¿sí? y eso también juega en contra porque lógicamente como ésta es una universidad pública en los tiempos de ejecución hay mucha interrupción”*, y *“Faltan cursos como de ondas para la investigación”*.

### **Propuesta Curricular para el Fortalecimiento de la Formación Investigativa del Licenciado(a) en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana**

A partir de los hallazgos de los dos primeros objetivos específicos, se consideró importante definir los principales elementos a tener en cuenta para el diseño de propuestas curriculares encaminadas al fortalecimiento de la formación investigativa del Licenciado(a) en ciencias naturales y educación ambiental de la universidad Surcolombiana.

El jefe de programa y los jefes de área recomiendan fomentar la realización de informes tipo artículo científico, seguir trabajando en la divulgación y publicación de los trabajos investigativos, implementar los proyectos de aula al interior de los cursos; incentivar el pensamiento crítico, consolidar el enfoque de la enseñanza basado en la investigación, ampliar las horas del desarrollo de los cursos y desarrollar prácticas de laboratorio aplicativas: *“La*

revisión de artículos científicos y la escritura de informes de laboratorio tipo artículo científico, permitirían al interior de las asignaturas obtener mayores elementos para la formación investigativa en el programa'', ''Es importante que dentro de las investigaciones que se hagan, ellas se divulguen y también se publique'', Me parece muy importante desde las asignaturas, que se trabaje lo que son los proyectos de aula''.

''La metodología por ejemplo de enseñanza, debería ser una metodología o un enfoque hacia el aprendizaje basado en la investigación'', ''hay que tratar de mirar esa parte, eh y lo otro es incentivar más a los muchachos'', ''Entre más número de horas presenciales tenga uno con el estudiante en estos cursos, se va a aprovechar mejor por parte del estudiante'', ''Y en ellos, debe suceder lo siguiente: deben venir prácticas aplicativas para aportarle a la investigación''. Ver figuras 24 y 25.

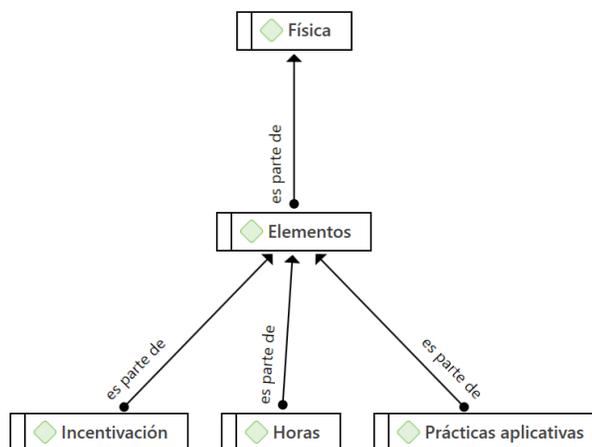
**Figura 24**

*Elementos para el fortalecimiento de la investigación según el Jefe de Programa*



**Figura 25**

*Elementos para el fortalecimiento de la investigación según los Jefes de Área*



Los coordinadores de los semilleros proponen incluir temáticas de investigación en los cursos; avanzar en actividades que permitan fortalecer el desarrollo de habilidades investigativas como sistematizar experiencias; trabajar en la posibilidad de que en los semilleros se pueda realizar prácticas extramuros y revisar las diseñadas para el desarrollo de los cursos: *“Sería necesario, conveniente y pertinente poder abordar temáticas relacionadas con el fundamento de la investigación”*, *“Sistematizando experiencias que han tenido los mismos compañeros dentro del grupo o en semestres anteriores”*, *“Muchas de las prácticas extramuros sacan a los estudiantes, los llevan a otro laboratorio con otra guía de laboratorio. Eso está muy bien. Pero, deberían esas actividades extramuro fomentar mucho más la investigación en los estudiantes”*.

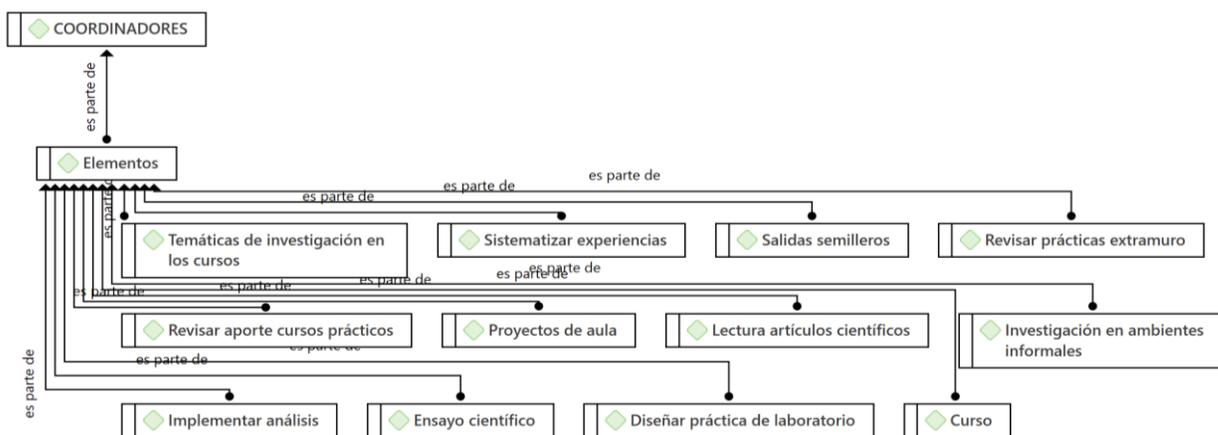
Adicionalmente recomiendan revisar cómo los cursos teóricos prácticos están aportando a la formación en investigación y proponer el diseño de prácticas de laboratorio por parte de los estudiantes. De igual forma consideran necesario, fortalecer la lectura de artículos científicos; realizar investigaciones en ambientes informales; implementar más el análisis al interior de los cursos; abordar los informes de las prácticas como un ensayo científico y plantear un curso de

investigación dentro del plan de estudios: *“Que se mire con un poco más de detenimiento, cuál sería el aporte de estos cursos prácticos al momento de desarrollar habilidades científicas”*; *“Importante que se lleven, que se usen o se empleen las investigaciones que estamos llevando a cabo en el programa”*; *“Yo personalmente considero que los estudiantes de la licenciatura tienen un potencial para desarrollar su trabajo fuera de un ambiente de escuela”*; *“Implementar mucho el análisis en los estudiantes, el análisis de un resultado en los cursos por ejemplo de química, física o biología”*.

*“Podría pensarse en una parte de pronto distinta a generar un informe de laboratorio que fuese pensarlo de otra manera, no se si como un ensayo científico”*; *“No se si incluso también, pensar en diseñar una práctica de laboratorio”* y *“Nos hace falta un curso sobre la metodología de la investigación que no está dentro del plan de estudios”*. Figura 26

**Figura 26**

*Elementos para el fortalecimiento de la investigación según los Coordinadores de los Semilleros*

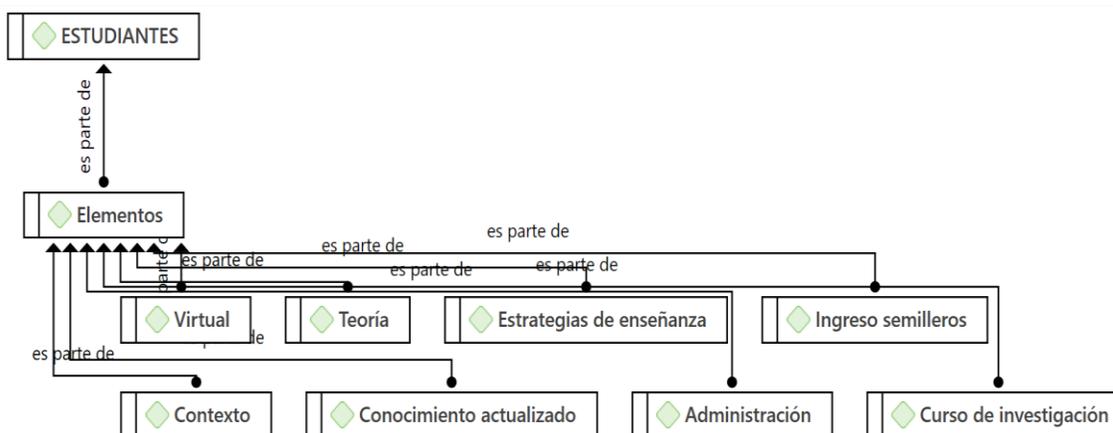


Los estudiantes proponen para el fortalecimiento de la formación investigativa, ir más allá de la teoría, considerar nuevas estrategias de enseñanza, permitir el ingreso de los estudiantes a los semilleros en los primeros semestres, realizar trabajos investigativos considerando el contexto, emplear un conocimiento más actualizado y mejorar la administración de los recursos: *“Llegó la pandemia y simplemente nos limitamos a una pantalla, a la virtualidad, a un aprendizaje de cierta manera autónomo, pero, de cierta manera, simplemente limitado a leer, releer y aprender; la parte investigativa quedó muy estancada realmente”*, *“Solamente te llenan de teoría y lo mismo para la cuestión de prácticas. Tampoco, es que lo inspiren a uno a llenarse en el ámbito investigativo”*, *“En este caso bien sea de la metodología del docente, pero en sí diría que sería bueno como de cierta manera reestructurar algunas prácticas de algunos docentes, bien sea la manera en que enseñan a investigar o la forma de trabajar desde los semilleros de investigación”*.

‘‘Tambi3n, considero que es muy importante que los chicos ingresen a los semilleros de investigaci3n a partir del primer semestre si realmente les llama la atenci3n’’, ‘‘Sería saber qué es lo que nos está pidiendo la sociedad y nosotros qué les podemos brindar desde nuestra perspectiva y desde nuestra formaci3n’’, ‘‘Deberíamos implementar un currículum, en el cual, los profesores tengan diferentes actualizaciones acerca de cómo la ciencia ha ido cambiando’’ y ‘‘Yo, creo que sería más bien empezar por una buena administraci3n porque por ejemplo las salidas de campo que utilizamos para hacer investigaci3n no se están realizando y pues se supone que es porque también faltan profesores’’, ver figura 27:

**Figura 27**

*Elementos para el fortalecimiento de la investigaci3n según los Estudiantes*



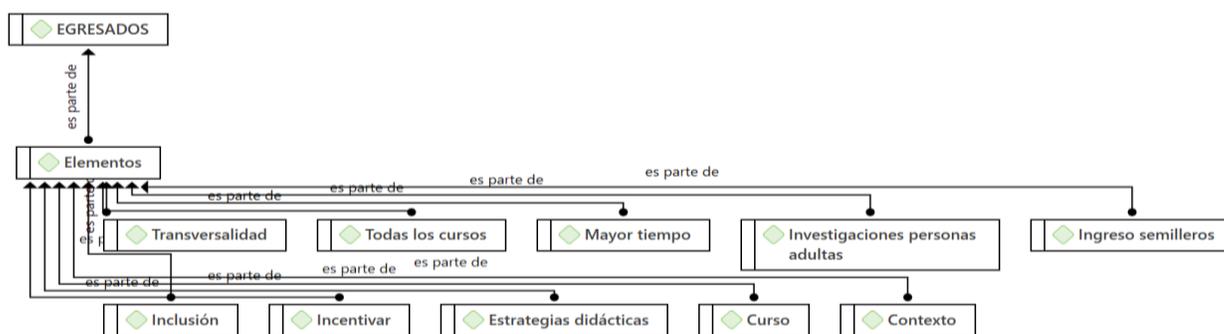
Los egresados plantean algunos elementos ya mencionados y adicionan otros como trabajar en la transversalidad de los cursos; formar en investigaci3n en todos los cursos; dedicarle un mayor tiempo a la investigaci3n; realizar investigaciones en personas adultas y seguir apostándole a trabajos investigativos enfocados en la inclusi3n: ‘‘Lo primero, sería la transversalidad de los cursos. ¿Eso es vital porque muchas veces nosotros vemos áreas o materias en el programa que uno dice y esto qué?’’, ‘‘No solo que las áreas que tienen que ver

con pedagogía y esto hagan lo que es investigación, sino desde el inicio. Desde las asignaturas que van de primero a noveno semestre'', ''Dedicarle más tiempo a la investigación'', ''Bueno, hay algo que me pareció muy bonito que yo hice en mi modalidad de grado con pasantías y fue el hecho de dar clases a personas adultas. Es algo que nosotros en la carrera no tenemos'', ''Que se lleve a los semilleros de investigación desde los primeros semestres''.

''Tener en cuenta el tema de la inclusión porque niños hay con necesidades especiales y no nos enseñan esto'' y ''Entra a jugar el tema de las estrategias. Entonces, tu tienes que tener muy en claro si tú quieres escoger un tema equis y quieres llevar ese tema a lo pedagógico-didáctico o quieres llevar ese tema más con la forma disciplinar, en donde digamos que hay que tener en cuenta las estrategias'', ver figura 28.

**Figura 28**

Elementos para el fortalecimiento de la investigación según los Egresados



## Análisis y Discusión

La formación de docentes investigadores constituye uno de los grandes retos de los diferentes programas de licenciatura de las universidades del país. Su importancia, cobra sentido en la medida en que el desarrollo de esta importante función misional mejora la calidad educativa y permite responder, en forma más acertada, a los diferentes cambios que propone la globalización y las necesidades de contextos locales o regionales.

Con base en versiones de los diferentes actores que participaron en el estudio y en la revisión documental una de las principales funciones de la Universidad Surcolombiana ha de estar encaminada principalmente a la formación de un docente investigador, capaz de interpretar el conocimiento en contexto. El desarrollo de la ciencia y la tecnología demandan una alta dosis de capacidad científica, técnica y humana, de tal suerte que se necesita motivar a los estudiantes para encuentren respuestas útiles a las diferentes preguntas (Hernández, 2009).

Piensan todos que la formación en investigación es un complemento a la instrucción que brinda herramientas para ejercer autónomamente, para afianzar el conocimiento científico; de ahí la necesidad de seguir trabajando en la consolidación de la intencionalidad principal del programa.

Frente a la coherencia entre la intencionalidad, el propósito y el perfil de formación del programa, los diferentes actores consideran que sí se da en gran medida. Sin embargo, varios de ellos plantean la necesidad de abrir espacios adicionales para fomentar el desarrollo de capacidades investigativas. Ello no solo permitiría al estudiante de realizar investigación en el

aula, sino también, realizar ejercicios investigativos en diferentes campos relacionados con las ciencias naturales, así como también poder acceder a otros campos ocupacionales.

En la revisión documental adelantada se encontró que es preciso hacer más explícita la formación en investigación para que de esta forma se consolide la coherencia de la fundamentación teleológica institucional con la de facultad y de programa. Esta apreciación se fundamenta en que no se encontró una línea de cursos dirigida a la formación en investigación; sólo se encontraron dos cursos encaminados a este propósito, cantidad que a todas luces resulta insuficiente; hay otro curso con esta finalidad, pero que por ser del componente flexible no todos los estudiantes acceden a él.

Los estudiantes perciben que en algunas áreas se realiza un mayor trabajo de formación en investigación que en otras. También manifiestan que estadística investigativa e investigación pedagógica, permiten consolidar la cultura investigativa; faltaría ofrecer mayores fundamentos para contextualizar la investigación y ponerla a tono con las necesidades de los grupos en mayor grado de vulnerabilidad.

De acuerdo con lo expuesto por los egresados en el plan de estudios antiguo se encontraba un curso orientado a nivel de facultad que se conoce como metodología de la investigación cuyo objetivo era orientarlos en el desarrollo de trabajos investigativos. No obstante, el curso ya no se encuentra en el plan de estudios actual, de allí la sugerencia de su inclusión dentro del componente básico de programa.

Pese a que los estudiantes y egresados reconocen que la formación investigativa se forja desde las diferentes áreas, algunas de ellas con mayor énfasis, coinciden en la necesidad de consolidar la cultura investigativa a través de contenidos específicos, estrategias didácticas y

sistemas de evaluación. Una de las opciones que proponen es la creación de una línea transversal que aborde la formación en investigación a lo largo de la carrera, o en su defecto, se estudie la posibilidad de diseñar un curso de investigación en el componente básico de programa a fin de brindar los referentes necesarios para el desarrollo de proyecto de aula y de investigación propiamente dichos. Ello permite que en el ámbito profesional se puedan desarrollar propuestas investigativas de largo alcance (Roncancio et al. 2021).

En la revisión minuciosa de los microdiseños, la investigación no ocupa lugar destacado, hallazgo que se mitiga un poco con la inclusión de estrategias didácticas o “procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” Acosta et al. (2017), (p. 13).

Entre las estrategias que consolidan la formación en investigación reconocidas por los participantes en el estudio están las salidas pedagógicas; los mapas mentales; situaciones problemas; estudios de caso y el trabajo colaborativo. También, se mencionan los talleres investigativos; prácticas de laboratorio; prácticas extramuros; mapas conceptuales; informes de laboratorio; consultas bibliográficas; seminarios de investigación y sistematización; análisis y socialización de lo observado en el aula en las prácticas pedagógicas; resúmenes analíticos; escritura de artículos y elaboración de ensayos. Recomiendan que todas ellas se incluyan en los diferentes cursos del plan de estudios a fin de fortalecer el desarrollo de habilidades investigativas.

Las salidas de campo fueron catalogadas de relevantes como estrategia didáctica para la formación en investigación; ellas permiten al estudiante interactuar con el medio y motiva el trabajo investigativo porque el estudiante antes de ir al lugar que se ha escogido, se aproxima

conceptualmente a la situación que se va a analizar durante la salida, promoviendo de esta forma la curiosidad e interés, que son en este caso características esenciales para la formación en investigación (Fuenmayor y Tenorio, 2018).

En cuanto a los mapas mentales como estrategia didáctica, permiten desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes. Desarrolla el pensamiento crítico, al presentar algunas ventajas como lo son el desarrollo de la autonomía en el ámbito de la reflexión; enfrentar de una mejor manera las situaciones complejas; facilita la argumentación y permite la construcción y el dominio del conocimiento (Araya y Roig, 2013).

Haciendo referencia a las situaciones problema, su importancia se considera en la medida en que, para su realización, los alumnos necesitan investigar y buscar información. En cuanto a los beneficios que trae su implementación, se encuentra que mejora el aprendizaje de los contenidos en los estudiantes, así como los procedimientos y las actitudes (Campos y Dos, 2012).

Sobre los estudios de caso, se destaca su relevancia en la medida en que propicia la lectura y el análisis de textos, entrena la escucha activa y estimula la comunicación interpersonal. También permite la reflexión individual y en grupo, el desarrollo del pensamiento estratégico, entrena la toma de decisiones y educa en valores (Pérez, 2012).

El aprendizaje colaborativo es importante para la formación en investigación porque conlleva a que cada persona que participa en una determinada actividad se comprometa con el aprendizaje de los demás. Es decir, en este caso, todos los integrantes de un grupo, se comprometen con el desarrollo de diferentes actividades, en este caso, las investigativas (Manso y Vaillant, 2019).

Acerca de las prácticas de laboratorio, utilizadas ampliamente en el programa por ser los cursos en su gran mayoría teórico-prácticos, son consideradas muy importantes porque les permite a los estudiantes comprender cómo se construye el conocimiento en una comunidad científica, cómo se llegan a acuerdos y desacuerdos y cómo se relaciona la ciencia con la sociedad (López y Tamayo, 2012).

Los mapas conceptuales contribuyen a que el estudiante comprenda significativamente las relaciones que se presentan entre los conceptos y contenidos para luego integrar el conocimiento (Pérez, 2012).

Los informes de laboratorio son importantes porque permiten a los estudiantes aplicar la teoría estudiada en clase, contribuye a que puedan interpretar, comprender y resolver una situación experimental y facilita la apropiación del lenguaje que se emplea en la disciplina (Centro de Escritura Javeriano, 2015).

El resumen analítico permite que el estudiante desarrolle habilidades como la examinación minuciosa de aspectos y elementos para interpretar y analizar con mayor precisión la naturaleza intencional del texto que se lee (Bermúdez, 2021).

La escritura de artículos es fundamental para fomentar la cultura investigativa, en la medida en que, para su creación, se hace necesario que el estudiante desarrolle actividades como lo es la lectura crítica de los textos científicos y la realización de escritura académica (Carrera y Corral, 2018).

La elaboración de ensayos contribuye a que el estudiante realice diferentes actividades como lo son la recolección de información, síntesis y la apropiación que el autor expresa frente a ella (Pérez, 2012).

Los proyectos de aula son útiles por eso recomiendan su uso en todos los cursos; con ellos se pretende que los estudiantes desarrollen aprendizajes individuales o colectivos, considerando la correlación entre los ejes temáticos establecidos en los programas de estudio y la resolución de los problemas que surjan en la vida cotidiana. A partir de ahí, se da un proceso de construcción en el que se generan resultados que se pueden visualizar en la presentación de una investigación (Arias, 2017).

En relación con los sistemas de evaluación empleados en las áreas, se destaca la práctica de proyectos de educación ambiental en el área ambiental. En biología, se acostumbran los trabajos finales donde se realizan actividades investigativas sobre diferentes temáticas, las prácticas de laboratorio y el planteamiento de anteproyectos.

En el área de matemáticas se recomienda incluir proyectos de aula y trabajos donde sea más explícita la formación investigativa. Se resalta en el área de física y química, la realización de las prácticas de laboratorio con sus respectivos informes. Sin embargo, se hace necesario incluir proyectos de aula y trabajos finales que fomenten aún más la investigación.

En las prácticas pedagógicas, se destaca el "proyecto de práctica" y la "redacción de artículos" donde la actividad investigativa está presente. Igual ocurre con la elaboración de unidades didácticas y las clases que se dan en los diferentes niveles.

En el curso de epistemología de las ciencias naturales se recomienda darle mayor importancia a los trabajos teóricos y talleres aplicativos. Ello es fundamental para la construcción de conocimientos en las diferentes áreas de las ciencias naturales.

En el documento preparado para la obtención de la acreditación de alta calidad, la vinculación de los estudiantes y egresados a los grupos y semilleros de investigación cobran

relevancia por su influencia positiva en el desarrollo de capacidades investigativas. No obstante, por ser una decisión voluntaria de pertenecer a los mismos, no se constituye en una estrategia básica para todos los alumnos y egresados del programa.

La participación de los estudiantes en los semilleros de investigación contribuye a la realización de trabajo dirigido, individual y colectivo. Además, consolida el desarrollo de esta importante función universitaria, mediante las variadas herramientas metodológicas que ofrece, mismas que fortalecen el proceso simbiótico de docencia e investigación (González y Villalba, 2017).

Los trabajos de grado facilitan el cumplimiento de dos objetivos principales: producir conocimiento en las diferentes disciplinas y mejorar la practica educativa (Garay y Muñoz, 2015).

Los modelos de enseñanza también son relevantes para evaluar la formación investigativa que se imparte en el programa. Un modelo de enseñanza, se define como una propuesta teórica que enlaza diversos componentes que se tienen en cuenta cuando se busca entender y planificar la enseñanza (De León, 2005). En este punto, el programa ha adoptado como modelo de enseñanza, el modelo basado en investigación, lo cual es relevante. Un modelo de enseñanza basado en investigación, permite que el estudiante se apropie del método científico y pueda desarrollar diversas habilidades científicas durante su proceso formativo. Sin embargo, es necesario afianzarlo con las diferentes estrategias y sistemas de evaluación que se utilizan al interior de los cursos, buscando consolidar la coherencia de formar un docente investigador.

En el proyecto educativo pedagógico, para la formación en investigación, se propone como modalidades de grado, la participación en calidad de auxiliar de investigación o el

desarrollo de trabajos de grado desde los semilleros. Sin embargo, no todos los estudiantes optan por estas estrategias, circunstancia que los pone en desventaja frente quienes aprovechan estas opciones.

Respecto al segundo objetivo específico, algunos estudiantes, resaltan que, si hay incentivación de la formación investigativa en el programa, amplía las oportunidades laborales, contribuye al mejoramiento de la calidad educativa y fortalece la acción docente cuando se encuentran en el aula. Cuando hay incentivación de la formación investigativa es favorable, en el sentido en que se motiva a los estudiantes a cuestionarse acerca de las diferentes conceptualizaciones disciplinares, así como las diferentes estrategias didácticas y sistemas de evaluación empleados en aras de buscar nuevas alternativas que permitan mejorar la calidad educativa.

Para otros estudiantes, la formación que se imparte en el programa está centrada en gran parte en aspectos teóricos; las estrategias de enseñanza no son favorables; no hay formación investigativa sólida y la que se imparte virtualmente no está contribuyendo a formar un docente investigador. En este punto, consideran que, si bien la teoría es un aspecto fundamental del proceso de formación investigativa, es necesario llevarla a la práctica para que los estudiantes puedan vivenciar las diferentes problemáticas y fenómenos que se presentan en la vida cotidiana.

Los egresados perciben que la formación investigativa del programa les ha brindado oportunidades laborales y los ha motivado para realizar estudios posgraduales a nivel disciplinar. Sin embargo, hacen un llamado a que se siga trabajando en consolidar la formación en este campo por medio de la transversalización del currículo; también sugieren una simbiosis más fuerte entre la disciplina y la pedagogía dada la gran fortaleza que presenta actualmente el componente pedagógico dentro del plan de estudios.

Implementar la transversalización del currículo en materia investigativa permite que algunos temas considerados prioritarios para la formación de los estudiantes, impregnen todos los programas, proyectos, actividades y planes de los proyectos educativos pedagógicos (Cantú, 2014).

Sobre las prácticas de laboratorio para la formación investigativa, algunos autores, consideran que este tipo de estrategias didácticas no suelen favorecerla, dado que ellas saturan de información conceptual y procedimental, impidiendo que los estudiantes piensen por sí mismos; se tiende a la verificación de cosas conocidas; son experiencias que no presentan conexión, ni aplicación alguna (Álvarez et al. 2009).

Establecer una simbiosis más fuerte entre disciplina y pedagogía, constituye un gran objetivo en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Abordar la disciplina, es un punto trascendental porque permite al estudiante estudiar los diferentes avances que se presentan en temáticas específicas y que son necesarios para abordarlos en el aula. Además de ello, promueve que los estudiantes a futuro no solo realicen investigaciones a nivel pedagógico, sino también disciplinar, conllevando con ello también a que puedan seguir realizando estudios posgraduales en las diferentes áreas, además de poder incursionar en otros ámbitos laborales. De igual forma, resulta necesario tener en cuenta que una gran parte de los estudiantes que ingresan a estudiar una licenciatura, no tienen la finalidad de ejercer la docencia, ellos buscan incursionar en otros campos laborales con el conocimiento de las disciplinas que se abordan en las ciencias naturales.

En relación con el tercer objetivo específico, referido a la estructuración de una propuesta curricular que propenda por una sólida formación en investigación al Licenciado(a) en Ciencias

Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana, se han contemplado varias alternativas.

La primera, relacionada con la creación de una línea investigativa de cursos en el plan de estudios del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Al efecto, se propone que, en los dos primeros semestres del plan de estudios, se diseñe un curso sobre metodología de la investigación en ciencias naturales que aborde las diferentes conceptualizaciones epistemológicas de investigación: qué es, importancia para un futuro licenciado, fases del proyecto investigativo. De igual forma, se recomienda incluir un curso orientado a realizar investigación en las ciencias naturales a nivel pedagógico, para el tercer y cuarto semestre y otro enfatizado en la investigación disciplinar en las ciencias naturales, en el quinto y sexto semestre.

En los dos últimos cursos brindar las bases teóricas y prácticas para realizar un proyecto investigativo a nivel disciplinar y pedagógico. Se propone que cada curso se programe con tres créditos y cinco horas presenciales a la semana.

Una segunda alternativa, y considerando el alto número de créditos que tiene el programa actualmente, puede ser la creación del curso metodología de la investigación en ciencias naturales a nivel disciplinar y pedagógico. En el curso, se podría abordar de manera general las conceptualizaciones epistemológicas existentes en torno a la definición de investigación; importancia de realizar investigación para los Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental a nivel disciplinar y pedagógico y pasos que se emplean para diseñar, desarrollar y evaluar un proyecto investigativo. Para su abordaje, se propone un microdiseño (Ver anexo M).

Una tercera alternativa, considerando de igual forma la dificultad para la implementación de un curso de investigación, dado el elevado número de créditos del programa, es el fortalecimiento del modelo pedagógico basado en investigación al interior de todos los cursos del componente básico y complementario del programa. Su implementación, no solo permitiría a los estudiantes acercarse a las etapas del método científico, sino también consolidar la formación académica que se brinda en el programa. Para ello, se hace necesario revisar y fortalecer los contenidos temáticos, las estrategias de enseñanza y los sistemas de evaluación que se están empleando al interior de los cursos teniendo en cuenta que se adecuen al contexto de la región en la que nos encontramos y de esta forma poder establecer una mayor coherencia con lo planteado en la fundamentación teleológica y en el perfil de graduado.

Dentro de las estrategias de enseñanza, se considera pertinente revisar las prácticas extramuros y las prácticas de laboratorio en los cursos teórico prácticos; la idea es que se introduzca la realización de informes tipo artículo científico o abordarlo como un ensayo científico donde se promueva un aprendizaje significativo en los estudiantes.

La realización de informes tipo artículo científico y ensayo científico, no solo permite difundir los procedimientos empleados y los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio, sino que también ayuda a que los estudiantes puedan fortalecer habilidades de interpretación, argumentación y proposición cuando lo escriben, las cuales se hacen necesarias para su quehacer docente e investigativo.

También es recomendable el desarrollo de proyectos de aula donde la investigación se encuentre inmersa al interior de todos los cursos. Los proyectos de aula, permiten a los estudiantes acercarse a las diferentes problemáticas que se presentan en el contexto y buscar metodologías que no solo promuevan su estudio, sino también la búsqueda de soluciones.

Complementando lo manifestado en las estrategias didácticas, se plantea la pertinencia de que en el sistema de evaluación se tengan en cuenta los productos que se generen a partir de la utilización de estrategias orientadas a la formación investigativa como proyectos de aula o proyectos investigativos.

Además de lo anterior, hace necesario que se trabajen contenidos en los que se aborde la investigación y se destine un fondo de tiempo necesario para su desarrollo; ello permitirá a los estudiantes identificar la importancia la investigación en las diferentes disciplinas que conforman las ciencias naturales, tanto en el campo disciplinar como en el pedagógico. Para ello, se propone un ejemplo, tomando como referencia dos cursos, el de Bioquímica y el de Electromagnetismo y Óptica, incluidos en el Anexo N.

Por último, se destaca también, la transversalización de los cursos. La transversalización, permitiría que se establezca una conexión entre los conocimientos conceptuales y los contextos en los que se están desarrollando

Una cuarta alternativa es que las investigaciones que se realicen, no solo consideren a niños y jóvenes de las diferentes instituciones de educación formal en los niveles de básica, media, pregrado y posgrado, sino también que se realicen con personas adultas que, aunque no accedieron a un establecimiento educativo a temprana edad, se encuentran realizando jornadas en las que se les está enseñando a leer y a escribir con el ánimo de conocer los conocimientos que presentan sobre las ciencias naturales. De igual forma, también seguir fortaleciendo la realización de investigaciones que enfatizan en la inclusión en los diferentes establecimientos educativos formales y no formales.

Una quinta alternativa está asociada al trabajo desarrollado desde los semilleros. La idea es que todos los estudiantes puedan acceder a los encuentros que realizan los semilleros desde los primeros semestres con la finalidad de que conozcan las líneas de investigación, los proyectos de investigación que han realizado y se encuentran realizando y cuál es la metodología de trabajo. Un ingreso en los primeros semestres les permitiría a los estudiantes conocer a que semillero se quieren vincular finalmente para fortalecer su formación investigativa, así como para poder también realizar un proyecto de investigación.

La sexta y última alternativa es la formación virtual. Se plantea que se proponga una propuesta curricular, que considere la formación mediante herramientas tecnológicas, donde la formación investigativa se encuentre inmersa. Para ello, se considera pertinente considerar contenidos, diversas estrategias de enseñanza y sistemas de evaluación, que además fortalecerá la relación educativa con las tecnologías de información y comunicación.

## Conclusiones

De acuerdo a la fundamentación teleológica de la Universidad Surcolombiana, de la Facultad de Educación y del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, hay una declaración orientada a la formación de un docente investigador, lo cual se mantiene en las voces de los diferentes actores que conforman el programa. Sin embargo, se considera necesario fortalecer la coherencia de la intencionalidad declarada para el cumplimiento del perfil planteado, mediante la consolidación de una línea investigativa explícita y constante dentro del componente básico que conforma la malla curricular, considerando cursos, número de horas, créditos, contenidos, estrategias didácticas y sistemas de evaluación que pongan en primer plano la formación investigativa.

Las percepciones de los estudiantes del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental sobre la formación en investigación para su desempeño profesional, laboral e investigativo, se orientan en dos sentidos. Por un lado, se encuentran aquellas que manifiestan que la formación investigativa brindada por el programa incentiva la consolidación de la cultura investigativa lo cual favorecerá su acción docente cuando se encuentren laborando y ampliará las oportunidades laborales. Por el otro, hay quienes plantean la importancia de fortalecer la formación virtual otorgándole una mayor preponderancia a la investigación; revisar cómo la fundamentación teórica aporta a la formación investigativa y considerar nuevas estrategias de enseñanza que consoliden la cultura investigativa.

A fin de potenciar la formación en investigación del Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se plantea como propuesta que, dentro del currículo, se diseñe una línea investigativa de cursos. No obstante, considerando el número elevado de créditos del programa,

de no ser posible el diseño de esta línea investigativa se plantea como alternativa, la construcción de un curso de investigación dentro del componente básico del plan de estudios para que todos los estudiantes tengan el mismo número de oportunidades formativas. De no ser viable esta alternativa, se recomienda introducir estrategias didácticas que incentiven el espíritu investigativo en todos los cursos del área disciplinar. También, es recomendable vincular a los estudiantes a los semilleros desde los primeros semestres para que conozcan las líneas de investigación y la metodología de trabajo complementado con una propuesta curricular de formación virtual donde la formación investigativa adquiriera un papel destacado.

## **Recomendaciones**

Fortalecer la formación investigativa es uno de los grandes retos para el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana, en aras de consolidar la simbiosis que se espera entre la formación y la investigación. Es por ello, que se recomienda que el programa evalúe e implemente alternativas que fortalezcan la cultura investigativa en sus estudiantes para de esta forma seguir consolidando la coherencia con la intencionalidad de formar un docente investigador tal y como se plantea en la fundamentación teleológica institucional, de facultad, de programa y en el perfil de formación.

Evaluar de manera continua la formación investigativa que se imparte en el programa, empleando la voz de todos los actores a fin de introducir ajustes que respondan al sentir de todos ellos.

Realizar proyectos de investigación con los semilleros del programa orientados al análisis pormenorizado del componente investigativo en los microdiseños de los cursos.

## Referencias

Acosta, R., Ávila., Díaz, C., Flores, J., Rojas, C y Sáez, F. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Universidad de Concepción.

Alcaldía de Neiva. (2016). *Plan de Desarrollo 2016-2019. Documento Didáctico*.  
<http://www.alcaldianeiva.gov.co/Gestion/PlaneacionGestionyControl/Plan%20de%20Desarrollo%20Neiva%20la%20Razón%20de%20Todos%20-%20Gobierno%20Transparente%202016-2019%20-%20Didáctico.pdf>

Alonso Vila, Y., Palacio Delgado, D y Alcaide Guardado, Y. (2016). La investigación pedagógica en el proceso de evaluación. *Revista Educación Médica Superior*,30 (3). 657-668.

Álvarez, C., Araque, J., Briceño, J y Siso, Z. (2009). Las prácticas de laboratorio en la formación del profesorado de química. Un primer acercamiento. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*. (18), 139-161.

Amórtegui Cedeño, E. (2011). *Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con el conocimiento profesional del profesor, de futuros docentes de biología de la universidad pedagógica nacional* [Tesis de maestría. Universidad Pedagógica Nacional]

Ángeles, E. (2009). *Impacto de la investigación educativa en la práctica docente* [Tesis de pregrado, Universidad de Granada]. Archivo digital. <https://hera.ugr.es/tesisugr/18656158.pdf>

Araya, J y Roig, J. (2013). El uso del mapa mental como herramienta didáctica en los procesos de investigación. *Revista e-Ciencias de la Información*, 3 (2), 1-22.

Arias, L. (2018). El aprendizaje por proyectos: una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 12 (1), 51-68.

Ascofade (2015). *La formación del docente investigador. Un estudio en las facultades de educación del caribe colombiano*.

<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7861/9789587416770%20eLa%20formaci%C3%B3n%20del%20docente%20investigador.pdf?sequence=1>

Ávila, R. (2004). *La formación de docentes para la investigación*. Universidad Pedagógica Nacional.

Barragán, J y González, I. (2020). El papel e importancia de la investigación educativa. *Revista Daena Journal*, 15(1). 127-141.

Bermúdez. (2021). *El resumen analítico: un referente para formar comunidades de aprendizaje*. [Tesis de posgrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Archivo digital.

Blázquez, F. (2001). *Sociedad de la Información y Educación*. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Bravo López, G., Illescas Prieto, S y Lara Díaz, L. (2016). El desarrollo de las habilidades de investigación en los estudiantes universitarios, una necesidad para la formación de investigadores. *Revista de Educación, Cooperación y Bienestar Social*, (10). 23-32.

Brovelli, M. (2001). Evaluación curricular. *Revista Fundamentos en Humanidades*, 2(4). 101-122.

Calderín, N., Corredor, N., Alfaro, J., Llerena, A., Benavidez, G., Garzón, P., Escocia, J y Henríquez, H. (2015). La Formación del Docente Investigador. Un Estudio en las Facultades de Educación del Caribe Colombiano. Barranquilla: Universidad del Norte.

Calvo, G., Camargo Abello, M y Pineda Báez, C. (2008). ¿ Investigación educativa o investigación pedagógica? el caso de la investigación en el distrito capital. *Revista Magis, 1(1).163-174.*

Campos, N. (2003). El docente Investigador: su génesis teórica y sus rasgos. *Revista Educación, 27(2).* 39-43.

Campos, A y Dos, L. (2012). Situación-problema (sp) como estrategia didáctica en la enseñanza del enlace químico: contextos de una investigación. *Revista Avances en Ciencias e Ingeniería, 4 (2), 69-78*

Campos Saborio, N. (2015).¿ Por qué es importante que el personal docente investigue? reflexión a partir de datos de una experiencia de investigación etnográfica. *Revista Actualidades Investigativas en Educación, 15(3).* 1-17.

Cantú, P. (2014). Educación ambiental y la escuela como espacio educativo para la promoción de la sustentabilidad. *Revista Electrónica Educare, 18 (3), 39-52.*

Carrera, G y Corral, J. (2018). La lectura y escritura de textos científicos en la educación superior. 183-190

Castañeda, M y Pérez, Y. (2009). Redes de conocimiento. *Revista Ciencias de la Información, 40 (1), 3-20.*

Centro de Escritura Javeriano. (2015). *Informe de Laboratorio*.

[https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/informe\\_de\\_laboratorio.pdf](https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/informe_de_laboratorio.pdf)

Congreso de la República de Colombia. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. ‘‘Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad’’*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Ley1955-PlanNacionaldeDesarrollo-pacto-por-colombia-pacto-por-la-equidad.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (2019). *Ley N 1951 de 24 de Enero de 2019*. <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf>

Consejo Superior Universidad Surcolombiana, (2016). *Acuerdo Número 010 de 2016*.

De León, I. (2005). Los estilos de enseñanza pedagógicos: una propuesta de criterios para su determinación. *Revista de Investigación*, (57), 69-97.

Delgado, Y. (2017). *Efectividad de la investigación como estrategia pedagógica sobre el aprendizaje de un contenido de química orgánico en los estudiantes del grado once de la i.e.*

*Ismael Perdomo Borrero* [Tesis de maestría. Universidad Surcolombiana]. Archivo digital.

<https://repositoriousco.co/bitstream/123456789/1938/1/TH%20ME%200310.pdf>

Fuenmayor, M y Tenorio, K. (2018). *Salidas de campo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes del grado 5 en la institución la esperanza de Planeta Rica-Córdoba*. [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. Archivo digital.

[https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/manual\\_de\\_normas\\_apa\\_7a\\_completo.pdf](https://www2.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/manual_de_normas_apa_7a_completo.pdf)

Garay, F y Muñoz, M. (2015). La investigación como forma de desarrollo profesional docente: retos y perspectivas. *Revista Estudios Pedagógicos*, 41 (2), 389-399.

Gobernación del Huila. (2016). *Plan de Desarrollo 2016-2019, "El Camino es la Educación"*. <https://www.huila.gov.co/documentos/526/plan-de-desarrollo/>

Gómez Bastar, S. (2012). *Metodología de la investigación*. (1.ª ed). Red Tercer Milenio.

Gonzáles, L. (1997). La Investigación en el currículo para la formación de docentes. *Revista Electrónica Sinéctica*. (10). 1-10.

González, A y Villalba, J. (2017). La importancia de los semilleros de investigación. *Revista Prolegómenos*, 20 (39), 9-10.

Gonzáles, N., Zerpa, M., Gutiérrez., D y Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. *Revista Laurus*, 13 (23), 279-309.

Gonzáles Valenzuela, A y Tovar Ortiz, T. (2019). *La pedagogía por proyectos: una estrategia de investigación, innovación y cambio* [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana]. Archivo digital.

Gregorio, P. (2007). *El docente-investigador: un mapa para explorar un territorio complejo*. Ediciones Lae.

Guarnizo, C. (2017). *Actitudes de Docentes y Estudiantes Hacia la Investigación, en la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana Sede Central Neiva* [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana]. Archivo digital.

<https://repositoriousco.co/bitstream/123456789/1767/1/TH%20ME%200113.pdf>

Guerra Molina, R. (2017). ¿Formación para la investigación o investigación formativa? la investigación y la formación como pilar común de desarrollo. *Revista Boletín Redipe*, 6 (1). 84-89.

Gutiérrez, H. (2019). *Prácticas Académicas y Administrativas de los Semilleros de Investigación de las Instituciones de Educación Superior que Hacen Parte de la Red Departamental de Semilleros de Investigación del Huila*. [Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana]. Archivo digital.

Hernández Arteaga, I. (2009). El Docente Investigador en la Formación de Profesionales. *Revista Virtual Católica del Norte*. 1(27).1-21.

Herrera, J. (2010). La formación de docentes investigadores: el estatuto científico de la investigación pedagógica. *Revista Magis*, 6 (5). 53-62.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C y Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.

Herrán, A. (1999). *Coordenadas para la Investigación Multidisciplinar*.  
[file:///C:/Users/Lizeth%20Quintero/Downloads/Coordenadas\\_para\\_la\\_investigacion\\_multidisciplinar.pdf](file:///C:/Users/Lizeth%20Quintero/Downloads/Coordenadas_para_la_investigacion_multidisciplinar.pdf)

Jurado, F. (2016). Hacia la renovación de la formación de los docentes en Colombia: ruta tradicional y ruta polivalente. *Revista Pedagogía y Saberes*, 11-22.

Lenoir Y. (2013). Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. *Revista Interdisciplina*, 1 (1), 51-86.

López Jiménez, N y Puentes de Velásquez, V. (2011). Modernización curricular de la universidad Surcolombiana. Una experiencia de integración e interdisciplinariedad. *Revista Entornos*, 1(24). 103-122.

López, A y Tamayo, O. (2012). Las Prácticas de Laboratorio en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8 (1). 145-166

López Jiménez, N ., Pérez Gutiérrez , M y Perdomo Cortés, W. (2016). Hacia una genealogía de la investigación en la facultad de educación de la universidad surcolombiana. *Revista Entornos*, 29(2). 383-399.

López de parra, L., Polanco Perdomo, V y Correa Cruz, L. (2016). Mirada de las investigaciones sobre formación investigativa en la universidad latinoamericana: estado del arte. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8 (1). 77-95

López, N. (2017). Currículo crítico o currículo estandarizado. *Revista Educación y Cultura*. 1(24). 37-44.

Manso, J y Vaillant, D. (2019). *Orientaciones para la formación docente y el trabajo en el aula. Aprendizaje colaborativo*. (1.ª ed). Summa.

Martínez Rodríguez, D y Márquez Delgado, D. (2014). Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación. *Revista Tendencias Pedagógicas*, 24. 347-360.

Martínez, R. (2007). *Evaluación curricular (Parte I)*  
[file:///C:/Users/Lizeth%20Quintero/Downloads/1.-  
%20Evaluacion%20curricular%20parte%20I.pdf](file:///C:/Users/Lizeth%20Quintero/Downloads/1.-%20Evaluacion%20curricular%20parte%20I.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (2020). *Acuerdo 02 de 2020. Por el cual se Actualiza el Modelo de Acreditación en Alta Calidad*. [https://www.cna.gov.co/1779/articles-402848\\_documento.pdf](https://www.cna.gov.co/1779/articles-402848_documento.pdf)

Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana.

Muñoz Martínez, M y Garay, F. (2015). La investigación como forma de desarrollo profesional docente: retos y perspectivas. *Revista Estudios Pedagógicos*, 41 (2). 389-399

Navarro Asencio, E., Jiménez García, E., Rappoport Redondo, S y Thoilliez Ruana, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. (1.ª ed). Unir.

Organización Internacional del Trabajo . (2012). *Informe Final*  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms\\_204805.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_204805.pdf)

Ortiz, A. (2013). *Modelos Pedagógicos y Teorías del Aprendizaje* .Ediciones de la U.

Pérez Rocha, M. (2012). Fortalecimiento de las Competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. *Revista de Investigaciones UNAD*, 11(1).1-26.

Pérez, E. (2019). *Utilidad del proceso de aprendiza en investigación establecido en el proyecto educativo institucional (pei) del colegio campestre padre Arturo Neiva* [Tesis de maestría. Universidad Surcolombiana]. Archivo digital.

<https://repositoriousco.co/bitstream/123456789/1938/1/TH%20ME%200310.pdf>

Presidencia de la República. (1998). Decreto 0272 de febrero 11 de 1998.

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86202\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86202_archivo_pdf.pdf)

Presidencia de la República. (2019). *Decreto 1330 de 2019*.

[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348_archivo_pdf.pdf)

Presidencia de la República, (1994). *Decreto 1860 de agosto 3 de 1994*.

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf)

Rivas Ávilez , J., Amórtegui Cedeño, E y Mosquera, J. (2016). Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de licenciatura en ciencias naturales de la universidad Surcolombiana. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 1-8.

Rodríguez Gómez, D y Valldeoriola Roquet, J. (2001). *Metodología de la Investigación*. Universidad Oberta de Catalunya.

Rodríguez, Y. (2009). La formación de docentes investigadores: lineamientos pedagógicos para su inserción en los currículos . *Revista Teoría y Praxis Investigativa* , 25-32.

Roncancio, N., Ruiz, J. y Zúñiga, A. (2021). Ruta de formación para la investigación en la fundación universitaria agraria de Colombia-Uniagraria. Encontrada en:

<https://www.uniagraria.edu.co/wp-content/uploads/2021/10/4.-Acuer-No.-007-Ruta-formacion-inv.-Anex.pdf>

Royo Volta, B. (2014). *La enseñanza de la investigación en la formación docente. el profesorado de biología* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Litoral]. Archivo digital.<https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/700/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz Limón, R. (2006). *Historia y Evolución del Pensamiento Científico*. Euler Ruiz.

Secretaría de Educación de Boyacá. (2013). *Educación y Modelos pedagógicos*.

[http://www.boyaca.gov.co/SecEducacion/images/Educ\\_modelos\\_pedag.pdf](http://www.boyaca.gov.co/SecEducacion/images/Educ_modelos_pedag.pdf)

Tamayo Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. Limusa.

Universidad Piloto de Colombia. (2018). *Evaluación curricular*.

<file:///C:/Users/acer/Documents/Evaluaci%C3%B3n%20curricular/Evaluacion-Curricular.pdf>

Touriñan López, J. (2008). Teoría de la educación: investigación disciplinar y retos epistemológicos. *Revista Magis*, 1 (1). 175-194

Valbuena Ussa, E., Castro Julio, A., Ovalle, C y Castro, L. (2014). La investigación: un contenido relevante en la formación inicial de profesores de biología. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. 635-641.

Vallejo Ovalle, Y., Molina Andrade, N., Garzón Ramírez, A., Ladino Vergara, C., López Roa, L y Valbuena Ussa, E. (2016). Análisis de programas de licenciatura en ciencias naturales y áreas específicas (física, química y biología). *Revista Tecné, Epistem y Didaxis*. 277-285.

Vilchis Pérez, K. (2015). Investigación en la formación docente. Una mirada desde el currículo. *Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 15(10). 1-13.

Wood, P y Smith, J. (2018). *Investigar en Educación. Conceptos Básicos y Metodología para Desarrollar Proyectos de Investigación*. Narcea

## Anexos

### Anexo A. Instrumento de consentimiento informado

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN: DOCENCIA E  
INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN ESTUDIO**

**Título del Proyecto de investigación:** *Evaluación curricular del componente investigativo en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.*

**Investigadora principal:** Lizeth Fernanda Quintero Moncaleano.

**Lugar donde se realizará el estudio:** Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.

**Objetivo del estudio:** Evaluar la estructura curricular del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo.

**Participantes en el estudio:** Jefe de programa, docentes, estudiantes y egresados del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.

Estimado/a participante:

A usted se le ha invitado a participar en el presente estudio de investigación por ser uno de los actores principales dentro del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Antes de decidir si participa o no, le invitamos a leer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez haya comprendido el propósito del estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme este consentimiento, del cual se le entregará una copia firmada y fechada.

**Objetivo del estudio:** Evaluar la estructura curricular del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo.

**Justificación del estudio:** El presente estudio reviste particular importancia por el papel que se le otorga a la investigación en la formación de docentes en ciencias naturales y educación ambiental. Es novedoso, porque al revisar los antecedentes aún no se ha encontrado un estudio que haya abordado la formación investigativa de los docentes de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Es viable, porque se cuenta con el aval del Programa de Licenciatura en

Ciencias Naturales y Educación Ambiental para su desarrollo y es factible porque la actividad investigativa no requiere de un presupuesto alto. Se espera que, con los resultados obtenidos, el programa revise la estructura curricular del componente investigativo y la reestructure en coherencia con el proyecto educativo; la misión y la visión y los requisitos para la reacreditación de alta calidad en curso

**Beneficios del estudio:** Se espera que, con su realización, el programa revise su estructura curricular para que pueda consolidar su formación investigativa y de esta forma favorecer a sus estudiantes y el Proyecto Educativo Universitario de la Universidad Surcolombiana.

**Procedimientos del estudio:** Se realizará una revisión documental de la fundamentación teleológica de la Universidad Surcolombiana, la Facultad de Educación y el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental; los documentos elaborados para la renovación del registro calificado y la acreditación de alta calidad; el perfil de formación y ocupación y los microdiseños de los cursos disciplinares que conforman el plan de estudios. De igual forma, se adelantarán entrevistas al jefe de programa; coordinador del proceso de acreditación; jefes de área; coordinador(a) de la práctica pedagógica; coordinadores de los semilleros; estudiantes y egresados. Una vez recolectada la información, se sistematizará, analizará y se realizará el documento final, así como un artículo científico. Posteriormente, se socializarán los resultados obtenidos.

**Riesgos asociados al estudio:** Esta es una investigación sin riesgo porque no se manipularán variables que pongan en riesgo la vida, la salud o integridad de las personas.

**Aclaraciones:** Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. En el caso de aceptar la invitación a participar en el estudio, usted puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

Su participación en el estudio no le generará gastos, tampoco recibirá compensación económica por ello.

El estudio cuenta con el aval del Comité Académico de la Maestría en Educación, Área de Profundización: Docencia e Investigación Universitaria y el Comité Curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.

En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

La información obtenida en este estudio se mantendrá en estricta confidencialidad por parte de la investigadora.

Los resultados del estudio se socializarán en el Programa. También está proyectado escribir un artículo para publicar en revista académica.

Si tiene alguna pregunta o si desea alguna aclaración por favor comunicarse con Lizeth Fernanda Quintero Moncaleano, identificada con C.C. No.1.075.286.813 de Neiva, investigadora principal, al Móvil 3116528965, o con Dolly Arias Torres, con C.C. No. 36.167.024 de Neiva Huila, asesora, al Móvil 3005554659.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si así lo desea, firmar el consentimiento informado que forma parte de este documento.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo, \_\_\_\_\_ C.C N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria por la investigadora Lizeth Fernanda Quintero. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos, por lo tanto, deseo participar voluntariamente en el proyecto de investigación.

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

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

N° Documento: \_\_\_\_\_

Huella dactilar

Nombre y Firma de Testigo: \_\_\_\_\_

N° de documento: \_\_\_\_\_

Esta parte debe ser completada por el investigador (o su responsable).

He informado al Sr.(a) \_\_\_\_\_ el propósito de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implican su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del Investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

**Anexo B.** Consentimiento informado de acceso a documentos

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN: DOCENCIA E**  
**INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO ACCESO A DOCUMENTOS**

**Proyecto:** *Evaluación curricular del componente investigativo en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.*

**Dirigido a:** jefe de programa del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana.

**Investigador(a):** Lizeth Fernanda Quintero Moncaleano.

**Estimado/a participante:**

El programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, ha sido invitado a participar del proyecto de investigación cuyo objetivo general es evaluar la estructura curricular del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo.

Con el fin de desarrollar el proyecto, se solicita su firma de consentimiento para acceder a los siguientes documentos: fundamentación teleológica de la universidad, la facultad de educación y el programa de licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental; documentos elaborados para la renovación del registro calificado y la acreditación de alta calidad; el perfil de formación y ocupación y los microdiseños de los cursos disciplinares que conforman el plan de estudios. Es importante destacar, que la participación del programa por medio de la documentación anteriormente referida, es completamente libre, voluntaria y su participación no significará gasto económico alguno. Así mismo, se hace necesario notificar que el desarrollo del proyecto investigativo fue autorizado oficialmente en sesión del consejo de programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y de su comité de currículo. De igual forma, es necesario que el programa al dar su consentimiento, tenga conocimiento que tendrá derecho a:

- Recibir información y obtener respuesta a cualquier inquietud que esté relacionada con el proceso investigativo:
- No revelar la documentación suministrada y ser usada solo para los objetivos planteados en el proyecto investigativo.
- Retirar su consentimiento y suspender su participación del proyecto, en el momento en que lo desee sin que se creen perjuicios legales o económicos.
- Acceder a los resultados y análisis del proyecto de investigación realizado.

Si considera pertinente que el programa participe en la realización del estudio, mediante el suministro de documentación, por favor firmar y llenar los siguientes datos:

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

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

Nombre del investigador: \_\_\_\_\_

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

**Anexo C.** Instrumento de revisión documental de la fundamentación teleológica**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA****Facultad de Educación**

Maestría en Educación, Área de Profundización: Docencia e Investigación Universitaria  
 Proyecto de Investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa  
 de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana  
**Fundamentación teleológica**

<b>FORMATO DE REVISIÓN DOCUMENTAL</b>	
<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO:</b> Fundamentación Teleológica de la Universidad Surcolombiana / Facultad de Educación / Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental	
<b>FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:</b>	
<b>NÚMERO Y DENOMINACIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO:</b>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<b>Misión</b>	
<b>Visión</b>	
<b>Principios</b>	
<b>Propósitos</b>	
<b>OBSERVACIONES GENERALES DEL DOCUMENTO:</b>	

**Anexo D.** Instrumento de revisión documental de acreditación de alta calidad.

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**Facultad de Educación**

Maestría en Educación, Área de Profundización: Docencia e Investigación Universitaria  
 Proyecto de Investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana

**Acreditación de alta calidad**

<b>FORMATO DE REVISIÓN DOCUMENTAL</b>	
<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO:</b> Registro Calificado del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental / Acreditación de Alta Calidad del Programa de Licenciatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental	
<b>FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:</b>	
<b>NÚMERO Y DENOMINACIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO:</b>	
<b>CONTENIDOS</b>	
<b>Aspectos curriculares</b>	
<b>Investigación</b>	
<b>OBSERVACIONES GENERALES DEL DOCUMENTO:</b>	

**Anexo E.** Instrumento de revisión documental de microdiseños de los cursos disciplinares**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA****Facultad de Educación**

Maestría en Educación, Área de Profundización: Docencia e Investigación Universitaria  
 Proyecto de Investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana

**Microdiseños de los cursos disciplinares**

<b>FORMATO DE REVISIÓN DOCUMENTAL</b>	
<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO:</b> Microdiseños de los cursos disciplinares del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental	
<b>FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:</b>	
<b>NÚMERO Y DENOMINACIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO:</b>	
<b>ASPECTOS</b>	
<b>Denominación</b>	
<b>Contenidos</b>	
<b>Estrategias didácticas</b>	
<b>Sistemas de evaluación</b>	
<b>OBSERVACIONES GENERALES DEL DOCUMENTO:</b>	

**Anexo F.** Instrumento de revisión documental del proyecto educativo pedagógico**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA****Facultad de Educación**

Maestría en Educación, Área de Profundización: Docencia e Investigación Universitaria  
 Proyecto de Investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana

**Proyecto educativo pedagógico del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales**

<b>FORMATO DE REVISIÓN DOCUMENTAL</b>	
<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO:</b> Proyecto educativo pedagógico del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental	
<b>FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:</b>	
<b>NÚMERO Y DENOMINACIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO:</b>	
<b>ASPECTOS</b>	
<b>Perfil profesional</b>	
<b>Modelo pedagógico</b>	
<b>Modalidades de grado</b>	
<b>OBSERVACIONES GENERALES DEL DOCUMENTO:</b>	

**Anexo G.** Instrumento de entrevista para jefe de programa**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA****Facultad de Educación**

Maestría en educación con énfasis en docencia e investigación universitaria

Proyecto de investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

**Entrevista Jefe de Programa****Día:** \_\_\_\_\_**Hora:** \_\_\_\_\_**Lugar:** \_\_\_\_\_**Introducción:**

El objetivo general del trabajo de investigación es evaluar la estructura curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo. Para su cumplimiento, usted ha sido seleccionado como parte de la población de estudio al ser el Administrador del Currículo del programa.

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_**Niveles de formación:** \_\_\_\_\_**Tipo de Vinculación:** \_\_\_\_\_**Registra CvLAC:** \_\_\_\_\_**URL CvLAC:** \_\_\_\_\_**Categoría en Minciencias** \_\_\_\_\_**Grupos de investigación a los que se encuentra vinculado:** \_\_\_\_\_**Cursos orientados:** \_\_\_\_\_**Preguntas**

1. ¿Cuál cree usted que es la intencionalidad de la formación en investigación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental? y ¿Considera usted que es coherente con el propósito y el perfil de formación?
2. ¿Cómo trabaja el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental el proceso misional de investigación en los cursos disciplinares que se encuentran dentro del currículo?
3. ¿Con cuántos semilleros de investigación cuenta el programa y cuáles son las características principales de cada uno?

4. ¿Qué elementos debieran tenerse en cuenta para estructurar una propuesta curricular que propenda a una sólida formación en investigación al licenciado en ciencias naturales y educación ambiental?

**Anexo H.** Instrumento de entrevista para jefes de área.

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**  
**Facultad de Educación**

Maestría en educación con énfasis en docencia e investigación universitaria  
 Proyecto de investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa  
 de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana

**Entrevista Jefe de Área**

**Día:** \_\_\_\_\_

**Hora:** \_\_\_\_\_

**Lugar:** \_\_\_\_\_

**Introducción:**

El objetivo general del trabajo de investigación es evaluar la estructura curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo. Para su cumplimiento, usted ha sido seleccionado como parte de la población de estudio al ser un Jefe de Área dentro del programa.

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_

**Área que coordina:** \_\_\_\_\_

**Niveles de formación:** \_\_\_\_\_

**Tipo de Vinculación:** \_\_\_\_\_

**Registra CvLAC:** \_\_\_\_\_

**URL CvLAC:** \_\_\_\_\_

**Categoría en Minciencias** \_\_\_\_\_

**Grupos de investigación a los que se encuentra vinculado:** \_\_\_\_\_

**Cursos orientados:** \_\_\_\_\_

**Preguntas**

1. ¿Cuál es la importancia para un futuro docente formarse en investigación dentro del área de Biología/Física/Química/ Práctica pedagógica?
2. ¿Cómo se trabaja la formación investigativa en el área de Biología/Física/Química/ Práctica pedagógica del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental?
3. ¿Qué facilidades y limitantes se han identificado en el proceso de formación en investigación del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental para la formación en investigación en el área de Biología/ Física/ Química/Práctica pedagógica?

4. Con base en la última autoevaluación realizada para la obtención de la reacreditación institucional, ¿en qué aspectos de la formación en investigación en el área de Biología/Física/Química/Práctica pedagógica del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental hay desarrollos importantes?
5. ¿Qué elementos debieran tenerse en cuenta para estructurar una propuesta curricular que propenda por una sólida formación en investigación del licenciado en ciencias naturales y educación ambiental?

**Anexo I.** Instrumento de entrevista para coordinadores de semilleros de investigación**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA****Facultad de Educación**

Maestría en educación con énfasis en docencia e investigación universitaria

Proyecto de investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

**Coordinadores Semilleros de Investigación****Día:** \_\_\_\_\_**Hora:** \_\_\_\_\_**Lugar:** \_\_\_\_\_**Introducción:**

El objetivo general del trabajo de investigación es evaluar la estructura curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo. Para su cumplimiento, usted ha sido seleccionado como parte de la población de estudio al ser un Coordinador de Semillero de Investigación dentro del programa.

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_**Niveles de formación:** \_\_\_\_\_**Tipo de Vinculación:** \_\_\_\_\_**Registra CvLAC:** \_\_\_\_\_**URL CvLAC:** \_\_\_\_\_**Categoría en Minciencias:** \_\_\_\_\_**Semillero de investigación al que se encuentra vinculado:** \_\_\_\_\_**Preguntas**

1. ¿Cuál cree usted que es la intencionalidad de la formación en investigación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental? y ¿Considera usted que es coherente con el propósito y el perfil de formación?
2. ¿Qué líneas de investigación se abordan dentro del semillero y qué contenidos abordan cada una de ellas?
3. ¿Cuál es la importancia para los estudiantes de la licenciatura en ciencias naturales desarrollar proyectos de investigación dentro de las líneas que se trabajan en el semillero?
4. ¿Qué estrategias didácticas son utilizadas por los docentes del grupo de investigación para desarrollar habilidades científicas en los estudiantes?

5. ¿Qué elementos debieran tenerse en cuenta para estructurar una propuesta curricular que propenda a una sólida formación en investigación al licenciado en ciencias naturales y educación ambiental?

**Anexo J.** Instrumentos de entrevista para estudiantes**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA****Facultad de Educación**

Maestría en educación con énfasis en docencia e investigación universitaria

Proyecto de investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

**Estudiantes****Día:** \_\_\_\_\_**Hora:** \_\_\_\_\_**Lugar:** \_\_\_\_\_**Introducción:**

El objetivo general del trabajo de investigación es evaluar la estructura curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo. Para su cumplimiento, usted ha sido seleccionado como parte de la población de estudio al ser un Estudiante del programa.

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_**Edad:** \_\_\_\_\_**Semestre:** \_\_\_\_\_**Nombre del semillero al que pertenece:** \_\_\_\_\_**Preguntas**

1. ¿Cuál cree usted que es la intencionalidad de la formación en investigación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental? y ¿Considera usted que es coherente con el propósito y el perfil de formación?
2. ¿Cuál es la percepción que tiene sobre la formación en investigación brindada por el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales para su desempeño profesional, laboral e investigativo?
3. ¿Qué cursos planteados dentro del plan de estudios abordaron la formación en investigación y qué estrategias didácticas emplearon?
4. ¿Se encuentra vinculado a algún semillero de investigación?, ¿En cuál?, ¿Qué líneas de investigación trabaja el semillero? y ¿Cuáles son las estrategias didácticas han empleado para el desarrollo de habilidades investigativas?

5. ¿Qué elementos debieran tenerse en cuenta para estructurar una propuesta curricular que propenda a una sólida formación en investigación al licenciado en ciencias naturales y educación ambiental?

**Anexo K.** Instrumento de entrevista para egresados**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA****Facultad de Educación**

Maestría en educación con énfasis en docencia e investigación universitaria

Proyecto de investigación: Evaluación Curricular del Componente Investigativo en el Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

**Egresados****Día:** \_\_\_\_\_**Hora:** \_\_\_\_\_**Lugar:** \_\_\_\_\_**Introducción:**

El objetivo general del trabajo de investigación es evaluar la estructura curricular del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana en su componente investigativo. Para su cumplimiento, usted ha sido seleccionado como parte de la población de estudio al ser un estudiante Graduado dentro del programa.

**Entrevistado:** \_\_\_\_\_**Año de graduación:** \_\_\_\_\_**Título obtenido:** \_\_\_\_\_**Institución educativa donde labora:** \_\_\_\_\_**Formación posgradual adelantada:** \_\_\_\_\_**Registra CvLAC:** \_\_\_\_\_**URL CvLAC** \_\_\_\_\_**Grupos de investigación a los que se encuentra vinculado** \_\_\_\_\_**Preguntas**

1. ¿Cuál cree usted que fue la intencionalidad de la formación en investigación en el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental? y ¿Considera usted que fue coherente con el propósito y el perfil de formación?
2. ¿Cuál es la percepción que tiene sobre la formación en investigación brindada por el Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental para su desempeño profesional, laboral e investigativo?
3. ¿Qué cursos planteados dentro del plan de estudios abordaron la formación en investigación y qué estrategias didácticas emplearon?

4. ¿Estuvo vinculado a algún semillero de investigación?, ¿En cuál?, ¿Qué líneas de investigación trabajaba el semillero? y ¿Cuáles son las estrategias didácticas emplearon para el desarrollo de habilidades investigativas?
5. ¿Qué elementos debieran tenerse en cuenta para estructurar una propuesta curricular que propenda a una sólida formación en investigación al licenciado en ciencias naturales y educación ambiental?

Anexo L. Plan de estudios del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, componente básico

COM.	NUCLEO	PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE	QUINTO SEMESTRE	SEXTO SEMESTRE	SÉPTIMO SEMESTRE	OCTAVO SEMESTRE	NOVENO SEMESTRE	TOTAL CREDITOS	%					
COMPONENTE BÁSICO	ESPECÍFICO	BEEDCN03 Matemáticas Básicas	BEEDCN55 Cálculo Diferencial	BEEDCN57 Cálculo Integral	BEEDCN60 Estadística Investigativa								11	6,51%			
		3 5	3 5 BEEDCN03	3 5 BEEDCN55	2 4 BEEDCN55												
		BEEDCN33 Biología Celular	BEEDCN56 Biología de las Plantas	BEEDCN58 Biología de los Animales	BEEDCN61 Sistemática	BEEDCN64 Anatomía y Fisiología Humana	BEEDCN67 Biología de los Microorganismos	BEEDCN71 Genética y Evolución	BEEDCN74 Ecología					20	11,83%		
		3 5	3 5 BEEDCN33	3 5 BEEDCN56	2 4 BEEDCN58	3 5 BEEDCN58	2 4 BEEDCN64	2 4 BEEDCN67	2 4 BEEDCN71	BEEDCN74 Ecología							
									BEEDCN48 Epistemología de las Ciencias Naturales			BEEDCN77 Ed. Ambiental y Ed. en Ciencias Naturales			12	7,10%	
									BEEDCN68 Historia de la Ed. Ambiental	BEEDCN72 Gestión y Educación Ambiental			BEEDCN77 Ed. Ambiental y Ed. en Ciencias Naturales				
									3 4	3 4			3 4 BEEDCN72				
		BEEDCN53 Química General	BEEDCN05 Química Inorgánica	BEEDCN09 Química Analítica	BEEDCN13 Química Orgánica	BEEDCN21 Bioquímica	BEEDCN49 Química Ambiental							18	10,65%		
		3 5	3 5 BEEDCN53	3 5 BEEDCN05	3 5 BEEDCN09	3 5 BEEDCN13	3 5 BEEDCN21										
				BEEDCN35 Mecánica	BEEDCN39 Termodinámica	BEEDCN62 Electromagnetismo y Óptica	BEEDCN69 Física Moderna			BEEDCN5 Astronomía				14	8,28%		
		3 5 BEEDCN35	3 5 BEEDCN39	3 5 BEEDCN62	3 5 BEEDCN69			1 2 BEEDCN5									
				BEEDCN59 Práctica Pedagógica - Observación	BEEDCN63 PP - Didáctica de la Biología	BEEDCN65 PP - Didáctica de la Física	BEEDCN70 PP - Didáctica de la Química	BEEDCN73 Práctica Docente I: Educación Primaria e Investigación	BEEDCN76 Práctica Docente II: Educación Secundaria, Media o Universitaria e Investigación	BEEDCN78 Práctica Docente III: Social Comunitaria y Educación Ambiental e Investigación			45	26,63%			
				4 4 BFEDPP15	3 4 BFEDPP16 - BEEDCN58	3 4 BFEDPP16 - BEEDCN62	3 4 BFEDPP16 - BEEDCN21	9 15 BEEDCN73	9 15 BEEDCN76	10 15 BEEDCN78							
						BEEDCN66 Práctica Pedagógica - Inmersión											
						4 4											
								BEEDCN06 Inglés V	BEEDCN07 Inglés VI				4	2,37%			
								2 4	2 4								
COMPONENTE COMPLEMENTARIO (FUERA DE PROGRAMA) INSTITUCIONAL	FACULTAD	BFEDPP11 Historia y Filosofía de la Educación	BFEDPP15 Psicología Gral y Evolutiva	BFEDPP16 Pedagogía			BFEDPP17 Psicología del Aprendizaje	BFEDPP07 Epistemología	BFEDPP19 Currículo				34	20,12%			
		2 2	3 3	4 4			3 3 BFEDPP15	2 2	3 3								
		BFEDPP20 Sociología de la Educación	BFEDLC03 Competencias Comunicativas en Español, Escritura y			BFEDPP18 Gestión, Evaluación y Desarrollo											
		3 3	2 2			4 4											
		BFEDLI02 Inglés I	BFEDLI03 Inglés II			BFEDLI04 Inglés III			BFEDLI05 Inglés IV								
		2 4	2 4 BFEDLI02			2 4 BFEDLI02 - BFEDLI03			2 4 BFEDLI02 - BFEDLI03 - BFEDLI04								
		BIEDLC01 COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA I	BIEDE01 CONSTITUCIÓN POLÍTICA			BISOC01 ETICA					4	2,37%					
		2 3	1 2			1 2											
						FIUSCO01 Electiva Institucional I			FEEDCN20 Componente Flexible I			FIUSCO02 Electiva Institucional II	7	4,14%			
						2 3			3 4			2 3					
TOTAL CREDITOS		18	20	20	18	20	19	19	18	17	169	100%					

**Anexo M.** Microdiseño del curso metodología de la investigación en ciencias naturales

<b>PROPUESTA DE MICRODISEÑO CURRICULAR</b>
--------------------------------------------

**FACULTAD:** EDUCACIÓN

**PROGRAMA:** LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN

AMBIENTAL

**1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

**NOMBRE DEL CURSO:** METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS NATURALES A NIVEL DISCIPLINAR Y PEDAGÓGICO

**Nº DE CRÉDITOS ACADÉMICOS:** 3

**HORAS SEMANALES:** 5

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO:** Investigación

**UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE DEL DISEÑO CURRICULAR:** **ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

**COMPONENTE BÁSICO** X

**COMPONENTE FLEXIBLE**

**TIEMPO (en horas) DEL TRABAJO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE**

Las horas que el estudiante empleará para el desarrollo del curso, se muestran en la tabla

1:

**Tabla 1**

*Horas Trabajo Académico del Estudiante*

Actividad Académica del Estudiante	Trabajo Presencial	Trabajo Independiente	Total (Horas)
Horas	80	64	144
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>64</b>	<b>144</b>

## **2. PRESENTACIÓN RESUMEN DEL CURSO**

La investigación, ha adquirido un papel preponderante en la sociedad al incluirse en los diferentes planes de desarrollo de los gobiernos. La universidad, como institución que se dedica a la enseñanza de la educación superior, no es ajena a considerar el papel transformador de la investigación en la sociedad, estableciendo en sus proyectos de educación universitaria una simbiosis que no solo considera la formación y la proyección social, sino también la investigación.

Para las facultades de educación, la formación de docente investigadores es uno de sus grandes retos. Es por ello, que consideran dentro del currículo de las Licenciaturas, abordar cursos que aborden la formación en investigación, utilizando contenidos temáticos, estrategias didácticas y sistemas de evaluación donde se encuentre presente. Además de ello, también considera necesario que las diferentes actividades que se desarrollan alrededor del programa y los materiales se encuentren orientados a formar docentes investigadores.

Con la realización de este curso, se busca que los estudiantes conozcan las diferentes posturas epistemológicas que se han desarrollado en torno a qué es investigación; la importancia de realizar investigación para los licenciados y los pasos que se emplean para realizar un proyecto de investigación. Es importante destacar que, para su desarrollo, se emplearán estrategias didácticas y sistemas de evaluación encaminados en el desarrollo de habilidades investigativas.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La investigación en nuestro país, como proceso transformador ha adquirido mayor importancia en los últimos años, lo cual se sustenta en la política nacional de desarrollo productivo 2016-2025, planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, planes y acuerdos estratégicos de CteI-PAED nacionales, departamentales y municipales y en la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el año 2019.

Las facultades de educación, no son ajenas a la importancia que presenta la investigación y es por ello, que la formación de docentes en investigación constituye actualmente uno de los grandes retos para las facultades de educación. Su importancia, se establece en la necesidad de formar profesionales críticos y proactivos frente a las problemáticas que se presentan dentro de su contexto a nivel político, económico, social y cultural.

A nivel de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se puede desarrollar investigación disciplinar e investigación pedagógica. Para las ciencias naturales, la investigación disciplinar constituye una actividad fundamental en su estudio contribuyendo no sólo a la adquisición de nuevos conocimientos en las diferentes áreas, sino también en la actualización con base en los cambios del momento. A nivel pedagógico, promueve la búsqueda y construcción de nuevas prácticas de aula, nuevas metodologías y prácticas de evaluación.

### **4. COMPETENCIAS GENERALES**

Se plantea como finalidad que, con el desarrollo del curso, el estudiante pueda según la tabla 2:

Tabla 2

## Competencias Generales del Curso

COMPETENCIAS GENERALES		
<b>SABER</b>	<b>INTERPRETATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza las diferentes posturas epistemológicas que abordan definiciones de qué es investigación.</li> <li>- Comprende la importancia de investigar para un docente.</li> <li>- Interioriza los pasos que se tienen en cuenta para desarrollar un proyecto investigativo.</li> </ul>
	<b>ARGUMENTATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justifica la necesidad de investigar para un docente.</li> <li>- Argumenta los tipos de investigación existentes y las metodologías existentes para su desarrollo.</li> </ul>
	<b>PROPOSITIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantea temáticas de investigación considerando las problemáticas del contexto.</li> <li>- Plantea que tipo de investigación realizar, así como las metodologías a implementar.</li> </ul>
<b>HACER</b>	-	Elaborar y desarrollar una propuesta investigativa considerando cada uno de los pasos que ha de tener un proyecto investigativo.
<b>SER</b>	-	Comprende la importancia de adquirir actitudes propias de la ciencia para el desarrollo de proyectos investigativos.
	-	Considera la importancia de trabajar en grupo para el desarrollo de un trabajo investigativo.

## 5. DEFINICIÓN DE CONTENIDOS TEMÁTICOS Y ASIGNACIÓN DE TIEMPO DE TRABAJO PRESENCIAL E INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE POR CADA CONTENIDO TEMÁTICO

En la tabla 3, se muestran cada uno de los contenidos temáticos y tiempos de desarrollo que se abordarán durante el curso.

**Tabla 3**

*Contenidos Curso Metodología de la Investigación en Ciencias Naturales*

No	Nombre de las unidades temáticas	Dedicación del estudiante (horas)		Horas totales (a+b)
		a). Trabajo presencial	b) Trabajo independiente	
1	Definición de investigación	10	10	20
2	Importancia de formar en investigación	10	10	20
3	Investigación disciplinar y pedagógica	20	14	34
4	Etapas de un proceso investigativo	40	30	70
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>64</b>	<b>144</b>

*Nota.* La tabla muestra los contenidos temáticos de Metodología de la Investigación en ciencias

naturales.

## **6. PROGRAMACIÓN SEMANAL DEL CURSO**

En la tabla 4 se muestra la programación semanal del curso, considerando las unidades temáticas; número de semanas; contenidos temáticos y las horas de trabajo presencial, así como las horas de trabajo independiente.

Tabla 4

## Programación Semanal del Curso

Unidad	No. Semanas	CONTENIDOS TEMÁTICOS	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	H.T. P		H.T. I	
				Clases	Laboratorio y/o práctica	Trabajo independiente	
1	1	Introducción a la investigación.	Exposición docente, diálogo con los estudiantes	10		2	10
	2	Definición de investigación: conceptualización a partir de las diferentes corrientes epistemológicas.	Exposición docente, análisis de las principales conceptualizaciones y realización de ensayo.				
2	3	Importancia de realizar investigación.	Exposición docente y resolución de situaciones problema	10		2	10
	4	Importancia de realizar investigación para los docentes	Exposición docente y realización de estudio de casos.				
3	5	Investigación disciplinar: características e importancia	Exposición docente y debate.	20		4	10
	6	Investigación pedagógica: características e importancia	Exposición docente y debate				
4	7	Etapas de un proyecto investigativo: conceptos, formulación y desarrollo de un proyecto investigativo	Exposición docente y formulación y desarrollo de un proyecto de investigación	40		4	22
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						

**H.T. P= 80 Horas de trabajo presencial**

**H.T.I.= 64 Horas de trabajo independiente**

## 7. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En la tabla 5, se muestra las unidades temáticas a evaluar, las estrategias de aprendizaje que se han de usar y el porcentaje para cada una de ellas.

**Tabla 5**

*Evaluación de Aprendizajes*

UNIDAD TEMÁTICA	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Definición de investigación	Ensayo	10
Importancia de formar en investigación	Resolución situación problema y estudio de caso	20
Investigación disciplinar y pedagógica	Participación debate	20
Etapas de un proyecto investigativo	Formulación y ejecución de un proyecto investigativo	50

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Barragán, J y González, I. (2020). El papel e importancia de la investigación educativa. *Revista Daena Journal*, 15(1). 127-141.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw Hill Education

Muñoz Martínez, M y Garay, F. (2015). La investigación como forma de desarrollo profesional docente: retos y perspectivas. *Revista Estudios Pedagógicos*, 41 (2). 389-399

Touriñan López, J. (2008). Teoría de la educación: investigación disciplinar y retos epistemológicos. *Revista Magis*, 1 (1). 175-194

Wood, P y Smith, J. (2018). *Investigar en Educación. Conceptos Básicos y Metodología para Desarrollar Proyectos de Investigación*. Narce

## Anexo N. Propuesta de contenidos para bioquímica y electromagnetismo y óptica

### Bioquímica

Se propone que los contenidos temáticos que se aborden al interior del curso, consideren lo siguiente en lo referente a la formación investigativa considerando también el número de horas para su abordaje, según se muestra en la tabla 1:

**Tabla 1**

#### *Propuesta Contenidos Bioquímica*

N <sup>o</sup>	Nombre de los contenidos temáticos	Dedicación del estudiante (horas)		Horas totales (a+b)
		a). Trabajo presencial	b) Trabajo independiente	
1	Estructura y funciones de proteínas	10	10	20
2	Enzimas: cinética, metabolismo, regulación	5	4	9
3	Bioquímica de metales de transición y bioinformática	5	4	9
4	Bioenergética	5	4	9
5	Metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas	25	15	40
6	Hormonas	10	12	22
7	Investigación: importancia de investigar en bioquímica a nivel disciplinar y pedagógico, ¿cómo hacerlo? y adelantos investigativos que se presentan.	20	15	35
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>64</b>	<b>144</b>

### Electromagnetismo y óptica

Se propone que los contenidos que se aborden al interior del curso, en electromagnetismo y óptica consideren lo siguiente en lo concerniente a formación investigativa considerando el número de horas para su realización, según se muestra en la tabla 2:

Tabla 2

*Propuesta Contenidos Electromagnetismo y Óptica*

N <sub>0</sub>	Nombre de las unidades temáticas	Dedicación del estudiante (horas)		Horas totales (a+b)
		a). Trabajo presencial	b) Trabajo independiente	
1	Electrostática	20	10	30
2	Circuitos de corriente directa (DC)	5	4	9
3	Magnetostática e inducción magnética	5	4	9
4	Circuitos de corriente alterna (AC)	5	4	9
5	Óptica geométrica y sus aplicaciones básicas	15	20	35
6	Óptica Física	15	10	25
7	Investigación: importancia de investigar en electromagnetismo y óptica a nivel disciplinar y pedagógico, ¿cómo hacerlo? y adelantos investigativos que se presentan.	15	12	27
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>64</b>	<b>144</b>