

FORMACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES EN ESPACIOS DE COOPERACIÓN
EN EL CONTEXTO INTERINSTITUCIONAL UNIVERSIDAD - ESCUELA

DALLAN LIZETH RUBIANO PEÑA

KAREN VIVIANA ARRIERO PÉREZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA / LICENCIATURA EN QUÍMICA

Bogotá, D.C

2021

FORMACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES EN ESPACIOS DE
COOPERACIÓN EN EL CONTEXTO INTERINSTITUCIONAL UNIVERSIDAD -
ESCUELA

DALLAN LIZETH RUBIANO PEÑA

KAREN VIVIANA ARRIERO PÉREZ

Trabajo de grado para optar el título de:

Licenciatura en Química

Director (a):

Leidy Gabriela Ariza Ariza

Semillero Alternancias

Línea de Investigación en CTSA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

Bogotá, D.C

2021

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, Septiembre de 2021

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de grado a todas las personas que compartieron tantos momentos a nuestro lado, familiares, compañeros, amigos y maestros, que creyeron en medio de la negación y que con su magia transformaron nuestro mundo.

AGRADECIMIENTOS

En algunos momentos cuando no sabemos para donde ir ni que hacer, el destino el universo y las energías que en él fluyen, conspiran a nuestro favor y aunque en el camino hay etapas duras que vencer, también encontramos en ellas la fuerza para aprender y nunca rendirnos, es por lo que agradecemos a Dios y a la vida por permitirnos vivir esta etapa y ser parte de una conspiración maravillosa la cual llamamos crecimiento personal, profesional y espiritual.

Llamamos casa a un lugar que nos brinda calor y armonía, ella nos ha visto reír y llorar, hoy en día nos da una gran formación y nos ha proporcionado un crecimiento interno, esta casa es nuestra querida Universidad Pedagógica Nacional a quien le agradecemos tantas risas, alegrías, enseñanzas y formación.

Agradecemos al departamento de química y con ello a cada docente que ha constituido nuestra formación y la integración de este proyecto, pues sin ellos no hubiese sido posible ver lo hermoso del cómo químicamente transformarnos y el cómo divulgar lo maravilloso de esta ciencia a nuestras nuevas generaciones. También hacemos un agradecimiento a la Doctora Leidy Gabriela Ariza que nos brindó las herramientas y conocimientos necesarios para sacar nuestras ideas de proyecto de grado y nos permitió dar continuidad al proyecto gestionando los procesos de vinculación con las instituciones educativas.

Por último y no menos importante agradecemos que en la vida encontramos personas increíbles que creen en nuestras ideas y con ello nos generan grandes aportes, tal es el caso de nuestros padres, hijos, hermanos, pareja, todos los estudiantes y docentes que participaron en este proyecto y decidieron apoyarnos en todo el camino, gracias infinitas pues sin ello no hubiese sido posible generar un proyecto que más que ello genera sueños.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
JUSTIFICACIÓN.....	16
1. INVESTIGACIONES ALREDEDOR DE LOS CONCEPTOS.....	18
1.1. Antecedente. Reflexiones sobre los semilleros de investigación desde la universidad hasta las instituciones educativas	18
1.2. Antecedente. La formación de jóvenes investigadores en el contexto colombiano ..	23
1.3. Antecedente. Los espacios de cooperación en contextos interinstitucionales.....	26
2. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	30
2.1. Descripción de la problemática	31
2.2. Formulación del problema.....	32
3. OBJETIVOS.....	33
3.1. Objetivo general	33
3.2. Objetivos específicos.....	33
4. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL.....	34
4.1. Desarrollo de competencias científicas y de investigación	35
4.2. Línea en ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA).....	39
4.3. Formación de jóvenes investigadores en el marco de las CTSA.....	42
4.4. Lineamientos en la creación de semilleros de investigación.....	44
4.5. Los espacios de cooperación en contextos interinstitucionales.....	45
5. RUTA METÓDICA DE LA INVESTIGACIÓN	48
5.1. Fases de la investigación	50

5.2.	Descripción de la población	55
5.3.	Descripción de la muestra	56
5.4.	Fuentes y técnicas para el procesamiento y recolección de la información, validación de los instrumentos	56
6.	RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS	62
	CONCLUSIONES.....	111
	BIBLIOGRAFÍA	114
	ANEXOS	124

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Antecedentes Internacionales en torno a la formación de Semilleros de Investigación.	19
Tabla 2. Antecedentes de Trabajos de Grado de la UPN en torno al desarrollo de competencias investigativas, los semilleros de investigación y la formación de jóvenes investigadores.	22
Tabla 3. Antecedentes de desarrollo de Competencias científicas y de investigación	24
Tabla 4. Antecedentes de La formación de jóvenes investigadores en el contexto colombiano	25
Tabla 5. Antecedentes Los espacios de cooperación en contextos interinstitucionales.	28
Tabla 6. Resultado pregunta N°5 temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales, afirmación 1.	85
Tabla 7. Resultado pregunta N°5 temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales, afirmación 2.	86
Tabla 8. Resultado pregunta N°5 temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales, afirmación 3.	86
Tabla 9. Resultado pregunta N°5 temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales, afirmación 4.	87
Tabla 10. Análisis categoría entrevista docente.	67

Tabla 11.	Caracterización de la formación de jóvenes investigadores a partir de las relaciones CTSA y competencias de pensamiento científico	70
Tabla 12	Resultado Prueba de diferencial afirmación 1: Realizar proyectos escolares de investigación en ciencias naturales integrando otras áreas.	103
Tabla 13	Resultado Prueba de diferencial afirmación 2: Aprendizaje de las ciencias naturales a través de la investigación.	104
Tabla 14	Resultado Prueba de diferencial afirmación 3: Investigación en el colegio.	106
Tabla 15	Resultado Prueba de diferencial afirmación 4: Realizar estudios en el campo de las Ciencias Naturales luego del colegio	108

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Flujo del proceso de plantear problemas de investigación mixta.	30
Figura 2. Esquema del marco conceptual seguido en la investigación.	34
Figura 3. Mapa conceptual de las competencias de pensamiento científico desde la visión de Quintanilla (2014) quien cita a Giere (1992) desde el modelo cognitivo de la ciencia.	36
Figura 4. Competencias de investigación científica propuestas bajo la visión de Kambeyo & Csapo (2018).	38
Figura 5. Esquema de Evolución del concepto CTS.	40
Figura 6. Categorías CTS en la ciencia escolar desde la visión de Ainkenhead.	41
Figura 7. Referentes históricos de trascendencia en el surgimiento de semilleros de investigación basada en las observaciones de Quintero, Munévar (2008) y Ramírez (2001).	45
Figura 8. La interdisciplinariedad como posibilitadora en el desarrollo de competencias de pensamiento científico.	47
Figura 9. Esquema general del diseño transformativo secuencial.	49
Figura 10. Resumen Fases del Proyecto.	55
Figura 11. Resultado categoría de análisis aplicado en la caracterización docente, software atlas ti.7.	64
Figura 12. Flyer transmisión especial día de la tierra REDDIFUSION RADIO.	76

Figura 13.	Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, resultado pregunta N°1.	78
Figura 14.	Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, resultado pregunta N°2.	78
Figura 15.	Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, resultado pregunta N°3.	79
Figura 16.	Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, resultado pregunta N°4.	79
Figura 17.	Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, resultado pregunta N°5.	78
Figura 18.	Segunda encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°1.	80
Figura 19.	Segunda encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°2.	81
Figura 20.	Segunda encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°3.	81
Figura 21.	Resultado generó, unidad temática aplicada en el diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”.	82
Figura 22.	Matriz DOFA.	85
Figura 23.	Resultado matriz DOFA, edad estudiantes ciclo IV IED	86
Figura 24.	Resultado matriz DOFA, cursos estudiantes ciclo IV IED.	87
Figura 25.	Resultado matriz DOFA, pregunta N° 1, fortalezas ciclo IV IED	88

Figura 26.	Resultado matriz DOFA, pregunta N° 2, debilidades ciclo IV IED	90
Figura 27.	Resultado matriz DOFA, pregunta N° 3, amenazas ciclo IV IED	91
Figura 28.	Resultado matriz DOFA, pregunta N° 4, oportunidades ciclo IV IED	92
Figura 29.	Porcentaje de estudiantes por grado dentro del ciclo IV.	94
Figura 30.	Género y rango de edades en estudiantes de ciclo IV.	95
Figura 31.	Resultado pregunta: escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “investigación”	96
Figura 32.	Resultado: Escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “química”	97
Figura 33.	Tema o temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales.	97
Figura 34.	Coeficiente de variación de los resultados obtenidos en la afirmación 2 del test de diferencial semántico.	105
Figura 35.	Coeficiente de variación de los resultados obtenidos en la afirmación 3 del test de diferencial semántico.	106
Figura 36.	Coeficiente de variación de los resultados obtenidos en la afirmación 4 del test de diferencial semántico.	108
Figura 37.	Diagrama de proceso de la aplicación de la secuencia didáctica.	108

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Entrevista semiestructurada a docentes	124
Anexo B. Instituciones Educativas Distritales que participarán en la ejecución de dicho proyecto de grado.	126
Anexo C. Encuesta vía google forms preguntas abiertas caracterización.	129
Anexo D. Acta de comité de vinculación colegios.	131
Anexo E. Ponencia EDUCYT, diálogo científico en la formación de jóvenes investigadores: “Espacios de diálogo en la formación de jóvenes investigadores en instituciones educativas escolares.	132
Anexo F. Formato consolidación y estructura de los programas radiales en la emisora Reddifusion radio: ¡A investigar se dijo! y la vuelta al mundo en una hora	133
Anexo G. Flyer programas radiales la vuelta al mundo en una hora y ¡A investigar se dijo!	136
Anexo H. Consolidación de espacio entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores (REDDI). Diplomado en Investigación Educativa organizado por la REDDI: “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”. Encuesta a docentes	137
Anexo I. Consolidación de espacio entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores (REDDI). Diplomado en Investigación Educativa	140

organizado por la REDDI: “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”. Certificado secuencia didáctica aplicada en diplomado.

Anexo J.	Carta autorización de trabajo en red (REDDI e Instituciones Educativas Distritales)	141
Anexo K.	Carta autorización de trabajo en red (REDDI e Instituciones Educativas Distritales)	142
Anexo L.	Evidencia asistencia a espacios de cooperación generados REDDI, Semillero Alternancias- UPN e IED.	143
Anexo M.	Diagrama de Gantt para la ejecución del Proyecto de Grado.	144
Anexo N.	Matriz DOFA.	145
Anexo Ñ.	Cuestionario de factores asociados y diferencial semántico.	148
Anexo O	Formato usado para la validación de instrumentos aplicados en la investigación.	151

INTRODUCCIÓN

El término investigación alude a un constructo social, cultural y de cognición; su definición depende del punto epistémico y del autor frente al cual se haga relación. Desde la experiencia, observación y reflexiones desarrolladas en el contexto de la práctica pedagógica y didáctica del departamento de química (PPDQ) por parte de los autores del presente trabajo; el término antedicho adquirió un significado desde lo teórico-práctico, siendo una vía para contribuir en la formación de jóvenes investigadores, en el marco del desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de Ciclo IV de las escuelas: Institución Educativa Distrital (IED) Unión Colombia e IED Tomas Carrasquilla.

En un primer avance del proyecto planteado, se realiza la búsqueda documental entorno a la propuesta de Formación de Jóvenes Investigadores, y como primer referente se tiene la experiencia de trabajo en el Semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), tomando de este, los lineamientos para la formación de investigadores bajo la propuesta de investigación liderada en Colombia por Colciencias hoy Ministerio de Ciencias, y otros referentes teóricos y prácticos de experiencias significativas de investigación con jóvenes. Partiendo de esto, se hacen las caracterizaciones de las dos escuelas con las que se trabajó este proyecto en torno al desarrollo de competencias científicas y de investigación desde el área de ciencias naturales, así como en aspectos generales de tipo social y económico.

Como segunda fase, una vez hecha las caracterizaciones se encontró que los docentes con los que se trabajó en el marco de este proyecto, hacían parte de la Red de Docentes Investigadores (REDDI), se gestionó el desarrollo de escenarios de investigación, a través del trabajo colaborativo con estos docentes y las IED vinculadas a la REDDI, gracias a ello se organizó una capacitación a docentes en torno al tema de desarrollar investigación en la escuela, producto de este evento se aplicó un test que permitió conocer el interés de los docentes por la formación de jóvenes investigadores y las experiencias de trabajo en el

campo, esto como finalidad de establecer espacios de cooperación entre las Escuelas y el semillero Alternancias UPN.

Así mismo, se gestionó la participación en la emisora “Reddifusión Radio” que hace parte de la REDDI, creando dos espacios radiales como medios de divulgación, en los cuales se aborda y trabaja el interés por la investigación en las ciencias naturales.

Desde el semillero Alternancias se crea un grupo de trabajo de vinculación con colegios, con el que se pretende dar continuidad a la formación de jóvenes investigadores iniciada en este proyecto, con la finalidad de establecer alianzas estratégicas y de proyectar la participación con más escuelas.

En la tercera fase, se inicia la intervención en las escuelas, para lo cual se realizan varias reuniones con docentes y con las directivas de las Escuelas, posteriormente se hace la aplicación de instrumentos a docentes y estudiantes, como insumo para la cuarta fase, en la cual se aplica una secuencia didáctica, denominada “Mentes Fascinantes” bajo un enfoque socioformativo el cual pretende contribuir al desarrollo de competencias científicas y de investigación en estudiantes en el marco de la formación de jóvenes investigadores.

Esta experiencia de trabajo permitió la creación colaborativa de transmitir de un programa radial especial que contó con la participación de directivos, docentes y estudiantes en diferentes niveles en torno a la celebración del día de la tierra.

Como productos de esta investigación quedó un canal de YouTube con contenido informativo de la experiencia y manuales de uso que contribuyen a la formación de jóvenes investigadores, dos programas radiales, una secuencia didáctica y la gestión de las alianzas en la interfaz escuela - Universidad, con las Instituciones educativas escolares.

Se plantea estos productos como herramienta en la continuidad de la intervención de estudiantes en formación que pertenecen al Comité de vinculación con colegios del semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y la Red de docentes investigadores (REDDI) en dos espacios radiales en la emisora Reddifusión Radio, como medio de divulgación de las experiencias de investigación y de formación cooperativa con

docentes en ejercicio de instituciones educativas públicas y privadas de los niveles de primaria, básica, bachillerato, media y de universidad.

JUSTIFICACIÓN

Producto de las observaciones y reflexiones alrededor del papel de la investigación en la formación de estudiantes en las instituciones educativas, en donde se hizo la práctica pedagógica y didáctica I y II del departamento de química de la Universidad Pedagógica Nacional, se deduce la importancia en la realización de actividades de investigación por parte de las instituciones educativas, como estrategias para promover habilidades en el campo de las ciencias naturales por parte de los estudiantes, estas observaciones están registradas en los documentos finales de práctica y sirvieron de insumo para orientar el presente trabajo de grado.

La necesidad de generar espacios que promuevan la investigación en los jóvenes tiene como referente histórico de gran incidencia lo ocurrido en la Universidad alemana de Humboldt en Berlín, en donde se fundamenta el cultivo de las ciencias y las artes mediante la investigación, la enseñanza y el estudio profundo de los temas. Sus principios básicos originarios para el desarrollo científico y la excelencia por medio de la investigación se mantienen en las reformas curriculares del siglo XXI. (Quintero-Corzo et al., 2008, p. 31).

El desarrollo de las competencias científicas y de investigación en los contextos educativos no es producto de una reflexión reciente, pues se ha venido planteando como necesidad en diversas fuentes bibliográficas como en el informe de la UNESCO llevado a cabo en el 2015, en el marco del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En donde, Irina Bokova (*The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* [UNESCO], 2015, p. 20) manifiesta que la investigación es imprescindible en la transformación científica, tecnológica y de innovación en los países, pues los centros educativos deben fortalecer su formación en ciencias.

Este informe sobre la ciencia de la UNESCO manifiesta, que la investigación constituye un proceso de construcción humana que posibilita la creación de propuestas para la solución de

problemas de la realidad de los estudiantes. Así mismo, en el contexto colombiano, en el proyecto de jóvenes investigadores e innovadores, según resolución 0048 de febrero 03 del 2016 de Colciencias, se adoptan proyectos de inversión en ciencia, tecnología e innovación lo cual promueve el desarrollo de espacios para la investigación como los semilleros de investigación, conocidos así en Colombia, que se inscriben dentro de las políticas nacionales de jóvenes investigadores dentro de las reformas con cada período político.

La formación de los semilleros de investigación como centros de desarrollo de competencias científicas y de investigación surge en las Universidades, este proyecto de grado pretende llevar estas experiencias de investigación, desde el ejercicio mismo en un Semillero de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) a dos escuelas: la Institución Educativa Distrital (IED) Unión Colombia y el IED Tomás Carrasquilla; para ello se pretende la generación de espacios de cooperación en contextos interinstitucionales en la interfaz Universidad - Escuela, consolidando el comité de Vinculación con colegios dentro del semillero Alternancias-UPN, bajo interés y motivación de los docentes titulares, docentes en formación, estudiantes e investigadores.

Se caracterizaron las escuelas en torno al desarrollo de competencias científicas y de investigación por parte de docentes y estudiantes de ciclo IV de las dos instituciones educativas y partiendo de esta caracterización se planteó una ruta de trabajo que permitiera consolidar los proyectos de investigación en las escuelas y que posibilite la continuidad de cada uno de ellos, mediante el apoyo de profesores en formación que pertenecen al proyecto de vinculación con colegios del Semillero Alternancias, los cuales continuarán el acompañamiento a las docentes y estudiantes de ciclo IV.

Un factor en la construcción de la investigación es divulgar lo obtenido en pro de contribuir a la comunidad, es por ello que se usa como medio de difusión los espacios de encuentro en el Semillero Alternancias, el canal de YouTube creado para el proyecto y la emisora Reddifusión Radio, los cuales buscan ser un Laboratorio Pedagógico para la divulgación de experiencias exitosas en educación, dirigida a docentes y estudiantes.

1. INVESTIGACIONES ALREDEDOR DE LOS CONCEPTOS

Los antecedentes constituyen el conjunto de aportes previos a la realización de este trabajo que reflejan los resultados de experiencias en torno a la investigación y más precisamente a la formación de semilleros en las Instituciones Educativas. Los aportes más relevantes coinciden en afirmar que el consolidar semilleros de investigación en las instituciones posibilita el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, como se observa a continuación:

1.1. Reflexiones Sobre Los Semilleros De Investigación Desde La Universidad Hasta Las Instituciones Educativas.

Como lo menciona Hernández (2005) "Los Semilleros de Investigación en Colombia, propician espacios de formación en investigación dentro de una nueva concepción de comunidad y cultura académica, especialmente en pregrado y colegios, donde existen condiciones de tiempo y disposición para la investigación" (p.1), lo cual al presente trabajo aporta una idea de cómo y porque es necesario consolidar espacios en los cuales el eje central sea la investigación y el desarrollo de competencias científicas y de investigación; para ello se realiza una revisión bibliográfica a nivel internacional y nacional.

En las revisiones bibliográficas de estudios a nivel internacional se encuentra:

Tabla 1. Antecedentes Internacionales en torno a la formación de Semilleros de Investigación.

N°	ANTECEDENTE	APORTE AL PRESENTE TRABAJO
1	Semilleros de investigación, una propuesta para jóvenes investigadores en México. (Figueroa, Said y Moreno, 2015)	Esta publicación realizada en la revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, aporta al presente trabajo una perspectiva de un diseño interdisciplinar desde la propuesta de “Semilleros de investigación” dado el éxito de cómo darle un giro a la enseñanza, cómo estos pueden intervenir en diferentes áreas de ciencias y como el papel del docente debe transmitir conocimiento y además reconocer las herramientas para involucrar también al estudiante en su proceso de formación
2	Los semilleros de investigación y su aporte a las universidades públicas del Ecuador. (Lourdes, Cañarte, Baque y Pluas, 2020)	Este estudio analiza el aporte de los semilleros de investigación en la educación pública de Ecuador y a su vez como desarrollar el máximo potencial de investigación y formación entorno a la investigación y desarrollo (I+D), pues señalan que los semilleros son espacios académicos, de vida y estrategias de aprendizaje, por lo mismo al presente trabajo adopta del texto un modelo de enseñanza – aprendizaje, el cual genera conocimiento y creatividad con el surgimientos de las nuevas escuelas de pensamiento.
3	Formative research in higher education: some reflections (Valencia, Macias & Valencia, 2015)	En este estudio se menciona una alternativa eficaz en pro de formar competencias en los estudiantes, con el fin de que en los perfiles profesionales se llegue a desarrollar un ámbito investigativo partiendo de lograr una educación completa y con base en la motivación y desde una expresión motivacional. A través de los métodos que menciona esta investigación propone a través de la observación estimular al estudiante a la investigación formativa, nutrido a partir del desarrollo de competencias, conocimientos y experiencias.

4	Semillero Agrícola en San Vicente de Tagua- Tagua (Letelier, 2011)	En este trabajo de grado de la Universidad de Chile, el autor destacó el potencial geográfico de la región y cómo mediante el semillero de investigación, plantear estrategias agrícolas que fomenten un desarrollo sostenible, en el cual se generan ideas innovadoras involucrando a la comunidad, como aporte que proporciona la visión y construcción de un semillero, ver el impacto de las nuevas tecnologías desde un punto ambiental y los valores agregados que conlleva el trabajo colectivo a nivel regional chileno.
5	Semilleros de investigación como estrategia de enseñanza-aprendizaje para el fortalecimiento de cooperativas y emprendimientos solidarios UNA EXPERIENCIA DESDE DEL INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ-CAMPUS SANTARÉM, AMAZONÍA, NORTE DE BRASIL (Leal, Guedes y Gómez, 2020)	En este artículo los autores señalan desde ejemplos como crear estímulos hasta el proceso de enseñanza - aprendizaje correspondiendo a los semilleros de investigación en Santarém, sede del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología, como estructura formal secundaria y superior. Como aporte al presente trabajo proporciona metodologías de investigación cualitativas, en cuanto a la observación, como seleccionar un área a estudiar, proceso de recopilación de datos y posibles limitaciones de los semilleros, así como identificar la cooperación entre instituciones de enseñanza e investigación existentes en esta región de Brasil

Fuente: Elaboración Propia

Los antecedentes internacionales permitieron tener una visión global en torno a las metodologías empleadas en experiencias implementadas en otros contextos que buscan la formación de competencias en investigación en contextos educativos escolares diferentes a los encontrados en Colombia.

Posteriormente, a la revisión de los antecedentes internacionales, a nivel nacional se tomaron como referencia: el manual “La investigación en el programa ondas” del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Minciencias, antiguamente Colciencias (2018), que presenta lineamientos pedagógicos y metodológicos para el fomento, acompañamiento y seguimiento de futuros investigadores involucrando la investigación, la

innovación, el fortalecimiento disciplinar y la apropiación del conocimiento y los trabajos de grado de pregrado y posgrado en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional, relacionados con los temas propios de esta investigación. Se tomó como antecedente las reflexiones hechas producto de la práctica pedagógica y didáctica I y II del departamento de química, en dos Instituciones Educativas Escolares, en la Institución Educativa Distrital (IED) Rafael Bernal Jiménez y el Colegio Champagnat, durante los periodos 2019-2020, en cuya práctica se fomentaron espacios que buscaban contribuir a la formación de jóvenes investigadores, mediados por las nuevas tecnologías de la información (TIC's).

Asimismo, la experiencia de trabajo en el Semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional, permitió evidenciar algunas experiencias investigativas que aportaron significativamente en el marco de esta investigación, una de estas fue el trabajo desarrollado por: Rubiano et al. (2020) en donde respecto al desarrollo de competencias científicas, en el documento titulado: TRANSCIENCE: Propuesta de desarrollo de competencias científicas a través de la creación de un semillero de investigación en el contexto escolar; concluye que la creación de semilleros de investigación en las instituciones educativas contribuyen al desarrollo de competencias científicas que reconocen al hombre en sociedad y lo representan, de este modo el pensamiento crítico, la argumentación, el análisis y la indagación; trascienden las esferas de la sociedad, en donde la alfabetización en ciencias no se limita a la formación de científicos, sino contribuye en la construcción de ciudadanía.

Dentro de la experiencia de trabajo en el semillero Alternancias, se resalta su participación dentro de la fundación RedColsi, que constituye una de las redes de semilleros de investigación más grande de Colombia, que lidera procesos de formación investigativa en diferentes áreas de investigación, haciendo convocatorias constantemente creando redes de investigación entre semilleros, grupos, escuelas, universidades y centros de investigación.

Al respecto, Hernández, U. (2005) menciona que: los Semilleros de Investigación están fundamentados en la idea de “aprender a investigar investigando”, por tal razón, el acompañamiento o alianza con Grupos de Investigación es fundamental, en la medida en que la experiencia y trayectoria de estos grupos contribuyen en la consolidación de los semilleros, desde su producción académica que desde el Semillero Alternancias de la Universidad

Pedagógica Nacional ha contribuido en el desarrollo de diferentes propuestas encaminadas al fomento de las competencias científicas promoviendo la formación de jóvenes investigadores.

Algunas de las propuestas de investigación, llevadas a cabo por estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional, que se tomaron como referente en torno a los temas tratados en esta investigación se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Antecedentes de Trabajos de Grado de la UPN en torno al desarrollo de competencias investigativas, los semilleros de investigación y la formación de jóvenes investigadores.

N°	ANTECEDENTE	APORTE AL PRESENTE TRABAJO
1	Desarrollo de competencias investigativas mediante la creación y organización del semillero de investigación en ciencias naturales y educación ambiental “Akuaiippa” en los estudiantes de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Mateo-Boyacá. (Puerto, 2016)	En esta investigación, la cual está orientada a la gestión y fortalecimiento de los escenarios de formación investigativa en la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Mateo, se logró la sinergia entre la malla curricular y las diferentes áreas de ciencias del colegio, dando paso de una investigación pasiva y teórica a estrategias innovadoras y creativas dinamizadas por un semillero de investigación, aportando al desarrollo de este trabajo a partir de la malla curricular establecer metodologías investigativas.
2	"Semillero de investigación" de IDIPRON en la localidad de Bosa, un escenario para la participación juvenil y el ejercicio de su ciudadanía análisis en la constitución de sujetos políticos (Alarcón, M. C, 2015)	Este trabajo de grado destaca los elementos pedagógicos enmarcados en la formación investigativa desde los semilleros, el desarrollo, el empoderamiento social, y los impactos en las transformaciones sociales de la comunidad, que produjo un grupo de jóvenes parte del semillero. Como antecedente proporciona orientaciones a la formación de semilleros investigativos desde estrategias pedagógicas.
3	Investigadores Junior. Una experiencia etnográfica con niños y niñas. (Ospina y Baracaldo, 2019)	En este trabajo de grado exploran la imaginación social de un grupo de niños y niñas sobre las diferencias culturales y sociales, lo cual, mediante la metodología etnográfica, colabora como posibilidad de construcción del conocimiento colaborativo por

		relatos, aportan pautas de procesos de investigación inmersa.
4	El semillero de investigación como estrategia didáctica para la enseñanza de las microalgas a través de la cuenca media del río Tunjuelo. (Parra, 2018).	Trabajo orientado en la creación de semilleros de investigación con estudiantes del colegio Guillermo Cano Izasa, como estrategia didáctica para la enseñanza y reconocimiento de las microalgas de la cuenca media del Río Tunjuelo. Al presente trabajo aporta una investigación acción como estrategia metodológica.
5	Red de Maestros: un espacio para enriquecer y mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. (Gallego, Celis y Arias, 2010).	En este trabajo, se muestra una red de maestros que coordinan un espacio de encuentro entre la interacción, reflexión, socialización de experiencias, estrategias y metodologías que se fundamentan en saberes. Como aporte al presente trabajo, brinda como abordar una investigación formativa y construcción de saberes pedagógicos.

Fuente: Elaboración propia

1.2. La Formación De Jóvenes Investigadores En El Contexto Colombiano

El documento Bases del Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018) “Todos por un nuevo país” planteó que para el 2018 Colombia sería considerada como una de las economías más productivas de la región, además definió que en 2018 Colombia habrá posicionado el conocimiento, la producción científica y tecnológica, y la innovación como el eje central de la competitividad, hoja de ruta para convertirse en uno de los tres países más innovadores de América Latina en el 2025. Por ello, el Gobierno Nacional, junto con todos los actores del SNCTeI, deberán acelerar el progreso para disminuir el rezago que existe en materia de ciencia, tecnología e innovación en el país, focalizando la creación y fortalecimiento de capacidades en capital humano, infraestructura, financiación y cultura de la CT+I, avanzando a su vez en la calidad de la investigación y de la innovación que se realice.

En este marco desde los planes nacionales, es importante tomar como antecedente, ya que la innovación por un lado cumple con la tarea de crear, imaginar y diseñar pasos trazados en un

proceso investigativo, por otro lado, resaltar la importancia de la calidad de fomentar líderes e investigación, así como los grupos de investigación, los productos generados, resultados obtenidos de los grupos y los investigadores que los conforman.

Para el desarrollo de las competencias científicas y de investigación se realizó la siguiente revisión documental:

Tabla 3. Antecedentes de desarrollo de Competencias científicas y de investigación.

N°	ANTECEDENTE	APORTE AL PRESENTE TRABAJO
1	Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. UN ENFOQUE A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. (Torres, Mora, Garzón y Ceballos, 2013)	En este artículo se aborda el desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región Andina del departamento de Nariño, aplicando estrategias didácticas alternativas, para ellos se enfocaron en los grados de quinto y sexto evaluando una participación activa en construcción de sus conocimientos. Al presente trabajo aporta el cómo aplicar una investigación cualitativa tomando acercamiento a la realidad, fundamentación teórica, formulación de plan de acción, sistematización y el cómo explorar hechos y fenómenos desde las competencias científicas.
2	Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. (Franco, 2015)	El documento plantea el desarrollo de las competencias científicas a partir de una situación contextualizada, toma en cuenta las siete dimensiones como lo son: planteamiento de la investigación, manejo de la información, planificación y diseño de la investigación, recogida y procesamiento de datos, análisis de datos y emisión de conclusiones, comunicación de resultados, actitud o reflexión crítica y trabajo en equipo. Como aporte proporciona aspectos en la enseñanza de las ciencias y la necesidad de formar docentes en trabajos de investigación escolar.
3	Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. (Castro y Ramírez, 2013)	En este artículo, producto de una tesis propone orientaciones didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica secundaria, mediante el diagnóstico y articulación de investigación en el aula en torno a las ciencias y aplicando procesos meta cognitivos. Como gran

		aporte contribuye a la comprensión de los docentes de ciencias naturales en cuanto a su base científica, la didáctica y cómo lo aplica en el aula.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Formar jóvenes investigadores implica aportar a los procesos de apropiación social en Colombia, los cuales logren propiciar la investigación desde temprana edad, en la creación de competencias investigativas e integrando las competencias básicas. De este modo, la formación de jóvenes se plantea en el presente trabajo puede conllevar a conocer y explorar diferentes modos de pensar, a formular diversas preguntas y como resultado de esto, evocar a generar una cultura curiosa que lidere procesos investigativos. Se realiza la siguiente revisión documental sobre la formación de jóvenes investigadores en el contexto colombiano.

Tabla 4. Antecedentes de La formación de jóvenes investigadores en el contexto colombiano.

N°	ANTECEDENTE	APORTE AL PRESENTE TRABAJO
1	Los semilleros de formación de jóvenes investigadores: La experiencia de ASPA (Rivera, Osorio, Tangarife y Arroyave, 1997)	En este artículo se menciona la creación de una escuela de jóvenes investigadores de sistema analizando los agropecuarios, en el cual, exigen el desarrollo de capacidades metodológicas aplicando el método científico, así como la habilidad de herramientas computacionales, dominio de una segunda lengua y el desarrollo de actitudes, como aporte proporciona el uso del modelo de enseñanza - aprendizaje para realizar acciones dentro de las instituciones e impulsar la formación de investigadores.
2	Formación temprana en investigación: Una necesidad en Colombia y América Latina. (Barón, 2019)	En esta publicación la autora aporta varias reflexiones sobre el papel del docente en procesos de investigación y didáctica, resaltando la importancia de los jóvenes en el desarrollo de habilidades, análisis y observación. Como contribución a este trabajo resalta el concepto de ciencia, plantear, diseñar y ejecutar una investigación, partiendo de la motivación y las habilidades básicas, que debe tener tanto un niño, como un joven en investigación e innovación.

3	La importancia de las políticas públicas de formación en investigación de niños, niñas y jóvenes en Colombia, para el desarrollo social. (Rojas, 2008)	Describe en su contenido que la articulación de formar niños, niñas y jóvenes en ciencia debe derivar de estrategias didácticas, pues la mayor responsabilidad está en las instituciones educativas escolares pues no transforman las prácticas académicas y administrativas. Aporta significativamente a este trabajo de grado como antecedente pues señala cómo la formación en investigación no solo recae en la pedagogía sino también en los marcos normativos y en los estatutos que trascienden la formación escolar y social, pues lo que refleja las políticas públicas en la formación escolar investigativa es controvertible.
---	--	--

Fuente: Elaboración propia

1.3. Los espacios de cooperación en contextos interinstitucionales

Partiendo de la conformación de espacios de cooperaciones a nivel nacional e internacional, cabe mencionar que, según los estatutos vigentes de la Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (RedCLARA) que fueron aprobados en noviembre de 2019, y publicados en enero de 2020, en Valle de Bravo (México), plantean el fortalecimiento, el desarrollo de la ciencia, la educación, la cultura y la innovación en América Latina, a través del uso innovador de redes avanzadas.

Algunas de estas redes son: RedCLARA, que impulsa la formación de comunidades de investigación regional y apoya el trabajo de aquellas ya establecidas conformando espacios cooperativos. Para ello cuenta con su potente infraestructura de red y pone a disposición de científicos e investigadores de la región, y de forma gratuita, sus aplicaciones y servicios, todos desarrollados para potenciar la colaboración y el trabajo en red.

El GrupLAC conocido como RE-MATE registrado en Minciencias, desarrolla proyectos de investigación e innovación, en torno a los procesos educativos a través de los cuales se forma el conocimiento profesional del profesor de matemáticas y el cual genera acciones de diálogo entre los equipos de investigación de la Universidad Pedagógica Nacional, con el ánimo de

aprender colectivamente e impulsar acciones de diálogo entre los equipos de instituciones colombianas.

La red de docentes investigadores (REDDI), nace por iniciativa de un grupo de docentes quienes querían dar continuidad a los procesos investigativos que ellos evidenciaban en la práctica y entre asesorías de la red internacional de asesores expertos en Investigación en Educación. En esta red, se articulan iniciativas de los maestros y maestras del distrito en torno a la investigación e innovación pedagógica que se promueven en Bogotá y en Colombia, que buscan el mejoramiento de la calidad educativa, desarrollando investigaciones pedagógicas, que permiten fortalecer las políticas públicas educativas.

Teniendo en cuenta que el proyecto busca la conformación de espacios de cooperación y establecer escenarios que permitan la formación de jóvenes investigadores, este antecedente permite retomar una metodología en la cual su articulación de proyectos en las diversas instituciones conlleve a escenarios de investigación y desarrollo en la educación del país, así como el buen uso y generación de la investigación científica y tecnológica hacia el desarrollo de competencias científicas que posibiliten la participación en políticas públicas del CTeI.

Tabla 5. Antecedentes Los espacios de cooperación en contextos interinstitucionales.

N°	ANTECEDENTE	APORTE AL PRESENTE TRABAJO
1	Modelos de colaboración entre universidad y escuelas básicas: implicaciones en las prácticas profesionales docentes. (Sayago, 2006)	Este artículo aborda la relación universidad Los Andes Táchira, Venezuela, con las escuelas básicas, creando experiencias pedagógicas en toda la comunidad educativa. Expone la conformación de modelos de cooperación entre las instituciones educativas y las prácticas profesionales docentes. Como antecedente al presente trabajo, es de gran importancia ya que permite tener un constructo sobre los ámbitos teóricos, abordajes metodológicos y tener ejemplos de diseños de modelos de colaboración
2	Educación cooperativa en Química Verde: la experiencia española. (Altava, Burguete y Santiago, 2013)	La publicación aborda cómo la química pasó de ser considerada la ciencia de mayor perspectiva en la humanidad a tener repercusiones ambientales; plantea como el desarrollo de metodologías han permitido formar nuevas generaciones, es por ello que desde la Red Española de Química Sostenible, permiten trabajar en conjunto por la creación de jóvenes, en la formación de este campo incluyendo actividades de cooperación con centros de enseñanza secundaria, seminarios de formación de profesores de enseñanza secundaria, prensa y medios de divulgación. Como ejemplo, este trabajo permite trazar pautas en la creación de programas interinstitucionales en torno a la Química y la necesidad de interactuar con distintas instituciones académicas.
3	Cooperación Educativa Iberoamericana. (Organización de estados Iberoamericanos, 2013)	La revista Iberoamericana proporciona un gran aporte, ya que se centra en la cooperación internacional, para desarrollar la educación como derecho fundamental, resalta la importancia en la cooperación educativa por distintas conferencias y foros regionales, nacionales e internacionales. Allí cita varios autores, los cuales recalcan el papel de la cooperación interinstitucional resaltando principios de apropiación, alineación, gestión orientada a resultados y experiencias.

Fuente: Elaboración propia

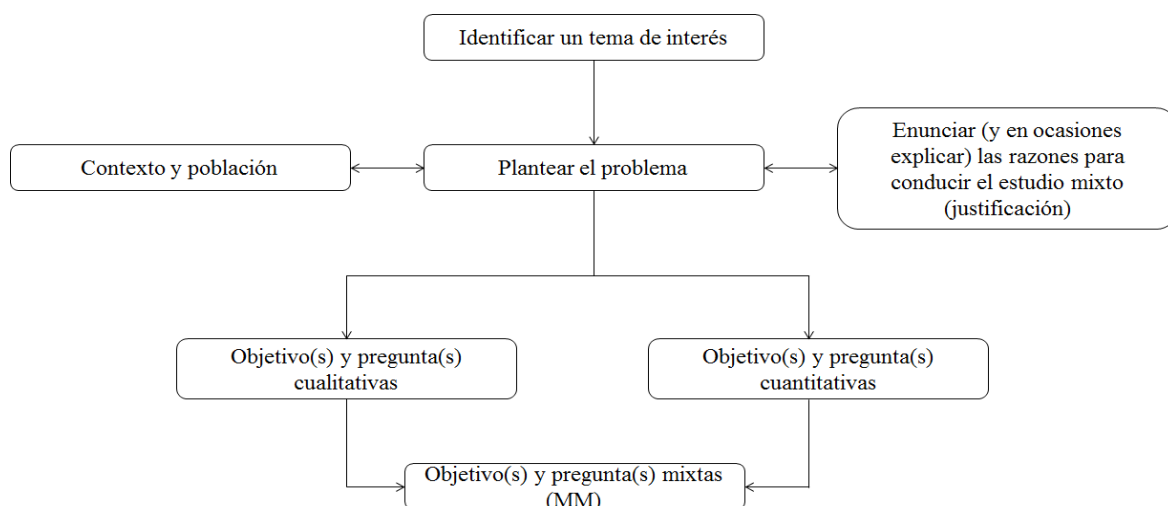
Las diferentes investigaciones, documentos de normatividad y de experiencias en investigación en la formación en ciencias, permite ver la necesidad de implementar estrategias en pro del desarrollo de competencias científicas en estudiantes, no sólo en el

nivel de pregrado sino en las escuelas, siendo el papel de la Universidad contundente como precursora de cambios, los semilleros de investigación que de esta última emergen desarrollan en los estudiantes estas competencias científicas que posteriormente serán transmitidas a los estudiantes de las escuelas.

2. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

En el planteamiento de la problemática se hace una descripción de la misma y posteriormente se plantea la pregunta de investigación. Esta creación parte del enfoque de la investigación que es de tipo mixto bajo la concepción teórica de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en donde la pregunta de investigación abarca la teoría y propone la creación de instrumentos cualitativos y cuantitativos para poder dar respuesta a la investigación.

Figura 1. Flujo del proceso de plantear problemas de investigación mixta.



Fuente: Diagrama tomado de Fernández, Hernández & Baptista (2010) p.556.

El esquema anterior fue tomado de Hernández, Fernández & Baptista (2010) cuya secuencia se tuvo en cuenta como proceso para el planteamiento de un problema de investigación dentro de una investigación mixta.

2.1. Descripción de la problemática

La búsqueda de calidad en la enseñanza de ciencias naturales nos conlleva a buscar estrategias e investigaciones desde diferentes niveles de aprendizaje, desde la práctica pedagógica, mencionada en el proyecto curricular de la licenciatura en química, en donde se establecen directrices y lineamientos generales para el desarrollo de la misma, y mediante la cual los estudiantes tienen la posibilidad de construir el conocimiento profesional desde la práctica, junto con el conocimiento de tipo teórico sobre la Química y su didáctica, permite construir y reconstruir formas de comprensión sobre el ejercicio docente, desde la modalidad de articulación con programas de investigación, proyección social, extensión o pedagógicos que redunden en este ejercicio educativo, pedagógico y didáctico, para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así, desde esta modalidad de práctica pedagógica y en el ejercicio del rol docente, se logra evidenciar que uno de los mayores problemas del desarrollo investigativo en los colegios de educación básica y media se centra en la falta de escenarios que fomenten la investigación, contribuyan a la articulación de los proyectos educativos institucionales (PEI) y al desarrollo de estándares curriculares en el área de ciencias naturales que fomenten el desarrollo de competencias científicas y de investigación, lo que nos lleva a inferir en la existencia de una tipificación de problemas.

Se ha identificado en las escuelas (en el marco de este trabajo se alude el término escuela a las Instituciones Educativas Distritales): IED Unión Colombia e IED Tomas Carrasquilla, al momento de hacer el contacto con docentes titulares en la asignatura de química, el interés de fomentar en los estudiantes específicamente en los cursos de ciclo IV, escenarios donde se desarrollen competencias científicas y de investigación, dado a que manifiestan que el Plan Educativo Institucional (PEI) apunta a la creación de espacios que fomenten la ciencia y la tecnología como escenarios de investigación y con ello, al interés de formar jóvenes investigadores a través de la creación de los espacios de cooperación, entre los profesores titulares de estas instituciones y profesores en formación del Comité de vinculación con colegios del Semillero Alternaciencias – Universidad Pedagógica Nacional.

2.2. Formulación del problema

Producto de las reflexiones anteriores surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir a la formación de jóvenes investigadores en dos instituciones educativas escolares, mediante la creación de espacios de cooperación bajo el enfoque CTSA en la enseñanza de las ciencias naturales?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Contribuir a la formación de jóvenes investigadores en dos instituciones educativas escolares, mediante la creación de espacios de cooperación bajo el enfoque CTSA en la enseñanza de las ciencias naturales.

3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la formación de jóvenes investigadores para articular ejes de cooperación entre Instituciones Educativas Escolares y el semillero Alternaciencias, a partir de las relaciones CTSA y competencias de pensamiento científico.

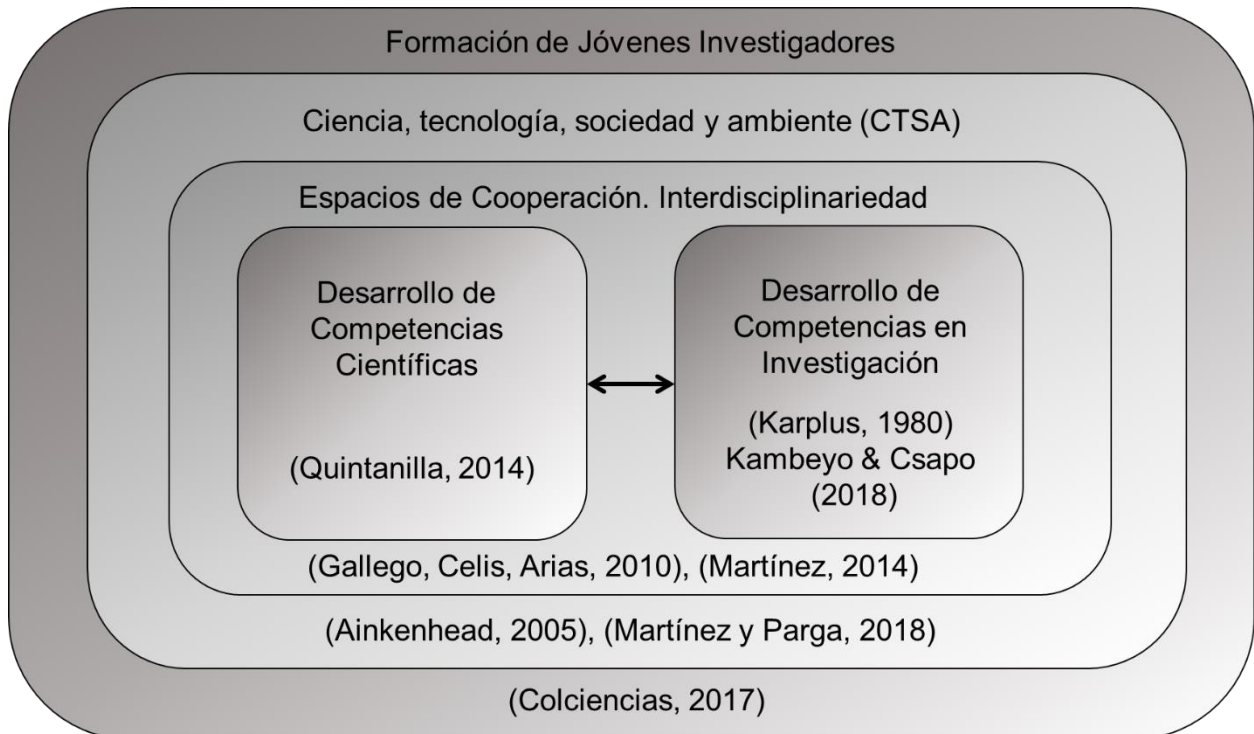
- Identificar las motivaciones e intereses de los estudiantes y docentes titulares de química del ciclo IV, como insumo de la ruta de intervención en investigación formativa en las Instituciones Educativas Escolares.

- Crear la estrategia de fomento en investigación a través de los espacios de cooperación que permitan entre las Instituciones Educativas Escolares y el Semillero Alternaciencias, fortaleciendo el desarrollo de competencias científicas y de investigación.

4. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

El acercamiento conceptual, se construye como orientación al desarrollo del conocimiento en el marco de las teorías, modelos, descubrimientos, generalizaciones y guías orientadas correspondiendo a la concepción de la formación de jóvenes investigadores dentro de la línea Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), la creación de espacios de cooperación interinstitucionales, todo esto inmerso en el desarrollo de competencias científicas y de investigación. Mediante una revisión crítica la organización del marco conceptual se hizo teniendo en cuenta los referentes teóricos que se visualizan en la siguiente figura:

Figura 2. Esquema del marco conceptual seguido en la investigación



. Fuente: Elaboración propia.

4.1. Desarrollo de competencias científicas y de investigación

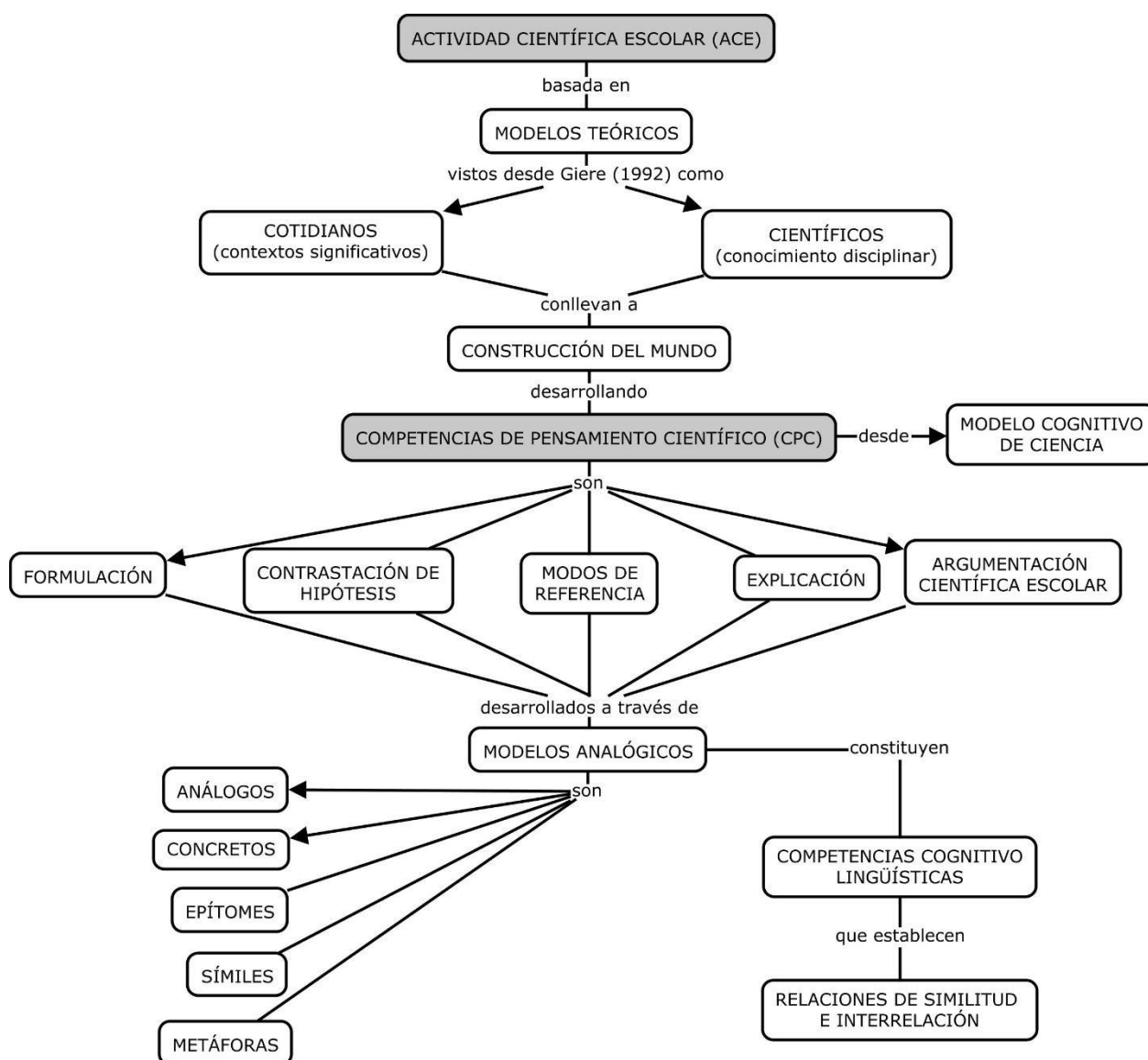
“Para el siglo XXI, las competencias científicas que se espera que dominen los estudiantes comprende cuatro dominios principales: alfabetización en la era digital, pensamiento inventivo (razonamiento), comunicación efectiva y alta productividad” (Turiman et al., 2012, p 111). La pregunta recurrente es: ¿Cuáles son las competencias científicas por desarrollar en estudiantes de escuela secundaria? Y la respuesta a este interrogante tiene diversas fuentes que varían dependiendo el autor y la intencionalidad misma del sistema educativo al cual hacen referencia. Como referente para efectos de esta investigación se tomaron los planteamientos desde la visión de Mario Quintanilla, quien en su libro *“Las Competencias de Pensamiento Científico desde las ‘emociones, sonidos y voces’ del aula”* como compilador y autor recopila los productos de sus investigaciones en conjunto con otros académicos como Mercé Izquierdo, Agustín Adúriz, Núria Solsona, Álvaro García, Marí Álvarez y Carol Joglar, con quienes analizan desde aspectos metacientíficos las competencias de pensamiento, orientando el diseño de secuencias de enseñanza para abordar el aprendizaje de aspectos propios de la ciencia en el nivel de la escuela secundaria.

Para Kambeyo y Csapo (2018) esta educación basada en el desarrollo de competencias científicas involucra la necesidad de mantener el interés de los estudiantes en la ciencia, sugiriendo que los estándares educativos internacionales en el campo del razonamiento deben abordar la naturaleza de la ciencia desde el principio de la escuela primaria hasta la secundaria. Estas hacen una exploración sistemática de la investigación, a partir de la creación de un problema, la formulación y prueba de una hipótesis, el control y manipulación de variables y la evaluación de resultados.

La competencia de desarrollo científico es entendida como la capacidad de responder con éxito a las exigencias personales y sociales que nos plantean una actividad (...) o una tarea cualquiera en el contexto del ejercicio de la ciudadanía, e implica dimensiones tanto de tipo cognitivo como no cognitivo (Quintanilla, et. al. 2014, p. 12).

De este modo, la competencia está constituida por actitudes cognitivas y prácticas que entran en conjunción para el cumplimiento de una acción concreta. Los autores coinciden al afirmar que para que se dé el desarrollo de las competencias científicas, la base radica en contar con profesores cualificados y con alto sentido de la enseñanza de las ciencias.

Figura 3. Mapa conceptual de las competencias de pensamiento científico desde la visión de Quintanilla (2014) quien cita a Giere (1992) desde el modelo cognitivo de la ciencia.



Fuente: Elaboración propia.

El modelo cognitivo de ciencia según Quintanilla (2014) citando a (Giere, 1992) se ajusta al modelo de ciencia que se quiere enseñar, en este se habla de un realismo naturalista o realismo pragmático, considerando que el mundo se representa e interpreta con diferentes ideas abstractas, que están consignadas en los libros de consulta en ciencias y que son las mismas que utilizan los científicos bajo observaciones e interpretaciones más estructuradas, en los dos casos usando lenguajes y criterios propios de las ciencias, esta visión supone una interrelación entre los modelos teóricos que serían el mundo de las ideas, los sistemas reales a partir del trabajo experimental en donde se habla de representaciones, modelizaciones y la comunicación de los mismos, mediante el uso de un lenguaje y argumentaciones propias desde las ciencias.

En el modelo de competencias de pensamiento científico expuesto por Quintanilla, Izquierdo y Adúriz, la ciencia se encuentra como una actividad hecha por humanos, para humanos, cuyo desarrollo necesariamente requiere el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas, citando a [(Sanmartí, 2003)] en (Quintanilla, et. al. 2014, p. 17).

Hay que entender que la investigación realizada por los estudiantes de las Escuelas, parte de problemas cuyas soluciones ya conocen sus maestros, en contraste con la investigación científica cuyo fundamento es dar respuesta a algo que no se ha resuelto. Para abordar las competencias de investigación se hizo una búsqueda analítica de autores a partir de las referencias citadas en los antecedentes, como efecto de la investigación, se citó la revisión del estado del arte de competencias de investigación hechas por Kambeyo y Csapo (2018).

Figura 4. Competencias de investigación científica propuestas bajo la visión de Kambeyo y Csapo (2018).



Fuente: Elaboración propia.

De este modelo propuesto, es analizado partiendo de la propuesta del sistema educativo en Australia Kambeyo y Csapo (2018) señalando que no es lo que enseñamos, sino más bien como lo enseñamos, eso hace una diferencia en el aprendizaje de los estudiantes de habilidades de orden superior en el razonamiento científico. De este modo, la necesidad de que los educadores inviertan en el desarrollo de métodos cada vez más equilibrados de educación incorporando la indagación y reflexión de situaciones en el mundo. El pensamiento científico se desarrolla a partir de la interrelación entre competencias de investigación y el conocimiento de contenido.

Adey y Csapo (2012) afirman que el desarrollo de cualquier competencia en ciencias naturales y en otros campos debe ser un proceso lento en el que los estudiantes construyan su propio saber, por medio de habilidades tanto deductivas como inductivas, entendiendo sus propios procesos de evaluación de lo que saben o creen, desarrollando preguntas, probando

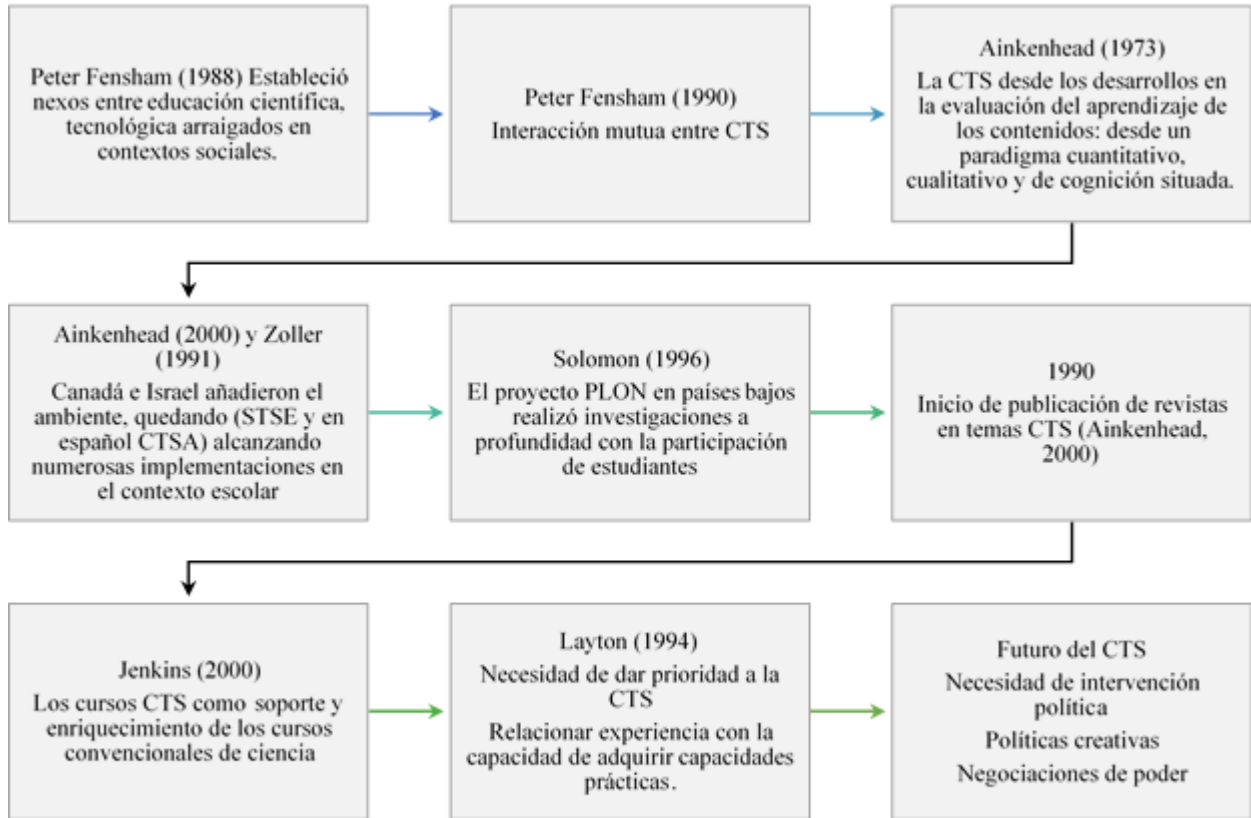
hipótesis y sacando conclusiones. Esto evoca los trabajos realizados por Vygotsky en donde plantea la disposición de ambientes estimulantes modelados y organizados por docentes dentro de lo que él llamó la zona de desarrollo proximal (ZDP).

Al comparar las visiones de competencias científicas y de investigación se apunta al mismo objetivo de desarrollar saberes e intereses en el campo de las ciencias y que de manera general apuntas en la misma dirección, en donde el rol del docente debe ser el de orientar y de crear un ambiente evaluativo intencionado, correspondiendo a la evaluación más que calificadora, debe poner en relieve las preguntas de los estudiantes en conjunción con la habilidad de escucha de los profesores. La visión descrita de competencia de pensamiento científico es holística e integra tanto las visiones de competencias investigativas que estarían inmersas dentro del mismo proceso de enseñanza para y por la ciencia.

4.2. Línea en ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA)

La concepción “ciencia-tecnología-sociedad” (CTS) fue introducida en principio por los autores Joan Solomon, Harry Eijkelhof y Koos Kortland en 1988, en la obra de Peter Fensham: *Developments and Dilemmas in Science Education*. La misma cumple con la participación de autores como Glein Ainkenhead (2005), consideran que entender la CTS, promueve una visión holística de la educación científica. Fensham en su obra reconoció que los cambios curriculares vienen dados por los cambios sociales ligados a cada una de las épocas.

Figura 5. Esquema de Evolución del concepto CTS.

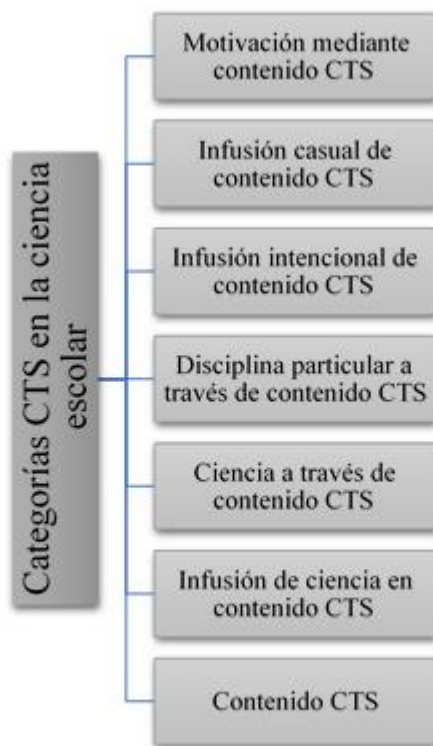


Fuente: Elaboración propia.

El Profesor Fensham, fue el que contribuyó directamente a la evolución del concepto de CTS, en inglés STS, con la introducción de este término se forjaron nexos entre educación científica y la educación tecnológica, las dos arraigadas a los contextos sociales relevantes que rodean a los estudiantes. Sin embargo, como le señala el autor Aikenhead (2005) en su texto: Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame, durante la década de los 70's varios eventos y autores coincidieron en el uso del término CTS, en Proyectos y programas de educación superior tales como Science in a Social

Context, SISCON, en cursos de Universidad, proyectos escolares, revistas y como modelo de estudiantes y profesores comprometidos con el cambio del *status quo* de la ciencia.

Figura 6. Categorías CTS en la ciencia escolar desde la visión de Ainkenhead.



Fuente: Elaboración propia.

Ainkenhead (2005) propone ocho categorías tomando en cuenta el espectro entorno a la CTS, de arriba hacia abajo aumentan en prioridad, las categorías 3 y 4 sugieren cambios en la estructura de los contenidos, la categoría 4 es definida por el asunto tecnológico o social, la categoría 5 define a la CTS dentro de la interdisciplinariedad, estas categorías presentan un esquema descriptivo sistemático que se presenta como una recomendación a la ejecución de proyectos recientes en este campo.

Martínez y Parga (2013) consideran que todo este movimiento en los años sesenta, trajo consigo un movimiento de renovación curricular que primero llegó a las universidades y en

la década de los ochentas se extendió a la educación secundaria. Así mismo, señalan que inicialmente se hablaba de un enfoque CTS, que a raíz de la reflexión emergente en problemáticas ambientales se adiciona la “A” por la dimensión ambiental, esta visión propuesta de CTSA no solo busca una alfabetización científica sino la contribución en la formación ciudadana de sujetos con la capacidad de reflexionar y definir los valores necesarios para la toma de decisiones democráticas.

4.3. Formación de jóvenes investigadores en el marco de las CTSA

La investigación que se hace desde las ciencias en el aula debe aportar a la comprensión de la situación real y poner el conocimiento en escena en los procesos de formación para recrearlo, resignificar y confrontarlo. Los procesos investigativos en el área de ciencias hoy en día han abarcado diferentes proyectos tanto a nivel internacional como nacional, tal como es el caso del programa impulsado por Minciencias: “Jóvenes investigadores”, el cual hace parte como estrategia de apoyo a la formación para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) de la política nacional de fomento a la investigación y la innovación.

Este proyecto pretende formar investigadores de excelencia, con el fin de incrementar la capacidad nacional para competir con los más altos estándares internacionales, prioritariamente en aquellas áreas señaladas como estratégicas para el país. La formación humana con capacidades en investigación e innovación y el establecimiento de un diálogo entre investigadores, son una prioridad en el territorio nacional, para el avance del país. Es así, pues que en el sentido teórico – práctico, de realizar investigación se debe fortalecer las habilidades científicas, que sean pertinentes a la realidad social en el país y en cada institución participante, con el fin de realizar investigación aplicada sobre temáticas relativas a la primera infancia, la niñez y la juventud y que aporten a la ampliación de la comprensión de temas, de acuerdo con las particularidades históricas, políticas, económicas, sociales, culturales y ambientales de cada contexto.

La constitución de jóvenes investigadores contribuye con la producción académica del país, tal como se ve, esto con el objeto de alcanzar las políticas públicas y que contribuyan a la mejora de las condiciones de vida de las personas.

Como objeto de esta investigación para contribuir en la formación de jóvenes investigadores, se tomó la visión de Robert Karplus bajo el enfoque abordado por los autores García & Ladino (2008) que validan su aplicación para la implementación de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación en el contexto colombiano, y el trabajo de Rubiano, et. al. (2020) que muestran la aplicación de la propuesta de Karplus en la creación de un semillero de investigación también en la capital colombiana que articula la formación de jóvenes investigadores.

Las reflexiones hechas por Karplus en el campo de la Enseñanza de las ciencias, fueron consolidadas como teoría gracias al trabajo de [Lawson (1994)], quien a partir de las concepciones de Karplus, reconoce el uso de ciclos de aprendizaje y su trascendencia en el desarrollo no sólo de habilidades científicas, a las que denominó “destrezas de razonamiento científico”, sino en el desarrollo de sistemas de conceptualización en ciencias. (Rubiano et. al., 2020, p. 100)

Para Robert Karplus (1977) los procesos de enseñanza y aprendizaje deben darse a partir de la investigación y plantea una propuesta de aprendizaje circular, en donde en primera instancia se hace evidencia una introducción de vocablos por parte de los profesores hacia los estudiantes, quienes exploran y posteriormente hacen la aplicación de estos conceptos, este proceso es cíclico de tal manera que la aplicación hace que los estudiantes introduzcan nuevos vocablos a su conocimiento, toda esta experiencia de trabajo la evidenció Karplus en estudiantes de primaria, con quienes trabajó y propuso estrategias de intervención en el aula, siempre con la premisa del desarrollo de la investigación en el aula.

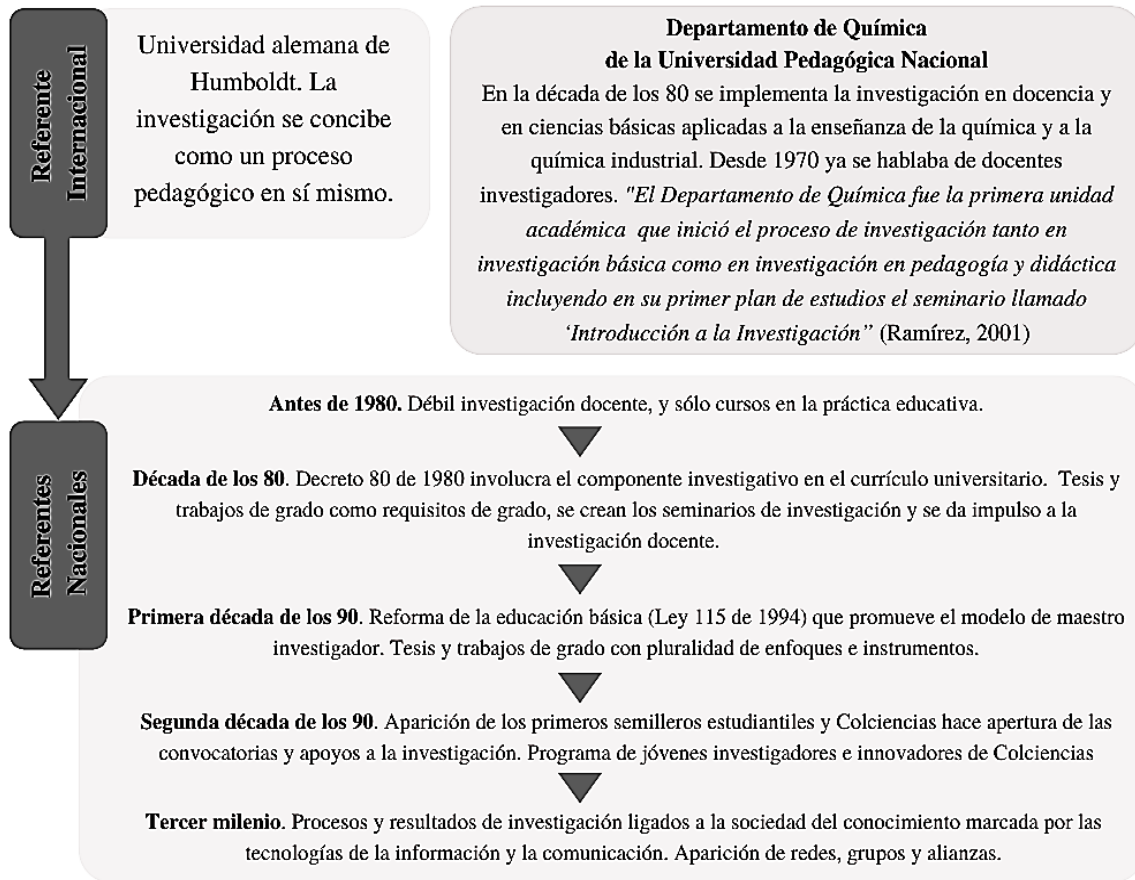
4.4. Lineamientos en la creación de semilleros de investigación

Para partir de la información sobre qué es un semillero de investigación se toma en cuenta la incidencia y trayectoria que ha tenido este en la Universidad Pedagógica Nacional. Así pues, el semillero Alternancias, establece que un semillero de investigación se entiende como un grupo de formación colectivo que genera espacios y escenarios de discusión alternativos, donde se genera reflexión en torno a diferentes cuestionamientos, interrogantes y problemáticas generales o particulares, que encaminan la formación de futuros ciudadanos.

Los Semilleros de Investigación, son en Colombia una estrategia pedagógica extracurricular que tiene como finalidad fomentar la cultura investigativa en estudiantes que se agrupan para desarrollar actividades que propendan por la formación investigativa, la investigación formativa y el trabajo en red (COLCIENCIAS, 2006). Los semilleros buscan ser los espacios idóneos para la formación de jóvenes investigadores tratando de introducirlos en la práctica de la investigación científica.

Josefina Quintero, Fabio Munévar & Raúl Munévar (2008), hacen una descripción general del recorrido de los semilleros en Colombia década tras década, tomando como referente internacional la experiencia de investigación llevada a cabo en la Universidad Alemana Alexander Humboldt, en donde la misma es inherente a la labor docente, allí surgen los primeros grupos de investigación y las nociones de redes, posterior a ello hace una reflexión respecto a la etimología de la palabra semillero, concluyendo que son espacios de formación y acompañamiento continuo a estudiantes que deciden hacer parte de un ejercicio investigativo, que cuenta con el acompañamiento continuo de docentes.

Figura 7. Referentes históricos de trascendencia en el surgimiento de semilleros de investigación basada en las observaciones de Quintero, Munévar, Munévar (2008) y Ramírez (2001).



Fuente: Elaboración propia.

4.5. Los espacios de cooperación en contextos interinstitucionales

La cooperación está fuertemente ligada al Aprendizaje – Servicio, ya que este parte de una premisa: las actividades solidarias desarrolladas por los estudiantes pueden ser en sí mismas una metodología de aprendizaje. Como se ha relacionado a través del presente documento, la acción docente ha cobrado gran relevancia en cuanto a la organización y funcionamiento escolar y sobre todo en la gestión asertiva del aula. La colaboración, cooperación y

comunicación entre docentes están constituidas tanto en competencias personales como sociales, y el trabajo en equipo aporta elevados niveles de superación. Las actividades cooperativas resultan más efectivas frente a las individuales, desarrollando competencias sociales y una mejora de la calidad en los contextos del aprendizaje. Los aspectos importantes que puntualiza el aprendizaje cooperativo para la mejora de los procesos escolares, brinda la posibilidad de buscar respuestas a las distintas preocupaciones (fracaso escolar, baja autoestima y desmotivación por los estudios, individualismo, bajo rendimiento en asignaturas que tienen que ver con la utilización de habilidades lógico - matemáticas, lingüísticas, así como en la pérdida de valores socioculturales de los alumnos), que actualmente se ponen en tela de juicio con respecto a la educación que se brinda a los estudiantes de distintos niveles académicos.

Para Martínez y Parga (2014) la relación entre Universidad y Escuela ha sido distanciada debido a la existencia de una frágil relación, entre estas debido a la falta del establecimiento de objetivos y propósitos de interés mutuo. De ahí la necesidad de implementar espacios de comunicación y diálogo mutuo posibilitando comunicaciones acordadas y de reciprocidad en donde cada parte pueda expresar sus interpretaciones subjetivas y objetivas en torno a los diálogos que surjan.

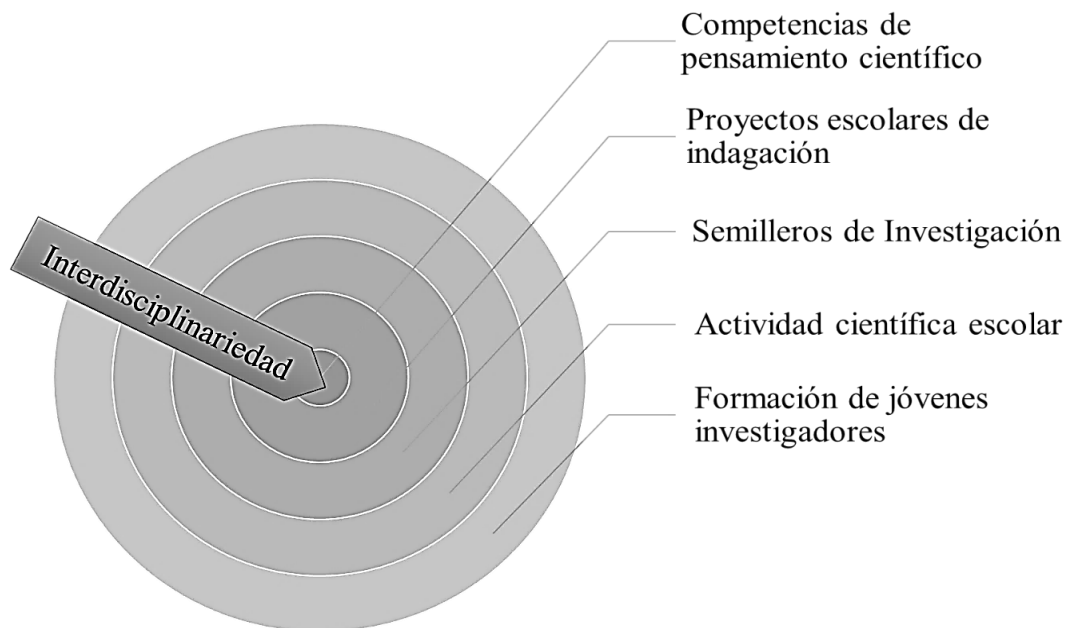
En la interfaz Universidad – Escuela los diálogos abordados son de carácter interdisciplinar seleccionando núcleos conceptuales comunes a varias disciplinas, Álvarez (2001) es metodóloga de matemáticas del Ministerio de Educación nacional colombiano, señala que la multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad están inmersas dentro de la interdisciplinariedad, en donde esta última, en un sentido más amplio busca “contribuir a la cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos”, esto con un pensamiento desde las ciencias y lo social.

[Fernández (1994)] citado por Álvarez (2001, p 3) plantea que la interdisciplinariedad en el contexto educativo tiene dos objetivos fundamentales:

“1. Que los intelectuales y profesionales del mañana sirvan para algo real en el mundo que viene.

2. Que los individuos adquieran los hábitos de análisis y síntesis que les permitan orientarse en la realidad en que viven”

Figura 8. La interdisciplinariedad como posibilitadora en el desarrollo de competencias de pensamiento científico.



Fuente: Elaboración propia.

De este modo la interdisciplinariedad no es un cúmulo de contenidos mezclados, más bien constituye un método de aproximación al conocimiento en donde el desarrollo de competencias de pensamiento científico en los estudiantes es la prioridad.

5. RUTA METÓDICA DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de esta investigación es mixto, que desde la visión de Creswell (2015), se entiende como aquel en donde el investigador recopila, analiza e interpreta datos cualitativos como cuantitativos, integrándose dentro de un diseño de investigación específico que oriente los procesos de recopilación, metodología y análisis de datos.

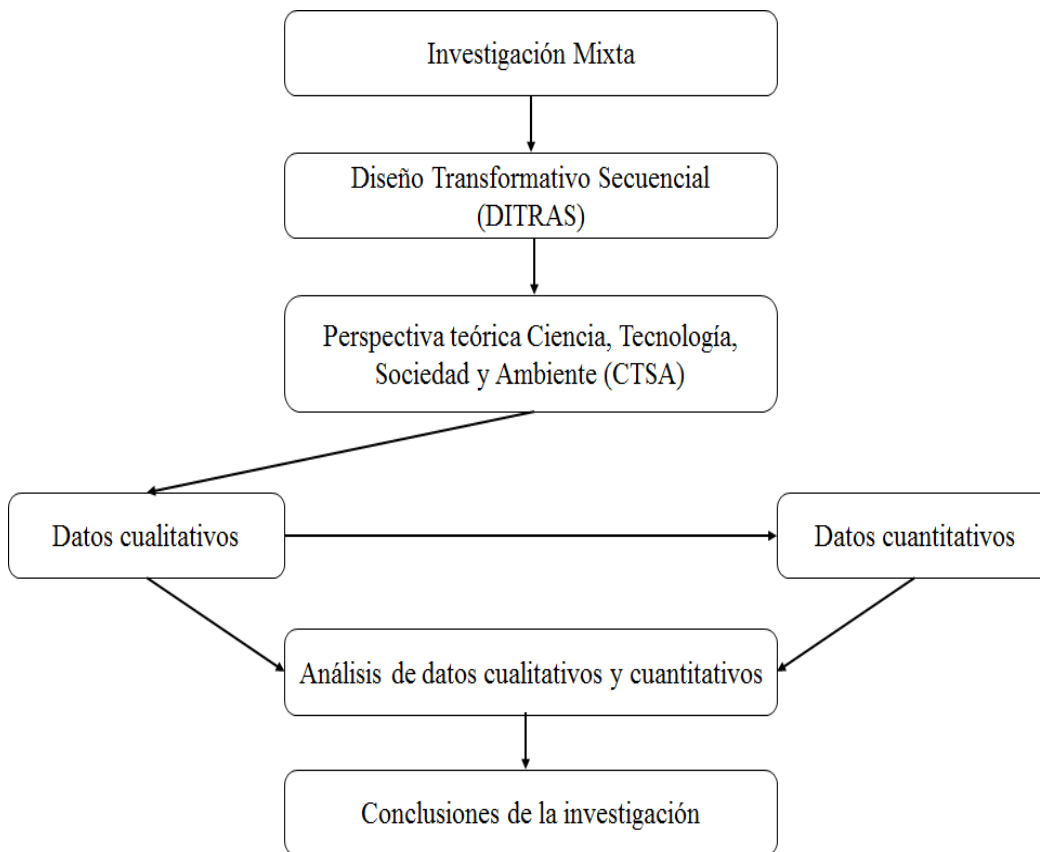
Esta relación entre el enfoque cualitativo y cuantitativo puede ser abordada de varias formas, Creswell (2015) las divide en seis tipos de relaciones: diseño paralelo convergente, diseño secuencial explicativo, uso de resultados para formar variables, instrumentos o intervenciones, diseño mixto experimental, diseño de justicia social y diseño de evaluación por etapas; esta organización la hace en el capítulo “*Revisiting Mixed Methods and Advancing Scientific Practices*” del libro “*The Oxford Handbook of Multimethod and Mixed Methods Research Inquiry*” (El manual de Oxford de métodos múltiples y mixtos de investigación) editado por Hesse-Biber y Johnson, los seis tipos de diseños mixtos se subdividen en básicos y avanzados.

Para esta investigación se tomó el diseño del enfoque social secuencial exploratorio (conocido en la lengua inglesa), ya que alterna instrumentos y análisis cualitativos y cuantitativos, tomando como referente un fundamento teórico que guía la ruta metodológica, que en esta investigación dicha fundamentación es el enfoque en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).

Hernández, Fernández y Baptista (2010), hacen una interpretación de las clasificaciones hechas por Creswell deduciendo y elaborando una teorización en torno a los modelos mixtos, de las cuales plantean el diseño transformativo secuencial abreviado (DITRAS) que complementa la premisa del modelo social secuencial exploratorio mixto.

El diseño transformativo secuencial (DITRAS) de manera general da la misma importancia tanto al componente cuantitativo como al cualitativo en la investigación, cuyos resultados se integran para hacer las respectivas interpretaciones. Al ser secuencial lo que lo distingue de los otros modelos mixtos es el enfoque teórico que posee, el cual resulta más relevante en el sentido de la investigación que el hablar del enfoque mixto, para esta investigación la teorización parte de la concepción de Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), que es el marco conceptual que orienta todo el trabajo desarrollado, esto tomando las voces de todos los participantes. Este diseño de investigación mixta transformativo secuencial resulta conveniente porque parte del reconocimiento de una perspectiva teórica de donde parten los métodos e instrumentos adecuados para abordar la investigación.

Figura 9. Esquema general del diseño transformativo secuencial.



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama se hace una representación general de la secuencia metodológica de trabajo con el diseño transformativo secuencial (DITRAS), en el que se observa cómo partiendo de la perspectiva en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) se toman datos cualitativos inicialmente que permiten la creación de instrumentos para tomar datos cuantitativos, que posteriormente se analizan y permiten llegar a las conclusiones de la investigación. Partiendo de este diseño se plantean las siguientes fases de la investigación:

5.1. Fases de la investigación.

FASE I: Caracterización.

- Caracterización de las Escuelas (Instituciones educativas distritales): Se caracterizó el desarrollo de competencias científicas y de investigación en las instituciones educativas distritales (IED) Unión Colombia y Tomas Carrasquilla.

FASE 2: Creación de espacios de cooperación.

Estos escenarios fueron creados por la necesidad de generar diálogos entre las escuelas y el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional, los espacios creados son:

- Formación del Comité de vinculación con colegios en el Semillero Alternancias-UPN: se realizó la presentación del proyecto en el semillero Alternancias y partiendo de la voluntad e interés de los estudiantes de pregrado se organizó un grupo de estudiantes que harán el acompañamiento a los docentes titulares en los procesos de formación de jóvenes y niños investigadores en las escuelas. Se realizó una ponencia con el proyecto en el congreso virtual EDUCYT, diálogo científico en la

formación de jóvenes investigadores con la ponencia “Espacios de diálogo en la formación de jóvenes investigadores en instituciones educativas escolares”.

- Consolidación del espacio radial en la emisora Reddifusión radio: la creación de los espacios radiales “¡A investigar se dijo!” y “La vuelta al mundo en una hora”, se crean como escenarios para la difusión de contenido que propicie el interés por el saber científico, de forma interdisciplinar con enfoque en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).

Estructura del programa radial:

- Formato: El programa radial tiene un formato de corte educativo e informativo.
- Género: En género se enmarca en el periodístico.
- Estructura narrativa: La estructura narrativa se crea a partir de un guion, que se estructura mediante un inicio, nudo y desenlace.

Para justificar dicha estructura se tomaron como referentes las visiones de los siguientes autores, haciendo una afirmación global de su aporte al contenido:

- Barbero: todo acto comunicativo yace en la cultura y su capacidad de transformarla.
- Habermas: el papel del medio era la creación de la esfera pública partiendo de la tendencia de los públicos, con este autor caracterizamos los intereses del público al que iba dirigido el programa radial.
- Olmo: la adaptación técnica de la radio permite una onda expansiva mayor, llegando a más personas tratando de ser inclusiva.

Lineamientos teóricos: Los lineamientos conceptuales para la creación del programa radial surgen desde las perspectivas de los siguientes autores:

- Jürgen Habermas: el papel del medio era la creación de la esfera pública partiendo de la tendencia de los públicos, con este autor caracterizamos los intereses del público al que iba dirigido el programa radial.
- Jesús Saiz Olmo: la adaptación técnica de la radio permite una onda expansiva mayor, llegando a más personas tratando de ser inclusiva.

Características técnicas:

- El programa radial se encuentra dentro de la aplicación ZENO.
 - El software radioboss permite la automatización del contenido del programa radial.
 - El software anchor permite la creación de los espacios radiales.
- Consolidación de espacio entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores (REDDI): Se inicia la creación de este vínculo con la orientación de una unidad temática a docentes de instituciones educativas distritales y privadas en el marco de la realización del Diplomado en Investigación Educativa organizado por la REDDI denominado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”; este tuvo una duración de dos semanas y contó con la participación de 270 docentes de esta red, estableciéndose así algunos parámetros de análisis a partir de la aplicación de dos encuestas vía google forms. La consolidación de este espacio continúa gestionándose.
- Creación del canal de YouTube: se crea como medio de divulgación denominado “Formación de Jóvenes Investigadores” en el cual se recopila material de apoyo a docentes, estudiantes y se muestran las entrevistas realizadas a docentes.

FASE 3: Intervención en escuelas, aplicación de instrumentos y análisis estadístico.

- Reunión e intervención en las escuelas: Se realizaron varios encuentros con los docentes previos a la reunión con las Directivas de las Instituciones Educativas Distritales (IED) Unión Colombia y Tomas Carrasquilla con el fin de presentar la propuesta de intervención, organizar horarios de trabajo con docentes y estudiantes.
- Aplicación de instrumentos: Se realizó entrevista a un docente del IED Unión Colombia y a dos docentes del IED Tomas Carrasquilla. A los estudiantes se les aplicaron los siguientes instrumentos:
 - DOFA en la Institución Educativa Distrital Unión Colombia
 - Cuestionario de factores asociados y de diferencial semántico en las dos instituciones educativas distritales.
- Estadística: Análisis categorial de los datos cualitativos obtenidos mediante el software Atlas.ti versión 7 y análisis de datos cuantitativos inmersos en los instrumentos cualitativos con software IBM SPSS Statistics.

FASE 4: Secuencia didáctica, ruta para la creación de semilleros, resultados y conclusiones.

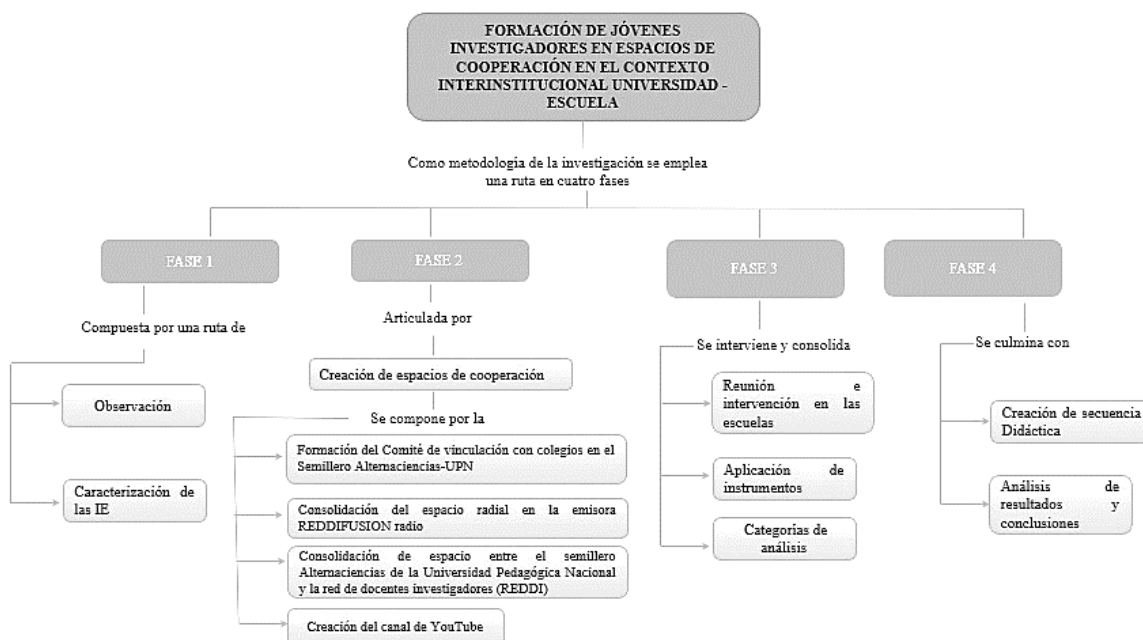
- Creación de secuencia didáctica: Producto de la revisión de antecedentes, marco teórico, de los resultados de los instrumentos aplicados a docentes y estudiantes, los diferentes diálogos en los espacios de cooperación creados entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y las escuelas (IED Unión Colombia y IED Tomás Carrasquilla), se creó una secuencia didáctica para ciclo IV, enfocada hacia desarrollo de competencias de pensamiento científico.

Para la creación de esta secuencia didáctica se tuvo en cuenta la propuesta de Tobón, Pimienta y García (2010) desde un enfoque socio formativo, en donde los contenidos buscan ser dinamizadores con la intención de formar en competencias.

Se llevó a cabo la aplicación de la secuencia didáctica en 2 sesiones en el IED Tomas Carrasquilla y 2 sesiones en el IED Unión Colombia.

- Análisis de resultados y conclusiones: Se realiza una revisión, reflexión e interpretación de los resultados para contribuir en el desarrollo de competencias científicas y de investigación en el marco de la formación de jóvenes investigadores, dejando las bases sentadas para la continuidad del proyecto.

Figura 10. Resumen Fases del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Descripción de la población:

La población en el marco de este proyecto de investigación está constituida por los docentes titulares (8) vinculados a dos Instituciones Educativas Escolares que también están adscritos a la Red de Docentes Investigadores (REDDI).

Los estudiantes pertenecen al ciclo IV de las Instituciones Educativas Distritales (IED) Unión Colombia y Tomás Carrasquilla, quienes pertenecen al estrato socioeconómico 3. Estas instituciones son de educación pública, en donde el ciclo IV hace referencia a los grados octavo y noveno; en cada aula se hallan 40 estudiantes en promedio y existen 4 cursos por cada grado en el IED Tomás carrasquilla y 2 cursos por cada grado en el IED Unión Colombia.

Para el desarrollo de esta investigación, se contó con la participación de un docente del área de química de la IED Unión Colombia y siete docentes del área de química (2), física (2) y biología (3) del IED Tomás Carrasquilla.

5.3. Descripción de la muestra:

Se trabajó con 8 docentes titulares del área de ciencias naturales pertenecientes a las escuelas: Institución educativa distrital (IED) Unión Colombia y la IED Tomás Carrasquilla, en total se trabajó con 121 estudiantes pertenecientes al ciclo IV, que corresponde a los grados de octavo y noveno.

5.4. Fuentes y técnicas para el procesamiento y recolección de la información, validación de los instrumentos (Anexo O):

- FASE 1: Caracterización.
 - Instrumento: Entrevista semiestructurada a Docentes de las Instituciones Educativas Escolares. (Anexo A). Caracterización instituciones educativas distritales. (Anexo B). Encuesta vía google forms preguntas abiertas caracterización. (Anexo C).

Objetivo: Caracterizar la formación en investigación de cada institución educativa distrital, reconociendo así mismos datos poblacionales como ubicación y condición socioeconómica general.

En la primera fase del proyecto, para llevar a cabo la caracterización de las instituciones, se realizó la validación del instrumento de la entrevista semiestructurada y del formulario vía google forms, a través de la revisión, verificación y aprobación de tres docentes de la facultad de ciencia y tecnología del departamento de química vinculados al semillero de investigación Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), quienes mediante una evaluación coherente al objetivo del instrumento y a la correlación de las preguntas

planteadas, realizaron la respectiva corrección para su adecuada aplicación. Para ello, se tuvo en cuenta como punto de partida que la persona entrevistada cuente con conocimientos especiales, entendidos como teorías subjetivas acerca del tema de investigación, lo cual las justifica como sujetos de información, planteando, además, la conveniencia de una mayor estandarización de las preguntas en aras de captar su riqueza y complejidad, para ello se tuvo en cuenta el modelo de Flick (2012).

Luego de aplicar la entrevista semiestructurada, se envió a los docentes entrevistados una encuesta con preguntas abiertas.

- FASE 2: Creación de espacios de cooperación.
 - Instrumento: Acta de comité de vinculación colegios. (Anexo D). Certificado de ponencia desde el semillero Alternaciencias en el congreso virtual EDUCYT, diálogo científico en la formación de jóvenes investigadores: “Espacios de diálogo en la formación de jóvenes investigadores en instituciones educativas escolares”. (Anexo E).

Objetivo: Organizar a partir de la voluntad e interés de los estudiantes de pregrado, un grupo de docentes en formación de la UPN, el acompañamiento a los docentes titulares en los procesos de formación de jóvenes y niños investigadores en las escuelas.

- Instrumento: Consolidación y estructura de los programas radiales en la emisora “Reddifusion radio”: ¡A investigar se dijo! y la vuelta al mundo en una hora. (Anexo F, Anexo G).

Objetivos:

- Brindar información acerca de becas, posibilidad de estudio nacional e internacional, dando a conocer las diferentes culturas y los avances en Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) a nivel mundial.

- Promover el desarrollo de habilidades de investigación en el entorno de las ciencias naturales, mediante el diálogo de temas de interdisciplinariedad, repercusiones actuales y reflexiones en las voces de docentes, estudiantes, profesionales y trabajadores.

La formación de los programas radiales se llevó a cabo en varias reuniones con la emisora Reddifusion; para validar el contenido, la coherencia y la programación del horario de transmisión, se asistió a una capacitación impartida por docentes expertos de la Red de docentes investigadores (REDDI) en estudios de comunicación y medios.

Para ello, se tuvo en cuenta los objetivos de cada programa radial y un público meta, al cual se quiere difundir la información (formación de jóvenes investigadores) como lo es jóvenes con edad de 15 años en adelante, estudiantes de educación básica secundaria, media, universitarios y profesionales de cualquier estrato socioeconómico residentes en Colombia, para el programa “la vuelta al mundo en una hora” y para el programa ¡A investigar se dijo!, estudiantes de primaria, básica secundaria y media.

Posterior al planteamiento y corrección de la estructura de los programas radiales, fue evaluado en dos reuniones de los integrantes (15) de la emisora Reddifusion y aprobado los espacios de transmisión para los jueves en la franja horaria de 1 a 3 pm y 4 a 6 pm.

- Instrumento: Consolidación de espacio entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores (REDDI). Diplomado en Investigación Educativa organizado por la REDDI: “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”. Encuesta a docentes (192 docentes encuestados). (Anexo H). Secuencia didáctica aplicada en el diplomado (Anexo I). Carta autorización de trabajo en red (REDDI e Instituciones Educativas Distritales). (Anexo J).

Objetivos:

- Identificar y diagnosticar el área de interés en la formación y articulación de proyectos investigativos.
- Consolidar espacios entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores

En la segunda fase dentro de la secuencia aplicada se implementó como instrumentos en el desarrollo de la “Consolidación Líneas de investigación - Semilleros de Investigación” del diplomado de la REDDI, dos encuestas vía google forms, en torno al conocimiento, desarrollo de las competencias investigativas y semilleros de investigación; para su validación se solicitó a los integrantes (8) del comité de vinculación de colegios del Semillero Alternancias - UPN su debida revisión, validación y análisis.

Para ello, se trabajó en una sesión las encuestas a aplicar, se realizó la debida revisión y corrección, de acuerdo con la coherencia, diseño, estructura de las preguntas y concordancia a los objetivos planteados. Una vez superado el 80 % de validación por parte de los integrantes del comité, se realizó el instrumento vía google forms y se aplicó en el intermedio y al finalizar de la secuencia didáctica trabajada en el diplomado.

- FASE 3: Intervención en escuelas, aplicación de instrumentos y análisis estadístico.
(Anexo O)

La validación de los instrumentos empleados en esa fase y en la secuencia didáctica desarrollada, se hizo mediante el método Delphi, en donde se contó con el apoyo de un grupo de expertos constituido por dos coordinadores quienes teniendo conocimiento en el campo de la investigación educativa, ambos con un nivel de estudios en maestría y doctorado, seleccionaron dos personas idóneas para la revisión de los instrumentos; estas dos últimas personas constituyen el equipo de expertos, quienes validaron los instrumentos tomando como referente los criterios de formato y contenido, que a su vez se subdividen en otros criterios de evaluación adaptados de la investigación hecha por Hernández y Pascual (2018), estos criterios fueron: claridad, pertinencia, escala, ortografía, dificultad en la prueba

objetiva, presentación, extensión, tamaño de letra, orden, homogeneidad, coherencia, propósito, necesidad de formular la metodología, novedoso, crea conciencia, redundancia, identifica las variables, pertinencia en la información y correlación.

Posterior a ello, los expertos hacen sus recomendaciones las cuales se tienen en cuenta para corregir los instrumentos antes de ser aplicados. Finalmente, la aplicación de los instrumentos se hizo cuando el porcentaje de aceptación de los criterios fue superior al 80% por parte del grupo de expertos.

A través de la caracterización previa e identificación de lo requerido para la consolidación de proyectos de investigación y con ello la formación de jóvenes investigadores en cada institución educativa, se evidencio que la IED Unión Colombia, contaba con la conformación de varios proyectos investigativos y estaban interesados en crear una escuela de formación investigativa, mientras que la IED Tomas Carrasquilla, no contaba con la articulación de proyectos ni de formación investigativa.

Teniendo en cuenta que el presente proyecto busca aportar en la formación de jóvenes investigadores y no entrar a comparar las instituciones con las cuales se trabaja, se propone únicamente implementar en la IED Unión Colombia, una matriz DOFA a fin de construir estrategias de mejora en un entorno interno y externo, dado a que los estudiantes han tenido previa formación en el desarrollo de competencias de pensamiento científico y han consolidado proyectos de investigación. De otro lado, dado a que la IED Tomas Carrasquilla, no cuenta con una amplia formación y consolidación en términos investigativos se propone el uso de un único instrumento.

Los instrumentos aplicados fueron:

- DOFA, aplicado en la Institución Educativa Distrital (IED) Unión Colombia:

Objetivo: Identificar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que contribuyan a crear una escuela de investigación y repercutan en la continuación del proyecto de realidad aumentada en la Institución Educativa Unión Colombia.

Explicación: Esta técnica fue dada por Albert Humphrey dada una investigación en Stanford la cual busca oportunidades de una mejor planificación (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas). (Anexo N).

Análisis: Atlas ti versión 7

- Cuestionario de factores asociados y diferencial semántico, aplicado en las 2 escuelas:

Objetivo: Identificar los intereses de los estudiantes y docentes titulares del área ciencias naturales del ciclo IV, relacionadas en investigación para articular el trabajo de intervención en las escuelas.

Análisis: Atlas ti versión 7 y SPSS Statistics

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la ruta de investigación que se abordó, se propone construir posibilidades que permitan generar competencias científicas y de investigación, consolidando espacios de cooperación interinstitucional. En el siguiente apartado frente a la investigación, se trabajaron las actividades en las fases según la metodología planteada del presente proyecto, se muestra los resultados obtenidos, lo abordado en las diferentes fases del proyecto y desde las diferentes iniciativas se visibiliza los pros y los contras de generar espacios de cooperación como aporte en la formación de jóvenes investigadores desde la perspectiva de maestros en construcción del área de ciencias naturales.

Tal como lo señala Castro y Ramírez (2013), en su artículo “Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de las competencias científicas”, en la educación básica secundaria son reducidos los esfuerzos para el fomento de procesos investigativos que permitan desarrollar capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas; esto ha dificultado el desarrollo de competencias de pensamiento científico. La formación de jóvenes investigadores nace en generar esta motivación y acompañamiento, y es allí donde el papel de vincular espacios de cooperación se vuelve tan necesario.

Menciona Quintero et. al (2008), actualmente, las instituciones educativas están creando nuevas políticas y estrategias orientadas a reducir la brecha entre el currículo, la investigación y la práctica pedagógica; dentro de estas estrategias emerge este proyecto cuya propuesta nace desde la experiencia de semillero de investigación en el contexto universitario y llega a las escuelas con la premisa de formar Jóvenes investigadores.

Dadas estas reflexiones y a través del planificador realizado en el diagrama de Gantt, (Anexo M) se plantea la ejecución del proyecto y como producto de la investigación realizada se obtuvieron los siguientes resultados y análisis de estos:

- FASE I: Caracterización. (Anexo A, Anexo B y Anexo C).

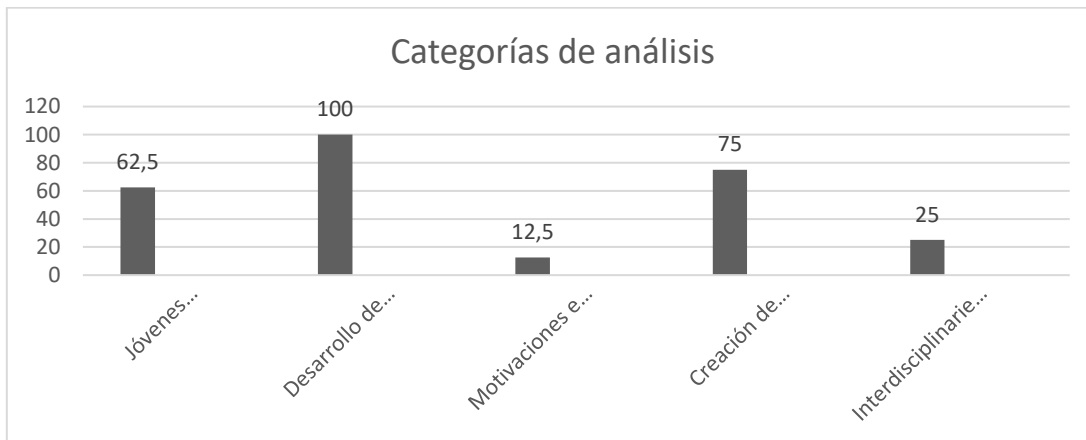
En la fase 1 del presente proyecto, desde la observación y reflexión se logró establecer el enfoque a abordar y el por qué trabajar en pro de la formación de jóvenes investigadores; esto se logró a través de la práctica pedagógica, pues de allí nace la idea de fomentar el desarrollo de competencias científicas y de investigación, dado a que en la práctica como docentes de química en formación, se evidencia la gestión y construcción de semilleros de investigación en los colegios designados como una estrategia en la formación de investigadores.

- Entrevista semiestructurada y cuestionario a docentes.

Partiendo de la pregunta problema, se propone el desarrollo de escenarios investigativos, para ello se logra contactar y ser miembro de la red de docentes investigadores (REDDI), la cual permitió de forma transversal a varios docentes del distrito y bajo interés, conocer acerca del presente proyecto y con ello hacer partícipe a sus instituciones en la formación de jóvenes investigadores. Bajo este lineamiento, se escogieron las Instituciones Educativas Escolares (IED) Unión Colombia e (IED) Tomas Carrasquilla, en la cuales se caracterizaron el desarrollo de competencias científicas y de investigación. Para ello se realizó una parte de observación y reflexión a partir de dos cuestiones; por un lado, se analizó la formación y práctica del docente en química, por otro lado, se analizó como el papel de la investigación interviene en los estudiantes de las asignaturas de ciencias naturales.

Lo obtenido de la entrevista semiestructurada y del cuestionario aplicado a los docentes (8) del área de ciencias naturales pertenecientes a las Instituciones Educativas Escolares con las que se trabajó y que orientan la clase en ciclo IV, arrojó las siguientes respuestas:

Figura 11. Resultado categoría de análisis aplicado en la caracterización docente, software atlas ti.7.



Fuente: elaboración propia.

A cada una de las categorías se les asignó un resultado en porcentaje, que en la gráfica se visualizan como los valores en el eje y. En estos se evidencia que, al hacer la caracterización de las Instituciones Educativas escolares en cuanto a la formación de jóvenes investigadores, todos los docentes resaltan la necesidad de desarrollar competencias de pensamiento científico, que algunos docentes definen como competencias científicas y otros de investigación, pero refieren al mismo campo.

Del **100%** de los encuestados coinciden en la necesidad de **desarrollar competencias de pensamiento científico** en los estudiantes, el **62,5%** reconocen la necesidad de formar **jóvenes investigadores**, los docentes restantes consideran que no es necesario formarlos como investigadores pero que por lo menos hagan un acercamiento al saber de las ciencias y eso no necesariamente implica investigar.

La tercera categoría corresponde a la necesidad de observar las **motivaciones e interés de investigación** de los estudiantes, a lo cual sólo **12,5%** de los encuestados consideró relevante este aspecto.

Respecto a la creación de espacios de cooperación interinstitucionales, el **75%** de los docentes consideran que son esenciales para **promover el desarrollo de competencias de pensamiento científico** en estudiantes.

Finalmente, el **25%** de los docentes abordaron la **interdisciplinariedad**.

Estos resultados permiten, bajo la pared de investigación y un análisis temático, identificar a partir de patrones de respuesta las categorías que orientan la investigación del proyecto en función de los objetivos planteados como lo indica la siguiente tabla:

Tabla 10. Análisis categoría entrevista docente.

N°	CATEGORÍA	ANÁLISIS
1	Desarrollo de competencias de pensamiento científico	El 100 % resalta la importancia del desarrollo de competencias científicas y de investigación, esto se puede atribuye a que el país enfrenta la necesidad de fortalecer el desarrollo y con ello enseñar que la ciencia es muy dinámica. El pensamiento científico a su vez, parte de la curiosidad del ser humano y es allí donde el desarrollo de competencias puede conducir a procesos productivos, desarrollar creatividad y diferentes formas de pensar.
2	Creación de espacios de cooperación	El 75 % de los encuestados apuntan a la creación de espacios de cooperación, desde la perspectiva como investigadores y partiendo de alianzas de cooperación, la interfaz toma un papel fundamental en el rol de un investigador, la cooperación en la educación provee una alternativa que contribuya a las relaciones internas y externas a la escuela e impacte al sistema educativo, pues garantizan una formación integral más amplia acorde con el contexto propio del aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales, reconocen el valor de tener estudiantes universitarios acompañando los procesos de formación, pese a ello se evidencia desconocimiento en las formas en cómo se pueden crear y consolidar dichos espacios.
3	Jóvenes investigadores	El 62,5 %, apunta al papel de formar jóvenes investigadores, pues esto es un puente que conduce a la construcción de la ciencia y a escenarios de

		laboratorios científicos tal como el aula de clase. La formación en investigación promueve una educación problematizadora que contribuya en la transformación de la educación y con ello al desarrollo como individuo. Dicha transformación permite desarrollar la capacidad de aprendizaje científico, una educación significativa, autonomía y a la construcción de un pensamiento crítico, lo cual contribuye al desarrollo y futuro sostenible del país.
4	Interdisciplinariedad	El 25% de los docentes consideran la interdisciplinariedad, este término contribuye al desarrollo científico y con ello favorecer los procesos de enseñanza – aprendizaje en el área de ciencias naturales, es importante que en los procesos de enseñanza se logre integrar la realidad y la comprensión a diferentes temáticas, pues ante los constantes cambios, la excelencia de una persona bien formada exige el impulsar y fomentar calidad en la educación, lo que conlleva a vincular diferentes factores, perspectivas y enriquecimiento del aprendizaje, todo en el marco de la ciencia, sociedad, tecnología y ambiente (CTSA).
5	Motivaciones e intereses de investigación en estudiantes.	El 12,5 % de los encuestados hacen referencia a la motivación, arrojo que los docentes proponen los temas de investigación en el aula en su mayoría acorde con los proyectos de investigación, que ya vienen trabajando producto de su formación e intereses, desconociendo las motivaciones y gustos de los estudiantes. Es importante resaltar que la motivación hace parte de una estrategia educativa, es aquí donde el alumno valora y comprende. Los procesos de formación educativa deben llevar y permitir despertar aprecio y gusto a las diferentes áreas del conocimiento, pues mediante la diversidad de situaciones el alumno puede formular una concepción y expectativa constante en torno a la estructura del contenido y de esta forma captar la atención e interés. Como lo menciona Ausubel et al. (1986), hay dos tipos de procesos de aprendizaje: mediante la memorización dada por la iteración de una temática, pero no lleva comprensión; y está el proceso bajo un aprendizaje significativo, donde se integra el contenido y se relaciona con el conocimiento previo.

Fuente: Elaboración propia.

La caracterización también permitió encontrar en la Institución Educativa Distrital (IED) Unión Colombia, a nivel institucional que el Plan Educativo Institucional (PEI) va encaminado al desarrollo de competencias cuya visión pretende reconocer y trascender las habilidades de los estudiantes, lo cual, al presente trabajo de investigación, permite el destacar la importancia de fomentar en la institución educativa espacios en pro de investigar y con ello generar diferentes tipos de habilidades. Se encontró en la caracterización que, en esta Institución Educativa Escolar, ya existía un semillero de investigación por lo cual el docente del área de Química presentó interés en reforzar estos espacios y fomentar una escuela de investigación.

Por otro lado, en la Institución Educativa Distrital (IED) Tomas Carrasquilla, el plan Educativo Institucional (PEI) va encaminado al desarrollo de una comunicación, tecnología y calidad de vida, cuya visión es ser competitivos en el campo productivo por el manejo de la tecnología, lo cual favoreció al presente proyecto pues los docentes manifestaron no tener un semillero de investigación consolidado institucionalmente, ni la articulación de diferentes proyectos que involucran varias ciencias y la tecnología como eje principal.

Desde la perspectiva del rol estudiantil frente a cómo asume un papel a la hora de investigar, se encontraron varios pros, de los cuales se pueden resaltar el interés por innovar, por descubrir y un tema muy común que mueve al estudiante en el aula, “la curiosidad”.

Señala Sifredo (2008), en la compilación *Didácticas de las ciencias, nueva perspectiva*, que el plantear al inicio de un curso temas que contengan situaciones y temáticas problémicos, inspira a los jóvenes desde un punto histórico y trascendental, un principio de partida y con ello despertar el interés de porque investigar; esto favorece un cambio conceptual que implica el despertar interés y la apropiación de la temática a abordar, con lo cual se puede llegar a generar un ambiente “hipotético – deductivo” en el cual el rol docente y el alumno creen una estructura problematizada que integre conceptos abstractos y razonables.

Tras las categorías previas mencionadas y bajó la entrevista semiestructurada realizada, dada la información por parte de los docentes titulares del área de ciencias naturales, se identificaron varios proyectos desarticulados en las Escuelas, que fomentan la construcción

de espacios investigativos como lo son: la realidad aumentada en investigaciones de huertas, robótica y compostaje entre otros; con esta identificación se caracterizó la formación de jóvenes investigadores a partir de las relaciones CTSA y competencias de pensamiento científico, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11. Caracterización de la formación de jóvenes investigadores a partir de las relaciones CTSA y competencias de pensamiento científico

Caracterización de la formación de jóvenes investigadores a partir de las relaciones CTSA y competencias de pensamiento científico		
Indicadores CTSA	Indicadores de Competencias de Pensamiento Científico	Caracterización Identificada
Interdisciplinariedad	Articulación de ejes dentro de las Ciencias Naturales	Los proyectos evidenciados en la Institución Educativa Distrital Unión Colombia tienen una interdisciplinariedad definida entre ciencias naturales y tecnología. En la Institución Educativa Distrital Tomás Carrasquilla, asocian la interdisciplinariedad a los proyectos escolares ambientales. Por tanto, se considera pertinente fortalecer la interdisciplinariedad estableciendo diálogos entre docentes de diferentes áreas en cada una de las instituciones con el apoyo de docentes en formación que apoyarían el trabajo de docentes en cada uno de estos procesos.
Alfabetización científica	Reconocimiento de la relación cultura, sociedad y ciencia.	En las dos instituciones educativas escolares se evidencia un reconocimiento de las relaciones entre cultura, sociedad y ciencia. Sin embargo, los grados y las formas de relación difieren entre los docentes, esto se atribuye a varias razones: A los niveles de complejidad en cuanto a la enseñanza y aprendizaje del saber en ciencias naturales. A la formación propia del docente titular.

		A la pedagogía y didáctica propia de la asignatura orientada dentro del área de ciencias naturales, sea esta química, física o biología.
Cuestiones sociocientíficas	Aplicabilidad del saber de las ciencias naturales en contextos reales	En las dos instituciones educativas escolares se visibilizó el esfuerzo de los docentes por aplicar los saberes abordados en el área de ciencias naturales en los contextos de los estudiantes, pese a ello, en el contexto de enseñanza en la virtualidad, es complejo hablar de contexto cuando los estudiantes están inmersos en realidades diferentes, lo que hace que sea compleja esta dinámica.

Fuente: Elaboración propia.

Estas identificaciones permitieron realizar la ruta de intervención y a su vez establecer la finalidad del proyecto.

- FASE 2: Creación de espacios de cooperación. (Anexo D)
- Formación del Comité de vinculación con colegios en el Semillero Alternaciencias-UPN.

Tras identificar la desarticulación y falta de participación de algunos sectores de la comunidad educativa en las Escuelas, se resalta el desarrollo de espacios de cooperación como estrategia pedagógica, a través del desarrollo de convenios, a fin de permitir fomentar y desarrollar proyectos a través de la asesoría y acompañamiento de la comunidad educativa universitaria. Este vínculo, conduce a organizar proyectos e interactuar con sectores que previamente no se habían gestionado.

La transformación de la enseñanza, auspiciado por incluir la investigación, puede verse favorecida por el generar políticas educativas entorno al desarrollo de escenarios y vínculos entre diversos sectores educativos como lo es la interfaz Universidad - Escuela, aunque representa un reto, el plantear funciones específicas y acompañar una metodología favorecida por las nuevas tecnologías de la investigación, permite replantear y trabajar en los roles

tradicionales, gestionando funciones específicas centradas en el desarrollo de competencias de pensamiento científico.

Es por ello que se plantea ante el Semillero Alternancias bajo la línea de investigación CTSA, teniendo en cuenta que esta línea tiene como interés abordar las cuestiones socio científicas en la enseñanza de la ciencias y la sustentabilidad como elemento central, hacer la vinculación Escuela - Universidad, y así conformar un comité el cual continúe en la ejecución del proyecto y desde la universidad bajo iniciativa de los docentes en formación de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), creando espacios cooperativos con las escuelas; dicho comité aporta ante las instituciones educativas con las que se trabaja y al semillero, una guía de la educación científica, en la cual el alumno genere un pensamiento crítico y a su vez una participación activa, encaminado a la evolución y transformación del sistema social.

Se requiere que los estudiantes aborden su realidad de manera interdisciplinar, por lo cual las competencias son transversales. En consecuencia, el análisis de problemas se visualiza cuando el estudiante decodifica lo establecido en los referentes teóricos, desde sus aportes individuales, a través de las guías suministradas por el docente y con una adecuada práctica experimental. Es aquí donde el estudiante ejercita el desarrollo del pensamiento científico, propósito propio de la enseñanza de las ciencias, facilitando escenarios de aprendizaje complejos donde se evidencie la toma de decisiones, la postura crítica y propositiva. (Torres et al., 2013, p. 197).

Con respecto a esto, el desarrollo de competencias de pensamiento científico toma gran trascendencia con el aporte que realiza las ciencias naturales a la formación de investigadores, a través de la producción de pensamientos críticos, la experimentación y la formación de escenarios en cooperación escolar; lo anterior mediado por el aprendizaje - enseñanza en investigación.

Como producto se contó con la vinculación de cinco docentes en formación del área de química de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).

La aceptación de la formación del comité anteriormente señalado inicia los espacios de cooperación, permitiendo llevar el resumen y la intención de la investigación ante el congreso virtual EDUCYT, como ponentes y producto de ello se elaboró el planteamiento de la propuesta “Formación de jóvenes investigadores”, para ello se realizó un resumen y se envió la propuesta bajo el nombre de: “Espacios de diálogo en la formación de jóvenes investigadores en instituciones educativas escolares”; producto del mismo se concertó la participación ante el congreso con la propuesta y como resultado se logró obtener una certificación como ponentes. (Anexo E).

De esta forma al realizar la ponencia que como enfoque divulgue el desarrollo de pensamiento científico, el por qué formar jóvenes investigadores y compartir herramientas de acuerdo con el contexto de la comunidad educativa, a través de la experiencia y los procesos de reflexión, se generan herramientas que consoliden antecedentes pedagógicos y favorezcan a la divulgación científica.

- Consolidación del espacio radial en la emisora Reddifusion radio. (Anexo F, Anexo G)

Producto de la ponencia realizada se concertó una reunión con el Nodo de ciencias naturales, matemáticas y educación ambiental de la Red de docentes Investigadores (REDDI), donde se planteó como realizar una divulgación de la información abordada y trabajada en pro de la construcción de jóvenes investigadores, a lo cual se sugirió unirse a la emisora Reddifusion radio.

Dada la asistencia a las reuniones programadas por el nodo y por la emisora, se participó en una capacitación sobre el manejo de medios de comunicación, creación de contenido radial, estructura de un guion y manejo de la plataforma Zeno para la reproducción de programas radiales; una vez culminada la capacitación se asistió nuevamente a dos encuentros que realizó la emisora Reddifusion y se concretó la propuesta bajo la ejecución de dos programas radiales con horario de transmisión los días jueves en la franja de 1 pm a 6 pm. (<https://zeno.fm/reddifusionradio/>).

En el programa radial: La vuelta al mundo en una hora, se abordan temáticas a nivel mundial con el objetivo de brindar información de investigación nacional e internacional, dando a conocer las diferentes culturas y los avances en CTSA a nivel mundial; el contenido de este programa se transmite una vez por semana.

La sintonía que tuvo el programa radial mencionado anteriormente, la aceptación por parte de los docentes adscritos y vinculados a la Red de Docentes Investigadores (REDDI), fomentó la creación de un segundo programa radial denominado: ¡A investigar se dijo!, cuyo objetivo es promover el desarrollo de habilidades de investigación en torno a las ciencias naturales, mediante el diálogo de temas de interdisciplinariedad, repercusiones actuales y reflexiones en las voces de docentes, estudiantes, profesionales y trabajadores. Este programa está dirigido a estudiantes de primaria, básica secundaria y media; su contenido se transmite una vez por semana.

Las relaciones interinstitucionales pueden fomentar la cooperación académica y ampliar el desarrollo de competencias de pensamiento científico. La sinergia producto de la aceptación del proyecto, fomenta generar espacios de divulgación, estos espacios tienen un objetivo en especial, el fomentar y captar el interés de los jóvenes. Como lo menciona Ausubel (1963), en su libro “La teoría del aprendizaje significativo”, este aprendizaje es un mecanismo para adquirir y almacenar información representadas por cualquier campo del conocimiento, y la creación de espacios radiales surgen a favor de impulsar el conocimiento y los avances científicos.

La radio goza de cualidades singulares para el trabajo curricular: permite el trabajo en grupo; favorece la motivación del alumnado (especialmente en la etapa adolescente); propicia la realización de las actividades escolares desde una perspectiva globalizadora; es un buen instrumento para el tratamiento de los temas transversales, y puede servir como soporte para trabajar la lectura crítica de los mensajes de los mass media. (Blanco et al., 2007, p. 35).

Se ha visto en muchas instituciones de educación el uso de la radio como emisor de información y divulgador de contenido, esta herramienta aporta información significativa al

aula de clase y en este caso al desarrollo de competencias de pensamiento científico, pues favorece la motivación del cuerpo estudiantil, se logra abordar temáticas transversales que incluyan la interdisciplinariedad de las asignaturas que contiene el currículo académico y que cotidianamente en la formación educativa el estudiante debe de atender; aunque representa una desventaja frente a otros medios de divulgación, se crea en conjunto un canal de YouTube que permita difundir el contenido trabajado con las Escuelas y empalmar la información.

Al hablar del desarrollo de un pensamiento crítico, el uso de los programas radiales La vuelta al mundo en una hora y ¡A investigar se dijo!, abordan una fundamentación pedagógica en pro del desarrollo de competencias de investigación y científicas, pues conllevan de creatividad y permite ser una herramienta didáctica complementaria, pues no se encasillan en referentes teóricos tradicionales, sino aportan una visión global del porqué investigar hoy en día favorece la sustentabilidad y el desarrollo social.

A fin de que en los espacios de cooperación se familiaricen con el desarrollo de competencias de pensamiento científico, se emplea música y sonidos autorizados por Sayco - Acinpro©, que manifiesten desde la antigüedad a la actualidad mensajes que median con el comprender procesos científicos y propenda a la formación de investigadores.

Como resultado de estos espacios radiales, se logró concertar en la Institución Educativa Distrital Tomas Carrasquilla el transmitir un programa especial en conmemoración al día de la tierra, el contenido y las voces de este programa fueron desarrollado por los estudiantes del ciclo IV y docentes del área de ciencias naturales; este programa tuvo una duración de transmisión de 60 minutos en el cual se abordó temas medio ambientales, desarrollo de proyectos en pro de la investigación e ideas de los alumnos de porque cuidar y preservar el planeta, generando un contenido de interés y con ellos el desarrollo de nuevas fortalezas y competencias.

Figura 12. Flyer transmisión especial día de la tierra Reddifusion radio.



Fuente: Elaboración propia.

La formación de espacios de cooperación en pro de la formación de jóvenes investigadores a través de la creación de estos programas radiales, sumado al uso y creación de un canal de YouTube, incorpora las TIC, fomentando la innovación y las alianzas.

- Consolidación de espacio entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores (REDDI), unidad temática aplicada en el diplomado en Investigación Educativa organizado por la REDDI

denominado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”. (Anexo H, Anexo I).

Con la transmisión del programa radial vinculando las instituciones educativas se logró socializar ante el comité de la Red de Docentes Investigadores (REDDI) este avance y producto de ello, permitió que el comité de vinculación de colegios del semillero Alternancias-UPN, participará como ponente y capacitador de una unidad temática aplicada en el diplomado en Investigación Educativa organizado por la REDDI denominado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, impartido a 270 docentes de la red compuesto por docentes de instituciones educativas distritales y privadas.

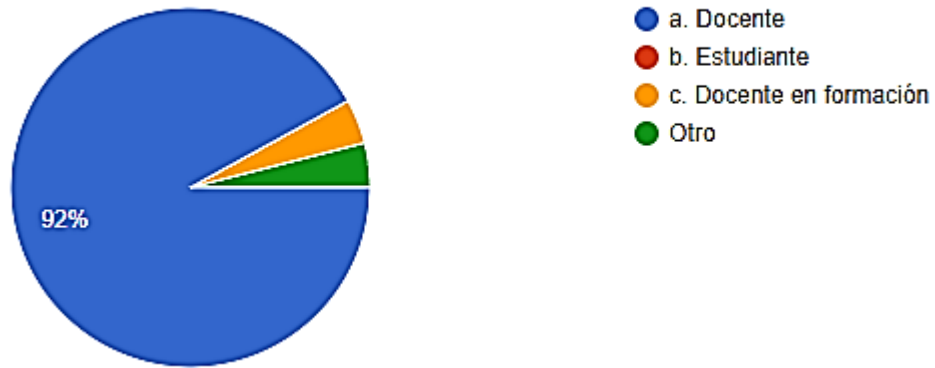
Para este diplomado se realizó una unidad temática con duración de dos semanas, en las cuales se capacitó y abordó sobre temas en CTSA, la formación investigativa en docentes del área de ciencias naturales, porque investigar en Colombia, Colciencias, InstituLAC, CVLAC, GrupLAC, desarrollo de competencias científicas, de investigación y el desarrollo de jóvenes investigadores en el aula de clase.

Como insumo de la investigación se aplicaron y de acuerdo con el consentimiento informado de los docentes presentes del diplomado, dos encuestas a los docentes (270) del diplomado con el fin de validar la percepción, interés y recepción de la información suministrada en la capacitación referente a la formación de Jóvenes investigadores, creación de semilleros de investigación, desarrollo de competencias científicas y de investigación.

Como resultado de la primera encuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

- Pregunta N°1. ¿Qué rol desarrolla usted en su institución académica?

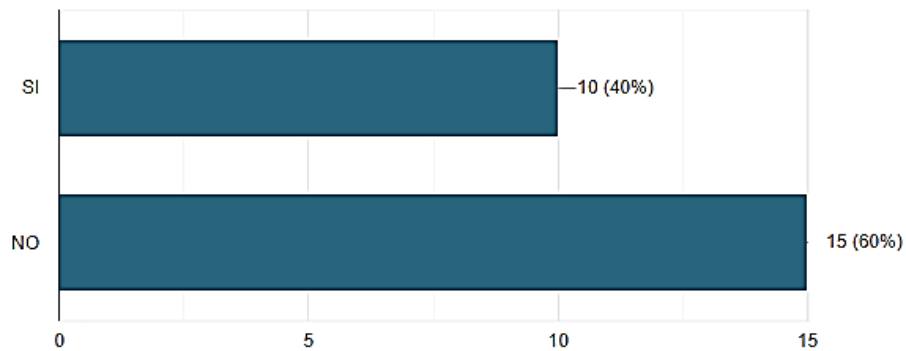
Figura 13. Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°1.



Fuente: Elaboración propia.

➤ Pregunta N° 2. ¿Pertenece o ha participado en algún proyecto y/o semillero de investigación?

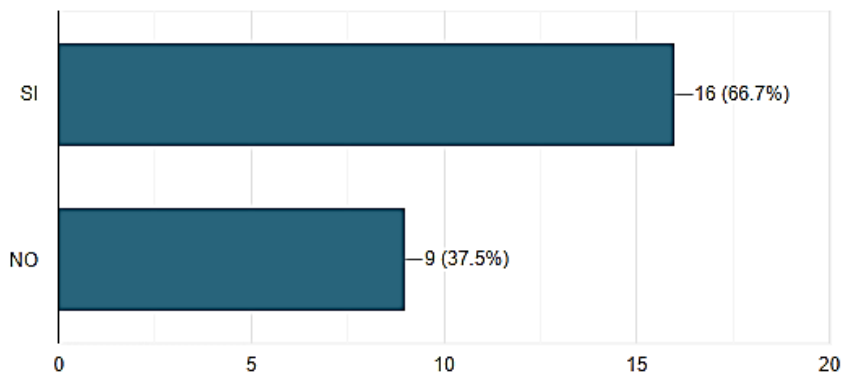
Figura 14. Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°2.



Fuente: Elaboración propia.

➤ Pregunta N° 3. ¿Tiene conocimiento y claridad que es un semillero de investigación?

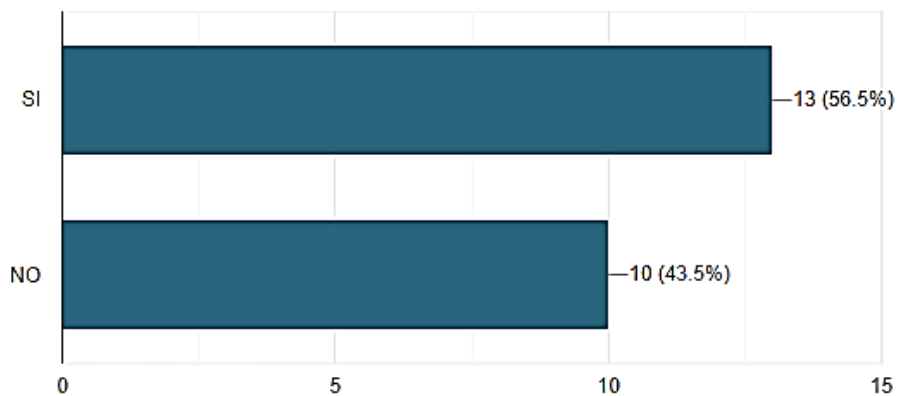
Figura 15. Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°3.



Fuente: Elaboración propia.

➤ Pregunta N°4. ¿Conoce qué proyectos de investigación se llevan a cabo en su Institución Educativa?

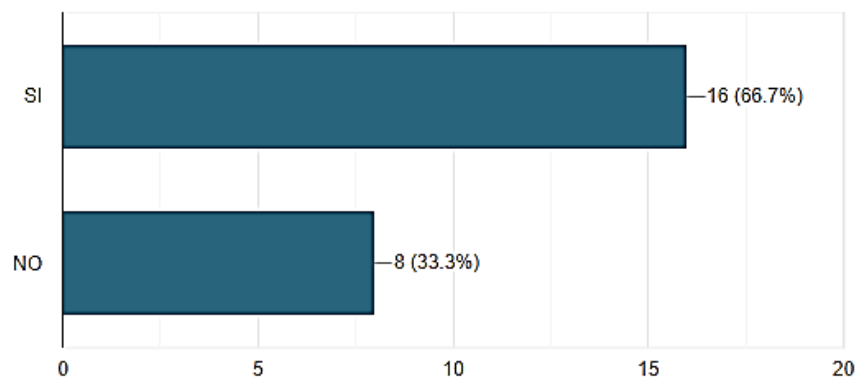
Figura 16. Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°4.



Fuente: Elaboración propia.

➤ Pregunta N°5. ¿Cuenta con experiencia previa en proyectos de investigación?

Figura 17. Primera encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°5.



Fuente: Elaboración propia

Se contó con la participación de 270 docentes del distrito en el desarrollo de la unidad temática, en esta unidad se dividió en dos partes; la primera parte abordó temas sobre el desarrollo de semilleros de investigación y cómo los docentes visualizan el desarrollo de competencias de pensamiento científico. Como resultado de esta primera parte tras capacitar sobre Colciencias y el desarrollo de semilleros de investigación se aplicó una primera encuesta.

Del 100 % de los participantes, el 92 % corresponden a tener un rol docente, lo cual permitió centrarse en cómo desde el cuerpo docente, se percibe el tema investigativo, a ello se encontró que el 60 % de los encuestados han pertenecido en proyectos de investigación, el 66,7 % tiene conocimiento que es un semillero de investigación, el 56,5 % manifestó tener conocimiento de los proyectos que se desarrollan en sus Escuelas y el 66,7 % cuentan con la experiencia previa en proyectos de investigación.

Con estos resultados se puede interpretar que más de la mitad de los docentes presentes del diplomado cuentan con los conocimientos en investigación, de los semilleros que mencionaron los docentes se destaca el área de las ciencias sociales, seguidos del área de las ciencias naturales. Aproximadamente el 60 % de los encuestados hacen referencia que un semillero de investigación está constituido por docentes y estudiantes cuya función es el formar investigadores y el apoyo constante a diferentes propuestas que inician con una pregunta problema, lo que permite trazar un plan estratégico y producir unos resultados tangibles sobre la temática planteada.

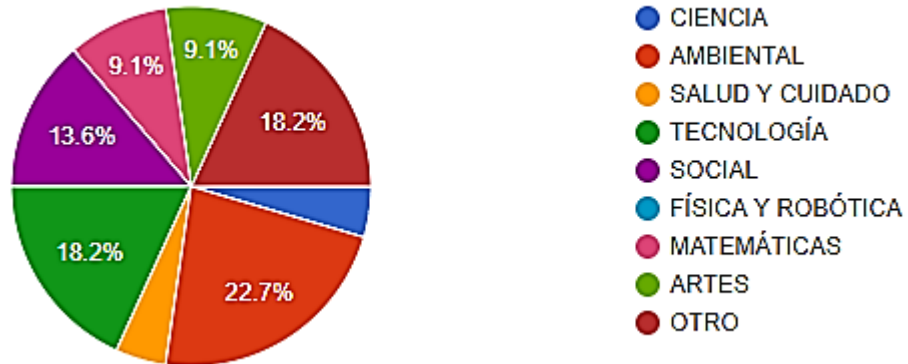
Esto indica como aporte al presente trabajo que hay una variable en la formación de jóvenes investigadores, pues alrededor de un 40 % de las personas encuestadas no tienen conocimiento de cómo un proyecto de investigación puede llevar a consolidar semillero de investigación y con ello el generar en sus alumnos la investigación.

Desde lo que se plantea, el generar espacios de cooperación en la interfaz Escuela – Universidad, refuerza que la consolidación interinstitucional e interdisciplinar, marca una pauta y un modelo de la enseñanza científica, pues desde la universidad se puede conducir a las IE, la promoción de la investigación, generando inclusión, rompiendo brechas en la desinformación del desarrollo de competencias de pensamiento científico y de esta forma contribuir a la creación de políticas públicas en pro del desarrollo humano.

En la segunda encuesta realizada las preguntas tenían como fin identificar y diagnosticar el área de interés en la formación y articulación de proyectos investigativos. Como producto a esta encuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

- Pregunta N°1. ¿Qué tema considera usted es más interesante, viable y significativo en su institución educativa que pueda ser trabajado como un proyecto de investigación?

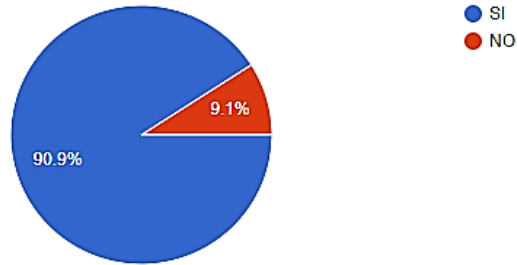
Figura 18. Segunda encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°1.



Fuente: Elaboración propia

- Pregunta N°2. Teniendo en cuenta que en un semillero de investigación: La investigación cumple la importante función de expandir y acompañar los avances en la frontera del conocimiento, además de contribuir en la formación de capital humano para la generación, absorción y difusión de este (COLCIENCIAS). ¿Le gustaría pertenecer a un grupo y/o semillero de investigación?

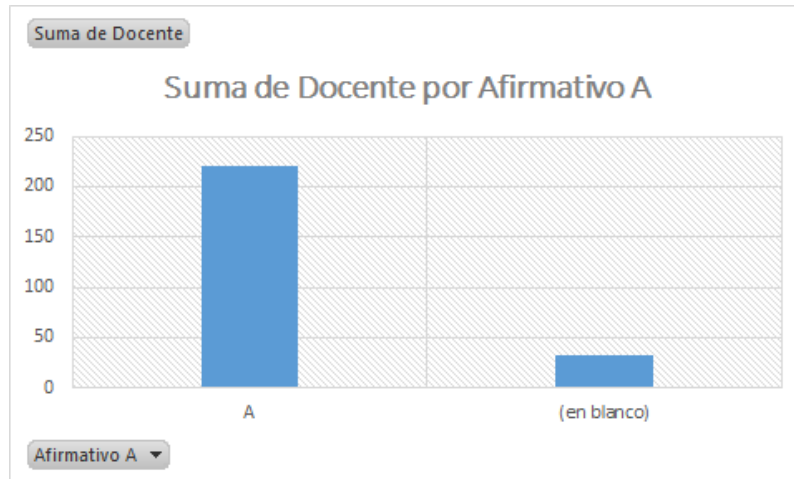
Figura 19. Segunda encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°2.



Fuente: Elaboración propia

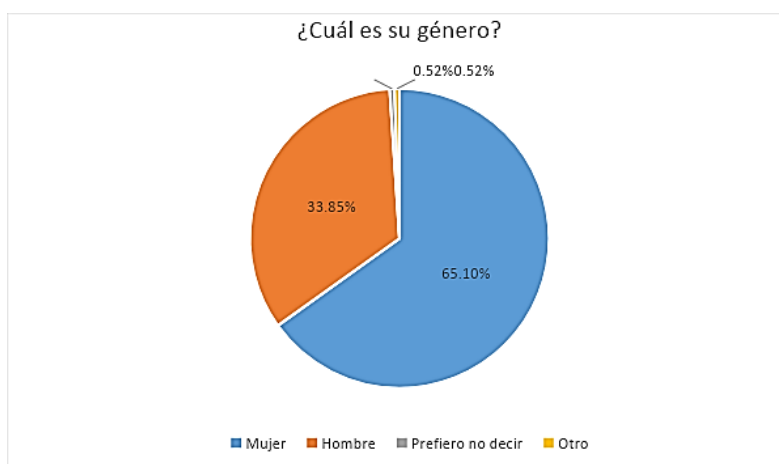
- Pregunta N°3. ¿Le gustaría impulsar y crear alguna línea de investigación en específico?

Figura 20. Segunda encuesta a docentes diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”, respuesta pregunta N°3.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Resultado generó unidad temática aplicada en el diplomado “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”.



Fuente: Elaboración propia

Como resultado de esta capacitación se logró establecer el vínculo del semillero mediante el comité de vinculación de colegio y la Red de docentes investigadores (REDDI) y adicionalmente certificar la participación del diplomado. (Anexo I).

La segunda parte de la unidad temática se centró en identificar y diagnosticar el área de interés en la formación y articulación de proyectos de investigación.

El 65,10 % de la población pertenece al género femenino y el 33,85 % al género masculino, del cual el 22,7 % mostró interés en el área que relacione la parte medio ambiental, el 18,2 % de la población coincidió interés en el área de tecnología y lo relacionado a ello, el 13,6 % al área social y el 9,1 % al área de artes y matemáticas; estos resultados son sorprendentes pues despierta la curiosidad de cómo un docente pertenece y participa en un diplomado de investigación pero no le genera interés implementar proyectos de investigación en el área de ciencias de su institución.

Esto representa la necesidad de reforzar en el área de ciencias naturales competencias científicas, que propendan al interés del docente, pues desde allí se realiza la transmisión del

conocimiento, pues es posible afirmar que un docente que no presenta interés en determinada área no vincula a sus alumnos a tal área, resaltando como mencionan varios autores que el interés propicia el investigar.

Lograr un correcto equilibrio entre la naturaleza y la sociedad, más si tenemos en cuenta que esta época se caracteriza por un nuevo estado en los procesos de interacción sociedad-naturaleza, que se caracteriza por un lado por las crecientes posibilidades del hombre de transformar la naturaleza y, por otro, por las secuelas, por ahora cada vez más desfavorables. La humanidad prácticamente ha olvidado que está indisolublemente ligada con la biosfera, con el sistema de condiciones naturales en que nació, se desarrolló y discurre su vida. (López y Rodríguez, 2006, p. 45).

Las ciencias naturales abordan el estudio de las cuestiones ambientales a través de procesos interdisciplinarios (López y Rodríguez, 2006), lo cual permite señalar que no se puede desligar el interés de formar un escenario que desligue otras áreas que lo integran. Esto ratifica como aporte a la investigación la necesidad de generar interdisciplinariamente estrategias en la consolidación de espacios de cooperación.

Al 90 % de los encuestados, les gustaría pertenecer a un grupo o semillero de investigación, mencionando que les gustaría líneas de investigación en los objetivos de desarrollo sostenible, inclusión, tecnología, innovación y las TICS.

Esto genera un insumo complementario, pues la presente investigación, se encuentra en el rango de aceptación de un 60% de la población de los 270 encuestados, dado a que este margen de participantes encuentra propicios el articular proyectos de investigación y conducirlo en generar semilleros de investigación.

Los resultados obtenidos del encuentro en el diplomado permiten iniciar un laboratorio pedagógico en el área de las ciencias naturales, en el cual se adquiera experiencia, se genere un criterio científico, se desarrolle la cultura de investigar y resaltar un feedback en la importancia de investigar, pues esto puede conducir a contribuir a la producción científica del país y con ello al proceso de publicación, pero adicionalmente contribuir en el ejercicio

del docente investigador que fomenta la formación de jóvenes investigadores. Una vez con las herramientas para capacitar en investigación, conocido el pensamiento e interés docente, se procede a intervenir en las Escuelas y a trabajar con el cuerpo estudiantil de ciclo IV.

Esta participación fue fundamental en la construcción del presente proyecto pues permitió trabajar desde el ámbito académico y educativo, el identificar que fortalezas y debilidades presenta la formación de investigadores y como de manera cooperativa, construir una ruta que derive en oportunidades y escenarios que potencialicen la construcción y el desarrollo de las competencias de pensamiento científico.

Para efecto de la vinculación la Red de Docentes Investigadores (REDDI) emitió una carta de autorización de trabajo en red e instituciones educativas distritales, con el fin de poder gestionar desde el Semillero Alternancias UPN las secuencias didácticas y consolidación de los espacios de cooperación en las Instituciones Educativas Distritales. (Anexo J).

- Creación del canal de YouTube, medio de divulgación denominado “Formación de Jóvenes Investigadores”. (Anexo K).

Tras la aplicación de la unidad temática y el diseño de la capacitación, se crea el canal de YouTube con el contenido de las entrevistas realizadas, invitación a la formación de jóvenes investigadores, material de porqué es importante investigar, manual de Colciencias, entre otros; a fin de poder proveer en la investigación un material visual y práctico.

- FASE 3. Intervención en escuelas, aplicación de instrumentos y análisis estadístico.
 - Reunión e intervención en las escuelas. (Anexo L).

Una vez culminadas las fases uno y dos, en la fase tres, se organizaron varias reuniones con los directivos y cuerpo docente de las Instituciones Educativas Distritales Unión Colombia y Tomas Carrasquilla, en donde se expuso la ruta de trabajo e intervención con los docentes y estudiantes; se presentó la propuesta de intervención y se organizaron los horarios de trabajo.

Dada esta presentación y la autorización de intervención por parte de las directivas y plantel docente de las Instituciones Educativas Distritales, para conocer acerca del desarrollo de competencias científicas y de investigación, se aplicaron dos instrumentos a los alumnos de los cursos de ciclo IV, cuyos resultados arrojaron:

- **Instrumento DOFA en la Institución Educativa Distral (IED) Unión Colombia.**

Figura 22. Matriz DOFA.



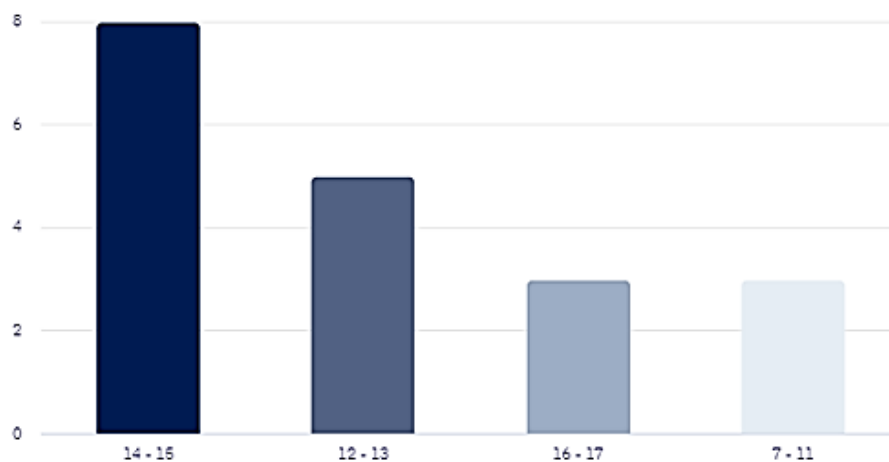
Fuente: Elaboración propia

Este instrumento DOFA fue aplicado únicamente a los estudiantes de ciclo IV de la Institución educativa (IED) Unión Colombia, esto debido a que en esta institución ya existen proyectos de investigación definidos, dentro del tema de realidad aumentada (RA), para la aplicación del instrumento se les mostró a los estudiantes una lista de afirmaciones que

contenían opiniones positivas y negativas para cada parte que compone el DOFA, como producto de su aplicación se obtuvieron los siguientes resultados:

➤ Edad de los estudiantes aplicados:

Figura 23. Resultado matriz DOFA, edad estudiantes ciclo IV IED Unión Colombia.

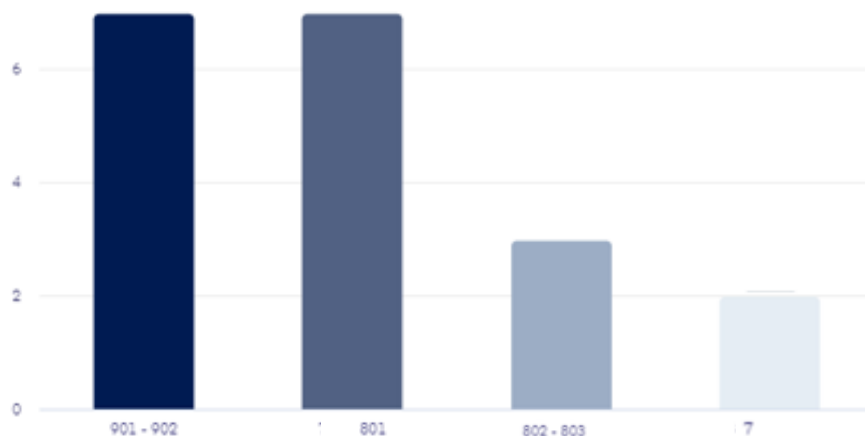


Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica, la edad de los estudiantes con quienes se trabaja en la Institución Educativa Distrital Unión Colombia, del ciclo IV corresponden a una escala de 13 a 16 años en mayor porcentaje; las edades promedio inician sobre los 13 años y no supera los 16 años.

➤ Curso de los estudiantes aplicados:

Figura 24. Resultado matriz DOFA, cursos estudiantes ciclo IV IED Unión Colombia.



Fuente: Elaboración propia

Los cursos que componen en mayor porcentaje el ciclo IV, según la encuesta aplicada, corresponden a los grados de 801 y entre 901 a 902. Dado a que en la Institución educativa Distrital Unión Colombia ya existían algunas líneas y proyectos de investigación, la gráfica muestra los cursos adicionales del ciclo IV como lo son en menor proporción de vinculación a proyectos investigativos los cursos de 802 y 803.

La matriz DOFA para ser analizada, parte de unos indicadores externos como lo son oportunidades y amenazas, y de unos indicadores internos como lo son las fortalezas y las debilidades en la escuela. Estos indicadores se toman de acuerdo con el criterio de los docentes de la escuela, aprobados y revisados por ellos mismos. De acuerdo con ello, se analizan 12 indicadores bajo si se cumplen plenamente o se cumplen en alto grado, relacionando a las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de mejora en los escenarios investigativos que aborda la escuela.

Los indicadores que se plantean se encaminan bajo los siguientes referentes:

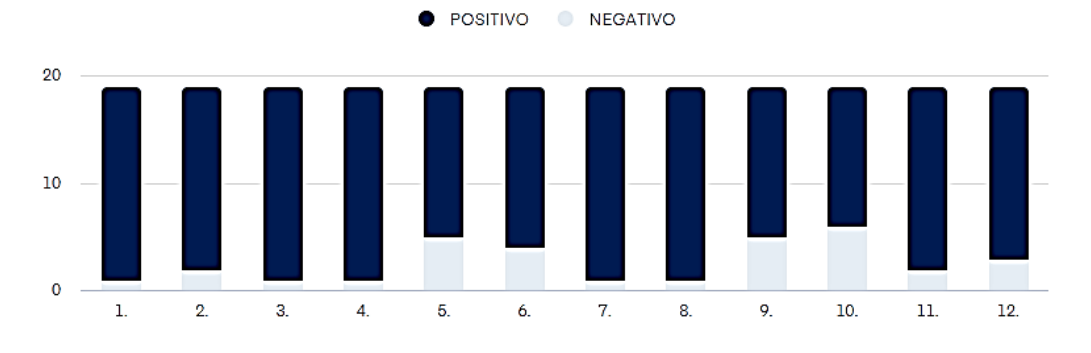
- Objetivos de Desarrollo Sostenible

- Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022
- Plan Decenal de Educación 2016 – 2026
- Ministerio de Educación nacional
- Lineamientos Minciencias
- Otros

Bajo esto, se realiza una compilación de los indicadores abordados y se identifican en cada pregunta lo siguiente:

- Matriz DOFA pregunta 1. Respuestas positivas o negativas a fortalezas presentes en la Institución Educativa Distrital.

Figura 25. Resultado matriz DOFA, pregunta N° 1, fortalezas ciclo IV IED



Fuente: Elaboración propia

Como respuesta a las fortalezas presentes en la institución y en los espacios de investigación que abordan los estudiantes, se encuentra que las afirmaciones del 1 al 12, cumplen con óptimos desarrollos.

El análisis se realiza en torno a términos positivos o negativos, la mayor proporción de los encuestados responden que en la institución en el indicador número diez (10) el cual menciona la inclusión del Proyecto Educativo Institucional (PEI) en los proyectos formulados, no corresponde a una fortaleza en la escuela.

Seguido de ello, según los estudiantes que respondieron a la matriz, se encuentra que el indicador número cinco (5), el cual menciona la importancia de directivos y docentes en la consolidación de escenarios investigativos y asimismo apuntan a que al indicador número nueve (9) el cual hace referencia a elaboración y creación de proyectos de investigación en el aula, no refieren a un alto grado de fortalezas y carecen de mejorar.

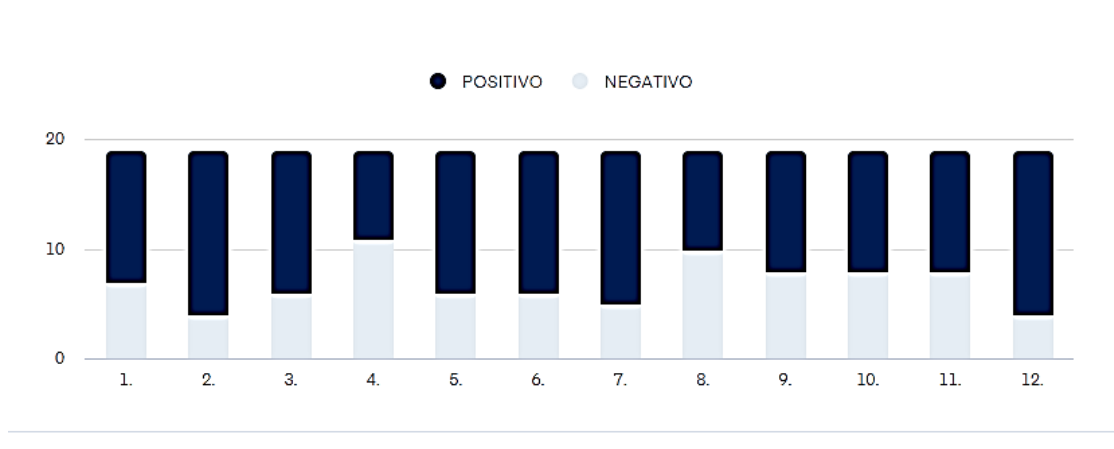
Las respuestas señalan en menor proporción frente a los demás ítems, negativamente el indicador número seis (6) sobre la importancia que le dan los directivos y docentes en la consolidación de escenarios investigativos y en ese orden al indicador número doce (12) que menciona el acompañamiento pedagógico y didáctico en la construcción de competencias científicas y de investigación.

Estos resultados señalan a que en la escuela las fortalezas van en pro de la asistencia, la política escrita y socializada en la comunidad educativa, el trabajo en equipo, la motivación por construir propuestas investigativas, hay un incentivo en la comunidad educativa para alcanzar óptimos resultados, se implementa el uso de herramientas tecnológicas y los estudiantes se motivan haciendo uso de las TIC's.

Como factores a mejorar que los docentes resaltaban como fortalezas de los escenarios investigativos que se implementan en la Institución Educativa Escolar, los estudiantes resaltan la necesidad de fortalecer la disposición de escenarios, la importancia que le dan los directivos y docentes en la consolidación de escenarios investigativos, la elaboración y creación de proyectos de investigación en el aula, la inclusión del Proyecto de Educación Institucional y el acompañamiento pedagógico y didáctico en la construcción de competencias científicas e investigativas.

- Matriz DOFA pregunta 2. Respuestas positivas o negativas a debilidades presentes en la Institución Educativa Distrital.

Figura 26. Resultado matriz DOFA, pregunta N° 2, debilidades ciclo IV IED



Fuente: Elaboración propia

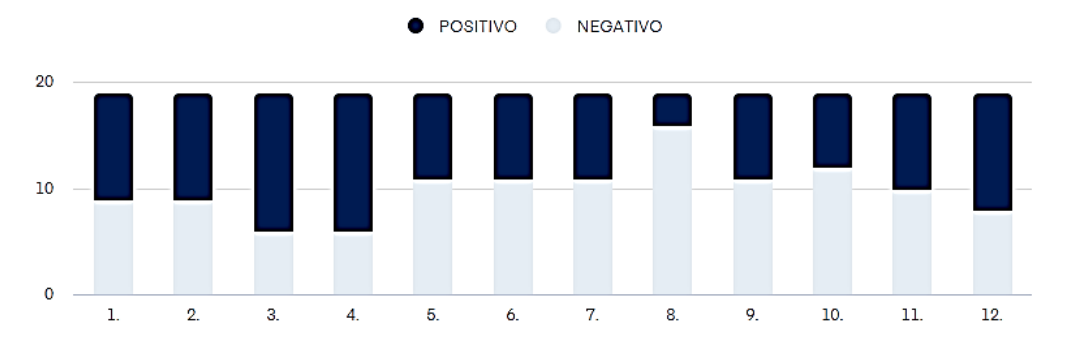
Referente a la pregunta número dos se plantean indicadores que los docentes refieren debilidades en la escuela frente a los escenarios investigativos que desarrollan. Los estudiantes coinciden en que los indicadores dos (2): reducir y controlar la ausencia de los estudiantes, siete (7): actividades complementarias para complementar el aprendizaje y uso de las competencias científicas y el indicador doce (12): proyectos multidisciplinarios, representan una debilidad en bajas proporciones y lo asocian como indicadores positivos en la escuela.

Los indicadores que coinciden con debilidades en los espacios de investigación se refieren en mayor proporción al ítem cuarto (4): dificultades en la incorporación de proyectos de forma transversal, seguido de los indicadores ocho (8), nueve (9), diez (10) y once (11) respectivamente refieren a la falta de propuestas de proyectos de investigación desde diferentes áreas de la comunidad educativa, falta de generar el uso de diferentes recursos didácticos para la construcción de escenarios investigativos y falta de recursos y medios para publicar.

Según las respuestas los indicadores uno (1), tres (3), cinco (5), seis (6) y siete (7) mantienen una proporcionalidad como debilidad respectivamente a la falta de gestión de acciones que permitan aprovechar las TIC's, conocer el resultado de pruebas externas, dificultad en la transversalización, falta de análisis motivacional y social de algunos compañeros y actividades complementarias científicas e investigativas.

➤ Matriz DOFA pregunta 3. Respuestas positivas o negativas a amenazas presentes en la Institución Educativa Distrital.

Figura 27. Resultado matriz DOFA, pregunta N° 3, amenazas ciclo IV IED



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados se puede interpretar que los ítems que no representan alta amenaza para los estudiantes corresponden a los indicadores uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4), once (11) y doce (12) los cuales refieren al ausentismo, problemas de conectividad a los diferentes escenarios, falta de formación y conocimientos investigativos, falta de compromiso y acompañamiento de los padres de familia y la generación de espacios.

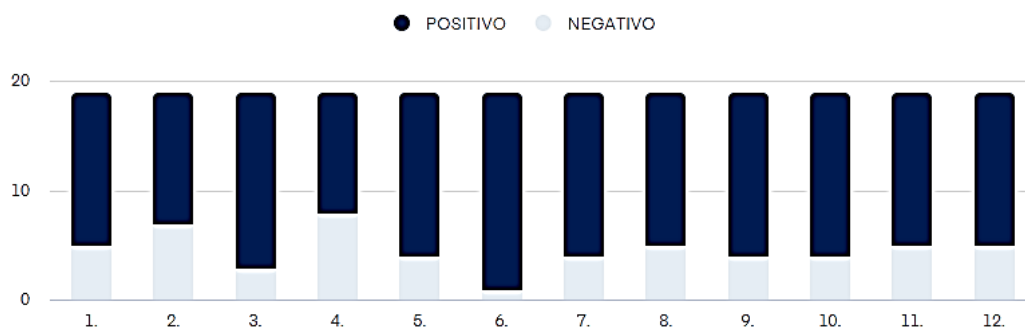
Los indicadores que para los estudiantes representan mayor amenaza respectivamente son: cinco (5), seis (6), siete (7), nueve (9) y diez (10) que aluden a la falta de interés de estudiantes y docentes en la formulación de proyectos, falta de acompañamiento y compromiso para la realización de actividades y la falta de capacitación en las temáticas a abordar.

El indicador que en mayor proporción indica una amenaza para los estudiantes encuestados refiere al ítem ocho (8) el cual menciona falta de acompañamiento y seguimiento.

Estos resultados indican que en la institución el factor más importante en trabajar se encuentra en el acompañamiento y seguimiento frente al desarrollo de los diferentes escenarios de investigación.

- Matriz DOFA pregunta 4. Respuestas positivas o negativas a oportunidades presente en la Institución Educativa Distrital.

Figura 28. Resultado matriz DOFA, pregunta N° 4, oportunidades ciclo IV IED



Fuente: Elaboración propia.

En la última pregunta se señalan oportunidades las cuales hacen referencia los docentes pueden llegar a contribuir en los escenarios investigativos de la escuela. Los estudiantes a través de sus respuestas señalan que el indicador que en mayor proporción representa una oportunidad para ellos en estos escenarios son el ítem número dos (2), cuatro (4), ocho (8), once (11) y doce (12) los cuales mencionan la intervención y capacitación constante, apoyo a la comunidad educativa en la consolidación y realización de diferentes proyectos, política educativa que incluya los ODS y el desarrollo de pensamiento científico, estrategias para la vinculación de toda la comunidad educativa y el generar mayor motivación.

Los indicadores en menor proporción desde la experiencia de los estudiantes señalan al ítem número uno (1), seis (6), nueve (9) y diez (10), que refieren a la formación del CvLac de cada investigador, consolidación de GupLac e InstituLac, la articulación de semilleros de investigación, articulación del decreto 1290 en la consolidación de diferentes escenarios investigativos y la divulgación de los proyectos generados.

Los estudiantes al concluir la matriz mencionan que sienten una buena formación, no hay un gusto por las clases asincrónicas pues representa falencias en el acompañamiento de los escenarios de investigación, algunos expresan falta de motivación por el acompañamiento y conocimiento de la información que se aborda, adicional a ello mencionan que hace falta el uso de las TIC's. En cuanto a la aplicación les pareció muy agradable conocer nueva información y retroalimentar ciertos temas.

Dado estos resultados desde un análisis interno, se identifican los puntos fuertes y débiles de la institución en cuanto a la formación de jóvenes investigadores, corroborando a pesar de que ya se tiene un semillero en la escuela, la necesidad de fortalecer alianzas que propendan al uso y desarrollo de competencias de pensamiento científico, bajo una interfaz Universidad – Escuela, pues es necesario contar con un refuerzo externo como lo es partir de un acompañamiento universitario y den respuesta a las fortalezas y debilidades descritas previamente.

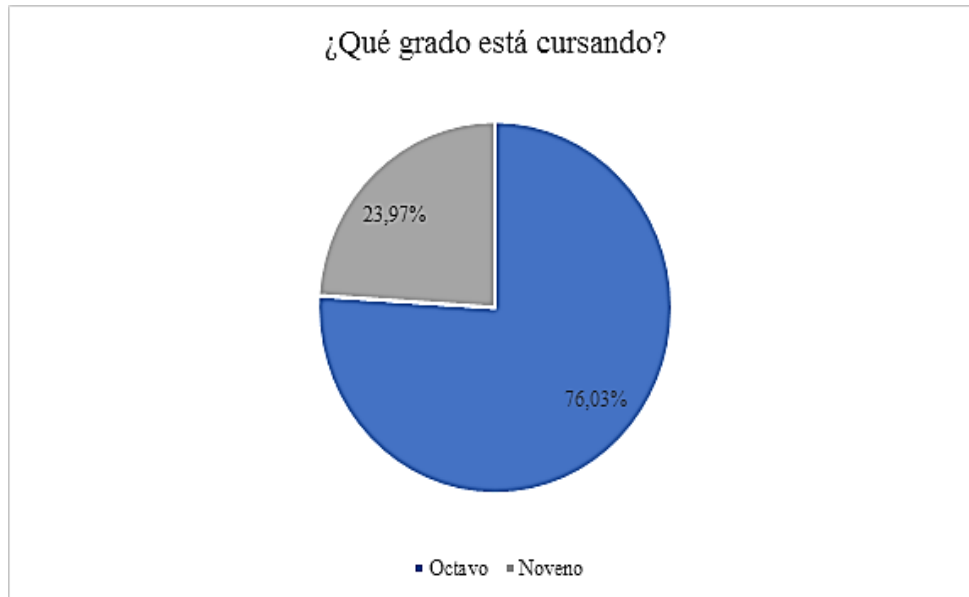
Asimismo, en cuanto al análisis externo, se identificaron aspectos relacionados a lo que influye en el desarrollo de escenarios investigativos a través de las oportunidades y amenazas con las que se identifican los estudiantes, tal como incorporar proyectos de forma transversal y generar el uso de diferentes recursos didácticos para la construcción de escenarios investigativos, lo cual se puede abordar a través de la finalidad del presente proyecto.

- **Instrumento cuestionario de factores asociados en las Instituciones Educativas Escolares Unión Colombia y Tomas Carrasquilla.**

En el cuestionario se obtuvieron las siguientes respuestas a las preguntas realizadas:

1. ¿Qué grado está cursando?

Figura 29. Porcentaje de estudiantes por grado dentro del ciclo IV.

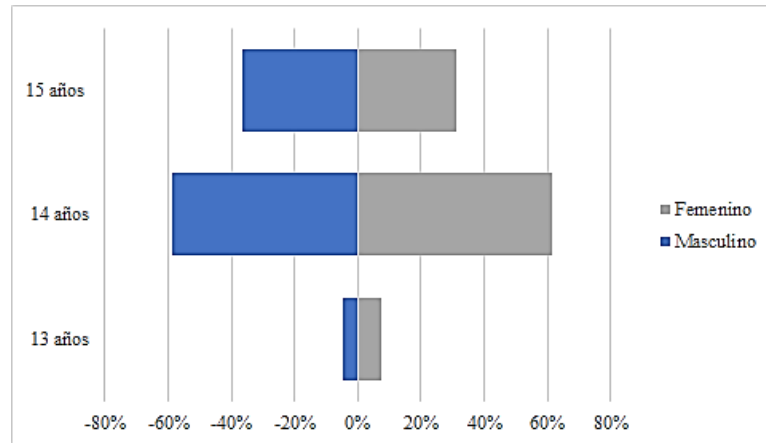


Fuente: Elaboración propia.

En la aplicación del cuestionario de factores asociados se evidenció que el 76,03% de la población correspondía al grado octavo y el 23,97% al grado noveno, esto se debe a que el proyecto pudo ser aplicado en todos los grados de octavo y quedaron grados de noveno pendientes, esto debido a la disponibilidad de horarios de algunos docentes y la organización del mismo cronograma de las instituciones educativas.

2. Género y rango de edades en estudiantes de ciclo IV:

Figura 30. Género y rango de edades en estudiantes de ciclo IV.



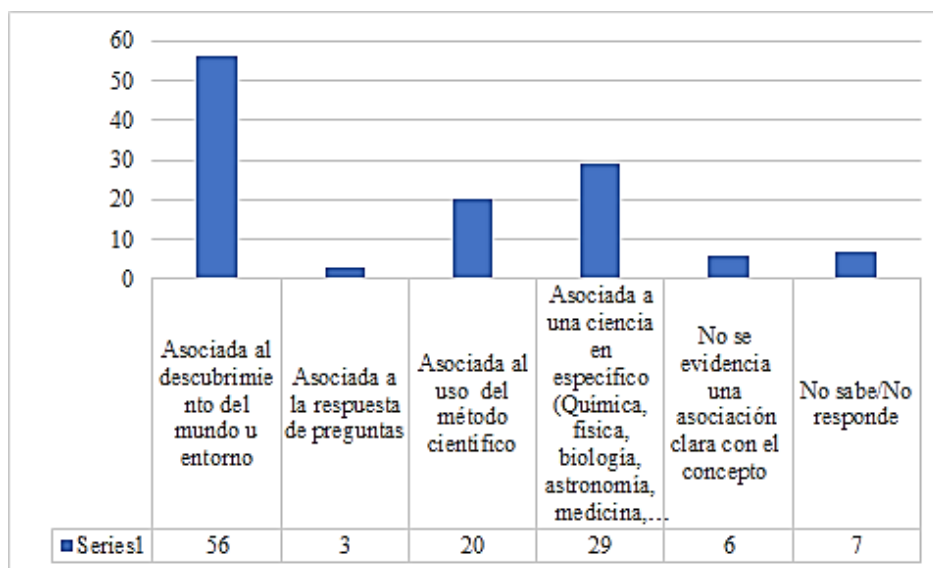
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al género, se les pidió a los estudiantes que eligieran entre femenino, masculino, otro y prefiero no decir; a lo cual todos los estudiantes contestaron entre femenino y masculino, evidenciando una mayor cantidad de población femenina que masculina, pese a ello se evidencia uniformidad entre los dos géneros respecto a la población global. Así mismo, se encuentra que la edad promedio para ciclo IV es de 14 años con un porcentaje cercano al 60% de la población global, la siguiente edad predominante en el ciclo es 15 años con un porcentaje menor al 30% de la población global y finalmente con menos de un 10% encontramos población con 13 años. Estos datos demuestran que el global de la población tiene una edad acorde al ciclo que se encuentran cursando.

3. Escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “investigación”:

De acuerdo con el análisis en atlas ti versión 7 se sacaron las siguientes categorías, a partir de la respuesta abierta dada por los estudiantes.

Figura 31. Resultado pregunta: escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “investigación”

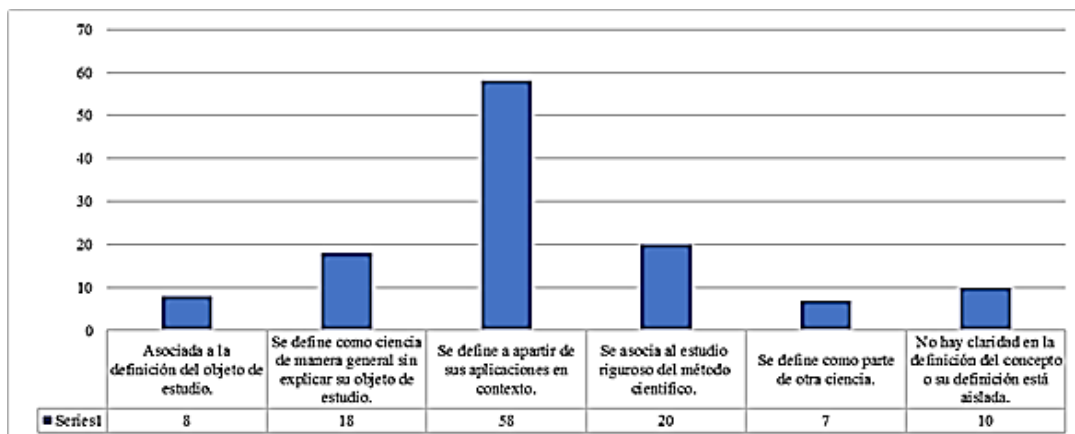


Fuente: Elaboración propia.

4. Escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “química”:

De acuerdo con el análisis en atlas ti versión 7 se sacaron las siguientes categorías, a partir de la respuesta abierta dada por los estudiantes.

Figura 32. Resultado: Escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “química”:

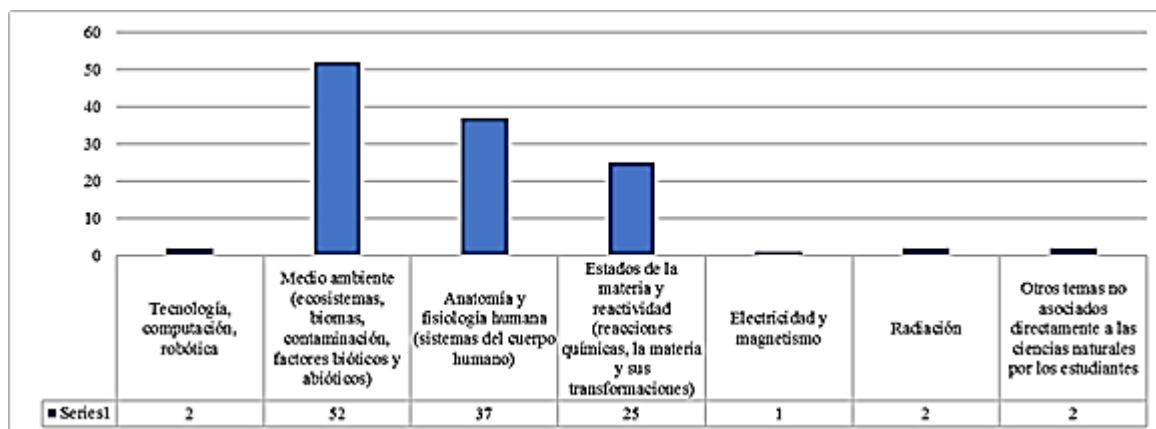


Fuente: Elaboración propia.

5. ¿Cuál es su tema o temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales?

Los estudiantes expresaron de manera abierta sus temas de interés en investigación, y a partir de ellos se agrupan en grupos asociando los conceptos expuestos por ellos:

Figura 33. Tema o temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales.



Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas 3, 4 y 5 del cuestionario fueron preguntas abiertas cuyas respuestas brindaron información amplia respecto a las concepciones de los estudiantes encuestados, permitiendo la profundización en la revisión de las opiniones dadas. Sin embargo, su codificación es más compleja, por esta razón la creación de estas categorías se hizo mediante el análisis textual asistido por atlas ti versión 7, en esta se hizo una reducción de toda la variedad de respuestas dadas en cada pregunta haciendo agrupaciones lógicas de contenido y asignando un código a cada una, para la creación de estos códigos se tomó la visión de [Ghiglione (1989)] citado por Rincón (2014) en su artículo titulado “Preguntas abiertas en encuestas ¿Cómo realizar su análisis?”; reúne varias características que debe tener un código. Algunas de estas son:

- El número de categorías no debe ser elevado.
- Todas las categorías deben usarse y el número de respuestas inclasificables deben ser pocas.
- Las categorías deben ser explícitas.
- Si hay respuestas con categorías múltiples serán válidas si se usa con frecuencia para evitar perder información relevante, de lo contrario se deben organizar dentro de la categoría que se considere se ajustan más.
- Reducción de respuestas mediante la utilización de sinónimos.

Estas características se tuvieron en cuenta para la organización de las respuestas y la creación de las categorías de análisis.

A la pregunta en donde se le pedía a los estudiantes que escribieran una oración o párrafo en donde usaran la palabra investigación se sacaron seis categorías de análisis en Atlas ti versión 7, de las cuales se encontró que aquella que más predominaba en las respuestas con una frecuencia del 56% respecto a las otras fue aquella en donde la investigación era asociada al descubrimiento del mundo o entorno; desde esta perspectiva se evidencia que los estudiantes entienden la investigación como un proceso que les permite entender y conocer su entorno; en segunda instancia con un incidencia del 29% considera que la investigación debe estar asociada al estudio de una ciencia en específico como la química, física, astronomía,

medicina, entre otras, considerando que no es posible hacer investigación si no se halla en este campo. Con un porcentaje de 20% la investigación se asocia al uso del método científico, en estas respuestas los estudiantes afirmaban la imposibilidad de hacer investigación sin la aplicación del método científico, esta respuesta se complementa con el hecho de que en las clases con los docentes titulares hablan del método científico como una metodología necesaria para hacer investigación en el campo de las ciencias naturales. Con un porcentaje del 6% hubo estudiantes en cuyas respuestas se evidenciaba que no había relación explícita con el concepto de investigación, un 7% no dio respuesta a esta pregunta y un 3% asoció la investigación directamente con la resolución de preguntas.

Al respecto John Dewey, pedagogo y referente en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, decía en su obra “El niño y el programa escolar” (1972) pp. 61-62, que “la mejor contribución que podría aportar una escuela (...) es la idea de la experiencia, la idea del método experimental como método con que se puede estudiar un problema social”, de este modo la investigación en el campo de las ciencias naturales no puede estar aislada del estudio del entorno y contexto inmediato del estudiante, porque es desde el reconocimiento de problemas contextuales que surgen las preguntas de que guían todo el proceso investigativo.

Desde esta perspectiva, el 60% de los estudiantes comprenden que la investigación contribuye en dar respuesta a las preguntas que se hacen del mundo.

En la pregunta cuatro se les pide a los estudiantes que construyan una oración o párrafo usando la palabra química, de acuerdo con las respuestas obtenidas se obtienen seis categorías de análisis, en las que el 58% de los encuestados hacen una definición de la palabra química citando ejemplos de su aplicación en contexto, algunas de las respuestas dadas por los estudiantes fueron:

- “La química como la química de la cocina, todo lo que hacemos en la cocina es química desde cortar los alimentos hasta su preparación y proceso de digestión, los olores de los alimentos también son químicos”.

- “La química está en todas partes, cuando las personas están enfermas toman medicamentos para curarse o sentirse mejor”.
- “Mi papá trabaja haciendo pinturas y usa muchas sustancias químicas, algunas pueden ser muy peligrosas, pero el resultado siempre es bonito por la variedad de colores y aplicaciones”.

Para esta misma pregunta el 20% de los estudiantes asocia la química al estudio del método científico, algunas de estas afirmaciones son:

- “La química utiliza el método científico de forma rigurosa para estudiar el mundo”.
- “Para hacer investigaciones en química es necesario usar el método científico, ya que sin este no se puede hablar de química”.

El 18% de los estudiantes definieron la química como una ciencia sin hacer precisión en alguna en su objeto de estudio o aplicaciones; en el 10% de las respuestas dadas no fue posible evidenciar una relación explícita con el concepto de química o la respuesta se halla aislada.

Por otro lado, el 8% de los estudiantes asocian el concepto de química con su objeto de estudio, algunas de estas respuestas fueron:

- “La química estudia la materia y sus transformaciones”.
- “La química es una ciencia que estudia todo lo que ocupa un espacio, es decir la materia y las reacciones que esta genera”.

De las respuestas dadas por los estudiantes se deduce que es más sencillo para ellos dar una definición de química mediante la relación de esta con el contexto evidenciando sus aplicaciones, siendo esta una definición de tipo causal en donde la química no es definida en sí misma sino a partir de sus causas. Un 20% de los estudiantes la asocian a otro concepto

que en este caso fue el de método científico, junto con un 18% que se refieren de manera general a la química como una ciencia, estas dos apreciaciones pueden considerarse definiciones descriptivas, ya que no definen exactamente la química, sino que, se aproximan a esta indicando una o varias propiedades de esta, acercándose a la esencia del concepto sin alcanzarlo exactamente.

En contraste, un 8% de los estudiantes hacen una definición que expresa la esencia del concepto de química, asociándolo directamente a su objeto de estudio.

Esta apreciación dada por los estudiantes es un recurrente hecho a nivel social, los psicólogos Eiroá, Fernández y Pérez (2008) afirman que en promedio las personas tienden a responder con ejemplos o aplicaciones a una pregunta en vez de ir directamente a la resolución del concepto, este hecho es más recurrente en el campo de las ciencias naturales, así mismo afirman que entre más joven la población encuestada es más probable encontrar respuestas de este tipo.

En la quinta y última pregunta abierta se les preguntó a los estudiantes sobre sus temas favoritos en el campo de las ciencias naturales, a lo que la mayoría de la población con un 52% demostró interés por los temas relacionado con el medio ambiente y la educación ambiental, tales como: los ecosistemas, relaciones interespecíficas e intraespecíficas, biomas, contaminación, ciclos biogeoquímicos, entre otros. Este hecho puede asociarse al hecho de que en las escuelas a las que pertenecen los estudiantes, se hacen constantemente talleres y actividades en educación ambiental, cuyos temas se trabajan transversalmente.

Con un porcentaje de 37% los sistemas del cuerpo humano asociados a la anatomía y fisiología humana fueron el segundo tema de interés seleccionado por los estudiantes, se resalta el hecho de que los estudiantes relacionaban este y sus modificaciones, alteraciones o daños debido a cuestiones ambientales, lo que hace que este tema también esté relacionado con el anterior en educación ambiental. El 25% manifestó interés por temas relacionados directamente con la química, tales como el estudio de la materia, sus transformaciones y reactividad.

El 1% seleccionó la electricidad y magnetismo, un 2% la radiación, otro 2% asoció las ciencias naturales a temas en tecnología, computación y robótica y finalmente el 2% restante mencionan temas en los que no se evidenciaba una relación explícita en el campo de las ciencias naturales.

En el ciclo IV en el área de ciencias naturales predomina en sus planes de estudio la biología, respecto a la física y la química, por esta razón resulta llamativo el hecho de que haya mencionado su interés por campos de la química y la física que no están estrechamente relacionados con los temas correspondientes al ciclo en el que se encuentran. Esta respuesta permite deducir la necesidad de apoyar la creación de proyectos escolares en el campo de las ciencias naturales que sean de carácter interdisciplinar, la educación ambiental, cuya preferencia fue notoria en los resultados de acuerdo a la categorías creadas, permite interrelacionar y hablar de esta interdisciplinariedad debido a la naturaleza de su trabajo, parte de esta visión puede verse en los trabajos de Sauvé, L. (2005), en su obra *“Uma cartografia das corrientes em educa o ambiental”* pp. 17-46 (Una cartografía en corrientes de educación ambiental) en donde ilustra diferentes visiones en el abordaje de la educación ambiental.

- Diferencial semántico en las dos instituciones educativas distritales:

A los estudiantes se les expres  una serie de adjetivos o situaciones contrarias, de las cuales debían señalar con una puntuación entre 0 y 7 cada una de ellas, teniendo los dos adjetivos en sentidos opuestos debía inclinarse su puntuación hacia el adjetivo que consideraba pertinente en cada situación.

De cada una de las afirmaciones realizadas se plantearon seis parejas de adjetivos bipolares, siendo uno por tanto favorable y el otro desfavorable, que a su vez se alternaron encontrando en la primera opción por ejemplo un adjetivo favorable a la izquierda y el favorable a la derecha y en la segunda en sentido contrario. Posterior, a ello se les asignó el puntaje más alto de siete en el sentido del adjetivo favorable y el más bajo valor en el adjetivo desfavorable, esta tabulación se hizo con software IBM SPSS.

Tabla 12. Resultado Prueba de diferencial afirmación 1: Realizar proyectos escolares de investigación en ciencias naturales integrando otras áreas.

Afirmación N°1						
Realizar proyectos escolares de investigación en ciencias naturales integrando otras áreas						
Adjetivos negativos	Difícil	No es posible	No sirve	No aprendo nada	He sufrido	Jamás
Adjetivos positivos	Fácil	Posible	Me acerca a la comprensión del mundo	Aprendo	Me he divertido	Lo haría de nuevo
Media	5	4	6	5	4	4
Desviación estándar	1,015852314	1,398198369	1,103338285	0,869042093	0,874178087	0,670101345
Varianza	1,023427362	1,938801994	1,207294584	0,748992555	0,75787173	0,445324773
Coefficiente de variación	0,202329174	0,348102176	0,183128263	0,173088712	0,217639572	0,166831647

Fuente: Elaboración propia.

Para la primera afirmación en donde se planteaba la realización de proyectos escolares de investigación en ciencias naturales integrando otras áreas, al sacar el promedio se encontró un puntaje global de 4,6, que dentro de una escala total de 0 a 7 representa un puntaje más cercano a 7, siendo la respuesta favorable, por tanto se deduce que los estudiantes consideran pertinente la integración de otras áreas en proyectos de investigación que se creen en el área de las ciencias naturales, se espera que con la continuación de esta propuesta de investigación el promedio aumenta y cada vez sea más cercano al 7.

Al analizar la desviación estándar, se encuentra que esta es de $s=1,012$, lo cual indica que los datos globales de la población están poco dispersos respecto a la media, estimando que la variación general de las respuestas dadas por los estudiantes es baja.

El coeficiente de variación es el producto entre la desviación estándar y la media, en la afirmación se usa este coeficiente para comparar las variaciones en las respuestas dadas por los estudiantes para cada conjunto de adjetivos. A su vez al relacionar todos estos adjetivos bipolares de manera general se encuentra que en el población la variación de los datos para cada para bipolar de adjetivos fue baja, comparando los resultados globales de las parejas de

adjetivos para los 121 estudiantes, se encuentra que aquel par de adjetivos que presentó mayor dispersión de datos fue en el que se planteaba la posibilidad de integrar otras áreas en la investigación en el estudio de las ciencias naturales, lo cual manifiesta que pese al interés de los estudiantes en integrar otras áreas a la investigación en ciencias naturales sigue siendo poco posible para ellos.

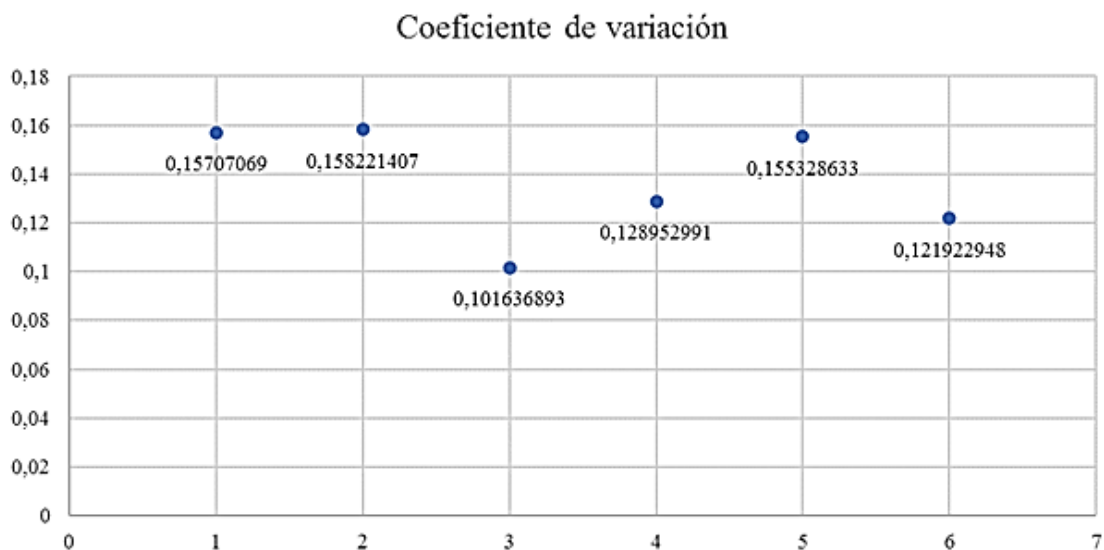
Tabla 13. Resultado Prueba de diferencial afirmación 2: Aprendizaje de las ciencias naturales a través de la investigación.

Afirmación N°2						
Aprendizaje de las ciencias naturales a través de la investigación						
Adjetivos negativos	Difícil	No es posible	No sirve	No aprendo nada	He sufrido	Jamás
Adjetivos positivos	Fácil	Posible	Me acerca a la comprensión del mundo	Aprendo	Me he divertido	Lo haría de nuevo
Media	5	5	6	6	5	6
Desviación estándar	0,804747816	0,81064348	0,62488094	0,79282497	0,79582243	0,74960307
Varianza	0,616780045	0,62585034	0,37188209	0,59863946	0,6031746	0,53514739
Coefficiente de variación	0,15707069	0,15822141	0,10163689	0,12895299	0,15532863	0,12192295

Fuente: Elaboración propia

La media global es de 5,5 lo cual es favorable por su cercanía a 7, al analizar la dispersión de los datos debida a los resultados obtenidos del coeficiente de variación, se observan los siguientes valores:

Figura 34. Coeficiente de variación de los resultados obtenidos en la afirmación 2 del test de diferencial semántico.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa que para el par de adjetivos (no es posible-me acerca a la comprensión del mundo) que hacen parte del número 3, los estudiantes no están seguros si se pueda aprender ciencias naturales a partir de la investigación, esto en correspondencia con las categorías obtenidas en la primera pregunta abierta se puede atribuir a que la concepción de investigación se halla aún muy aislada respecto a la integración que un trabajo investigativo en el campo de las ciencias naturales.

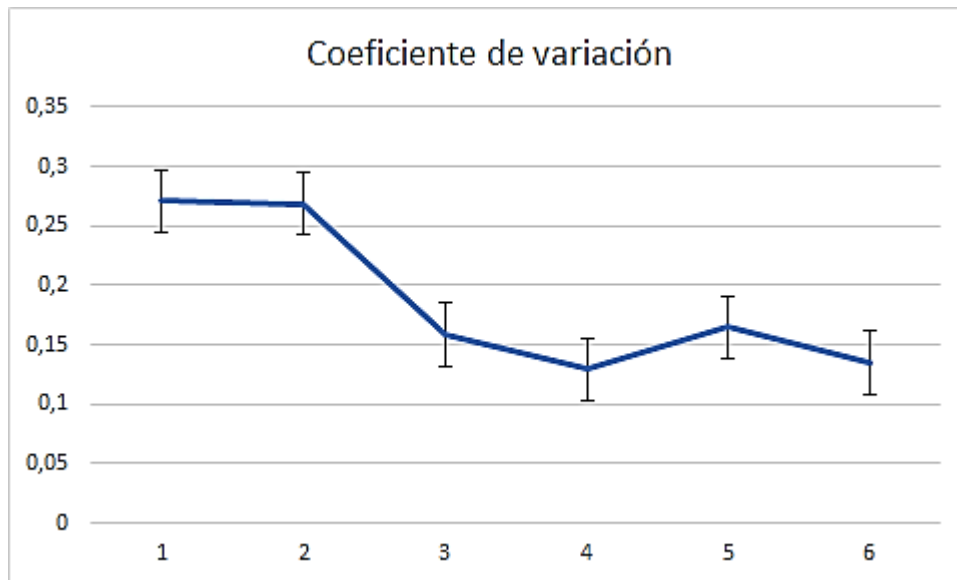
Tabla 14. Resultado Prueba de diferencial afirmación 3: Investigación en el colegio.

Afirmación N°3						
Investigación en el colegio						
Adjetivos negativos	Difícil	No es posible	No sirve	No aprendo nada	He sufrido	Jamás
Adjetivos positivos	Fácil	Posible	Me acerca a la comprensión del mundo	Aprendo	Me he divertido	Lo haría de nuevo
Media	4	4	5	6	5	6
Desviación estándar	1,11055542	1,10194633	0,8135753	0,79582243	0,84515425	0,83094897
Varianza	1,17460317	1,15646259	0,63038549	0,6031746	0,68027211	0,65759637
Coefficiente de variación	0,27094778	0,26884738	0,15879364	0,12944053	0,16495722	0,13515386

Fuente: Elaboración propia.

La media para la afirmación tres en donde se relacionaba directamente la investigación con el colegio fue de 5, valor que también se aproxima más al 7 que al =, siendo un resultado favorable, en este se evidencia que la dispersión de los datos es mayor.

Figura 35. Coeficiente de variación de los resultados obtenidos en la afirmación 3 del test de diferencial semántico.



Fuente: Elaboración propia.

Como se ilustra en la gráfica los estudiantes tienen opiniones muy diversas respecto a la relación entre la investigación y el colegio, lo que permite entrever que para la mayoría de los estudiantes el hablar de investigación no tiene una relación explícita clara entre el contexto escolar.

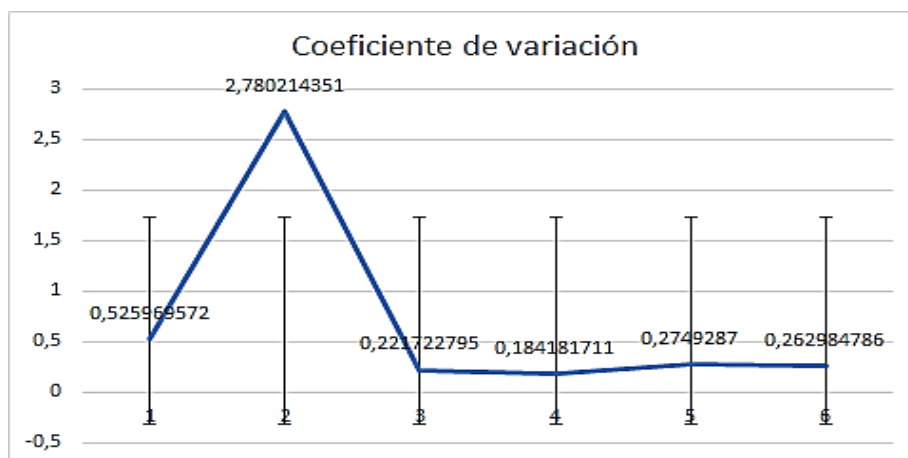
Tabla 15. Resultado Prueba de diferencial afirmación 4: Realizar estudios en el campo de las Ciencias Naturales luego del del colegio.

Afirmación N°4						
Realizar estudios en el campo de las Ciencias Naturales luego del colegio						
Adjetivos negativos	Difícil	No es posible	No sirve	No aprendo nada	He sufrido	Jamás
Adjetivos positivos	Fácil	Posible	Me acerca a la comprensión del mundo	Aprendo	Me he divertido	Lo haría de nuevo
Media	3	4	5	5	3	4
Desviación estándar	1,61687529	11,3954878	1,13599128	0,94365046	0,84515425	1,07791686
Varianza	2,48979592	123,673469	1,22902494	0,84807256	0,68027211	1,10657596
Coefficiente de variación	0,52596957	2,78021435	0,22172279	0,18418171	0,2749287	0,26298479

Fuente: Elaboración propia.

La media para esta afirmación es de 4, que en contraste con las anteriores es la media más pequeña, pese a ello está más cerca al valor favorable de 7 que el valor no favorable de 0.

Figura 36. Coeficiente de variación de los resultados obtenidos en la afirmación 4 del test de diferencial semántico.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al gráfico anterior, las líneas verticales representan la longitud de la desviación estándar, la cual al ser comparada con los otros resultados obtenidos es alta, a partir de esta y su relación con la media se calcula el coeficiente de variación obteniéndose una dispersión alta de los datos, con lo cual se concluye que el interés de los estudiantes en cursar estudios relacionados con el campo de las ciencias naturales es muy variado dentro de la población, lo cual demuestra diversidad en los intereses académicos en la población del ciclo IV, pese a ello se resalta el que la mayoría de la población prefiere cursar estudios en el campo de las ciencias naturales luego de cursar estudios de educación básica y media.

FASE 4:

A partir de los resultados obtenidos en las anteriores fases se crea una primera secuencia didáctica para ser trabajada en la población de estudiantes de ciclo IV, al ser aplicada se evidencia disponibilidad e interés de los estudiantes por desarrollar cada una de las actividades propuestas. El diseño y aplicación de la secuencia didáctica constó de la siguiente estructura global:

Figura 37. Diagrama de proceso de la aplicación de la secuencia didáctica.



Fuente: Elaboración propia.

Se inicia con una actividad de integración que busca el conocimiento del grupo, esta permitió la apertura del espacio de intervención y el reconocimiento de los intereses en investigación por parte de los estudiantes, luego de mostrarles un video introductorio se procede a desarrollar la primera charla en torno al tema de la investigación en Colombia, en donde se les habla del concepto de investigación y de los organismos encargados de hacer, vigilar y apoyar los procesos investigativos en el contexto colombiano.

Durante el desarrollo de esta primera charla se cuenta con la participación de los estudiantes, quienes permiten crear un ambiente ameno para el desarrollo de las actividades propuestas, al finalizar se hacen reflexiones generales y se hace la invitación para la siguiente sesión de trabajo.

Para la segunda sesión de trabajo, se aborda el tema de las preguntas de investigación, que junto con el uso de material audiovisual como imágenes, videos y dinámicas interactivas se contribuye a la creación de preguntas de investigación acorde a los contextos habitados por los estudiantes, en donde se les orienta para que puedan identificar problemáticas y así mismo

puedan crear preguntas contextualizadas, desarrollando competencias de pensamiento científico. La sesión finaliza con un espacio de reflexión y debate entre estudiantes y se programa para la tercera intervención, esta última estaba constituida por el proceso de evaluación que no pudo ser culminada por la falta de espacios disponibles para continuar trabajando con los estudiantes.

La aplicación de la secuencia didáctica para la presentación de este trabajo de grado se desarrolló hasta la fase 3, quedando pendiente la fase 4 que consiste en la evaluación, en donde se pretende conocer el alcance y resultados obtenidos a partir de la aplicación de esta primera unidad didáctica y como insumo para continuar el trabajo en las escuelas.

CONCLUSIONES

El planteamiento del proyecto de investigación en el marco de la Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), permitió abordar la interdisciplinariedad en cada de las actividades planteadas para ser trabajadas con los estudiantes del ciclo IV (octavo y noveno), produciendo el trabajo en los contextos próximos al alumnado haciendo acercamientos al saber propio de las ciencias naturales.

De la caracterización hecha a las instituciones educativas escolares, se evidenció que ya los docentes titulares desarrollaban proyectos en el área de ciencias naturales y en el caso de la Institución Educativa Distrital (IED) Unión Colombia, la docente ya lleva un proyecto interdisciplinar en realidad aumentada (RA), estas experiencias de trabajo se complementaron con la propuesta de la creación de los espacios de cooperación diversificando los discursos y propiciando el desarrollo de más proyectos encaminados a la formación de jóvenes investigadores, así mismo, la creación de espacios de divulgación como los programas radiales en la emisora Reddifusion radio de la Red de Docentes Investigadores REDDI y la creación del canal de YouTube, se convirtieron en medios de difusión que evidencian todo el trabajo investigativo llevado a cabo en las dos instituciones educativas escolares, como un antecedente para que más escuelas se unan y fortalezcan los procesos de formación de sus estudiantes.

Los espacios de cooperación creados en la interfaz Universidad- Escuela, evidenciaron la importancia de la formación de jóvenes investigadores por medio de la creación de escenarios colaborativos, en donde los semilleros de las universidades que parten de su trayectoria y formación sean quienes apoyen el desarrollo de actividades de investigación en las escuelas, mediante el trabajo en equipo de formación en el nivel de pregrado, docentes titulares y estudiantes. Producto de este trabajo durante la realización del proyecto y a través de los nexos logrados, se ampliaron escenarios de diálogo en torno al desarrollo de competencias de pensamiento científico a más escuelas en los niveles de primaria, básica y media.

Los resultados obtenidos a partir de los instrumentos aplicados a los estudiantes y docentes, indican que la problemática evidenciada para crear los espacios de cooperación en la interfaz Universidad-Escuela se deben en gran medida al desconocimiento en cómo crear dichas redes, es por ello que los semilleros de investigación de las universidades junto con los estudiantes quienes los integran son los encargados de crear, fortalecer y mantener los antedichos, aprendiendo de los procesos llevados en las escuelas y aportando su experiencia y conocimiento de formación en el semillero para contribuir con la formación de jóvenes investigadores.

Todas estas experiencias mostraron como el desarrollar actividades de investigación propenden al desarrollo de competencias de pensamiento científico, esto se evidencia en el creciente interés por temas en el campo de las ciencias naturales, por el aumento en la capacidad de argumentación en su discurso, por el uso de conceptos propios y por la consideración de espacios de divulgación como la transmisión del programa de celebración del día de la tierra en la emisora Reddifusión Radio.

De los resultados obtenidos por los instrumentos antes de aplicar la secuencia didáctica se evidencia el interés de estudiantes en desarrollar actividades de investigación en su institución educativa escolar y reforzar el acompañamiento en el desarrollo de escenarios interinstitucionales.

La argumentación en ciencias naturales es una habilidad asociada al desarrollo de las competencias de pensamiento científico, está junto con la observación y la capacidad de crear preguntas de investigación, fueron las habilidades más desarrolladas por los estudiantes, permitiéndoles hacer reflexiones en torno a las problemáticas que se evidencian en su contexto, comunicando sus puntos de vista frente a múltiples conflictos de origen CTSA planteando alternativas de solución a las mismas.

La secuencia didáctica denominada “Mentes fascinantes: Programa de formación de jóvenes investigadores” permitió la creación de contenido pedagógico y didáctico que busca el desarrollo de competencias de pensamiento científico, producto de los diálogos entre estudiantes, docentes en formación y docentes titulares en la interfaz Universidad-Escuela,

validando la pertinencia de implementarla en estudiantes del ciclo IV, ampliando su aplicación en más instituciones educativas escolares.

A través de la ruta metódica de la investigación, las fases propuestas y los escenarios desarrollados se lograron cumplir los objetivos planteados al inicio de la presente investigación y con ello dar respuesta a la pregunta problema, siendo este trabajo una contribución a la formación de jóvenes investigadores para aquellos que buscan herramientas en la consolidación de espacios de cooperación y el desarrollo de competencias de pensamiento científico en la interfaz Universidad – Escuela.

BIBLIOGRAFÍA

- Adey, P.; Csapó, B. (2012) Chapter: Developing and assessing scientific reasoning. Framework for diagnostic assessment of science. Publisher: Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó. pp. 17-53
- Adúriz, A.; Izquierdo, M. (2009) Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, volumen 4, núm 3. ISSN 1850-6666 UNCPBA-NIECyT-CONICET. Buenos Aires, Argentina.
- Aikenhead, G. (2005) Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. Revista Educación Química, vol. 16, núm. 2, pp. 304-315
- Alarcón, M. (2015) “Semillero de investigación” de IDIPRON en la localidad de Bosa, un escenario para la participación juvenil y el ejercicio de su ciudadanía. Análisis en la constitución de sujetos políticos. Tesis para optar el título de Magíster en Desarrollo Educativo y Social Universidad Pedagógica Nacional. Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano. CINDE
- Aliaga, F.; Gutierrez, C.; y Fernández, A. (2018). Las revistas en investigación en educación: Análisis DOFA. Research journals in education: SWOT Analysis. Revista de Investigación Educativa, 36(2), 563-579. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.36.2.312461>
- Altava, B.; Burguete, M.I.; y Santiago V.L. (2013). Educación cooperativa en Química Verde: la experiencia española. Educ. quím., 24 (núm. extraord. 1), 132-138, 2013. Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X. Publicado en línea el 7 de febrero de 2013, ISSNE 1870-840.

Alternancias, (2003). Semillero de Investigación Alternancias. Universidad Pedagógica Nacional.

<https://www.alternancias.com/#:~:text=El%20grupo%20ALTERNANCIAS%20creado%20en,Colombia%20y%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina>.

Álvarez, M. (2001). La interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias exactas en la escuela media. Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. Resúmenes del Congreso Pedagogía, La Habana, Cuba. <http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/Acercamientos-a-la-interdisciplinariedad-en-la-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>

Ariza, L.; Texeira, V.; Simplicio, R.; Roman, B.; Do Carmo, M.. (2015) Relações entre Análise Textual Discursiva e o software ATLAS.ti em interações dialógicas. Campo abierto: Revista de educación, ISSN 0213-9529, Vol. 34, Nº 2, 2015, pág. 7

Atlas.ti (2012) Atlas.ti. El conjunto de herramientas del conocimiento. Software para análisis de datos cualitativo, gestión y creación de modelos. V 7.0

Ausubel, D (1968). Psicología de la educación: Un punto de vista cognoscitivo. Recuperado de: https://www.arnaldomartinez.net/docencia_universitaria/ausubel02.pdf

Barón, L.L (2019). Formación temprana en investigación: Una necesidad en Colombia y América Latina. Corporación Centro Internacional de Colaboración para el Avance Profesional y Educativo – CICAPE, Colombia, pp 28-45

Blanco, E., Gómez, B. & Paniagua, F. (2007). La utilización de la radio, como herramienta didáctica. Una propuesta de aplicación. FISEC-Estrategias - Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Año III, Número 6, Mesa III, pp 35- 50. ISSN 1669- 4015. <http://www.fisec-estrategias.com.ar/>.

Castro, A., & Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Recuperado de: <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/646/607>

- Colciencias (2018) “La investigación en el programa ondas”. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias. Primera edición, Bogotá, D. C. 2018. Recuperado de: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/AF_GInvestigacion_web_dic.pdf
- Colciencias (2017) Proyecto oferta Colciencias jóvenes investigadores e innovadores. Resolución No. 0036 de 2017. Recuperado 17 de Noviembre de 2020, de: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/proyecto_oferta_colciencias_jovenes_investigadores.pdf
- Colciencias Colombia (2006) Acuerdo 9 de 2006, Consejo nacional de ciencia y tecnología: Colciencias. Recuperado 22 de octubre de 2020 de: <https://legadoweb.minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/Acuerdo9de2006delConsejoNacionaldeCienciayTecnologia.pdf>
- Conpes (2015) Departamento Nacional de Planeación. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025. Documento Conpes –Borrador. 2015. pp. 46-48
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. Facultad de ciencias económicas y sociales, Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Creswell, J. (2015). Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. New York: Pearson
- Dewey, J. (1972) El niño y el programa escolar. Traducción: Luzuriaga, L. Ed. Losada. Buenos Aires.
- Eiroá, F.; Fernández, I. & Pérez, P. (2008) Cuestionarios psicológicos e investigación en internet: una revisión de la literatura. Anales de psicología, vol. 24, núm. 1, junio, 2008, pp. 150 - 157. España.

- Eijkelhof, H.M.C., & Kortland, K. (1988). Broadening the aims of physics education. In P.J. Fensham (ed.), *Development and dilemmas in science education*. New York: Falmer Press, pp. 282-305.
- Parga, M. (2001). La formación de profesores de química “Un proyecto curricular por competencias”. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, núm. 10.
- Fensham, P.J. (1988). *Developments and dilemmas in science education*. New York: Falmer Press
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Franco, A.J. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Universidad de Málaga, Málaga, España. Enseñanza de las ciencias* 33.2, pp 231-252. DOI: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1645>
- Figuerola, Z.; Abraham S., y Moreno, V. (2015). Semilleros de investigación, una propuesta para jóvenes investigadores en México. *Revista REMEXCA*. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias pp 167-172.
- Gallego, D.; Celis, G.; Arias, G. (2010) Red de Maestros: un espacio para enriquecer y mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. (pág. 107-116). *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza* 3(4):104. DOI: 10.17227/20271034.vol.3num.4bio-grafia104.113
- García, G.; Ladino, Y. (2008) Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, edición de diciembre de 2008, 3(3): 7-16
- Gil, Rafael. (2001). *Historia del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional*. TED: *Tecné, Episteme y Didaxis*. 10.17227/ted.num9-5630.

- Hernández, H. y Pascual, A. (2018) Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*. Vol. 9, Núm. 1. DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.2186>
- Hernandez, U. (2005). Propuesta curricular para la consolidación de los semilleros de investigación como espacios de formación temprana en investigación. *Revista ierED*. Vol.1, N°2. DOI: <http://revista.iered.org/> . ISSN 1794-8061.
- Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M. (2010) *Metodología de la investigación*. Quinta edición. ISBN: 978-607-15-0291-9. McGraw Hill/ - Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hesse-Bieber, S.; Johnson, B. (2015) *The Oxford handbook of multimethod and mixed methods research inquiry*. ISBN 978-0-19-993362-4. Oxford University Press, pp. 57-72
- Kambeyo, I., & Csapo, B. (2018). Scientific reasoning skills: A theoretical background on science Education. *REFORM FORUM*, 26(1), 27-36. <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/18918/>
- Karplus, R. (1977) Science teaching and the development of reasoning. *Journal of research in science teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.3660140212>. Vol. 14:2 pp 169-175
- Leal, C.; Guedes, E.; y Gómez, J.D. (2020). Semilleros de investigación como estrategia de enseñanza-aprendizaje para el fortalecimiento de cooperativas y emprendimientos solidarios Una experiencia desde del Instituto Federal do Pará-Campus Santarém, Amazonia, Norte de Brasil. *Revista Idelcoop*, No 230. ISSN 0327-1919. P. 140-169/ Sección: Educación y cooperativismo.
- Letelier, M.A. (2011). *Semillero Agrícola en San Vicente de Tagua- Tagua*. Tesis de Pregrado, Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- López E. (2018). El método DELPHI en la investigación actual en educación: Una revisión teórica y metodológica. [The Delphi method in current educational research: a

- theoretical and methodological review]. *Educación XX1*, 21(1), 17-40, doi: 10.5944/educXX1.15536
- López H. & Rodríguez C. (2006). Las ciencias naturales y el medio ambiente. *EduSol*, vol. 6, núm. 14, enero-marzo, 2006, pp. 41-50. Centro Universitario de Guantánamo. Guantánamo, Cuba.
- Lourdes, M.; Cañarte, L.; Baque, M.; y Plusas, J. (2020). Los semilleros de investigación y su aporte a las universidades públicas del Ecuador. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, Ecuador, Vol. 6, núm. 3, pp 981-994. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1431>
- Martínez, L. y Parga, D. (2013). La emergencia las cuestiones sociocientíficas en el enfoque ctsa. *Góndola*, 8(1).
- Martínez, L. y Parga, D. (2014). Formación permanente de profesores en la interfaz universidad-escuela: Currículo, fundamentos y roles. Una experiencia en construcción. ISBN: 978-958-8650-97-5 & 978-958-865. *Revista Associação Ibero-Americana Ciência-Tecnologia-Sociedade AIA-CTS*.
- Narvaez, M.A. y Montenegro L.A. (2019). Semilleros de Investigación UNIMAR: enseñanza, aprendizaje y formación. Universidad Mariana. *Boletín informativo CEI* 6 (1), 6-13. Recuperado a partir de <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/BoletinInformativoCEI/article/view/1922>
- Ospina, M. & Baracaldo, C. (2020) Investigadores Junior. Una experiencia etnográfica con niños y niñas. Universidad Pedagógica Nacional. Maestría en Desarrollo Educativo y Social Línea de Investigación en Niñez.
- Parga, D.; Mora, W. y Martínez, L. (2009). Conocimiento didáctico del contenido curricular del profesorado de química. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3146-3149.

- Parra, J. (2018) El semillero de investigación como estrategia didáctica para la enseñanza de las microalgas a través de la cuenca media del río Tunjuelo. Universidad Pedagógica Nacional. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9515>
- Peres, F. y Marques, C. (2013) Problematización de las actividades experimentales en la formación y la práctica docente de los formadores de profesores de química. Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC). Brasil. Enseñanza de las Ciencias 31 (3), pp. 67-86
- Puerto, L. (2016). Desarrollo de competencias investigativas mediante la creación y organización del semillero de investigación en ciencias naturales y educación ambiental “akuaippa” en los estudiantes de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Mateo - Boyacá. Presentado para optar por el título de especialista en Pedagogía. Universidad Pedagógica Nacional.
- Quintanilla, M. (Ed), (2014) Las Competencias de pensamiento científico desde las emociones, sonidos y voces del aula. Aportes de Teoría y Campo desde la investigación avanzada en Didáctica de las Ciencias Experimentales Volumen 8. Academia de Ciencias de Finlandia, el Programa de Investigación de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) y la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Quintero, J.; Munévar, F. & Munévar, R. (2008) Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. Revista educación y educadores, volumen 11, número 1, ISSN 0123-1294, pp. 31-42
- Ramírez, R. (2001). Historia del departamento de química de la universidad pedagógica nacional. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (9). <https://doi.org/10.17227/ted.num9-5630>

- RedCOLSI (1998). Red Colombiana de Semilleros. Recuperado de:
<https://www.redcolsi.org/>
- RedCLARA (2003). Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas. Recuperado de:
<https://www.redclara.net/index.php/es/>
- REDDI, (2016). Red de docentes distritales investigadores. Recuperado de:
<https://www.reddi.net/>
- Reyes-González, D. y García-Cartagena, Y. (2014). Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemáticas. *Educ.* 17 (2), 271-285. Doi. 10.5294/edu.2014.17.2.4
- RE-MATE. (2011). GrupLAC RE-MATE. Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Humanas, Sociales y Educación. Recuperado de:
<https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000013780>
- Rincón, W. (2014) Preguntas abiertas en encuestas ¿cómo realizar su análisis? *Comunicaciones en estadística*. Vol. 7, No. 2, pp. 139.-156
- Rivera, B.; Osorio O.M.; Tangarife, D.M.; y Arroyave, J.F. (1997). Los semilleros de formación de jóvenes investigadores: La experiencia de ASPA. Grupo de Investigación en Análisis de Sistemas de Producción Agropecuaria (ASPA) Universidad de Caldas.
- Rojas, H.M. (2008). La importancia de las políticas públicas de formación en investigación de niños, niñas y jóvenes en Colombia, para el desarrollo social. *Revista*

Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, vol. 6, núm. 2, julio-diciembre, 2008, pp. 885-906 Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud Manizales, Colombia.

Rubiano, D.; Cárdenas, A.; Díaz, C.; Rodríguez, C.; Peña, R.; Triana, K.; González, J.; Ariza, L. (2020) TRANSCIENCE: Propuesta de desarrollo de competencias científicas a través de la creación de un semillero de investigación en el contexto escolar. Congreso Internacional de Semilleros CISIET 2020

Sauvé, L. (2005). Uma cartografia das corrientes em educacao ambiental. In sato, M. et. Carvalho, I. (Dir.) Educacao ambiental - Pesquisa e desafios. Porto alegre: Artmed. pp. 17-46

Sayago, Z.B. (2006). Modelos de colaboración entre universidad y escuelas básicas: implicaciones en las prácticas profesionales docentes. Educere v.10 n.33 Meridad jun. 2006. Universidad de Los Andes, NUTA Táchira - Venezuela

Sifredo, C. (2008). Didactica de las ciencias, Nuevas Perspectivas. V Congreso internacional de Didáctica de las Ciencias X Taller Internacional de Enseñanza de la Física 17 al 21 de marzo de 2008 Palacio de las Convenciones. La Habana – Cuba. Sello Editor EDUCACIÓN CUBANA. ISBN 978-959-18-0350-4

Solomon, J. (1988). The dilemma of science, technology and society education. In P.J. Fensham (Ed.), Development and dilemmas in science education. New York: Falmer Press, pp. 266-281.

Tobón, S.; Pimienta, J.; García, J. (2010) Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. ISBN: 978-607-442-909-1. Pearson Educación, México, pp. 2-13, 28-52

Torres, A.; Mora, E.; Garzón, f.; y Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista de la Facultad de Ciencias

Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño Vol. XIV. No. 1 - 1er. Semestre 2013, Páginas 187-215.

Turiman, P.; Omar, J.; Mohd, A. & Osman, K. (2012) Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.09.253. 59:110–116.

UNESCO (2016). *Re / Shaping Cultural Policies*. 10 años de promoción de la diversidad de las expresiones culturales para el desarrollo. Recuperado 16 de noviembre de 2020, de https://en.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/gmr_es.pdf

Valencia, J., Macias, J., & Valencia, A. (2015). Formative research in higher education: some reflections. *Science Direct*. Publicado por Elsevier Ltd. Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). Revisión a cargo de la Universidad de Sakarya.

ANEXOS

Anexo A. Entrevista semiestructurada a docentes. Fuente: Elaboración propia.



Versión 2	Instrumento N°1	Fecha: Julio de 2020
-----------	------------------------	----------------------

OBJETIVO: Caracterizar la formación en investigación de cada institución educativa distrital, reconociendo así mismos datos poblacionales como ubicación y condición socioeconómica general.

ENLACE DE LAS ENTREVISTAS CANAL YOUTUBE:
<https://www.youtube.com/channel/UCdhLL1kJNzdgE7Ta-kawPIQ/videos>

EXPLICACIÓN:

Existen varios tipos de entrevistas cualitativas, las entrevistas semiestructuradas se clasifican en entrevistas localizadas, semiestandarizada, centrada en el problema y entrevista a expertos. En este caso se centra en una entrevista semiestandarizada, esta tiene como punto de partida que la persona entrevistada cuente con conocimientos especiales, entendidos como teorías subjetivas acerca del tema de investigación, lo cual las justifica como sujetos de información, planteando, además, la conveniencia de una mayor estandarización de las preguntas en aras de captar su riqueza y complejidad, en la siguiente entrevista se señalan preguntas abiertas, guiadas por la teoría e hipótesis y de confrontación. (Flick, 2012, p. 96).

Preguntas abordadas:

Edad:

Género:

- ¿Experiencia del tiempo que lleva trabajando en la docencia y en el área de química?
- Descripción de su rol docente.
- Descripción de los proyectos institucionales.
- Ubicación de la institución, estrato socioeconómico.
- Cursos interesados en realizar proyectos de investigación.
- Proyectos abordados institucionalmente
- PEI institucional.
- Misión y visión Institucional.
- Ubicación de la institución
- ¿Pertenece o ha participado en algún proyecto y/o semillero de investigación?
- ¿Conoce qué proyectos de investigación se llevan a cabo en su Institución Educativa? (Si conoce algún proyecto mencione cual)
- ¿Sabe y/o conoce si existen semilleros de investigación o líneas de investigación en su institución académica?
- ¿Le gustaría impulsar y crear alguna línea de investigación en específico?
- ¿Qué factores considera usted, influyen en los procesos de investigación en su institución educativa?
- Considera usted que la creación de espacios que fomenten la investigación pueda ser impulsados mediante el uso de diferentes TIC's.

Anexo B. Instituciones Educativas Distritales que participarán en la ejecución de dicho proyecto de grado. Fuente: Elaboración propia

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	PEI INSTITUCIONAL	UBICACIÓN	MISIÓN	VISIÓN	DOCENTE
UNIÓN COLOMBIA	Lograr una educación de calidad encaminada a la formación integral, a través del desarrollo de competencias comunicativas, cognitivas, afectivas y psicomotoras, que permitan al estudiante desempeñarse satisfactoriamente en los diferentes contextos, de manera ética, para ser feliz.	LOCALIDAD USAQUEN, Dirección Crr 7 a N 182 A 07	Es una comunidad educativa responsable y comprometida en el crecimiento de los estudiantes, encaminada a una educación para la vida	En el 2020, el Colegio Unión Colombia, continuará su proceso de reconocimiento y trascendencia como una institución de calidad, apoyada en el desarrollo de las habilidades comunicativas, la construcción de	DIANA ROZO

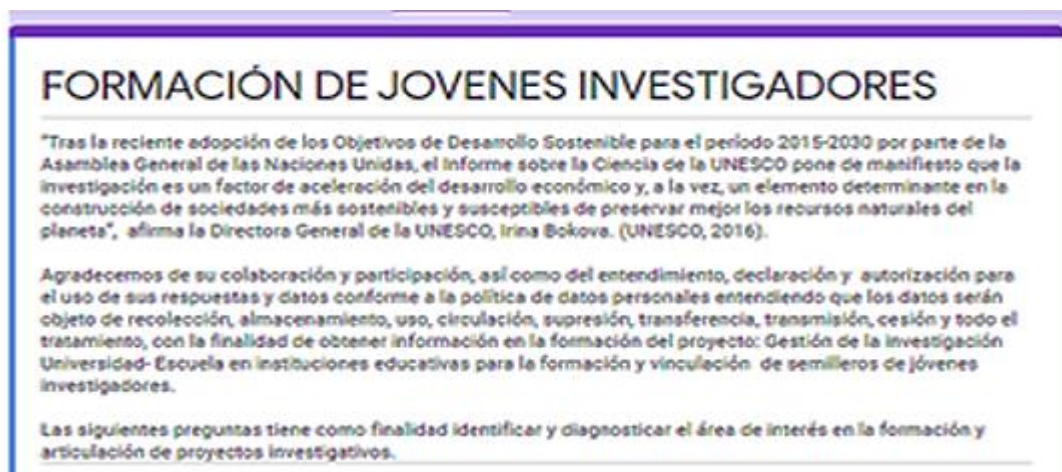
				proyecto de vida y el uso adecuado de las TIC	
TOMÁS CARRASQUILLA	"COMUNICACIÓN, TECNOLOGÍA Y CALIDAD DE VIDA"	LOCALIDAD BARRIOS UNIDOS, Dirección CLL 74 A N 62 44	“Formar hombres y mujeres felices, líderes exitosos. Gestores de su propio proyecto de calidad de vida, a través del: Pensamiento humanístico, que los convierta en construct	En diez años, el Colegio Tomás Carrasquilla será una institución educativa reconocida por ser formadora de líderes, forjadores de paz, competitivos y competentes en el campo productivo por su manejo de la tecnología,	Profesores titulares del área de ciencias naturales ciclo IV

			<p>ores de una sociedad más justa, más humana; y del Pensamiento Tecnológico: Que les permita aportar a la solución de los problemas del país”.</p>	<p>la lengua materna y una lengua extranjera, acorde con las necesidades de la sociedad.</p>	
--	--	--	---	--	--

Anexo C. Encuesta vía google forms preguntas abiertas caracterización.



“No hay enseñanza sin investigación, ni investigación sin enseñanza”. Paulo Freire.



OBJETIVO: Caracterizar las instituciones educativas distritales a trabajar a través de la información suministrada por los (8) docentes titulares del área de ciencias naturales.

ENLACE DEL CUESTIONARIO VÍA GOOGLE FORMS:

https://docs.google.com/forms/d/1B7SFTraaL9166LJnHf-CyKyxb5e7WZIDr4dlUJred58/edit?usp=forms_home&ths=true

Preguntas planteadas:

1. Según su experiencia ¿Porque es importante investigar en las aulas de clase?
2. ¿Qué considera usted, se necesita para promover la investigación en las aulas de clase?

3. ¿Qué acciones o proyectos ha desarrollado en torno a la investigación en las aulas de clase?
4. ¿Qué temas de investigación ha abordado y en qué campos está interesado en trabajar para aportar y seguir contribuyendo en la formación de jóvenes investigadores desde la química?
5. Según los proyectos de investigación llevados a cabo en las aulas de clase, ¿Cómo se desarrollan las competencias científicas en el marco de la formación de jóvenes investigadores en la química?

Anexo E. Ponencia EDUCYT, diálogo científico en la formación de jóvenes investigadores: “Espacios de diálogo en la formación de jóvenes investigadores en instituciones educativas escolares.



Anexo F. Formato consolidación y estructura de los programas radiales en la emisora Reddifusion radio: ¡A investigar se dijo! y La vuelta al mundo en una hora. Fuente: Elaboración propia.

❑ LA VUELTA AL MUNDO EN UNA HORA

Estructura del Programa radial:

GÉNERO	RADIO – REVISTA
TIPO	Educativa y de entretenimiento
NOMBRE	LA VUELTA AL MUNDO EN UNA HORA
OBJETIVO	Brindar información acerca de becas, posibilidad de estudio nacional e internacional, dando a conocer las diferentes culturas y los avances en CTSA a nivel mundial.
PÚBLICO META	Jóvenes de todos los sexos, con edad de 15 años en adelante, estudiantes de educación básica secundaria, media, universitarios y profesionales de cualquier estrato socioeconómico residentes en Colombia.
PÚBLICO BIENVENIDO	Jóvenes y adultos de todos los sexos, con edad de 15 años en adelante, estudiantes de educación básica secundaria, media, universitarios y profesionales de cualquier estrato socioeconómico residentes en Colombia.

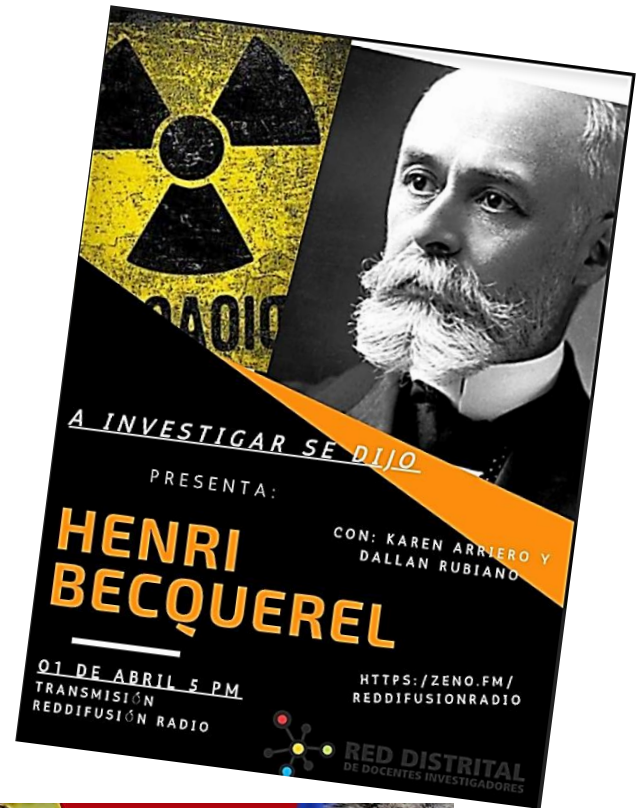
TRANSMISIÓN	REDDI
FRECUENCIA	Semanal
DURACIÓN	60 minutos
SECCIONES	Por mes 1 país
Semana 1	Introducción, Ubicación geográfica, historia (eventos importantes).
Semana 2:	Cultura, música, pintura, cine.
Semana 3:	Investigación y Ciencia.
Semana 4:	Posibilidades de viaje, estudios y becas.

❑ ¡A INVESTIGAR SE DIJO!

Estructura del Programa radial:

GÉNERO	RADIO – REVISTA
TIPO	Educativa y de entretenimiento
NOMBRE	¡A INVESTIGAR SE DIJO!
OBJETIVO	Promover el desarrollo de habilidades de investigación en el entorno de las ciencias naturales, mediante el diálogo de temas de interdisciplinariedad, repercusiones actuales y reflexiones en las voces de docentes, estudiantes, profesionales y trabajadores.
PÚBLICO META	Estudiantes de Primaria, básica secundaria y media.
PÚBLICO BIENVENIDO	Desde los 7 años en adelante. Estudiantes, padres de familia y educadores. Apto para todo público.
TRANSMISIÓN	REDDI
FRECUENCIA	Semanal
DURACIÓN	60 minutos
SECCIONES	Se trata un tema cada 15 días <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Personaje o tema. 3. Transcendencia y transversalidad. 4. El personaje o tema en palabras. 5. Top 10

Anexo G. Flyer programas radiales La vuelta al mundo en una hora y ¡A investigar se dijo!
Fuente: Elaboración propia.



Anexo H. Consolidación de espacio entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores (REDDI). Diplomado en Investigación Educativa organizado por la REDDI: “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”. Encuesta a docentes (192 docentes encuestados)



El siguiente instrumento tiene como objetivo principal, impulsar propuestas de investigación para la construcción y consolidación de semilleros de investigación; así como determinar la perspectiva e interés en la articulación de proyectos investigativos que formen nodos y líneas que aporten enfoques investigativos a dichos semilleros. Agradecemos de su colaboración y participación, así como del entendimiento, declaración y autorización para el uso de sus respuestas y datos conforme a la política de datos personales entendiendo que los datos serán objeto de recolección, almacenamiento, uso, circulación, supresión, transferencia, transmisión, cesión y todo el tratamiento, con la finalidad de obtener información en la formación del proyecto: Gestión de la investigación Universidad- Escuela- Red en instituciones educativas para la formación y vinculación de semilleros y red de jóvenes investigadores. “NO HAY ENSEÑANZA SIN INVESTIGACIÓN NI INVESTIGACIÓN SIN ENSEÑANZA” PAULO FREIRE.

OBJETIVO: Las siguientes preguntas tienen como fin identificar y diagnosticar el área de interés en la formación y articulación de proyectos investigativos.

ENLACE DEL FORMULARIO:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeaDxYviCq4whaGBesHWwFLLvWbVKpM9zKgh0sCS-_YPaptvQ/viewform?usp=sf_link

1. ¿Qué rol desarrolla usted en su institución académica?
2. ¿Pertenece o ha participado en algún proyecto y/o semillero de investigación? De pertenecer a alguno mencione cual.
3. ¿Tiene conocimiento y claridad que es un semillero de investigación?
4. ¿Conoce qué proyectos de investigación se llevan a cabo en su Institución Educativa? (Si conoce algún proyecto mencione cual)
5. ¿Cuenta con experiencia previa en proyectos investigativos?

INSTRUMENTO N°2.



Las siguientes preguntas tienen como fin identificar y diagnosticar el área de interés en la formación y articulación de proyectos investigativos.

1. De las siguientes áreas; ¿Qué proyectos de investigación considera usted son más interesantes, viables y significativos en su institución educativa?
2. Teniendo en cuenta que en un semillero de investigación: La investigación cumple la importante función de expandir y acompañar los avances en la frontera del conocimiento, además de contribuir en la formación de capital humano para la generación, absorción y difusión del mismo (COLCIENCIAS). ¿Le gustaría pertenecer a un grupo y/o semillero de investigación?
3. ¿Le gustaría impulsar y crear alguna línea de investigación en específico? ¿Si su respuesta es afirmativa, escriba en qué área y o temática estaría dispuesto a contribuir y apoyar?

Anexo I. Consolidación de espacio entre el semillero Alternancias de la Universidad Pedagógica Nacional y la red de docentes investigadores (REDDI). Diplomado en Investigación Educativa organizado por la REDDI: “Consolidación de Líneas de investigación - Semilleros de Investigación”. Certificado secuencia didáctica aplicada a diplomado.



NIT. 901042212-3

LA RED DE DOCENTES INVESTIGADORES REDDI


Certifica que:

DALLAN LIZETH RUBIANO PEÑA

De cédula:

Participó como Ponente del Módulo II: Consolidación Líneas de Investigación - Semillero de investigación en El Diplomado de Investigación Educativa, para Asociados a la REDDI. Organizado y orientado por integrantes en esta disciplina dentro del marco de cualificación actualización en investigación Pedagógica; El cual se realizó del 8 de agosto al 28 de noviembre de 2020, con una intensidad horaria de (160) horas académicas.

En constancia se firma a los, 7 días del mes de diciembre de 2020



ANDRÉS JULIÁN CARREÑO DÍAZ
Doctor en Educación UPN
Director Ejecutivo - REDDI



XIMENA FAJARDO MARTÍNEZ
Magister en Geografía
Directora Académica REDDI

CER.D 045

dara/.

Anexo J. Carta autorización de trabajo en red (REDDI e Instituciones Educativas distritales).



Bogotá, noviembre 17 de 2020

Señores:

Consejo de Departamento de Química
Coordinación de Investigación
Departamento de Química
Facultad de Ciencia y Tecnología
Universidad Pedagógica Nacional

Cordial Saludo

Por medio de la presente se certifica el trabajo de las estudiantes en mención quienes desarrollan su trabajo de grado titulado *"Formación de jóvenes investigadores en espacios de cooperación en el contexto interinstitucional escuela-universidad"* en articulación con la REDDI (Red de Docentes Investigadores) con el ánimo de fortalecer la relación de la escuela, universidad y redes académicas.

Karen Viviana Arriero Pérez
Dailan Lizeth Rubiano Peña



Para poder efectuar dicho proyecto por medio de la REDDI las estudiantes trabajarán con los profesores titulares del área de ciencias naturales vinculados a los Grupos de Investigación o nodos de la REDDI y los(as) estudiantes que serán relacionados el próximo año con previa autorización de sus acudientes, de las siguientes instituciones educativas:

IED Rafael Bernal Jiménez
IED Unión Colombia
IED Tomas Carrasquilla
IED Jorge Gaitán Cortes
IED INEM Francisco de Paula Santander

Nuestra participación en articulación en el proyecto de grado genera un aporte importante al trabajo de la REDDI y contribuye al proceso de formación de las estudiantes entendiendo que el producto de esta investigación es de autoría de las estudiantes y es un requisito para obtener su título en Licenciatura de Química.

Agradezco la atención prestada y quedo atenta a cualquier inquietud.

Atentamente

XIMENA FAJARDO MARTÍNEZ
Directora Académica de la REDDI
Red de Docentes Investigadores

Anexo K. Creación del canal de YouTube y contenido: Formación de jóvenes investigadores.



CANAL DE YOUTUBE Y CONTENIDO: FORMACIÓN JÓVENES INVESTIGADORES

OBJETIVO: Recopilar y proveer material de apoyo a docentes y estudiantes como incentivo en la formación de jóvenes investigadores.

ENLACE CANAL YOUTUBE:

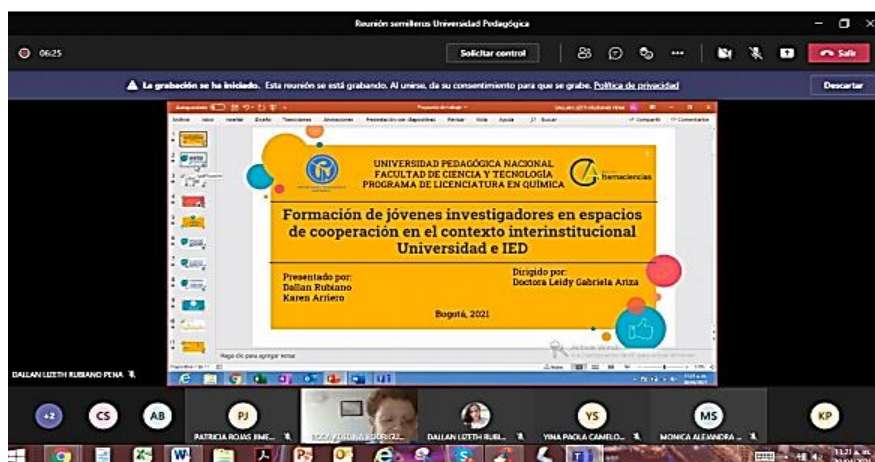
<https://www.youtube.com/channel/UCdhLL1kJNzdgE7Ta-kawPIQ/featured>

EXPLICACIÓN:

Se crea el canal de YouTube con el contenido de las entrevistas realizadas, invitación a la formación de jóvenes investigadores, material de porqué es importante investigar, manual de Colciencias, entre otros; a fin de poder proveer en la investigación un material visual y práctico.

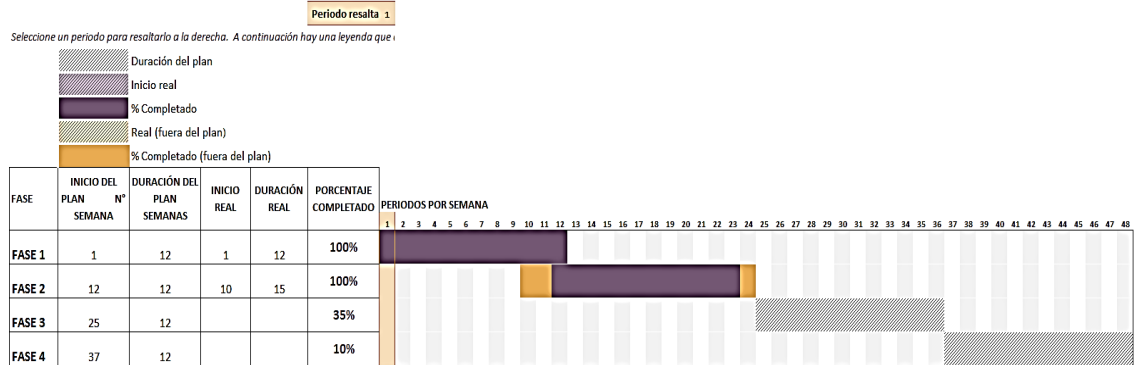


Anexo L. Evidencia asistencia a espacios de cooperación generados REDDI, Semillero Alternancias- UPN e Instituciones Educativas Distritales.



Anexo M. Diagrama de Gantt para la ejecución del Proyecto de Grado. Fuente: Elaboración propia

Planificador de proyecto



Anexo N. Matriz DOFA. Fuente: elaboración propia.



Versión 2	Instrumento N°5	Fecha: Abril de 2021
-----------	------------------------	----------------------

OBJETIVO: Identificar y analizar las fortalezas y debilidades que presentan los estudiantes en los proyectos de investigación, teniendo en cuenta el contexto externo e interno de la institución.

ENLACE DEL FORMULARIO VIRTUAL:

<https://www.surveio.com/survey/d/L7K1P1R1K8X1W3C6C>

EXPLICACIÓN:

DOFA: Esta técnica fue dada por Albert Humphrey dada una investigación en Stanford la cual buscaba oportunidades de una mejor planificación.

- **Fortalezas:** Capacidades con que cuentan los estudiantes, se incluyen los recursos y habilidades que se han desarrollado positivamente.
- **Debilidades:** Factores que carecen, habilidades faltantes y actividades que no se han trabajado.
- **Amenazas:** Situaciones que afectan al entorno externo e interno del grupo de investigación.
- **Oportunidades:** Factores positivos de mejora que se pueden descubrir en el desarrollo investigativo y obtener ventajas de ello.

1. Según su opinión seleccione la fortaleza que corresponda a su experiencia en el proyecto de ciencias naturales.

Fortalezas

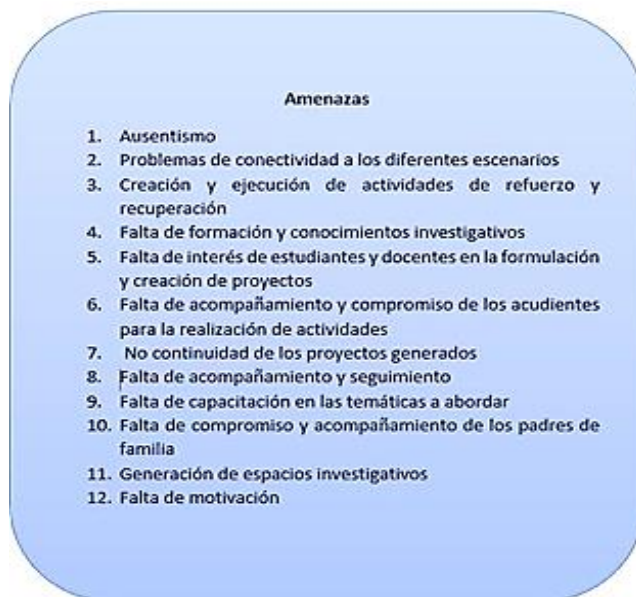
1. Se implementa el uso de asistencia
2. Política escrita y socializada en la comunidad educativa
3. Se fomenta el trabajo en equipo
4. Motivación para la construcción de propuestas investigativas
5. Disposición de escenarios para un constructo investigativo
6. Importancia de directivos y docentes en la consolidación de escenarios investigativos
7. Se incentiva a docentes y a estudiantes por alcanzar óptimos resultados
8. Se implementa el uso de herramientas tecnológicas y ofimáticas
9. Se elaboran y crean proyectos de investigación en el aula
10. Inclusión del PEI en los proyectos formulados
11. Los estudiantes se motivan haciendo uso de las TICs
12. Acompañamiento pedagógico y didáctico en la construcción de competencias científicas e investigativas

2. Según su opinión seleccione la debilidad que corresponda a su experiencia en el proyecto de ciencias naturales.

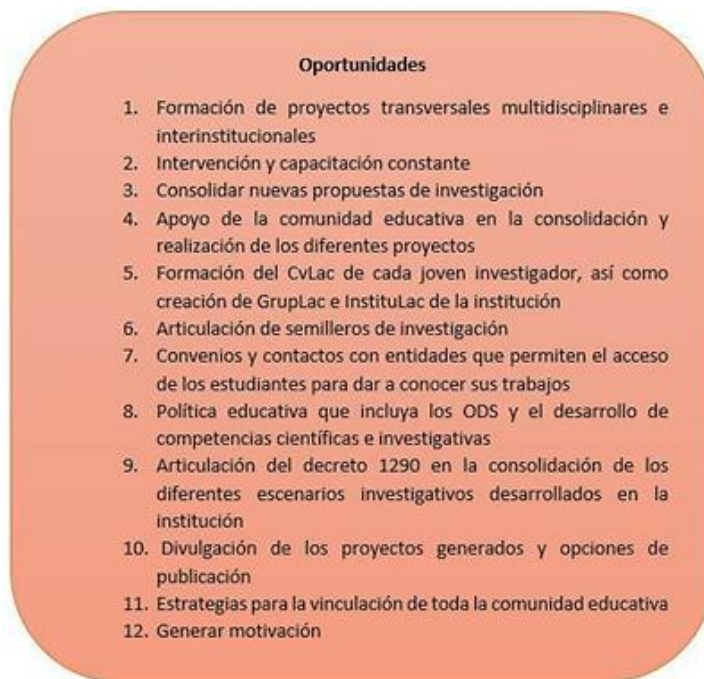
Debilidades

1. Falta de gestión de acciones que permitan la inclusión y aprovechamiento de las TICs
2. Reducir y controlar la ausencia de los estudiantes
3. Resultados en las pruebas externas
4. Dificultades en la incorporación de proyectos de forma transversal
5. Dificultades en la transversalización de las áreas
6. Falta de análisis motivacional y social de los estudiantes
7. Actividades complementarias para reforzar el aprendizaje y uso de las competencias científicas e investigativas
8. Faltan propuestas de proyectos de investigación desde diferentes áreas de la Comunidad Educativa
9. Falta de acompañamiento y seguimiento a los estudiantes y los diversos proyectos generados significativamente
10. Falta el generar el uso de diferentes recursos didácticos para la construcción de diferentes escenarios investigativos
11. Falta de recursos y medios para publicar
12. Proyectos multidisciplinarios que involucren a dos o más Institutos

3. Según su opinión seleccione una amenaza que corresponda a su experiencia en el proyecto de ciencias naturales.



4. Según su opinión seleccione la oportunidad que corresponda a su experiencia en el proyecto de ciencias naturales.



Anexo Ñ. Cuestionario de factores asociados y diferencial semántico.

TEST DE DIFERENCIAL SEMÁNTICO Y DE FACTORES ASOCIADOS

OBJETIVO: Identificar los intereses de los estudiantes y docentes titulares de química del ciclo IV, relacionadas en investigación para articular el trabajo de intervención en las IE.

ENLACE DEL FORMULARIO VIRTUAL:

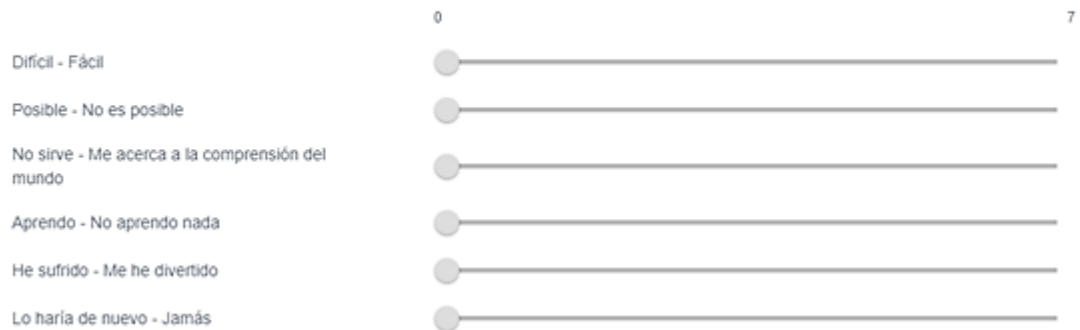
<https://www.questionpro.com/a/TakeSurvey?tt=ztquhHx8GLE%3D>

EXPLICACIÓN:

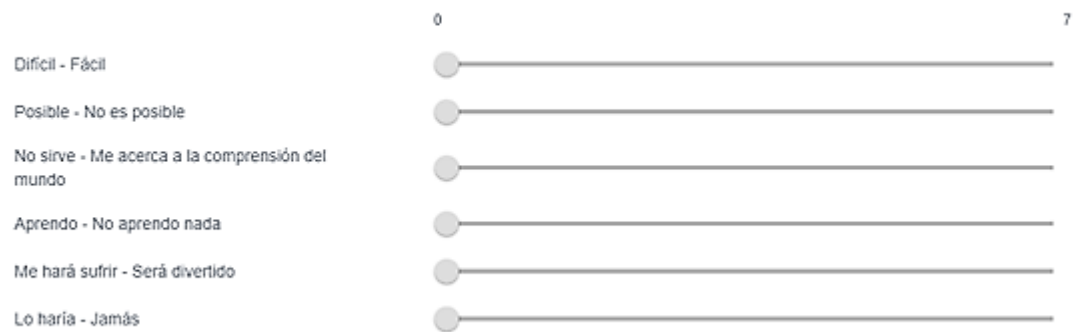
Sabemos que te gusta desarrollar actividades como investigador en tu colegio y por eso has tomado el primer paso en integrar un proyecto escolar. Para saber un poco más de ti, queremos que nos colabores dando respuesta a este Test, que consta de unas preguntas abiertas que llamamos de “factores asociados” y otras dentro de una prueba de diferencial semántico que pretende indagar sobre tus intereses en el tema de la investigación.

Prueba de diferencial semántico: A continuación, se te expresan una serie de adjetivos o situaciones contrarias. Señala con una puntuación entre 0 y 7 cada una de ellas. Si crees que la cuestión, que es el concepto que antecede cada punto se identifica con lo expuesto a la izquierda redondea el 0, si con la derecha el 7. Si es una situación intermedia, según su proximidad a una u otra situación, acércate más o menos en la puntuación a uno de los extremos.

Realizar proyectos escolares de investigación en Ciencias Naturales integrando otras áreas



Realizar estudios en el campos de las Ciencias Naturales luego del colegio



Investigación en el Colegio



Aprendizaje de las Ciencias Naturales a través de la investigación

	0	7
	0	7
Difícil - Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posible - No es posible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No sirve - Me acerca a la comprensión del mundo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendo - No aprendo nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
He sufrido - Me he divertido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lo haría de nuevo - Jamás	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PREGUNTAS DE FACTORES ASOCIADOS:

1. ¿Qué grado está cursando?
2. ¿Cuál es su género?
 - Femenino
 - Masculino
 - Otro
 - Prefiero no responder
3. ¿Qué cursos ha realizado en el colegio en donde está actualmente?
4. Escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “investigación”
5. Escribe una oración (o párrafo si así lo desea) en la que utilice la palabra “química”
6. ¿Cuál es su tema o temas favoritos en el campo de las Ciencias Naturales?

Gracias por completar esta encuesta. La información recopilada aquí se usará únicamente para efectos de investigación en el campo, respetándose la identidad de los encuestados.

Anexo O. Formato usado para la validación de instrumentos aplicados en la investigación.

Cuadro 1. Formato para validar instrumentos a incluir en el instrumento de validación.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
1												
2												
3												
....												
n												
Aspectos Generales										Sí	No	*****
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario												
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación												
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial												
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir												
VALIDEZ												
APLICABLE					NO APLICABLE							
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por:					C.I.:			Fecha:				
Firma:					Teléfono:			e-mail:				
Nota. Modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo (2007).												

- o *Método Delphi:* Este método fue creado en 1948 para obtener la opinión de expertos de una manera sistemática. En un primer momento, cada experto responde de manera individual y anónima a un cuestionario. Después se analizan las respuestas del conjunto de expertos, se remite a cada uno la respuesta mediana obtenida, así como el intervalo intercuartil para cada cuestión y se les pide que reconsideren su juicio anterior, teniendo en cuenta estos datos.