



TESIS DE MAESTRÍA:

**PROPUESTA CURRICULAR A PARTIR DE CONSENSO CON EXPERTOS, EN
INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DIRIGIDA AL GRUPO DE VIGÍAS
DEL COLEGIO DÉBORA ARANGO PÉREZ, LOCALIDAD DE BOSA (BOGOTÁ,
COLOMBIA)**

Autor

Luz Elena Arévalo Arévalo

Director

Lyda Ximena Mora Cubillos, Ph.D

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Bogotá, D.C., Junio de 2018



**PROPUESTA CURRICULAR A PARTIR DE CONSENSO CON EXPERTOS, EN
INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DIRIGIDA AL GRUPO DE VIGÍAS
DEL COLEGIO DÉBORA ARANGO PÉREZ, LOCALIDAD DE BOSA (BOGOTÁ,
COLOMBIA)**

Memoria que presenta la maestrando:

Luz Elena Arévalo Arévalo

Para optar al grado de Magister por la Universidad Antonio Nariño

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Bogotá, D.C., Junio de 2018

Contenido

Resumen	9
1. Problemática de investigación	11
1.1 Pregunta de investigación	16
2. Justificación	17
3. Objetivos	20
3.1 Objetivo general	20
3.2 Objetivos específicos	20
4. Antecedentes	21
5. Marco referencial	26
5.1 Ambiente	26
5.1.1 El porqué de la Educación Ambiental	26
5.1.2 Aproximación al concepto de ambiente	32
5.1.3 La Educación Ambiental en Colombia	37
5.1.4 Los retos de la Educación Ambiental	43
5.2 Enseñanza de la investigación	47
5.2.1 Importancia de la investigación en el colegio DAP	53
5.2.2 Habilidades y competencias investigativas	56
5.3 Currículo	58
5.4 Metodología Delphi	66
6. Metodología	68
6.1 Enfoque de la investigación	68
6.2 Fases de la investigación	68
6.2.1 Fase I: Conformación del grupo de vigías y selección del grupo de expertos	69
6.2.2 Fase II: Construcción de la propuesta curricular	72

6.2.3 Fase III: Implementación de la primera fase de la propuesta curricular	74
6.3 Población y muestra	76
6.4 Técnicas e instrumentos de investigación	76
6.5 Análisis de datos	77
7. Resultados	78
7.1 Metodología Delphi modificada: conformación del grupo de docentes expertos	78
7.1.1 Caracterización general del grupo de participantes	78
7.1.2 Caracterización según formación y experiencia en investigación	80
7.1.3 Caracterización según formación y experiencia en Educación Ambiental	83
7.1.4 Coeficiente de competencia experta (K)	84
7.2 Árbol de decisión	86
7.3 Construcción de la propuesta curricular	89
7.4 Implementación del primer módulo de trabajo	111
7.4.1 Caracterización general del grupo de vigías ambientales	111
7.4.2 Descripción de los resultados de la encuesta de actitud por factores	113
7.4.3 Resultados de las sesiones de aprendizaje	119
8. Discusión de resultados	131
8.1 Análisis de la implementación de la metodología Delphi modificada en el contexto de la Educación Básica	131
8.2 Propuesta curricular	133
8.3 Implementación de la propuesta	134
9. Limitaciones y propuestas de futuras investigaciones	140
9.1 En cuanto a la aplicación de la metodología Delphi en el contexto de la Educación Básica	140
9.2 En cuanto a la construcción de la propuesta de formación	140
9.3 En cuanto a la implementación del programa de formación	141
10 Conclusiones	143
11 Bibliografía	146
ANEXOS	157

Índice de gráficas

Gráfica 1. Relación entre currículo complejo y sus componentes.	65
Gráfica 2. Temas abordados por los docentes durante su formación académica sobre investigación.....	80
Gráfica 3. Percepción de los docentes hacer de si poseen experiencia en investigación	81
Gráfica 4. Productos de investigación desarrollados por los docentes	81
Gráfica 5. Autovaloración de la capacidad para asesorar procesos de investigación.....	82
Gráfica 6. Formación recibida en Educación Ambiental durante su trayectoria académica	83
Gráfica 7. Autovaloración de la capacidad para asesorar procesos en Educación Ambiental	83
Gráfica 8. Coeficiente de competencia experta (K) en investigación para cada educador.....	85
Gráfica 9. Coeficiente de competencia experta en Educación Ambiental para cada educador	86
Gráfica 10. Resultado del árbol de decisiones.....	87
Gráfica 11. Caracterización del grupo de vigías ambientales por género	111
Gráfica 12. Caracterización del grupo de vigías ambientales por edad	112
Gráfica 13. Caracterización del grupo de vigías ambientales por grado.....	112
Gráfica 14. Descripción general del factor 1	113
Gráfica 15. Moda del factor 1	114
Gráfica 16. Descripción general del factor 2.....	114
Gráfica 17. Moda del factor 2	115
Gráfica 18. Descripción general del factor 3.....	115
Gráfica 19. Moda del factor 3	116
Gráfica 20. Descripción general del factor 4.....	116
Gráfica 21. Moda del factor 4	117

Gráfica 22. Descripción general del factor 5	118
Gráfica 23. Moda del factor 5	118

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de búsqueda para “metodología Delphi” en base de datos Ebsco (periodo 2014-2018).....	22
Tabla 2. Resultados de búsqueda para “investigación formativa” en base de datos Ebsco.....	23
Tabla 3. Algunas corrientes en relación a la Educación Ambiental.	33
Tabla 4. Redes investigativas del Programa ONDAS-Colciencias para Instituciones Educativas Distritales (Bogotá), 2017.....	52
Tabla 5. La mirada del currículo desde algunos autores representativos.	61
Tabla 6. Caracterización general del grupo de docentes que participación voluntariamente en la selección del grupo de expertos	79
Tabla 7. Cálculo del coeficiente de competencia experta en investigación para los docentes que participaron en la encuesta.....	84
Tabla 8. Cálculo del coeficiente de competencia experta en Educación Ambiental para los docentes que participaron en la encuesta	85
Tabla 9. Caracterización general del grupo de docentes seleccionados como asesores expertos	89
Tabla 10. Categorización de las observaciones hechas por los docentes a la versión 1 de currículo	91

Índice de anexos

Anexo 1. Encuesta para selección de expertos.....	157
Anexo 2. Compromiso de colaboración docente experto	161
Anexo 3. Primera actividad a desarrollar por el grupo de expertos	163
Anexo 4. Encuesta de actitudes hacia la investigación	164
Anexo 5. Retroalimentación del contexto de la investigación: resultados de la primera actividad	166
Anexo 6. Documento base para la construcción de la justificación del programa de formación...	169
Anexo 7. Formato de bitácora para desarrollo de sesiones de aprendizaje.....	172
Anexo 8. Formato de consentimiento informado para participar en la investigación.....	173

Agradecimientos

El desarrollo de este trabajo de investigación y en general de la Maestría, fue posible gracias a la colaboración de todos aquellos que creen en la transformación positiva de la sociedad gracias a la acción de educadores críticos, autónomos y altamente cualificados. Por esto agradezco en primera instancia a la Universidad Antonio Nariño, a la Facultad de Educación y a la decanatura de la Maestría por el inmenso esfuerzo que realizan a diario para brindar educación de altísima calidad.

Por supuesto, reconozco la calidad humana y profesional del director de la Maestría, el Doctor John Jairo Briceño y los docentes que han compartido sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación, ellos lograron motivar en mí el espíritu de esfuerzo y superación permanente. En especial agradezco a mi directora de Tesis, Doctora Lyda Ximena Mora, quien no se limitó a brindar un apoyo académico muy profesional, sino que con su gran carisma me dio ánimo en todo momento.

Hago un reconocimiento especial a los docentes del Colegio Débora Arango Pérez, que gustosamente participaron en esta investigación, profesores Lina Duarte, Wilson Canelo, Nevers Ojeda, Pedro Pablo Montiel, Ricardo Alvarado, Coordinador Wilson García y muy especialmente a mi compañera y amiga Jacqueline Ramírez quien siempre demostró su apoyo con los más sabios y amorosos consejos. A las directivas del colegio que facilitaron enormemente la posibilidad de participar en este proceso de formación, muchas gracias.

Agradezco a mi familia el gran afecto que demostraron al ceder pacientemente parte del tiempo que les pertenecía para que yo pudiera cumplir con esta meta personal. Finalmente y ante todo a ti señor agradezco que siempre me hayas colmado de bendiciones y me hayas permitido llevar una vida feliz, demostrándome a cada paso lo mucho que hay por disfrutar.

Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló dentro de la comunidad educativa del Colegio Débora Arango Pérez, en la ciudad de Bogotá, localidad de Bosa y plantea un programa de formación con el grupo de estudiantes pertenecientes al Comité Ambiental Escolar (CAE) o vigías ambientales, que busca fortalecer aspectos misionales fundamentales del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE): la investigación y la formación. El trabajo se basa en la construcción interdisciplinaria de un currículo que relaciona la enseñanza de la investigación y la Educación Ambiental, además de una primera fase de implementación en la que se valora la respuesta preliminar de los estudiantes al currículo propuesto.

En el documento se presenta inicialmente una revisión de los conceptos que dan sustento al proceso de investigación desde tres puntos focales: ambiente y Educación Ambiental, investigación formativa y currículo. En el primer aspecto, ambiente y Educación Ambiental, se establece una relación entre los dos conceptos a favor de la comprensión de su importancia actual en el contexto escolar colombiano, haciendo énfasis en los lineamientos propuestos desde la Política Nacional de Educación Ambiental. Para el segundo aspecto, se revisan las acepciones y conceptos relacionados con investigación formativa útiles en el contexto de esta investigación y que sirven de fundamento para analizar su implementación en la educación secundaria. Finalmente, en esta revisión teórica se toman conceptos actualizados de currículo que se relacionan con la enseñanza de la investigación desde el trabajo por competencias y desde una perspectiva de complejidad.

La metodología de investigación se presenta en un capítulo independiente y expone los procedimientos llevados a cabo para el desarrollo e implementación de la propuesta curricular, en el marco de una investigación de enfoque mixto con tendencia a lo cualitativo y diseño investigación-acción. En esta sección se resalta el uso del grupo Delphi con docentes de diferentes áreas de conocimiento como base para el trabajo interdisciplinar que da mayor validez a la propuesta entregada.

Los resultados de la investigación se presentan posteriormente, organizados secuencialmente desde la formación del grupo Delphi, los ciclos de consulta para el establecimiento del contexto del programa y el desarrollo de la propuesta, hasta los resultados obtenidos en la primera fase de implementación con el equipo de vigías ambientales. El análisis de dichos resultados (capítulo siguiente) se realiza a través del procesamiento de los datos con el programa estadístico SPSS, con el fin de analizar las encuestas realizadas al grupo de docentes, selección a partir de un modelo a los participantes del grupo focal y presentar la estadística descriptiva de un instrumento aplicado a los estudiantes participantes al inicio del proceso formativo.

En un siguiente apartado se hace la discusión de resultados y con base en ellos un análisis de las limitaciones y propuesta de futuras investigaciones. Finalmente, se muestran las conclusiones de la presente investigación.

1. Problemática de investigación

El creciente deterioro de los medios que dan sustento a la vida sobre la tierra, originado en las actividades sociales, económicas y tecnológicas de las comunidades humanas, es un asunto que preocupa a los gobiernos de todas las naciones. En este sentido, la Educación Ambiental (EA) se eleva como uno de los pilares a tener en cuenta en la solución de dichos problemas ambientales. Las cumbres mundiales sobre medio ambiente han permitido acuerdos entre líderes de todo el mundo para alcanzar metas globales.

Estas cumbres han determinado en gran medida las políticas ambientales en Colombia y la creación de instituciones ambientales muy importantes. Entre ellas el Código de Recursos Naturales (1972), con el cual se instauró los primeros programas oficiales de educación escolar para privilegiar la preservación ambiental y de recursos naturales; el Ministerio de Ambiente (1993) con el cual se configuró un modelo más claro de la Educación Ambiental nacional, en el que se da prioridad a un esquema de trabajo interdisciplinar, incluyente y analítico de los contextos sociales; el decreto 1743 de 1994, con el cual se crean los Proyectos Ambientales Escolares y la Política Nacional Educación Ambiental (2002), cuya intención es la vinculación de la dimensión ambiental de forma transversal a todas las esferas sociales educativas y el establecimiento de la normatividad que regule su implementación.

A pesar del fortalecimiento de esta institucionalidad a nivel nacional, los objetivos propuestos en la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) aún no se han alcanzado plenamente. Gutierrez (2015) en su revisión, acerca de la problemática de la EA en las instituciones educativas, demuestra que factores como las directrices institucionales, la

formación de los docentes en EA, la concepción que ellos tienen de ambiente y el conocimiento que brindan a sus estudiantes, originan problemas para alcanzar las metas propuestas desde la PNEA.

En 2008, la Secretaría de Educación Distrital a través de un estudio realizado en 3249 colegio públicos, evidenció ciertas dificultades relacionadas con el desarrollo e implementación de los PRAE en la ciudad de Bogotá. En dicho trabajo de investigación realizado con el Jardín Botánico de Bogotá, se observó que en general para los colegios públicos analizados, la concepción de ambiente está desarticulada en sus componentes, dificultando la puesta en marcha de sus propuestas y evidenciando la falta de compromiso de las directivas y docentes. Además, este mismo estudio evidenció que los temas tratados en los PRAE muestran preferencia por una concepción de ambiente como recurso que debe ser protegido o preservado a través de la concientización social. Finalmente, se concluyó que existe una fuerte tendencia a que el rango de acción de los PRAE se limite al interior de la institución, con participación prioritaria de los estudiantes y docentes asignados al proyecto (Secretaría de Educación y Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2008).

Estas dificultades visibilizadas en el anterior estudio, se pueden explotar en diferentes localidades de la ciudad de Bogotá, como es el caso de la localidad de Bosa, lugar en donde se encuentra ubicada la Institución Educativa Distrital Débora Arango Pérez (DAP) que hace parte del estudio de este trabajo de grado. Mora (2015), hace notar a través de su investigación la baja inclusión de las problemáticas ambientales de la UPZ 85 (Bosa) en los PRAE y su respectiva baja incidencia en la mejora o mitigación de las mismas. Concluye que esta dificultad se debe al desconocimiento de la visión sistémica de ambiente (Mora-Ortiz, 2015).

La institución educativa DAP no escapa de estas dificultades. A partir del seguimiento hecho al PRAE durante los últimos tres años y de la revisión del documento presentado por los docentes en el 2012, se hacen evidentes algunas situaciones que dan idea de las dificultades de implementación de la EA en la institución educativa. Debido a la multiplicidad de variables que forman parte de la realidad ambiental institucional, se considera apropiado sintetizar las dificultades de la EA en la institución educativa DAP en tres aspectos relevantes: formación, investigación y proyección (IED Débora Arango Pérez, 2012).

Las dificultades relacionadas con formación se refieren a aquellas bases conceptuales reduccionistas que llevan a entender el ambiente y la EA desde una perspectiva única (generalmente naturalista-recurista) y limitan el quehacer educativo ambiental en sus componentes de complejidad, transversalidad e interdisciplinariedad. Esta dificultad se evidencia, por ejemplo, en el discurso promulgado por estudiantes, docentes y directivas al hacer mención de las situaciones ambientales y la forma de actuar sobre ellas; la organización impuesta por las directivas de los docentes encargados del PRAE y el accionar del grupo ambiental institucional, entre otros.

Por otro lado, el PRAE no ha desarrollado una lectura crítica del contexto institucional basada en el análisis e interpretación de los fenómenos ambientales a partir de una metodología sistemática y organizada de investigación, que lleve a los diferentes actores institucionales a responder preguntas acerca de cómo manejar diversas situaciones ambientales, cómo usar de forma pertinente el conocimiento, qué metodologías son apropiadas para lograr los cambios comportamentales de los miembros de la comunidad educativa, que competencias pro-ambientales se deben desarrollar, entre otras reflexiones. Las acciones educativo-ambientales

propuestas hasta el momento reflejan un conocimiento muy superficial de la realidad que limita significativamente el alcance de las mismas.

Finalmente, se puede decir que no se ha hecho la relación de las problemáticas institucionales con las del barrio, la localidad y la ciudad; esto en parte porque la proyección del quehacer educativo se ha focalizado principalmente sobre los estudiantes, pocas veces sobre los docentes, padres de familia y otros miembros de la institución educativa y mucho menos con personas fuera de la institución. Se puede decir que la institución educativa permanece aislada y desconoce las situaciones aledañas y su incidencia sobre las dinámicas de la misma.

Estas dificultades observadas en la implementación de la EA en la institución educativa DAP, han sido motivo de reflexión por parte del grupo de docentes encargados del PRAE (docentes del campo científico). Producto de este ejercicio, en los dos últimos años se ha reorganizado el trabajo educativo-ambiental en tres líneas de acción (manejo de residuos sólidos, uso y manejo del recurso hídrico y cuidado de los espacios públicos), con el fin de delimitar las actividades y planear el accionar de los docentes y los estudiantes durante el año escolar a través de la propuesta y el desarrollo de proyectos de mayor incidencia en la comunidad.

También se han hecho modificaciones a la malla curricular del campo científico, buscando integrar conceptos de tres asignaturas (biología, física y química) para que los estudiantes perciban de forma un poco más compleja lo ambiental y tengan más herramientas para interpretar dichas situaciones ambientales. Adicionalmente, se cuenta con el apoyo del Comité Ambiental Escolar (o grupo de vigías ambientales) que está encargado de liderar y promover la Educación Ambiental institucional; este grupo lleva en funcionamiento ocho años,

de los cuales los tres últimos años se han integrado a la estructura del gobierno escolar con la intención de fortalecer la participación estudiantil en los procesos institucionales.

Respecto a esta última idea, vale la pena analizar algunos aspectos que dan indicios de la realidad al interior del grupo. Durante el tiempo de ejercicio de sus funciones, el grupo de estudiantes vigías ha abordado las situaciones ambientales de acuerdo a la orientación de los docentes del campo de pensamiento científico y ha desarrollado actividades en torno a temas como manejo de residuos sólidos, huerta escolar y manejo y uso del agua. Las experiencias vividas en estos años, los han llevado a fortalecer su identidad y sentido de pertenencia, gracias al reconocimiento de sus acciones al interior de la comunidad y a su auténtica preocupación por dar solución de los diferentes problemas desde la acción en el gobierno escolar.

No obstante esta actitud favorable hacia la participación, en el momento de estructurar propuestas de acción frente a los problemas ambientales, se manifiesta una clara tendencia a repetir los esquemas de acción planteados por sus docentes años atrás y la tendencia al desarrollo de actividades aisladas que no tienen un efecto permanente en la comunidad educativa. Los mismos estudiantes manifiestan un pesimismo respecto a la posibilidad en el cambio profundo de las actitudes de sus compañeros y docentes respecto a los problemas institucionales.

Se puede decir que el desarrollo de sus funciones ha favorecido actitudes pro-ambientales, pero ha dejado de lado la estructuración de sus competencias de interpretación, argumentación y proposición en torno a lo ambiental. Un análisis hecho de dichas competencias a partir de los diagnósticos hechos por el campo de pensamiento, muestra dificultades para realizar observaciones detalladas de las situaciones y la tendencia a sacar conclusiones rápidas basadas solamente en opiniones personales, también se presentan dificultades en identificar los

elementos principales de un problema. A pesar que los estudiantes formulan preguntas de investigación y llegan a establecer algunas alternativas de respuesta, tienen dificultades para proponer un proceso organizado para resolver sus preguntas.

Ante las dificultades expuestas anteriormente y teniendo en cuenta la importancia que reviste el grupo de vigías ambientales como apoyo al desarrollo de la misión del PRAE, se hace necesario plantear una estrategia que incentive el desarrollo de competencias en investigación y educación ambiental en el contexto de la educación básica y media, en la que se evidencie la participación de los campos de conocimiento. Con ello, se espera aportar mayores elementos de transversalidad, interdisciplinariedad y complejidad a la intervención que hace el grupo de vigías en su comunidad y sobre las situaciones ambientales propias del colegio.

1.1 Pregunta de investigación

Teniendo en cuenta el contexto anterior, surge como pregunta que orienta el presente ejercicio de investigación, la siguiente:

¿Cómo favorecer los procesos de formación del grupo de vigías ambientales del colegio Débora Arango Pérez, a través de un trabajo interdisciplinario en la institución educativa, para integrarlos como miembros activos de su comunidad, capaces de proponer acciones de intervención soportadas en procesos investigativos y argumentos sólidos que demuestren su conocimiento ante situaciones ambientales?

2. Justificación

La presente investigación plantea un reto doble al abordar dos temas de gran relevancia en los actuales planes de educación en el país: el primero de ellos es motivar a los estudiantes a acercarse al mundo de la investigación y el segundo formarlos en la Educación Ambiental que requiere nuestra sociedad. Se dice que son relevantes porque con la promoción del primero se espera generar capacidades en los estudiantes que les permita incidir en la solución de los problemas de su institución educativa y para el segundo porque se espera con él mejorar definitivamente las actitudes y acciones de las personas con su entorno.

Esta idea de promover procesos de formación en investigación y medio ambiente corresponde en sí misma a los propósitos planteados en el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. En este sentido el plan plantea:

“Organizar el sistema educativo en todos sus niveles, de tal manera que estos respondan a las necesidades propias de los contextos, promuevan la investigación, el desarrollo de proyectos, la articulación de los niveles, la promoción de los valores culturales regionales y nacionales y la participación del estado y los actores sociales” (Ministerio de Educación Nacional, 2017, p. 41).

Por otro lado también dice:

...contemplar en los lineamientos curriculares aspectos relacionados con la inclusión, la interculturalidad, el cuidado, la creatividad, la innovación, el emprendimiento, la interdisciplinariedad, la conciencia ambiental, el pensamiento crítico, la investigación y el desarrollo de las competencias básicas y ciudadanas (p.45).

A pesar de la importancia de estos dos temas en el contexto educativo, se nota una disparidad en los esfuerzos hechos para su implementación en la educación superior respecto a

los colegios. En el caso de la investigación, se han hecho grandes avances desde las políticas públicas que la promueven en entidades de educación superior desde Colciencias, el Consejo Nacional de acreditación, Banco de la Republica entre otras corporaciones, pero una incidencia mucho menor en los colegios.

Lo anterior se revela al hacer una revisión literaria del tema y en la que se encuentra con una baja sistematización de experiencias relacionadas con programas de formación en investigación a nivel escolar y mucho menos se cuenta con un reporte de permanencia en el tiempo, ni eficacia de los programas planteados. Al parecer la formación en investigación corresponde a planes a corto plazo de baja incidencia en las instituciones educativas, que están a cargo de dos o tres áreas de conocimiento.

Son más frecuentes los trabajos de investigación orientados por los docentes en temas específicos, en el que el estudiante cumple con un rol de ejecutor de los planes hechos por el profesor, donde se aprende a investigar a partir del desarrollo de las actividades propias de cada proyecto y en el marco de grupos de investigación formados espontáneamente al interior de las instituciones educativas. En este trabajo se propone una metodología de trabajo estructurada desde la interdisciplinariedad, en la que el estudiante aprende a investigar investigando y está a cargo de la dirección de su investigación.

En cuanto a la Educación Ambiental, se observa el reporte de gran cantidad de actividades aisladas relacionadas con el manejo superficial de situaciones problemáticas dentro de las instituciones y dirigidas por un reducido grupo de docentes, generalmente del área de ciencias naturales. A pesar que se reportan actividades investigativas en el campo de lo ambiental, estas

tienen también las dificultades de permanencia en el tiempo e incidencia en la población educativa. En este trabajo se propone un currículo de Educación Ambiental también abordado desde la interdisciplinariedad, en el que se promueve el pensamiento complejo, crítico, encaminado a la intervención real de las situaciones ambientales institucionales y en el que estas mismas situaciones son excusas para la investigación.

Finalmente, cabe resaltar que este programa de formación al ser dirigido a los vigías ambientales, cuenta con la ventaja de la experiencia previa de los estudiantes en los dos temas mencionados anteriormente y con la representatividad que tienen en el colegio: Esto les da un potencial de incidencia en las decisiones que se toman desde el mismo gobierno escolar.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta curricular de enseñanza de la investigación y Educación Ambiental para el grupo de vigías de la Institución Educativa Distrital Débora Arango Pérez jornada tarde a partir de la metodología Delphi modificada y el aprendizaje basado en proyectos.

3.2 Objetivos específicos

- Conformar un grupo interdisciplinario de expertos a partir de la metodología Delphi que participe en la construcción de una propuesta de enseñanza de la investigación y Educación Ambiental del grupo de vigías de la IED Débora Arango Pérez.
- Elaborar la propuesta curricular para el grupo de vías del DAP con el apoyo del grupo de expertos y teniendo en cuenta las características contextuales de la institución.
- Implementar y valorar la primera fase de la propuesta curricular con la participación del grupo de expertos de acuerdo a su área de conocimiento.

4. Antecedentes

Los temas centrales en esta investigación están definidos a partir del uso de la metodología Delphi para la elaboración de un currículo en investigación y educación ambiental, por tal motivo se definió la revisión de antecedentes desde estos tres temas principales: metodología Delphi en educación, enseñanza de la investigación y formación en educación ambiental en los colegios.

4.1 Metodología Delphi

La metodología Delphi ha sido ampliamente utilizada desde que apareció en 1948 en muchos contextos diferentes, uno de ellos es el educativo. Revisiones recientes muestran que Delphi se ha empleado entre otras cosas para validación de cuestionarios, evaluación de la calidad didáctica de cursos, elaboración de criterios de formación, selección de centros de enseñanza de buena calidad, instrumentos de análisis de enseñanza e-learning, evaluación de la calidad del sistema educativo, establecimiento de contenidos de programas y acciones formativas y evaluación de los mismos (Cabero, J. e Infante, 2014).

En el marco de esta investigación, el análisis de antecedentes se limitará al uso de Delphi en la estructuración de currículos, definición de contenidos o competencias. Debido a que no hay revisiones detalladas en estos aspectos, se acude a una revisión no exhaustiva de ellos en la base de datos Ebsco Educación para reportes hechos entre 2014 y 2018, para establecer un referente del estado del tema. Los resultados se observan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Resultados de búsqueda para “metodología Delphi” en base de datos Ebsco (periodo 2014-2018)

Base de datos	Términos de búsqueda	Número de registros	Materias o temas relacionados
Ebsco Educación*	“Delphi method” AND “education” se excluyen temas relacionados con administración y salud	69	Varios
	El primero más “curriculum”	56 (4 para nivel no universitario)	Ingeniería, tecnologías de la información, educación internacional, alfabetización, calidad educativa, desempeño docente, estándares científicos, biología, educación basada en investigación, educación física, medio ambiente
	El primero más “competences”	8 (1 para nivel no universitario)	Competencias científicas, e-learning, ingeniería y tecnología, comunicación,
	El primero más “contents”	12 (4 para nivel no universitario)	Evaluación de métodos y/o contenidos en sociales, informática, ciencias, educación física. Evaluación de indicadores

A partir de esta revisión se observó una alta incidencia del metodología Delphi en investigaciones relacionadas con tecnologías de la información y evaluaciones de programas de tipo e-learning, validación de instrumentos para medir calidad educativa de programas, instituciones y desempeño docente. De las referencias mencionadas en la anterior tabla, uno corresponde a educación basada en investigación (Ozdem, Y. & Cavas, 2016), otro trata sobre expectativas futuras de la educación científica (Aubusson, P., Panizzon, D, Corrigan, 2016) y uno de desarrollo de competencias científicas (Blanco, Á. , España, E., González, F., Franco, 2015), esta última orienta resultados a nivel escolar.

De acuerdo a estos hallazgos se puede afirmar que el tema específico de esta investigación tiene una baja representatividad en las investigaciones de los 5 últimos años, brindando más argumentos para resaltar la importancia de la misma.

4.2 Enseñanza de la investigación

Para este tema se exploró no solamente la investigación formativa, sino también la formación en investigación y enseñanza para la investigación, con el ánimo de señalar las diferentes tendencias en cuando al abordaje del tema. De igual manera que en el ítem anterior se hizo una revisión en Ebsco. Los resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de búsqueda para “investigación formativa” en base de datos Ebsco

Base de datos	Términos de búsqueda	Número de registros	Temas relacionados
Ebsco Educación*	Formación en investigación (2014-2018)	433	Investigación acción, semilleros de investigación, habilidades de investigación, formación en educación superior
	Investigación formativa (2014-2018)	17	Medición de actitud hacia la IF, investigación acción, proyectos de aula, competencias investigativas, formación docente
	Enseñanza de la investigación (2000-2018)	15	Disertaciones académicas, experiencias universitarias, competencias investigativas

En el caso de la búsqueda de investigación formativa vs Formación en investigación es evidente la cantidad de referencias generadas en este último, esto se puede interpretar como la forma en la que las instituciones de educación superior han abordado el tema desde la fundamentación conceptual y no desde la práctica investigativa.

La búsqueda del término “Investigación formativa” arrojó como resultado una gran cantidad de experiencias en educación superior, discusiones sobre su implementación y formación de docentes o prácticas docentes relacionadas con IF, ninguna experiencia en colegios.

Con el término “Enseñanza de la investigación” se amplió el rango de búsqueda debido al bajo número de referencias reportado en el ítem anterior y porque este concepto incluye disertaciones epistemológicas y metodológicas interesantes originadas antes de que se usara formalmente los otros dos términos mencionadas arriba. De esta búsqueda se encuentran varias disertaciones y experiencias universitarias, referenciación a competencias investigativas y sólo un caso para educación básica en México (Cuevas , Hernández, Leal y Mendoza, 2016).

4.3 Educación Ambiental

Debido a la gran extensión de publicaciones relacionadas con educación ambiental, en este apartado se realiza la revisión de antecedentes a partir del análisis bibliométrico de Medina, I. y Páramo, P., (2014) ya que delimita muy bien el tema para América latina a nivel escolar. En esta revisión los autores muestran como algunos temas son los más estudiados, entre ellos: educación para la concientización, mejora de la cultura ambiental y orientación hacia la sustentabilidad, uso y manejo de recursos (entre ellos la gestión de residuos sólidos es la más mencionada), y estudio del entorno institucional. El abordaje de estas temáticas se hace preferiblemente a través de charlas orientadas por los docentes o grupos ambientales, talleres de capacitación, proyectos de aula (en los que se pueden incluir proyectos de investigación), desarrollo de materiales didácticos y salidas de campo.

Otro reporte interesante lo hacen Casallas y Martínez, (2016) acerca de la formación desde la Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA). Dichos autores realizaron una revisión bibliométrica del tema a partir del 2003, en Latinoamérica, Europa y Norte América reportando un incremento en esta modalidad de educación en los últimos años y resaltando su importancia por vincular la educación ambiental con la formación ciudadana.

Estas dos revisiones dejan ver la poca relevancia que se le da a la investigación formativa dentro de la formación ambiental en los colegios. Es más frecuente la formación en investigación a partir de los semilleros de investigación como se puede concluir luego de revisar la base de datos del Programa Ondas de Colciencias 2017 y de la cual se hablará dentro del marco teórico.

5. Marco referencial

5.1 Ambiente

5.1.1 El porqué de la Educación Ambiental

En este apartado se pretende hacer un breve recorrido histórico que muestre la evolución de la concepción de la EA en el ámbito internacional desde finales de la década de los años 60 hasta ahora, para luego centrarse en las finalidades que se perciben en América latina y nuestro país a la luz de las políticas vigentes y las corrientes de mayor aceptación.

Uno de los primeros acercamientos al concepto de Educación Ambiental se realizó en 1968 en la Conferencia Mundial de la Biosfera (comisión de educación). Producto de esta reunión se obtuvo una primera definición de Educación Ambiental:

“Describió la educación como un proceso de por vida en escuelas de todo tipo y niveles, y también en actividades extraescolares, integrados en toda la educación general. Promovió un estrecho vínculo entre las ciencias naturales y sociales. Y reconoció la importancia de los patrones culturales, educativos, científicos y culturales locales y regionales” (Hesselink, F. y Čeřovský, 2008, p.6).

No obstante esta preocupación previa por la degradación del medio, fue con el Informe del Club de Roma (que hizo evidente la relación entre el crecimiento de las poblaciones humanas y el límite de explotación de los recursos naturales) que se prendieron las alarmas por la responsabilidad de los seres humanos en la fuerte degradación ambiental que ya se percibía en ese momento (Meadows, Meadows, Randers y Behrens, 1972). A partir de ello la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó su primera gran conferencia ambiental internacional o

Conferencia de Estocolmo, con el fin de discutir acerca del estado mundial del medio humano y establecer acciones concertadas para detener esta inminente crisis (ONU, 1973).

Estocolmo fue el punto de partida de la Educación Ambiental en el ámbito internacional, ya que fue reconocida como una medida auxiliar esencial para lograr la meta propuesta. El porqué de la Educación Ambiental se expresó claramente en el principio 19 del informe:

Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. (ONU, 1973, p.5).

Debido a que se consideró en este momento que la población y el consumo eran las principales causas de la degradación ambiental, se propuso que la Educación Ambiental trabajara por el cambio de actitud. Por este motivo la conferencia fue un poco más allá e incluyó la recomendación específica de generar un programa educativo internacional sobre el medio, de enfoque interdisciplinario y de carácter escolar y extraescolar. En 1975 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), establece el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) que, aunque subsistió solo hasta 1995, aportó una identidad propia a la dimensión educativo-ambiental.

En 1975 la IUCN (a través de su Comisión de Comunicación y Educación, CEC) junto con la UNESCO propuso ocho principios fundamentales para la Educación Ambiental:

1. Tener en cuenta el ambiente como un todo, contemplando tanto los aspectos naturales como humanos. 2. Desarrollar un proceso a largo plazo; 3. Tener un enfoque interdisciplinario; 4. Enfatizar en la solución de problemas; 5. Actuar globalmente pero respetando las diferencias regionales; 6. Considerar las situaciones presentes y futuras; 7. Examinar el desarrollo y el crecimiento desde una perspectiva ambiental; 8. Promover la cooperación local, nacional e internacional (Hesselink, F. y Čeřovský, 2008, p.10).

Luego en Tbilisi 1977, se agregaron recomendaciones relacionadas con que la EA debía ser integrada en todos los niveles de educación formal y no formal y recibir apoyo de los medios de comunicación, con el objetivo que todas las personas entendiesen la complejidad ambiental y fueran capaces de proseguir con su desarrollo pero adaptándose a las condiciones del medio. La EA propuesta en este momento debería ser holística, interdisciplinaria (que integre aspectos ecológicos, sociales y culturales), contextualizada y con un componente fuerte en acción por parte de las comunidades relacionadas (UNESCO, 1977).

Posteriormente, en el Congreso Internacional sobre la Educación y Formación Ambientales en Moscú 1987, se reconoció que las labores adelantadas hasta el momento no habían logrado reducir el impacto de los seres humanos sobre el ambiente. Se declaró, además, que el mayor impacto sobre el ambiente en los países en vías de desarrollo se debía a la pobreza y el aumento de la población y en los países industrializados a la sobreexplotación de los recursos naturales y los contaminantes producidos y vertidos al ambiente. La propuesta de EA en este congreso se orientó de manera similar a Tbilisi, en cuanto a la contextualización, interdisciplinaria, participación de todos los actores sociales, y formación para toda la vida (UNESCO, 1987).

Específicamente durante este Congreso se promulgó que la EA debe estar centrada en la creación de conciencia, conocimiento, valores, competencias, experiencia y voluntad para actuar frente a los problemas ambientales y generar actitudes de preservación y mejora del medio, sin embargo se hace mención que la EA debe trabajar para lograr los objetivos propuestos ayudando a mantener el crecimiento y desarrollo económico (UNESCO, 1987).

En la actualidad el aspecto de mayor relevancia que caracteriza este esfuerzo por la definición de los fines de la EA, es el relacionado con el giro importante que dio el concepto de EA luego de la Cumbre de Rio 1992. En esta Cumbre se lanzó la propuesta de una educación para el desarrollo sostenible (EDS). En este sentido la propuesta de la EDS busca...” empoderar a las personas para que cambien su manera de pensar y trabajar hacia un futuro sostenible”; el desarrollo sostenible se entiende en este caso como la posibilidad de que la sociedad humana logre garantizar su supervivencia, manteniendo un desarrollo social y económico en armonía con el medio ambiente y sin comprometer los recursos de las futuras generaciones (UNESCO, 2015).

Más de veinte años después de esta propuesta se presentan diversas reacciones frente a los logros y productos alcanzados. En el año 2012 la ONU citó a la Conferencia en la que se hiciera seguimiento al programa en la década anterior. Paralelamente se reunió la Cumbre de los Pueblos en la que representantes de los intereses educativos de la sociedad civil, emitieron un informe cuyo contenido expresa la preocupación por que la EDS no ha logrado impactar de la manera esperada, básicamente debido a que... “los intereses de algunos estados, empresas y bancos, bajo los intereses del capital, debilitan el alcance de la toma de decisiones multilaterales y colectivas propuestas en la EDS” (Huckle, J. y Wals, 2015, traducción propia).

Respecto a la educación, este informe la enmarca como un derecho fundamental que debe propugnar por la formación de ciudadanos críticos capaces de pensar política, ambiental, económica y socialmente para cambiar patrones de producción, consumo y distribución que lleven a una mayor justicia ambiental y social; a esto los autores se refieren como Educación para una ciudadanía global que puede estar presente en la educación secundaria y superior y debe contemplar cuatro dimensiones: de escala, ética, relacional y política (Huckle, J. y Wals, 2015).

Esta preocupación por replantear la EA se hace manifiesta a lo largo del mundo, como lo señala Romero (2015), se puede destacar en la actual visión de la EA una mayor preocupación por el estudio de los modelos económicos que determinan el uso de los recursos, la participación del ciudadano como agente de cambio, el respeto por la pluralidad de culturas que matizan lo ambiental, la implementación cada vez mayor de la EA en ambientes no formales de educación y en contextos sociales propios de las regiones.

Sauvé (2014) señala por otro lado, la emergencia de movimientos ciudadanos en defensa de una nueva democracia que favorezca el bien común, y en la que la EA juega un papel importante para estimular una inteligencia colectiva que permita la comprensión y resolución de las problemáticas ambientales desde las dimensiones ética, crítica y política. En especial la autora enfatiza en esta última dimensión recalcando la importancia del apoyo gubernamental y la organización colectiva para el desarrollo de una verdadera eco-ciudadanía.

En el contexto latinoamericano se han dado procesos similares. Como apunta Foradori (2016), se ha ido gestando una corriente de pensamiento propio a raíz del impacto negativo que ha tenido el sistema de producción neoliberal sobre el medio ambiente en los países del sur de América y que han sido analizados por diversos autores como Gudynas, Leff, de Sousa Santos, Gambina, entre otros. Una vertiente de pensamiento latinoamericano actual apunta a un cambio

de paradigma epistemológico y socio-político que propugna por una nueva alternativa de desarrollo y que se basa en la racionalidad ambiental de Leff.

La EA tiene un papel fundamental en esta alternativa de desarrollo, ya que permitiría el acercamiento de la ciudadanía a dicho pensamiento integrador y complejo, permitiéndole construir nuevos objetos interdisciplinarios de conocimiento y ayudando a cambiar la forma de percibir, pensar, interactuar y aprender frente a las situaciones ambientales. Esta forma de educación pondría en evidencia las falencias del discurso de la educación para el desarrollo sostenible propuesto por la UNESCO (Foradori, 2016).

En Colombia la EA ha tenido un desarrollo privilegiado gracias al apoyo gubernamental en la construcción intersectorial de una Política de Educación Ambiental que promueve principios fundamentales de interdisciplinariedad, interculturalidad, equidad social, globalización y sostenibilidad (Sauvé, 2014). Sin embargo el proceso de integración ha sido lento y no ha logrado cambiar viejas concepciones en el profesorado, quienes se mantienen en esquemas de pensamiento reduccionista, atribuyéndole un rol academicista a la EA y no una posibilidad de acción para el cambio de realidades sociales (Torres Carrasco, 2010).

Para efectos de unificación de conceptos en este trabajo, se tomará como referente el concepto de Educación Ambiental propuesto en la PNEA, de la siguiente manera:

Proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de su interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se pueda generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente (SINA, 2002, p.18)

5.1.2 Aproximación al concepto de ambiente

Por mucho tiempo la definición de lo ambiental, en su acepción más simple, se ha tomado como la relación del ser humano con la naturaleza circundante (Angel-Maya, 2015; Gallini, 2012; Leff, 2005; McNeill, 2003). Sin embargo, esta concepción ha tenido tantas interpretaciones y derivaciones como la multiplicidad de actividades que desarrolla el ser humano con su entorno. Como lo expresan algunos historiadores ambientales, el concepto se ha abordado desde diferentes perspectivas, sin embargo, una forma útil de entenderlo y estudiarlo más claramente es como lo sugieren McNeill y Gallini, haciendo tres grandes categorías así: a) desde lo material, b) desde lo cultural-intelectual y c) desde lo político (McNeill, 2003; Gallini, 2012).

La percepción de ambiente desde lo material se enfoca en el estudio de la naturaleza y sus cambios bio-físicos y como estos afectan a las sociedades humanas, acentuando los aspectos económicos y tecnológicos de sus actividades. El enfoque cultural - intelectual hace referencia a las representaciones e imágenes de la naturaleza en el arte y las letras, colocando a la cultura como el centro donde se desarrollan dichas representaciones y que llevan a la transformación de los ecosistemas (Gallini, 2012). Finalmente, una aproximación política busca esclarecer el papel del estado en la transformación de la naturaleza, a través de la mediación de los conflictos sociales derivados del aprovechamiento de sus recursos (McNeill, 2003).

Estos abordajes corresponden en sí mismos a la influencia de ciertos campos de conocimiento que han sido muy importantes en la definición de los enfoques de estudio de lo ambiental. El estudio del ambiente desde las ciencias puras ha enfatizado en el establecimiento de las leyes que explican el comportamiento bio-físico de las variables relacionadas con los

sistemas naturales y como herramientas para el aprovechamiento por parte del ser humano. Desde las ciencias sociales y humanas se analiza el comportamiento humano ya sea como individuo o como grupo social, haciendo énfasis sobre todo en el entendimiento de las relaciones que estos establecen con la naturaleza y como pueden mediar sus propios comportamientos (McNeill, 2003).

Un ejercicio interesante para comprender la influencia de estos enfoques lo presenta Lucié (Sauvé, 2004), al hacer un análisis de las corrientes de Educación Ambiental, basándose en el concepto dominante que se tiene de ambiente. Esta autora presenta quince corrientes de Educación Ambiental (ver **Tabla 3**), algunas muy arraigadas en las sociedades y aún vigentes; otras menos conocidas pero de gran importancia por el contenido conceptual que las sustenta.

Tabla 3. Algunas corrientes en relación a la Educación Ambiental.

CORRIENTE	EXPLICACIÓN
Naturalista	Concibe el ambiente solo desde sus componentes naturales; la relación del ser humano con la naturaleza es de carácter contemplativo, afectivo y espiritual.
Conservacionista- Recursista	También aprecia el ambiente desde sus componentes naturales pero susceptibles de ser aprovechados por el ser humano para su desarrollo personal; por lo que se teje alrededor de ellos una cultura de gestión que lleve a su conservación y evite la disminución en cantidad y calidad. Cultura de las tres R.
Problémico	Esta corriente muestra al ambiente como un cúmulo de problemas a resolver. Para ello las sociedades deben desarrollar una serie de habilidades que permitan resolverlos. Ejemplo de ello son las acciones encaminadas a lograr cambio de comportamientos.
Sistémico	Contempla el ambiente como un sistema en el que interactúan componentes naturales y sociales; acercarse al ambiente desde esta perspectiva implica una visión de conjunto de la realidad, haciendo un análisis integral de la relación entre los componentes. Para su estudio se debe adoptar un modelo de trabajo interdisciplinario que lleve a conocer cada componente, sus funciones dentro del sistema, la forma como se relacionan con otros componentes, las vías de comunicación, las leyes que rigen las interrelaciones, las causas y efectos de situaciones al interior del sistema, entre otras cosas.

Científico	Se centra en la observación de problemáticas ambientales relacionadas con lo natural y social, tratando de establecer las causas y efectos de los mismos y buscando las mejores alternativas de solución dada una hipótesis planteada, para ello se acude al método científico. En este enfoque se puede observar también el valor del trabajo interdisciplinario y sistémico. Frecuentemente este enfoque se ve limitado al campo de las ciencias naturales.
Humanista	Esta perspectiva pone en el eje principal al ser humano en relación con el ambiente como medio de vida con una dimensión histórica, cultural, política, económica, estética y simbólica. El conocimiento, entendimiento y apropiada interacción con el ambiente se dará a partir de la exploración sensible y afectiva del paisaje.
Holística	Fundamenta la relación del humano con el ambiente no solo desde lo biofísico y social, sino desde la misma esencia de la persona atendiendo sus dimensiones cognitiva, sensorial, afectiva, intuitiva, creativa y emocional. El reconocimiento y mejora de estas múltiples dimensiones llevarán a establecer relaciones más armónicas con el medio.
Bio-regionalista	Es un modelo que da prioridad a la identificación del individuo con la región que habita, con todas sus características geográficas, políticas, culturales, económicas y biofísicas. El reconocimiento de tales características conlleva a una valoración apropiada de las problemáticas regionales que podrán ser abordadas por las comunidades de forma participativa y pro-activa; se trata no solo de conocer el ambiente, sino de actuar sobre él con criterios regionales, no globales.
Desarrollo sostenible	Toma como base la importancia de los recursos naturales para el sostenimiento y desarrollo del ser humano. Promueve la idea de aprender a hacer un uso racional de los recursos para que se mantengan las actuales y futuras generaciones humanas. Tiene muy en cuenta el modelo de desarrollo económico dominante.
Crítico-social	Centra su quehacer en el análisis de dinámicas sociales que subyacen a los problemas ambientales, con la intención de generar una postura crítica que lleve a la transformación de realidades.

Adaptado de Sauvé, L. (2004), por Arévalo, L.E. (2018).

Cada una de las aproximaciones mencionadas anteriormente ha aportado en el desarrollo del conocimiento ambiental; no obstante, los paradigmas positivista e interpretativo han desencadenado en concepciones dicotómicas de los fenómenos ambientales investigativos (Robottom, 2010; Sauvé, 2010; Scott, 2010). Como lo explica Gallini (2012), existe una difícil

conciliación de las ciencias sociales y humanas con las ciencias puras, pues las dos plantean objetivos, códigos lingüísticos, escalas de análisis y metodologías de investigación diferentes.

Actualmente, la tendencia general de los investigadores ambientales es el lento abandono de las investigaciones radicalmente positivistas o interpretativas y un acercamiento a un nuevo paradigma. En este sentido, Sauvé menciona que:

...en cuanto a la investigaci3n de tipo crítico, se observa que ella atrae cada vez más el interés de los investigadores en el campo de la Educaci3n Ambiental. Esta investigaci3n se preocupa esencialmente de “deconstruir” las realidades socio- ambientales, para analizar mejor los componentes y para finalmente reconstruir una realidad juzgada más apropiada en lo relativo a la red de relaciones persona – sociedad - medio ambiente (Sauvé, 2010, p. 18).

Es por esto que a partir de mediados del siglo XX y principios del siglo XXI se observa un cambio en la forma de percibir el ambiente, pues se pas3 de un concepto preponderantemente bio-físico (antes de Estocolmo 1972), en el que se observaba la preocupaci3n por la conservaci3n de los recursos naturales y el estudio del entorno desde la ecología, hacia una postura en la que se debían contemplar adicionalmente las dimensiones política y social, con elementos propios del proceso de desarrollo (Angel-Maya, 2014).

El cambio de paradigma se ha dado principalmente por la aguda crisis ambiental que ha exigido explicaciones y análisis más complejos de los elementos y las interrelaciones que forman parte de los sistemas bio-físico, social y cultural (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009). El autor más representativo y origen de este nuevo paradigma es el fil3sofo francés Edgar Morin, quien a través de su obra “Introducci3n al pensamiento complejo” ha ejercido gran influencia en la educaci3n y el pensamiento ambiental. (García, 2004).

Según Morin, (1990), el pensamiento complejo parte de la idea de entender la realidad como un sistema multidimensional en el que se dan infinidad de interacciones entre los componentes que la conforman. Al tratar de acercarse a esta realidad para entenderla o explicarla, las ciencias deben tener en cuenta:

- Principio de distinción: Se refiere a que para el entendimiento de la realidad, los componentes del sistema pueden ser distinguidos (identificados), pero no deben ser separados de su contexto, pues esto llevaría a una fragmentación del conocimiento y a una interpretación errónea de la realidad.
- Principio de conjunción: Indica que la posibilidad de que un hecho ocurra, viene dada por la unión de otros en la que juegan las múltiples opciones de ocurrencia.
- Principio de implicación: La realidad del mundo no se manifiesta como el conjunto de hechos separados, sino como un conjunto de hechos relacionados unos con otros, dependientes unos de otros (Morin, 1990).

Sin embargo este cambio de paradigma no es un simple ajuste a la forma de pensamiento de las ciencias naturales y sociales. Como lo expresa Leff, (2005) el saber ambiental desde este nuevo enfoque permite “la construcción de un concepto que enlaza lo material y lo simbólico, el ente y el ser, lo económico y lo ecológico, lo interno y lo externo, lo objetivo y lo subjetivo, lo sido y el porvenir” (p.6).

Este tipo de aproximación a la realidad se refleja en las actuales conceptualizaciones de ambiente. Por ejemplo, World Wildlife Foundation (WWF) en su informe Planeta vivo 2016, de forma tácita se refiere al medio ambiente a través de las relaciones complejas de los sistemas humanos con los sistemas naturales y apela al uso del pensamiento sistémico para entender estas relaciones. En este sentido promueve el análisis de las situaciones ambientales en los cuatro

niveles de análisis sistémico: análisis de los hechos, los patrones, las estructuras sistémicas y los modelos mentales (World Wildlife Found, 2016).

En el caso de Colombia, esta misma tendencia se observa en la Política Nacional de Educación Ambiental donde se define lo ambiental como:

Sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivos y todos los elementos del medio donde se desenvuelven, sean estos elementos de carácter natural, o bien transformados o creados por el hombre” (SINA, 2002, p.18).

Esta última acepción es la que se toma en cuenta en la presente investigación para abordar la propuesta curricular.

5.1.3 La Educación Ambiental en Colombia

La actual proyección de la Educación Ambiental en nuestro país procede en gran parte de la historia ambiental mundial direccionada por los grandes organismos internacionales en cabeza de la ONU y sus programas educativos y ambientales. Como lo expresa Casas (2002):

Para Colombia, los desarrollos que se han alcanzado a nivel internacional en materia ambiental resultan de gran importancia no sólo porque el país se ha constituido en un reconocido promotor y líder en las negociaciones de diversos acuerdos multilaterales ambientales en las áreas de biodiversidad, cambio climático y desechos peligrosos, entre otras; sino fundamentalmente porque algunos de estos instrumentos, así como las obligaciones y compromisos que de ellos se derivan, se han integrado en el ordenamiento jurídico doméstico a través de su ratificación, convirtiéndose así, en elementos básicos para la gestión ambiental nacional (p.7).

Los procesos en EA iniciaron en nuestro país con el establecimiento del Código de Recursos Naturales (1974) y el direccionamiento hacia el sector formal educativo de la EA y en privilegio de la perspectiva conservacionista; la implementación se dio “a través de cursos de ecología, de preservación ambiental y de recursos naturales, además impulsando solamente jornadas ecológicas en los planteles educativos” (SINA, 2002, p.5).

Con la Constitución de 1991 y la creación del Ministerio de Ambiente en 1993 se configuró un modelo más claro de la Educación Ambiental nacional, en el que se da prioridad a un esquema de trabajo interdisciplinar, incluyente y analítico de los contextos sociales. Producto de esta visión, se deriva la creación de los Proyectos Ambientales Escolares (Decreto 1743 de 1994) y la Política Nacional de Educación Ambiental, cuya intención no es otra sino la de vincular la dimensión ambiental en la educación, de forma transversal a todas las esferas sociales y establecer la normatividad que regule su implementación.

5.1.3.1 La Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA)

El año 2002 y luego de varios años de ajustes en materia de políticas ambientales, se logra constituir la Política Nacional de Educación Nacional (PNEA), que formula los objetivos de la Educación Ambiental en el país en el marco del desarrollo sostenible y en el contexto de las agendas ambientales mundiales.

En esta investigación se toma como referencia la PNEA, buscando alinear los esfuerzos para la construcción de una cultura ambiental, propia del contexto nacional y que lleve a realizar aportes significativos al gran esfuerzo de formar comunidades que lleven relaciones apropiadas con el ambiente. En este sentido, el propósito del siguiente apartado no es hacer una revisión

exhaustiva de la misma, sino de observar algunos aspectos que fundamentarán la formulación de la propuesta educativo-ambiental aquí abordada.

Inicialmente se deben tener en cuenta las definiciones de ambiente, Educación Ambiental y desarrollo sostenible. Estas definiciones, lejos de ser limitantes, ayudan a complementar y ampliar la visión del modelo educativo-ambiental propuesto. También son la base para el trabajo que se desarrolla con los docentes y estudiantes, como se verá más adelante.

El ambiente es “entendido como un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivientes y todos los elementos del medio donde se desenvuelven, sean estos elementos de carácter natural, o bien transformados o creados por el hombre” (SINA, 2002, p.18).

Como lo expresa la Política Nacional de Educación Ambiental:

La Educación Ambiental se concibe como un proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de su interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se pueda generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Mientras que el desarrollo sostenible se comprende como la relación adecuada entre medio ambiente y desarrollo, que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes y asegure el bienestar de las generaciones futuras (PNEA, 2002, p. 19).

Como se observa en las anteriores definiciones, la importancia que se da a la multidimensionalidad del ambiente se ve manifiesta también en la Educación Ambiental; a su vez las dos dejan ver lo esencial de trabajar en comunidad para mantener unas condiciones apropiadas para el desarrollo de las sociedades. Así mismo, se recalca la responsabilidad del ser humano

sobre su ambiente, la interdisciplinariedad, el quehacer reflexivo y la necesidad de garantizar un manejo apropiado de los recursos para la prolongación de la raza humana.

Para facilitar la comprensión de estos conceptos fundamentales, dentro de la misma PNEA, se plantea una serie de pautas o requisitos mínimos que debería ser cumplidos por aquellos que se aventuran a abordar la Educación Ambiental y que son parte de las consideraciones en la planificación de una intervención educativa. Estas pautas se mencionan a continuación:

- ✓ Intersectorialidad, entendida como la participación de los diferentes estamentos relacionados con los procesos educativos y ambientales, tanto a nivel público, privado como sociedad civil. En el caso de la Institución Educativa, la intersectorialidad se debe ver manifiesta en la vinculación del colegio (con todos sus miembros estudiantes, docentes, padres y personal de apoyo), las autoridades educativas (Secretaría de Educación y coordinadores locales), el sector privado, la sociedad civil (juntas locales, organizaciones no gubernamentales), autoridades ambientales (secretaría de ambiente y desarrollo, Comité interinstitucional de Educación Ambiental, Corporación Autónoma Regional).
- ✓ Interdisciplinariedad, correspondiente a la participación de las diferentes disciplinas que desde diversos aspectos pueden aportar a la Educación Ambiental. Al interior de la Institución educativa se manifiesta como la participación de todos los docentes, cada uno aportando desde su especialidad. Al exterior del centro educativo se observa como la vinculación de diferentes colaboradores que aporten desde lo físico-biológico, lo social, lo económico, lo político, entre otras.
- ✓ Interculturalidad, entendida como la integración de los aportes culturales de las etnias de nuestro país, para hacer incluyente y contextualizado el proceso educativo.
- ✓ Construcción de una escala de valores, que corresponde al consenso de una sociedad que guiará el actuar de sus miembros.

- ✓ Regionalización, participación y democratización, dimensiones que se entienden como la capacidad de generar reflexiones propias de una región, que lleven a proponer alternativas de solución que le sirvan a esta comunidad en particular y no sean imposición de modelos externos que no tienen nada que ver con la realidad de las regiones. También tiene que ver con promover la participación de las comunidades implicadas, relegando la indiferencia que afecta la democratización de las decisiones ambientales.
- ✓ Equidad de género, donde tanto los hombres como las mujeres están en igualdad de condiciones para participar en las decisiones que se tomen al interior de su comunidad.

Por otro lado, es importante mencionar que la PNEA plantea una serie de estrategias a través de las cuales propone posibilitar los espacios formativos en Educación Ambiental. Entre estas estrategias se destacan los Proyectos Escolares Ambientales (PRAE), los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA) y los comités interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA).

5.1.3.2 Proyecto Ambiental Escolar (PRAE)

Se formula desde las instituciones educativas de educación primaria, básica y media (colegios) tanto públicas como privadas, con el fin de vincular estos estamentos en las situaciones ambientales locales y regionales, y como parte de la responsabilidad que deben asumir las comunidades en el establecimiento de relaciones apropiadas con su entorno. Los PRAE al igual que se manifiesta en los propósitos de la Educación Ambiental, están obligados a ser formulados bajo los principios de interdisciplinariedad, intersectorialidad, ser incluyentes, contextualizados, transversales a toda la institución, de carácter sistémico, participativos y no temporales. Cumplir con estos requisitos generalmente no es fácil, por lo el PRAE se debe

apoyar de instituciones externas capacitadas para ello, como el CIDEA, las alcaldías locales, ONG`s y Corporaciones Autónomas regionales entre otras.

La misión de los PRAE es tomar en consideración las diferentes situaciones ambientales en las que se encuentra inmersa la institución educativa y generar planes, proyectos, y actividades que ayuden a potencializar las situaciones positivas o a buscar alternativas de solución a las situaciones negativas. El PRAE, por lo tanto, no puede estar en manos de una sola disciplina, ya que no se estaría haciendo una lectura sistémica del ambiente; debe implicar a todos los miembros de la comunidad educativa, requiere tener en cuenta a la comunidad con influencia de la sede educativa donde se formula; no deben ser simplificadores (reduciendo los problemas a un solo eje temático, por ejemplo, la clasificación de residuos sólidos) y sobre todo no deben copiar esquemas que funcionan en otros colegios, pues la construcción debe ser participativa (con todos los miembros de la Institución), acorde con las necesidades particulares de la zona.

5.1.3.3 Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA)

Son iniciativas emanadas de la sociedad civil que buscan contribuir en situaciones ambientales importantes para la comunidad regional. Al igual que los PRAE deben ser interdisciplinarios, intersectoriales, incluyentes, contextualizados, transversales a otros proyectos locales, de carácter sistémico, participativo y no temporal.

Por ser proyectos comunitarios, con mayor razón deben vincular representantes de los diferentes estamentos como autoridades, centros de estudio formales y no formales (incluidas universidades), Corporaciones regionales, UMATA, Jardines Botánicos, juntas de acción local, ONG`s y CIDEA, entre otros.

5.1.3.4 Comité Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA)

Es una institución creada para apoyar los PRAE y los PROCEDA. Algunas de sus funciones son brindar orientación, asesoría y acompañamiento a los mismos, y vincular los proyectos a los planes de desarrollo local y regional, con el fin de gestionar recursos técnicos, financieros o humanos que sirvan para su desarrollo. Los CIDEA ayudan a contextualizar la PNEA; facilita la gestión ambiental interinstitucional municipal, es decir, son el puente de comunicación entre las instituciones educativas y la comunidad civil ante las instituciones competentes de la gestión ambiental.

5.1.4 Los retos de la Educación Ambiental

Luego de esta revisión de conceptos relacionados con ambiente y Educación Ambiental queda la sensación de que no existen consensos marcados que faciliten la acción de la EA en el contexto mundial, local y nacional. Sin embargo a través de la revisión de varios autores, se destacan algunos aspectos de EA en los que vale la pena centrar la atención y en los que se pueden observar algunas coincidencias que sirven de partida para la discusión que se propone este apartado. Para su análisis se toman dos temas centrales: Relación de la EA y la investigación y enseñanza de la EA y con ellos se expresa los retos que se deberían asumir en este siglo.

5.1.4.1 En cuanto a la Educación Ambiental y la investigación

Si bien la ciencia desde el paradigma positivista ha aportado valiosos datos para la comprensión de los sistemas naturales y sociales, es cierto que la actual crisis requiere de una

nueva aproximación al conocimiento de la realidad en la que se tengan en cuenta las múltiples dimensiones del conocimiento ambiental (Leff, 2004).

Una primera tarea propuesta es hacer de la investigación un proceso que lleve a la acción, es decir que influya suficientemente en la comunidad como para generar conocimiento, reflexión, resignificación de estructuras establecidas para la transformación de las situaciones que la comunidad requiera. Esta forma de investigación renovada debe ser producto de la construcción social y con alto sentido crítico (Sauvé, 2010a).

Por otro lado se reconoce la necesidad de renovar los lazos entre conocimiento y educación. No es solo desde la ciencia de carácter positivista (de amplia difusión aún) la única vía de interpretar la realidad ambiental, pues deja de lado otras dimensiones importantes y sobre todo no revela las relaciones que se tejen entre ellas. Además se sabe que una aproximación ambiental exclusivamente científica crea en las personas la falsa sensación de excesiva complejidad que no les permite un acercamiento y responsabilidad sobre lo ambiental (Porras, 2014).

Entonces el reto es hacer un tratamiento didáctico de lo ambiental partiendo de lo interdisciplinar. En este sentido González-Gaudio y Meira (2009) expresan que:

Se requiere una estrategia pedagógica apoyada, entre otras cosas, en esepreciado conocimiento científico, pero también en la experiencia social; una estrategia capaz de desafiar los valores normativos que organizan la vida en sociedad, que se oriente a debilitar las resistencias y barreras cognitivas, psicosociales y culturales que impiden el cambio, promoviendo una acción colectiva organizada y con finalidades explícitas. De ese modo, la acción individual cobraría otro sentido y podría contribuir mejor a superar el actual estado de cosas (p. 12).

Como complemento a lo mencionado anteriormente, es importante recalcar el llamado que se hace a cambiar los modelos de investigación. Esto quiere decir pasar de modelos centrados en resultados cuantificables a modelos que centren su atención en el proceso de aprendizaje, en lo que piensa la gente, lo que sienten, pues es esto lo que determina la forma de actuar, siempre privilegiando estudios a largo plazo que den cuenta de los cambios ocurridos en un tiempo prolongado (Scott, 2010).

En este último aspecto se deben valorar los estudios que le den más peso al conocimiento socio-ambiental, es decir aquel que indica la forma como se elabora socialmente el conocimiento sobre el ambiente (Porras, 2014). Por lo tanto es acertado tomar en consideración los estudios en representaciones sociales, ya que exploran analíticamente la percepción de realidad desde el sentido común y como la comunicación transforma este pensamiento en actitudes y comportamientos sociales de grandes repercusiones. Respecto a la importancia de los estudios en representaciones sociales, Jodelet (2011) afirma:

La perspectiva de las representaciones sociales ha encontrado un eco muy favorable en los dominios de investigación caracterizados por la complejidad de los fenómenos o sistemas a los que se refieren, su estrecha dependencia en relación al devenir de la sociedad global, la multiplicidad de niveles a partir de los cuales pueden ser abordados: cultural, político, institucional, organizacional, interindividual, individual (p. 135).

5.1.4.2 En cuanto a la enseñanza de la Educación Ambiental

Debido a la naturaleza compleja de lo ambiental donde converge lo político, social, filosófico, académico, artístico, bio-físico, simbólico (entre otras cosas), es menester de los educadores ambientales tejer redes de significados y sentidos que la sociedad pueda usar para

mediar los conflictos de poder y reestructurar su pensamiento frente al ambiente. La EA es por lo tanto una construcción social y política desde los intereses de la comunidad y en la que se privilegia el diálogo de saberes, la construcción de tejido social y la discusión para la acción (Porras 2014).

En las aulas se debe promover además una educación emancipadora, que sirva como instrumento de transformación social y empoderamiento, en la que los docentes sean los dinamizadores de la cultura (Porras, 2014). A un lado se deben dejar las actividades sin sentido, al margen de los currículos o los proyectos institucionales, guiados por estilos academicistas como los usados en el antiguo PIEA, basados en el cumplimiento de contenidos y metodologías poco ajustadas a las necesidades locales (González y Arias, 2009).

En cuanto a la decisión de abordar la Educación Ambiental desde la perspectiva del desarrollo sostenible, se encuentran diferentes posturas contradictorias. Sin embargo se considera oportuno contemplar algunas de ellas que llaman a posturas críticas pero que no descartan por completo esta orientación. El primer llamado es a analizar críticamente la EDS propuesta por la UNESCO pues a la vez que impulsa a las personas a tener buenas prácticas, también promueve conceptos de desarrollo socio-económico que a la larga desembocan en acciones de degradación ambiental (Porras, 2014).

Una postura intermedia propone desarrollar conceptos relacionados con los hábitos de consumo desde una perspectiva de sustentabilidad de los seres vivos, no desde los recursos o desde el estilo de vida de los seres humanos (Huckle y Wals, 2015). Esto lleva a pensar en una mudanza obligatoria del modelo de desarrollo económico actual a uno que promueva la equidad social y al fortalecimiento de lo local. En este sentido Sauvé (2014) realiza un aporte valioso al promover una educación política-pedagógica que lleve a formar verdaderos eco-ciudadanos que aporten a este objetivo (Sauvé, 2014).

Finalmente, vale la pena mencionar una propuesta de reciente aparición que ayudaría a promover los objetivos de desarrollo sostenible en las comunidades. Esta propuesta consiste en formar redes de trabajo para conectar la educación formal, con la no formal e informal. Redes sostenibles en las que las necesidades ambientales de cada uno de estos sectores se entienda con los de otro sector. Para ello se requeriría de gestores ambientales con conocimiento y lenguaje apropiados para hacer puente entre proyectos de educación, investigación e innovación (Vélez, O. y Londoño, 2016).

Las propuestas anteriores resultan muy interesantes, sin embargo se debe considerar los fines y propósitos planteados en los Proyectos Educativos Institucionales de cada colegio, con el fin de observar la pertinencia de los mismos. En el caso de la presente investigación se acogen los conceptos de educación ambiental relacionados con la teoría de la complejidad y abordados a través del trabajo por proyectos en grupos colaborativos.

5.2 Enseñanza de la investigación

En la actualidad la investigación es un factor de gran relevancia en las políticas y planes educativos nacionales. Desde la ley 115 de 1994 en la que se declara a la investigación como uno de los fines educativos para la formación de individuos integrales, hasta el plan decenal de educación 2016-2026, que fomenta la investigación en todos los niveles de la educación, se observa una creciente preocupación por valerse de la investigación como una herramienta para formar ciudadanos dispuestos a asumir los nuevos retos de globalización de la tecnología, la ciencia, la cultura y la economía (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

Lograr avances en investigación requiere de individuos con las competencias necesarias para desarrollarla. En este sentido la educación juega un papel muy importante en la

organización de estrategias que fomenten la formación en investigación y la posterior capacidad de ejercerla; ejemplo de ello es que para las instituciones de educación superior desarrollar procesos de investigación es uno de los aspectos que evalúa el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para certificar la calidad educativa de dichas instituciones (Restrepo-Gómez, 2003).

Para mayor claridad en cuanto al tipo de investigación que se acredita, el mismo CNA se encargó de hacer una delimitación clara entre dos conceptos: investigación formativa y la investigación propiamente dicha, esto debido a que no todos los establecimientos educativos pueden ejercer por igual el tema de investigación. En esta revisión se explora principalmente el concepto de investigación formativa debido a la pertinencia del contexto educativo en el que se desarrolla el presente trabajo y se usan principalmente referencias de Bernardo Restrepo, por ser la persona con mayor experiencia en el tema al haber trabajado en el CNA.

Restrepo (2003) habla de la investigación formativa como una función pedagógica encargada de generar conocimiento sobre la investigación, específicamente menciona que la formación “en y para la investigación” tiene el propósito de familiarizar al estudiante con las fases y funcionamiento de la investigación. En contraposición se presenta la investigación en sentido estricto, que hace referencia a la producción de conocimiento nuevo que brinde solución a problemas específicos.

A pesar de parecer un concepto sencillo de entender, la investigación formativa tiene otras acepciones que han sido usadas por diferentes autores para referirse a procesos relacionados con este. Una de estas acepciones es la investigación exploratoria referida como la conducción de estudios tendientes a estructurar o refinar un programa de investigación que no tiene claros sus fines y propósitos. Por otro lado está la investigación para la transformación en la

acción o práctica, que se refiere a la conducción de un estudio diagnóstico para influir positivamente en la calidad de un programa de investigación (Restrepo-Gómez, 2003).

Dentro de las mismas orientaciones del CNA, se hace también una distinción entre la formación investigativa y la investigación formativa. En el primer caso, la formación investigativa consiste en:

...formar para la investigación desde actividades investigativas y desde otras actividades no propiamente investigativas, como cursos de investigación, lectura y discusión de informes de investigación, etc. (Restrepo, 2004, p. 3).

Mientras que la investigación formativa se refiere a una actividad tendiente a:

...formar en investigación y para la investigación, desde actividades investigativas que incorporan la lógica de la investigación y aplican métodos de investigación, pero que no implican necesariamente el desarrollo de proyectos de investigación completos ni el hallazgo de conocimiento nuevo y universal (Restrepo-Gómez, 2004, p. 3).

Este último concepto se puede entender como: “aprender a investigar, investigando”.

De forma similar a los conceptos expresados anteriormente, otros autores plantean una diferenciación entre formar para la investigación y formar en investigación (González, 2017; Parra-Moreno, 2004). Al respecto González (2017), hace una revisión de los conceptos e indica que formar para la investigación se entiende como la adquisición de conocimientos a través de procesos de trasmisión de profesor a estudiante, mientras que la formación en la investigación implica involucrar al estudiante en la investigación con acompañamiento de un tutor, pero no con el sentido de verticalidad de la anterior.

A partir de esta distinción se presente una polémica acerca de cuál de estos dos tipos de investigación es más apropiada para los estudiantes. Este mismo autor comenta que la formación en investigación aporta elementos educativos más valiosos al estudiante pues, al no ser una

simple transmisión de información, se puede dar espacio a la construcción propia del conocimiento y por lo tanto una apropiación más autónoma del mismo (González, 2017).

Junto a este enfoque constructivista, algunos autores han relacionado la investigación formativa con otros enfoques y estilos de aprendizaje. Entre ellos se destacan la investigación acción (Restrepo-Gómez, 2004a), el aprendizaje basado en el descubrimiento (Eleizalde, Parra, Palomino, Reyna, y Trujillo, 2010), aprendizaje basado en problemas (Cuevas, Hernández, Leal, y Mendoza, 2016), aprendizaje basado en investigación (Espine, Robles, Ramírez, y Ramírez, 2016) y trabajo cooperativo.

En nuestro país, esta concepción de la investigación está muy presente en la propuesta de estándares básicos de competencias para ciencias naturales, donde se resalta la importancia de abordar la formación científica desde el aprendizaje significativo, la acción y la colaboración. En cuanto al aprendizaje significativo, los estándares señalan que debido a la gran cantidad de información que debe incorporar un estudiante, solo lo podrá construir de nuevas estructuras de conocimiento a partir de unas pre-existentes y que es el maestro el encargado de facilitar este proceso. En cuanto al aprender haciendo dice:

...este papel activo por parte del estudiante requiere, por supuesto, de un docente que enfoque su enseñanza de manera diferente, en donde su papel no se limite a la transmisión de conocimientos o demostración de experiencias (esto último particularmente frecuente en las ciencias naturales), sino que oriente el proceso de investigación de sus estudiantes como un acompañante (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 111).

Esta variedad de enfoques y estilos de aprendizaje se pueden formalizar a través de diferentes estrategias, entre ellas la de semillero de investigación, que en nuestro país tienen una

tradición de más de veinte años. Las características y ventajas de esta estrategia se explican a continuación, pues forma parte del interés de este trabajo de investigación.

En 1996, a través de la Universidad de Antioquia se implementaron los semilleros de investigación en Colombia, como una estrategia para el fomento de la investigación en la educación superior (Molineros, 2009). A partir del momento la iniciativa se fue propagando en el ámbito universitario principalmente, pero también en los colegios y organizaciones privadas. Su amplia difusión se puede observar en los datos ofrecidos por dos grandes entidades relacionadas con el tema; Colciencias para 2015 cuenta con un registro de 4638 grupos de investigación inscritos y aprobados en la plataforma ScienTI, mientras que RedCOLSI (red Colombiana de Semilleros de investigación) reporta en su página web más de 8000 semilleros inscritos entre Universidades y colegios (Colciencias, 2015; Redcolsi, 2018).

Un semillero de investigación, en términos generales, según Ramírez (2015), es un grupo conformado por estudiantes que se están iniciando en la formación investigativa y docentes o tutores encargados de guiar el aprendizaje de sus estudiantes. Complementando lo anterior se puede decir que los semilleros de investigación:

Se fundamentan en un modelo de educación participativa, en donde se estimula la pregunta, se aprende a aprender, se investiga investigando, se asume la vida como una red compleja y no se está casado con un método o ideología determinada sino que se buscan nuevos horizontes de ciencia y de aplicabilidad de la ciencia (Ramírez, 2015, p. 66).

Si bien los semilleros son una estrategia pensada inicialmente para las entidades de educación superior, actualmente están muy bien representados en la educación básica y corresponden a la principal estrategia de educación para el fomento de la investigación en los colegios, en parte gracias al apoyo gubernamental. No se cuentan con datos precisos acerca de la

cantidad de instituciones que usan esta modalidad, ni la forma como son implementados en las aulas, solamente se cuenta con el reporte hecho por el programa ONDAS de Colciencias. En este reporte estadístico se observa que entre los años 2012-2016, se financiaron 12.817 grupos de investigación de 8084 instituciones educativas con los recursos de Colciencias y 14.939 grupos de 4826 instituciones con recursos del FCTel-SGR¹ (Colciencias, 2017).

Por otro lado se sabe que durante el año 2017, los proyectos de investigación de colegios públicos inscritos en el programa ONDAS-Colciencias contaban con 5 redes temáticas en las cuales podían participar. Los detalles de estas redes se pueden observar en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Redes investigativas del Programa ONDAS-Colciencias para Instituciones Educativas Distritales (Bogotá), 2017.

RED TEMÁTICA	LÍNEA	Número de proyectos
Bienestar y buen vivir	Calidad de vida	20
	Cuerpo, sexualidad y género	8
	Emprendimiento	7
	Salud	2
	Procesos escolares	10
	Territorio y territorialidades	5
	Trayectorias y elecciones vitales para el deporte, bienestar y/o salud	14
	Otros	3
Creaciones comunicativas y artísticas	Artes	17
	Comunicación y lenguaje	50
Universo, ambiente y diversidad	Agroecología	34
	Astronomía	21
	Biodiversidad	37
	Ciencias naturales	4
	Química	2
	Socio-ambiental	71
Derechos humanos e interculturalidad	Convivencia, derechos humanos y resolución de conflictos	49

¹ FCTel-CGR: Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías

	Cultura, identidad e interculturalidad	15
	Democracia, sujetos y política	3
	Historia y memoria	13
Tecnología y matemáticas	Electrónica y robótica	21
	Energía renovables	15
	Gamificación	4
	Matemáticas	23
	TIC	11

Construcción propia a partir de información tomada de la plataforma ONDAS-Bogotá. Tomado el 22-04-2018.

5.2.1 Importancia de la investigación formativa en el colegio DAP

La investigación en el ámbito educativo colombiano se organiza a partir de las directrices propuestas por el Ministerio de Educación Nacional. En el caso de la educación superior se define la investigación como “...un proceso de búsqueda de nuevo conocimiento, proceso caracterizado por la creatividad del acto, por la innovación de ideas, por los métodos rigurosos utilizados, por validación y juicio crítico de pares” (Restrepo-Gómez, 2003, p. 197).

En el ámbito escolar, dice el MEN que la investigación es propia de las disciplinas científicas y se encarga de...

no sólo hacer descripciones de sucesos de la realidad o predecir acontecimientos bajo ciertas condiciones, sino y fundamentalmente, comprender lo que ocurre en el mundo, la compleja trama de relaciones que existe entre diversos elementos, la interrelación entre los hechos, las razones que se ocultan tras los eventos (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.97).

Los conceptos expresados desde el MEN, no definen claramente lo que debe ser la enseñanza de la investigación en el contexto escolar. Este tema ha sido abordado más apropiadamente por algunas instituciones y programas que han establecido procesos exitosos de formación de niños y jóvenes en temas de investigación, entre ellos el programa Ondas de

Colciencias, RedColsi (Red Colombiana de semilleros de investigación), Pequeños Científicos (alianza Universidad de los Andes, Maloka y Liceo Francés Louis Pasteur) y la Universidad de los niños (Universidad EAFIT) (Leiva, 2013). Todos estos programas educativos tienen en común el incentivar la educación en investigación a través del fomento de la curiosidad, la creatividad, el gusto por la lectura, la autonomía y el cambio de pensamiento respecto a quienes pueden hacer investigación. Los métodos de enseñanza-aprendizaje también son variados, siendo los más populares la investigación acción, la investigación dirigida, el trabajo por proyectos y el trabajo colaborativo

Para la presente investigación se toma como base la investigación formativa propuesta por el CNA, no con la intención de desarrollarla a un nivel universitario, sino por la idea central de enseñar a investigar, investigando. A partir de esta, se retoman las propuestas hechas desde los programas mencionados anteriormente en el sentido de buscar motivar en los estudiantes actitudes favorables a la investigación, que los lleven a desarrollar prácticas investigativas a partir de situaciones reales en su entorno, atendiendo las capacidades propias de su nivel escolar.

El fin último de una propuesta de enseñanza de la investigación en este sentido es acercar el tema a la comunidad educativa con varias finalidades, entre ellas la de obtener mejores lecturas de la realidad que permitan acciones pertinentes por parte de los estudiantes, también con el empoderamiento e inclusión de los actores institucionales en la toma de decisiones y cambios en el paradigma de enseñanza-aprendizaje-evaluación en el aula de clase. A continuación se brindan argumentos que justifican la investigación en el colegio desde los aspectos mencionados.

Como punto de partida se deben atender los hallazgos que se han hecho entorno a la percepción que tienen muchos estudiantes acerca de la investigación, la ciencia y los científicos. Una estudio realizado a nivel Iberoamericano, que buscaba entender las razones por las cuales

los jóvenes de esta región manifestaban desinterés por continuar sus estudios universitarios en áreas de la ciencia, encontró varios factores relacionados, pero no completamente explicados. (Polino, 2011).

Uno de ellos es que para los estudiantes existe una imagen estereotipada del científico, a quien se percibe como intelectualmente superior. Esta imagen ha sido alentada en parte por los medios de comunicación, que se han encargado de reforzar a través de las películas y literatura de ciencia ficción, la imagen de la ciencia como algo grandioso ligada a eventos complejos, no comprensibles para la mayoría de los habitantes del planeta, el uso de vocabulario hiperespecializado y el arquetipo de persona que sabe más que cualquiera (Asimov, 1986).

En este sentido es importante cambiar en los estudiantes dichas percepciones que los llevan a pensar que no son capaces de involucrarse en temas de investigación y que la ciencia se trata de resolver asuntos importantes de interés planetario. Se debe recalcar la ciencia como una forma de conocimiento cuya construcción se hace desde la misma matriz social y para el servicio de la sociedad, cuya principal razón de ser es mejorar el bienestar de las personas. También entendiendo que la ciencia y la investigación se puede hacer no solo para formarse como científicos, sino también como ciudadanos (Fernandes, I.; Pires, D.; Villamañan, 2014)

Por otro lado, la encuesta Iberoamericana reveló que a pesar de contar con una imagen favorable hacia la ciencia los estudiantes manifestaron tener dificultades al asumir las materias de ciencias y el aburrimiento que produce estudiarla. Algunos estudios adicionales reafirman esta idea mencionando que la forma tradicional expositiva en la que el profesor emite información que debe ser absorbida por los estudiantes, sigue siendo frecuente incluso en el momento de abordar temas de formación en investigación y uno de los principales motivos para que los estudiantes desistan de estudiar carreras relacionadas con investigación y ciencia (Banet, 2007).

Por esto es preciso que los docentes hagan uso de estrategias pedagógicas que no solo capten la atención de los estudiantes sino que promueva actitudes pro-investigación, por ejemplo haciendo formación científica no con la idea exclusiva de llevar a los estudiantes a cursar una carrera relacionada con el tema, sino con la idea de formar ciudadanos competentes para analizar críticamente la realidad y tomar parte en las decisiones para su mejora (Godoy, 2016).

Existen valiosos estudios que muestran como el aprendizaje desde la acción, la colaboración, resolución de problemas, favorece el desarrollo de habilidades investigativas pensamiento crítico y las habilidades psico-sociales que les permiten a los estudiantes actuar de forma pertinente en su contexto social. Al lograr el desarrollo de estas habilidades se puede asegurar un empoderamiento del individuo y por lo tanto una mejor inclusión social, en especial la relacionada con la toma de decisiones (Carrasco, 2015; Herrera, L. y Vásquez, 2016; Leiva, 2013).

5.2.2 Habilidades y competencias investigativas

La razón principal de la investigación formativa es el desarrollo de habilidades en el estudiante para que pueda conducir prácticas investigativas en contextos reales. Sin embargo, la delimitación del concepto no es sencilla, debido a que en ella confluyen conceptos de diversas disciplinas. Montes, N. y Machado, (2009), proponen una definición que vincula la psicología y la didáctica:

... se considera habilidad como la expresión del modo de interacción del sujeto con los objetos o con los sujetos, en la actividad y la comunicación, que está constituida por el sistema de operaciones dominadas que garantiza la ejecución de la acción del sujeto bajo control consciente (p.9).

Existen otras acepciones interesantes que Martínez y Márquez, (2014), exploraron bien y de las cuales se tomarán aquellas relacionadas con las habilidades científico investigativas. El concepto de habilidades científico investigativas asumido por Chirino (Citado por Martínez, y Márquez, 2014), se define como “dominio de las acciones generalizadoras del método científico que potencian al individuo para la problematización, teorización y comprobación de su realidad profesional, lo que contribuye a su transformación sobre bases científicas” (p.4). En este sentido se entiende que la realidad examinada a través del método científico es una construcción social en la que confluyen las diversas miradas de las personas que participan en ella y además es una actividad mental de orden superior en la que las personas son capaces de autodeterminar su propio aprendizaje (Martínez, y Márquez, 2014).

De forma particular en el ámbito escolar, se observa que las actividades investigativas se relacionan con tareas de orden científico que el estudiante debe ejecutar (por ejemplo hacer observaciones, realizar preguntas, buscar información, etc) en pro del cumplimiento de un objetivo de aprendizaje y enmarcados en un contenido curricular; si la tarea se ejecuta de forma frecuente y periódica, el estudiante tenderá a desarrollar su tarea espontáneamente, presentando cada vez mayores niveles de efectividad, frente a tareas más complejas, en contextos diversos. Este proceso de mejora se puede entender como el desarrollo de habilidad para desempeñar la tarea propuesta y está acorde con el nivel cognoscitivo del estudiante y el objetivo mismo de aprendizaje (Machado, E.; Montes, N.; Mena, 2008).

De acuerdo con lo anterior se espera entonces que las habilidades investigativas en el contexto escolar estén acordes con esas tareas cotidianas que desarrolla el estudiante en el aula de clase. En este sentido se puede proponer las habilidades de saber hacer, saber conocer y saber ser (Viteri, T. y Vásquez, 2015). Sin embargo se pueden proponer habilidades más concretas con

base en el mismo procedimiento de investigación científico y que también realiza en el aula de clase, como:

a) Analizar textos y datos, b) Sintetizar información, c) Determinar indicadores de un objeto de estudio, d) Explicar hipótesis, ideas, situaciones y/o hechos, e) Comparar criterios científicos, f) Fundamentar criterios científicos, g) Elaborar conclusiones teóricas, h) Modelar situaciones científicas a situaciones específicas, i) Redactar ideas científicas (Chirino, Citado por Ruíz, 2014, p. 23).

En el presente trabajo de investigación se toma como base un concepto relacionado con habilidades aplicadas en contexto o competencias y específicamente se hablará de las competencias científicas desde las directrices del Ministerio de Educación Nacional. Este tema se abordará en el siguiente apartado en el marco del concepto de currículo.

5.3 Currículo

El desarrollo efectivo de habilidades en el contexto escolar se debe enmarcar en una estrategia que establezca muy bien los objetivos de aprendizaje, los contenidos temáticos relacionados, la especificación de las habilidades que se pretenden desarrollar y la forma de evaluar el progreso de los estudiantes. En este marco se debe tener en cuenta, además de las habilidades, otros aspectos que se quieren del individuo como sujeto funcional en su entorno social.

En este apartado se aborda el concepto de currículo como marco sobre el cual se estructura la formación del individuo en el contexto escolar y que le da sentido al desarrollo de habilidades; por este motivo es pertinente hacer primero una delimitación del concepto de

currículo con una breve revisión de los cambios que ha sufrido en sus objetivos y estructura a lo largo de la historia.

El concepto de currículo se puede abordar desde diferentes perspectivas que pueden llegar a ser muy complejas, sin embargo se tomará una que facilita el entendimiento de este concepto desde la aproximación que hacen Bolaños y Molina, (2007). Para estos autores, el currículo ha existido en tres representaciones principales: currículo centrado en asignaturas, currículo centrado en experiencias y currículo como sistema.

El currículo centrado en asignaturas es la forma más antigua y simple del concepto y corresponde a la organización de contenidos académicos en forma secuencial para ser seguidos por el estudiante de forma literal. El currículo centrado en experiencias le da mayor peso a las experiencias del estudiante y no al contenido, para ello se hace énfasis en el hacer y las habilidades que desarrolla el estudiante y que lo capacitan para su vida futura. El currículo como sistema va un poco más allá ya que nos solo ve la experiencia como un producto sino que la inserta en un sistema estructurado que implica unas condiciones de entrada, un proceso (con múltiples factores interactuantes) y un producto de salida (Bolaños, G.; Molina, 2007).

Otra forma de abordar el currículo, pero muy en consonancia con el anterior, es desde su enfoque. Luna, E. y López, (2011) presentan cuatro formas de analizar el currículo desde su enfoque: teórico, práctico, de transición y sistematizado; este es el que se presenta a continuación.

En el enfoque técnico se estructura un plan de aprendizaje que debe ser puesto en práctica por el docente; en este currículo los productos de aprendizaje del estudiante se deben ajustar a los objetivos propuestos, ejemplo de este tipo de currículo es el presentado por Bobbit y Tayler. En el currículo de enfoque práctico la atención se centra en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se basa en la construcción propia que hace el estudiante de su conocimiento, por este motivo no

existe una única interpretación de los conceptos. La forma de abordar el trabajo de aula es desde la acción y el profesor debe preocuparse por ser quien orienta desde su propia acción las formas más adecuadas de aprendizaje para su estudiante.

El currículo de enfoque de transición trabaja los núcleos temáticos y problémicos para establecer una conexión entre lo teórico y la realidad a través de la práctica, por lo tanto no se estructura un contenido temático específico y el docente debe mostrar cualificación suficiente para abordar multiplicidad de temas, situaciones y estrategias de trabajo en el aula; el docente se ve fortalecido al transformarse en un investigador. Lawrence Steenhouse es uno de los autores representativos de este enfoque. Finalmente en el enfoque crítico social se proponen ideas similares al anterior ya que el profesor es el centro de su práctica a través de la investigación y trata de tender puentes entre la realidad y la teoría, pero con la diferencia que la acción se orienta a la transformación de la realidad social en la que está inmerso el estudiante y en el que deben participar conjuntamente los profesores, estudiantes, padres de familia e investigadores.

En la **Tabla 5** se presentan algunos autores representativos de los enfoques mencionados anteriormente.

Tabla 5. La mirada del currículo desde algunos autores representativos.

FECHA	1876-1956			1902-1994		
AUTOR	FRANKLIN BOBBIT (Estadounidense)			RALPH TYLER (Estadounidense)		
CONTEXTO HISTÓRICO	1861 Guerra civil Estados Unidos	Primera Guerra Mundial	1929 Gran depresión EEUU	Revolución industrial	Segunda guerra Mundial	1929 Gran depresión EEUU
FINALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparar al individuo para desempeñarse en la sociedad. ✓ El currículo funciona como control social. ✓ Metáfora de la escuela como una industria 			<ul style="list-style-type: none"> ✓ La escuela debe cubrir las necesidades laborales de la sociedad. El currículo debe responder a estas necesidades 		
ESTRUCTURA Y COMPONENTES	<p>Estructura de enfoque técnico: un plan de estudios que ayuden a desarrollar habilidades técnicas en el estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de necesidades ▪ Establecimiento de objetivos ▪ Desarrollo de contenidos ▪ Valoración y ajustes 			<p>Estructura de enfoque técnico: Un plan de estudios que responde a tres factores fundamentales: La naturaleza del aprendizaje; los valores y objetivos de la sociedad; el conocimiento de la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección y organización de objetivos ▪ Selección de objetivos conductuales ▪ Organización y <u>evaluación de experiencias*</u> ▪ Análisis de resultados y ajuste <p><small>*Uso de instrumentos que aportaran una valoración sumativa de los resultados</small></p>		

1902-1967			1926-1982		
HILDA TABA(Estonia)			LAWRENCE STEENHOUSE (Inglés)		
Segunda guerra mundial	Nacimiento de organizaciones mundiales ONU, UNESCO	Inicio guerra fría	Segunda guerra mundial Gran depresión EU Nuevo orden mundial	Nacimiento de organizaciones mundiales ONU, UNESCO	Inicio guerra fría
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transmisión de la cultura. ✓ Socialización del individuo ✓ Lograr que lo que se aprende sea útil en el contexto social. 			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enseñanza para la comprensión del mundo ✓ El currículo debe ser comprobable en el aula. Un puente entre la teoría, la realidad y la práctica. ✓ Promueve el modelo de investigación-acción 		
<p>Estructura de enfoque funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de las necesidades de la sociedad y la cultura (<u>diagnóstico de necesidades</u>) ▪ Objetivos educativos. ▪ Selección de contenidos ▪ Selección de actividades de aprendizaje. ▪ Determinación de lo que se debe evaluar 			<p>Estructura transicional hacia socio-crítico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Percepción y comprensión de la realidad ▪ Establecimiento de las necesidades de los estudiantes ▪ Establecimiento de núcleos temáticos y problémicos. ▪ Desarrollo de actividades ▪ Análisis conjunto de los problemas (profesor-estudiante). ▪ Ajuste con base en los resultados de investigación 		

1946			1947-2010		
STEPHEN KEMMIS (Australiano)			SHIRLEY GRUNDY (Australiana)		
Segunda guerra mundial	Nuevo orden mundial Nacimiento de organizaciones mundiales ONU, UNESCO	Guerra fría, caída muro de Berlín, mayores avances tecnológicos, globalización	Segunda guerra mundial	Nuevo orden mundial Nacimiento de organizaciones mundiales ONU, UNESCO	Guerra fría, caída muro de Berlín, mayores avances tecnológicos, globalización
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El currículo debe aportar a la transformación y emancipación del individuo en una sociedad alienada. ✓ Debe llevar a la autonomía y desarrollo responsable del individuo. ✓ Mejora del proceso educativo a través de la acción-participación ✓ Debe planificarse conjuntamente (profesor-estudiante- padres) 			<ul style="list-style-type: none"> ✓ El currículo es una construcción cultural ✓ Basado en la teoría de los intereses cognitivos (técnico, práctico, emancipatorio). Busca un producto final de acuerdo a estos tres intereses. ✓ El currículo debe organizar el conjunto de prácticas educativas 		
Estructura de enfoque socio-crítico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificación ▪ Acción-toma de decisiones ▪ Transformación ▪ Evaluación. 			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis del contexto socio-cultural. ▪ Establecimiento de objetivos ▪ Diseño y organización de las experiencias de aprendizaje basadas en los intereses cognitivos. ▪ Análisis del producto obtenido ▪ Ajuste 		

Construcción personal a partir de la revisión de (Bolaños, G.; Molina, 2007; Luna, E.; López, 2011).

En la actualidad se observa la tendencia a trabajar el currículo centrado en el estudiante y su aprendizaje y donde se plasma una determinada concepción de cultura y sociedad. Muestra de ello es la definición de currículo en el Ministerio de Educación Nacional, como se muestra a continuación:

Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional (Ministerio de Educación Nacional, 2002, p.1).

Además de contar con un enfoque particular, el currículo cuenta con un diseño que determina la caracterización y organización interna de este y que está muy relacionado con su

enfoque. En las recientes actualizaciones educativas de nuestro país se incluye el trabajo por competencias, siendo definidas de la siguiente manera:

Conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer (Ministerio de Educación Nacional, 2002, p.11).

El concepto de competencia viene siendo estudiado a profundidad desde la década de 1950 cuando Chomsky lo introdujo en el campo de la lingüística; posteriormente Gerhard Bunk lo introdujo en el campo educativo a principios de la década de 1970 con el sentido de perfeccionamiento profesional. A partir de este momento se veía el concepto de competencia muy ligado al afán de educar profesionales con capacidades laborales específicas, que fueran apropiados para responder a la crisis económica (en especial Estados Unidos y Reino Unido). Posteriormente (1998) desde la UNESCO se recomendó el desarrollo de competencias como una estrategia de mejoramiento de la calidad de la educación superior (Correa, 2007).

Esta visión de la competencia para el desempeño laboral es usada actualmente para medir la calidad educativa a nivel internacional desde corporaciones como la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y su programa PISA (Programme for International Student Assessment). Esta situación representa un gran inconveniente al interior de algunos círculos académicos en América Latina. Como lo expresa Casanova (2012):

Simplemente por seguir los criterios de una evaluación parcial, puntual, escrita..., decididos fuera del propio país pero que, en definitiva, está rigiendo el destino de miles o millones de estudiantes que entienden, más o menos, este tipo de opciones. El

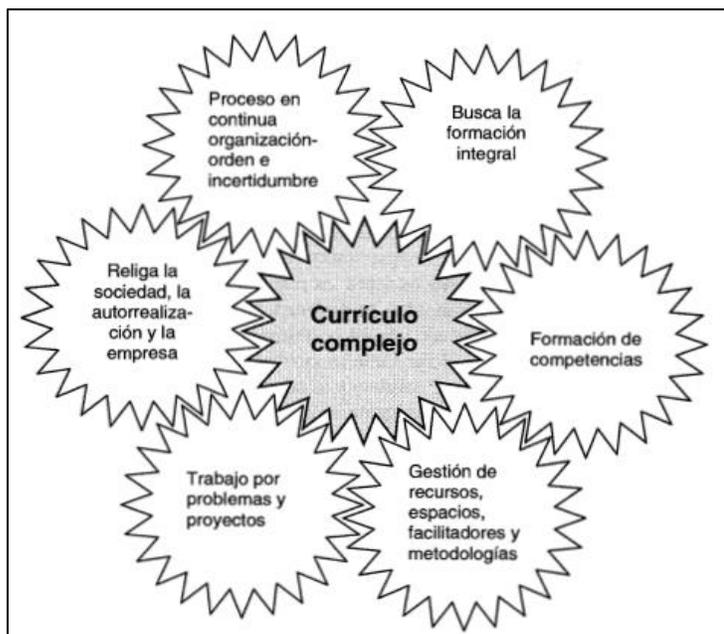
sometimiento a evaluaciones externas corre el riesgo de desvirtuar las culturas riquísimas de cada grupo social y de valorar negativamente elementos educativos de suma importancia para muchas personas, muchos grupos, muchas naciones... (p. 10).

La discusión respecto al uso de las competencias en el ámbito educativo está lejos de terminar, pues se considera que estas siguen siendo una buena alternativa para mejorar la calidad de la educación, saliendo del tradicional método de separación del conocimiento en disciplinas, pero que deberían ser asumidas de una manera diferente a favor del desarrollo integral de los estudiantes. Al respecto dice Casanova:

Por eso, creo que el trabajo del currículum por competencias llevado al aula puede favorecer la superación de esa división artificial del saber cuándo llega al alumno. La competencia es algo global, que está por encima de un saber concreto pero que necesita de todos ellos para dominarse (Casanova, 2012, p. 12).

Para lograr la reivindicación del concepto, Tobón (2008) propone la formación basada en competencias con un enfoque desde la complejidad. Para este autor, las competencias actuales se desarrollan bajo un pensamiento reduccionista que solo busca la formación para el desarrollo laboral, sirviendo a los fines de los modelos de desarrollo dominante. Las competencias deben propender por la formación integral del ser humano (desde lo individual, lo social y lo laboral-profesional), prepararlo para analizar críticamente el contexto y transformarlo, no debiendo ser usadas como un nuevo elemento de exclusión social (ver **Gráfica 1**).

Gráfica 1. Relación entre currículo complejo y sus componentes.



Tomado de Tobón (2008), p. 90.

Dentro de este armazón teórico es necesario definir las competencias desde la complejidad, pues corresponden al eje central del currículo complejo. Para Tobón se debe tener en cuenta que el hecho de hablar de competencias desde lo complejo implica que su definición no es definitiva, sino que al contrario está sujeta a...” una constante construcción-deconstrucción- reconstrucción” (Tobón, 2008, p.46).

A partir de la revisión de múltiples definiciones el autor define las competencias como:

...procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional=, aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integra el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), el saber conocer

(observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los requerimientos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano (p. 49).

En este trabajo de investigación se toma en cuenta la definición dada anteriormente y se plasma en la propuesta curricular de acuerdo a lo sugerido desde el Ministerio de Educación como competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

5.4 Metodología Delphi

Desde su aparición en 1948 como aplicación en la milicia, la metodología Delphi ha tenido un gran desarrollo en múltiples disciplinas entre ellas la educación. En su acepción original, el metodología Delphi se aplica para encontrar un consenso o grado de acuerdo entre especialistas en un tema garantizando el mayor grado de fiabilidad posible (Dalkney y Helmer, citado por Renguant, 2016). No obstante, la evolución del método ha llevado a ligeras variaciones en este concepto, especialmente por la multiplicidad de aplicaciones en diferentes campos de pensamiento y la necesidad de ajustar la metodología a estas áreas, que se explicará más adelante.

En medio de la versatilidad del método, se tienen algunos elementos comunes que vale la pena tener en cuenta en cualquiera de las variantes de la metodología: selección y conformación

del grupo de expertos (con criterios de calidad y número adecuados), proceso iterativo en rondas y criterios de finalización (López, E., 2018).

La metodología Delphi aquí propuesto está relacionado con el análisis y comprensión de realidades complejas, el conocimiento de opiniones expertas sobre una misma realidad, que puede ofrecer como resultado las distintas opciones, tendencias, escenarios, que sirvan de base a la actuación, este Delphi se le conoce como político y la recomendación en este caso es que el grupo de expertos represente la pluralidad de opiniones (Meyrick, 2003, citado por Yañez, R. y Cuadra, R. 2008).

En el desarrollo de la presente investigación, se integran los fundamentos de la metodología Delphi no sólo en la selección de los expertos, sino también en la construcción de la propuesta curricular. Sin embargo, debido a las condiciones del ejercicio en campo, se realizaron adaptaciones que la metodología, que finalmente llevó a considerarla como una modificación de la metodología Delphi.

6. Metodología

6.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de este trabajo es mixto con tendencia a lo cualitativo, dado al propósito y alcance en sí mismo de la presente investigación y, cuantitativo que corresponde al uso de técnicas de recolección de información y el uso de herramientas estadísticas para el procesamiento de los datos (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014). Se incluye la metodología Delphi modificada como eje central de la articulación de saberes entre el grupo de docentes participantes de la investigación. Se manifiesta que corresponde a la metodología Delphi modificada ya que la metodología no sólo se aplicó en la selección de los expertos, sino también en la construcción de la propuesta curricular. Sin embargo, debido a las condiciones del ejercicio en campo, se realizaron adaptaciones que la metodología original, lo cual se refleja en una modificación de la metodología Delphi. También se incluyen en esta propuesta de investigación, elementos metodológicos asociados al aprendizaje basado en proyectos.

6.2 Fases de la investigación

El trabajo se realizó en tres fases para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, como se muestra a continuación:

- **Fase 1:** Conformación del grupo de vigías y selección del grupo de expertos
- **Fase 2:** Construcción de la propuesta curricular
- **Fase 3:** Implementación del primer módulo de trabajo

A continuación, se hará una explicación detallada del desarrollo de cada una de estas fases y las etapas que integran cada fase.

6.2.1 Fase I: Conformación del grupo de vigías y selección del grupo de expertos

Al inicio de esta fase se definieron los objetivos de la investigación, las variables implicadas en el proceso, la estrategia de acercamiento a los docentes, el protocolo de selección, y el cronograma. A partir de los objetivos se construyó una encuesta de 25 ítems que buscaba recolectar información general para caracterizar el grupo de participantes y los datos que apoyaran la selección de los docentes que serían parte de la investigación. Esta encuesta se dividió en tres partes principales: datos generales, formación académica y experiencia en investigación y, formación académica y experiencia en temas ambientales. Al final de este formato de encuesta se incluyeron los cuadros para realizar la calificación de fuentes de argumentación, que se explicará más adelante.

La selección del grupo de docentes expertos se realizó en cinco etapas. En la primera, se realizó una invitación general a los docentes y directivos de la jornada tarde a participar voluntariamente en el proyecto de investigación. Del total de docentes convocados, se hizo una selección preliminar de 13 personas que manifestaron disposición e idoneidad para participar en el proyecto.

En una segunda etapa, se aplicó a los docentes la encuesta mencionada anteriormente (ver **ANEXO 1**). La información proveniente de esta encuesta se organizó y se procesó a través del software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 24. Los productos

del análisis fueron usados para apoyar los resultados del coeficiente de competencia experta (K), de acuerdo con los criterios validados desde la metodología Delphi.

En una tercera etapa, se calculó el índice de competencia experta (K) usado en la metodología Delphi como eje central para la selección de expertos. La fórmula para el cálculo de este índice se tomó de Cabero, J. y Barroso (2013) y corresponde a la siguiente descripción:

$$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$$

Donde,

Kc = es el «Coeficiente de conocimiento» o información que tiene el experto acerca del tema o problema planteado. Es calculado a partir de la valoración que realiza el propio experto en la escala del 0 al 10, multiplicado por 0,1. Este coeficiente se incluyó como uno de los puntos de la encuesta.

Ka = es el denominado «Coeficiente de argumentación» o fundamentación de los criterios de los expertos. Se calcula a partir de la puntuación que cada persona da a su conocimiento basado en parámetros que analizan las fuentes de las cuales se adquiere el conocimiento. El cuadro para el cálculo de este coeficiente fue incluido al final de la encuesta.

Si K es mayor a 0,8, mayor o menor o igual a 1: entonces hay influencia alta de todas las fuentes.

Si K es mayor o igual que 0,7, mayor o menor o igual a 0,8: entonces hay influencia media de todas las fuentes.

Si K es mayor o igual a 0,5, mayor o menor o igual a 0,7 entonces hay influencia baja de todas las fuentes.

En una cuarta etapa, se usó el programa SPSS para la construcción de un árbol de decisiones en el que se cruzaron los valores del coeficiente de competencia experta y la

información de la encuesta para tomar una decisión final acerca de los docentes que cumplían con los requisitos para ser escogidos como asesores expertos. Los criterios a ser incluidos en el árbol de decisiones se muestran a continuación:

- C1_Coeficiente_K_Investigación_Dicotómica. $K \geq 0.7$.
- C2_Coeficiente_K_EA_Dicotómica. $K \geq 0.7$.
- C1.1_Agrupación_Formación_investigación. Mínimo un tema de formación.
- C1.2_Agrupación_Productos_Investigación. Mínimo un producto de investigación.
- C1.3_Capacidad_Asesoría_Investigación. Mínimo 7.
- C2.1_Agrupación_Formación_EA. Mínimo un tema de formación.
- C2.2_Capacidad_asesoria_ambiente. Mínimo 7.
- C3_Formación
- C4_Cargo

Las variables C1 y C2 se consideraron decisorias en la selección del experto, sin embargo, teniendo en cuenta la población objetivo, también se tuvo en cuenta las variables C1.1, C1.2, C1.3, C2.1 y C2.2 en la decisión. Es decir, que además de cumplir con la condición C1 y C2, debía cumplir con las variables C1.1, C1.2, C1.3, C2.1 y C2.2. Las variables C3 y C4 aunque se tuvieron en cuenta en el análisis, tuvieron una influencia menor en la selección.

Finalmente, en la quinta y última etapa se notificó a cada docente seleccionado su inclusión en el trabajo de investigación y se firmó la carta de aceptación y compromiso (**ANEXO 2**).

6.2.2 Fase II: Construcción de la propuesta curricular

Para la construcción de la propuesta curricular se hizo uso de la metodología Delphi modificada, en el que se aplicaron dos rondas de consulta por actividad y se le dio un carácter político, esto quiere decir que el objetivo primordial no era que el grupo llegara a una decisión única acerca del currículo, sino que los expertos presentara la mayor cantidad de opciones posibles ante el problema de formación planteado, discutiendo la pertinencia de ciertos contenidos y metodologías para la investigación formativa y Educación Ambiental que se quería brindar a los estudiantes, buscando con esto una mayor interdisciplinariedad en el abordaje de estos temas complejos.

Como primera medida, para cumplir con la meta propuesta, se creó un correo electrónico en Google grupos bajo el nombre de “Grupo Delphi DAP”, a través de la cual se publicaron las actividades, las respuestas y las retroalimentaciones hechas por el grupo. Esta forma de comunicación se planteó para permitir el anonimato (cada experto se identificó con un número) y el trabajo cómodo, rápido y equitativo, pues cada experto podía acceder a los materiales de trabajo en cualquier momento y podía revisar los productos de sus pares.

Los documentos de trabajo presentados al grupo se identificaron con las siglas PNT (Procedimiento normalizado de trabajo) y un código numérico. Estos documentos se organizaron en el Drive del correo antes mencionado y se anexaron documentos adicionales que se consideraron pertinentes a las actividades solicitadas. En general la primera ronda de consulta consistió en documentos con preguntas abiertas de carácter amplio que permitían respuestas libres por parte de los expertos. A partir de estas respuestas se hizo análisis de contenido para construir documentos concretos que organizaban e integraban la visión de los expertos. Este documento nuevo se presentaba a los expertos para que hicieran acotaciones respecto a la

síntesis. Se hacían las correcciones pertinentes luego de la segunda ronda de consulta y los ajustes se dejaron como documento final.

La primera actividad que se presentó al grupo correspondió al contexto de la investigación; para ello se ofreció una síntesis del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Proyecto ambiental Escolar (PRAE) en el que se resaltaron algunos elementos importantes que le darían sustento pedagógico a la propuesta curricular. A partir de la lectura del documento se solicitó la construcción de una matriz DOFA con base en unas preguntas orientadoras (**ANEXO 3**), cuya intención básica era observar las ideas que tenían los expertos respecto a los elementos del PEI y PRAE que facilitaban o dificultaban la implementación de la propuesta curricular y los elementos más relevantes en la construcción de la propuesta. Con este documento se anexaron los archivos originales de PEI y PRAE para que cada experto lo consultara en caso de que quisiera hacer una revisión profunda de los mismos.

Adicionalmente, se solicitó definir un perfil de salida de vigía ambiental en tres dimensiones: afectivo-emocional, cognoscitiva y dimensión del hacer; con este documento se anexó una explicación de cada dimensión desde la perspectiva de Sergio Tobón (2008). Finalmente se solicitó un aporte personal a cada dimensión desde el área de conocimiento, formación académica y experiencia personal. Los resultados finales de esta actividad se usaron para construir un primer borrador de currículo.

Luego de concluida esta ronda, se presentó un documento adicional que orientaba al experto respecto al currículo por competencias desde el pensamiento complejo como punto de partida de la construcción de la propuesta. El documento corresponde nuevamente al análisis que hace Sergio Tobón del tema. Este documento tenía un carácter informativo y se esperaba que de su lectura los expertos se ubicaran en el contexto teórico que sustentaba la propuesta.

Como se explicó anteriormente, de la primera actividad se construyó una primera versión de currículo en el que se incluyó el perfil de salida de los vigías, las competencias generales de interpretación, argumentación y proposición y un listado general de contenidos teóricos de investigación y Educación Ambiental. Los pre-contenidos de investigación se organizaron de acuerdo a la metodología general propuesta por Hernández-Sampieri. Los pre-contenidos de Educación Ambiental se basaron en parte a una propuesta previa de trabajo conjunto con el campo histórico (2015) y otra en los aportes personales en la actividad anterior.

En este punto es importante aclarar que la intención original era que los expertos construyeran completamente el documento, pero debido a dificultades para autorregular el trabajo se decidió apoyar un poco más la labor de los docentes, construyendo una versión preliminar a partir de la información de la actividad 1.

Esta primera versión de currículo fue revisada por los expertos para hacer acotaciones respecto a las competencias generales y contenidos propuestos. Las acotaciones incluían la posibilidad de suprimir, modificar, reordenar o complementar ideas. Junto a esta revisión, se le solicitó a cada experto que hiciera propuestas didácticas para abordar los temas teóricos de los diferentes módulos de trabajo. Las observaciones por parte de los expertos debían ser presentadas a través del correo del grupo, pero al observarse mucha demora en la entrega de esta actividad se decidió realizar entrevistas personales para apoyar la tarea de los docentes.

6.2.3 Fase III: Implementación de la primera fase de la propuesta curricular

La implementación de la primera parte de la propuesta curricular se desarrolló con el grupo de vigías ambientales de ciclo 4 (grados sexto, séptimo, octavo y noveno). Este grupo corresponde a los representantes al Comité Ambiental Escolar quienes se postularon

voluntariamente y que están vinculados directamente al gobierno escolar a través de un representante ambiental institucional. Este grupo fue conformado en la primera semana del mes de febrero por un total de 28 estudiantes.

Como primera actividad en esta fase, se aplicó una encuesta que midió la actitud de los estudiantes hacia la investigación. Con la aplicación de esta encuesta y su réplica, se espera establecer si existe una diferencia actitudinal significativa frente a la investigación, luego de cumplir con el programa. Esta encuesta se basó en el instrumento creado por Castro (2017) al que se le hicieron algunos ajustes para que fuera más pertinente al contexto escolar (**ANEXO 4**).

Una vez aplicada la encuesta de actitud, se organizaron materiales y espacios para implementar la primera fase de formación correspondiente a las sesiones 1, 2 y 3 del currículo. Las actividades planteadas se realizaron sin modificaciones significativas de contenido, pero sí ajustes en los tiempos de desarrollo; para esta primera etapa se contó con el apoyo de tres de los docentes expertos, uno de ellos realizó una charla introductoria como bienvenida al programa de formación, otro docente apoyó la actividad de mapas cognoscitivos y otro experto estuvo acompañando la salida de campo.

Cada estudiante asistía a las sesiones de aprendizaje con una carpeta de trabajo, una vez a la semana, en contra-jornada por espacio de 90 minutos. Cada sesión consistió en una charla introductoria (en la que se explicaba el objetivo de la sesión y la metodología de trabajo), el desarrollo de la actividad, una socialización de resultados y una auto-evaluación. Se utilizó muy frecuentemente el trabajo en grupo colaborativo, donde a cada estudiante se le asignaba uno de cuatro posibles roles: relator, expositor, evaluador y moderador.

Para el registro del proceso de aprendizaje, se organizó una carpeta con los formatos de bitácora, las guías de aprendizaje y el material adicional para las sesiones. Esta bitácora constituyó una herramienta muy valiosa para el fomento del hábito de escritura, de acuerdo a las

recomendaciones hechas por los expertos y para el fomento de los procesos de autorregulación, autorreflexión y metacognición (**ANEXO 7**).

Las guías de aprendizaje desarrolladas tienen un formato general de presentación que muestra al estudiante lo que se desea lograr con las actividades propuestas, las competencias sobre las que se espera incidir, el detalle de las actividades de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Finalmente, se aclara que para garantizar la apropiada participación de cada estudiante, se diligenció el formato de permiso en donde los padres de familia aceptan la asistencia de su hijo a las sesiones de aprendizaje y la participación en el trabajo de investigación, incluido el permiso de toma de fotografías y su publicación con fines exclusivamente académicos (**ANEXO 8**).

6.3 Población y muestra

La presente investigación se desarrolló en la comunidad educativa Débora Arango Pérez IED, de la localidad de Bosa (Bogotá, Colombia), con el grupo de vigías ambientales de ciclo 3 y 4 (grados sexto a noveno) de la jornada de la tarde e integrado por 28 estudiantes.

6.4 Técnicas e instrumentos de investigación

Como parte de la investigación se utilizaron algunas técnicas para apoyar la metodología Delphi modificada, entre ellas: encuesta y entrevista semiestructurada. Además, de escala de actitud hacia la investigación que fue aplicada al grupo de vigías ante de iniciar la implementación de esta propuesta de formación. Los datos recolectados a partir de los diferentes instrumentos fueron procesados y reportados en el apartado de Resultados en el presente documento.

6.5 Análisis de datos

Los datos cuantitativos obtenidos en la presente investigación, fueron procesados a través del software estadístico SPSS (versión 25) de IBM. Estadísticas descriptivas y el árbol de decisión para la conformación del equipo de expertos que participaron en la construcción de la propuesta curricular, fueron algunos de los análisis que se realizaron con el uso de este software.

7. Resultados

7.1 Metodología Delphi modificada: conformación del grupo de docentes expertos

Tal como se describió previamente en el apartado 6.2.1 del presente documento, diferentes estrategias fueron utilizadas para garantizar la participación interdisciplinaria del equipo de experto en el desarrollo de la propuesta curricular dirigida a los vigías ambientales del colegio DAP en investigación formativa con énfasis en Educación Ambiental. En esta línea, los fundamentos para la selección del grupo de expertos desde la metodología Delphi, fueron aplicados en la presente investigación. Sin embargo, debido a que la población corresponde a educadores en el contexto de la educación básica y media, fue necesaria la indagación en profundidad de otros elementos valiosos en relación a su formación y experiencia en temas de investigación y ambientales, para garantizar realmente su experticia. A continuación, se presenta la descripción del equipo que se consolidó para la diseño de la propuesta curricular.

7.1.1 Caracterización general del grupo de participantes

Luego de la invitación a los docentes del colegio DAP jornada tarde, a participar voluntariamente en el proyecto de investigación, se aplicó la encuesta mencionada a los docentes para la selección de expertos. Los resultados de los 13 educadores que participaron, se presentan en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Caracterización general del grupo de docentes que participación voluntariamente en la selección del grupo de expertos

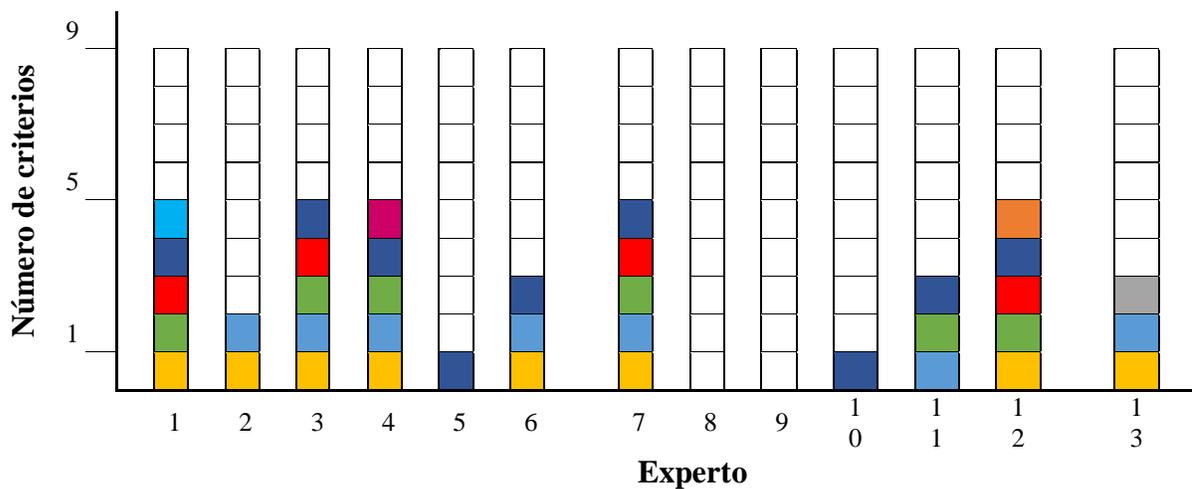
VARIABLE	OPCIONES	VALORES
Género	Masculino	61,5%
	Femenino	38,5%
Edad	Entre 31-45 años	38,5%
	Mayor de 45 años	61,5%
Formación	Profesional universitario	15,4%
	Especialización	23,1%
	Magister	61,5%
Tiempo de trabajo con el colegio	Menor a 1 año	7,7%
	Entre 1 y 5 años	38,5%
	Mayor a 5 años	53,8%
Área de desempeño	Ciencias	23,1%
	Comunicación	30,8%
	Matemáticas	15,4%
	Sociales	15,4%
	Expresión	7,7%
	Coordinación	7,7%
Formación en investigación	Si	84,6%
	No	15,4%
Importancia de la formación	Importante	18,2%
	Muy importante	81,8%

Se destaca de esta caracterización general la formación académica que muestra un alto porcentaje para el nivel de Magister (61,5%), el tiempo de trabajo en el colegio superior a 5 años (53,8%), la participación de 5 campos de pensamiento además de un coordinador, la formación efectiva en temas de investigación (84,6%) y la relevancia que tuvo esta formación en temas de investigación para los docentes (81,8%). Estos datos darán soporte al análisis y discusión posteriores.

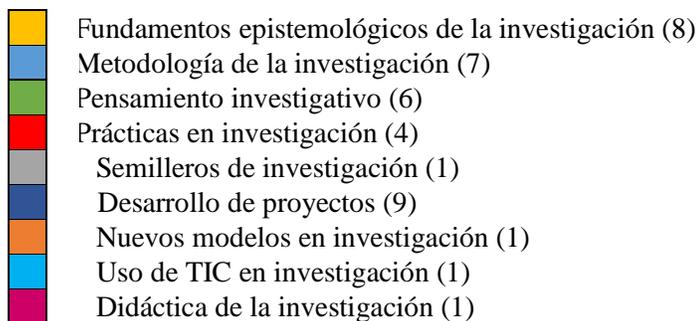
7.1.2 Caracterización según formación y experiencia en investigación

En cuanto a los temas específicos que los profesores manifestaron haber recibido durante su formación académica, se observa una alta incidencia de tres temas relacionados con fundamentación teórica (epistemología y metodología de la de la investigación y pensamiento investigativo) y un tema relacionado con práctica en investigación (desarrollo de proyectos). Muy poco en didáctica, nuevos modelos en investigación, uso de tics, ni semilleros de investigación. En la **Gráfica 2**, se observan en detalle los resultados obtenidos. Se resalta el hecho que 8 de los profesores trabajaron al menos entre 3 y 6 temas diferentes durante su formación.

Gráfica 2. Temas abordados por los docentes durante su formación académica sobre investigación

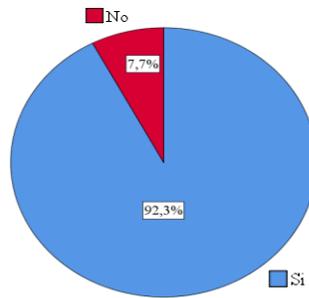


Criterios sobre formación en investigación

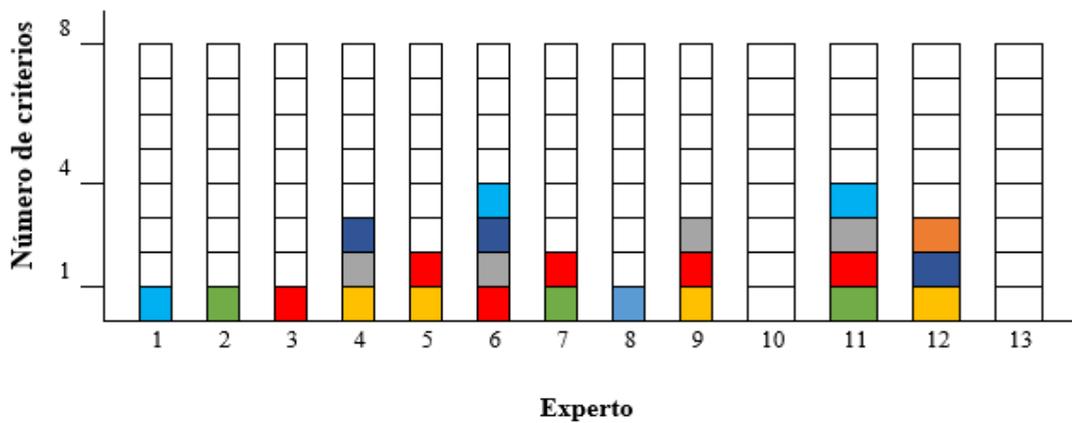


Por otro lado se destaca el alto número de docentes que han tenido experiencia en investigación (ver **Gráfica 3**) y los productos de investigación por ellos desarrollados (ver **Gráfica 4**), en los que se destaca la producción de artículos originales, ponencias y posters.

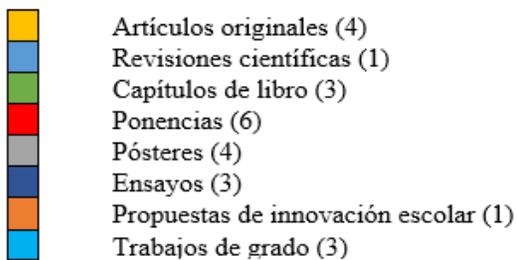
Gráfica 3. Percepción de los docentes hacer de si poseen experiencia en investigación



Gráfica 4. Productos de investigación desarrollados por los docentes

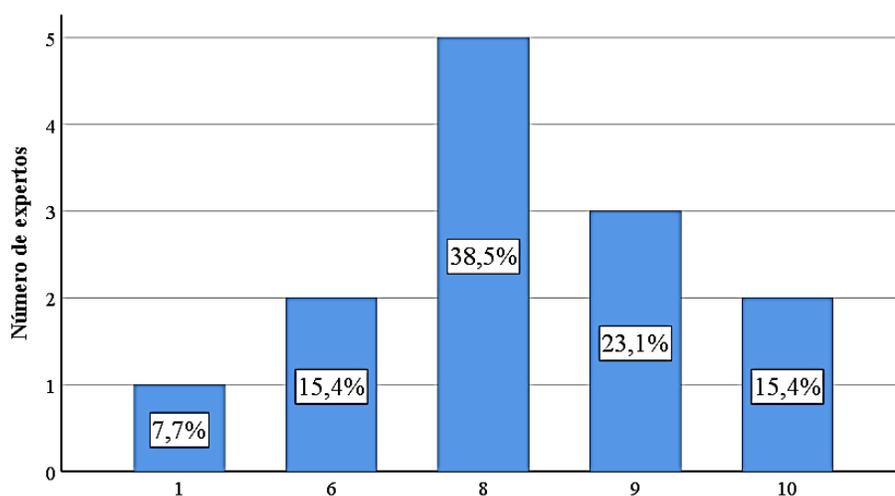


Criterios sobre productos de investigación



En cuanto a la capacidad para asesorar un proyecto de investigación se destaca la alta percepción que tienen los docentes respecto a este ítem, pues 10 de los 13 profesores se ubican en un puntaje de 8 o superior, lo que representa casi el 80% de los docentes con autoevaluación favorable hacia su capacidad como asesores (ver **Gráfica 5**).

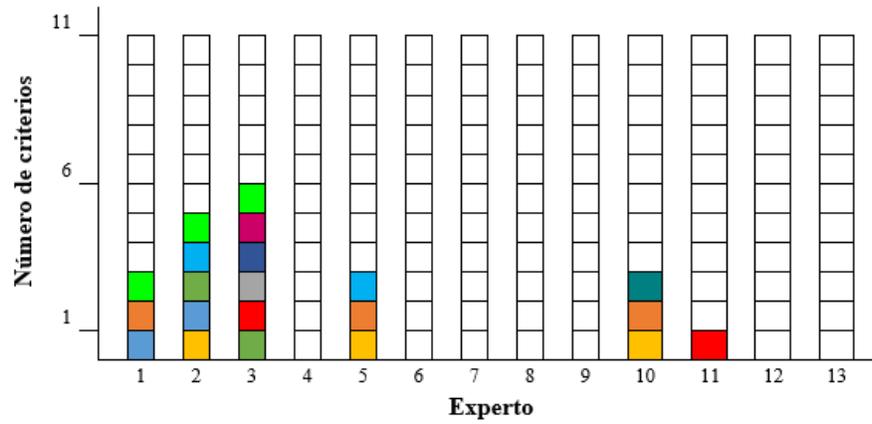
Gráfica 5. Autovaloración de la capacidad para asesorar procesos de investigación



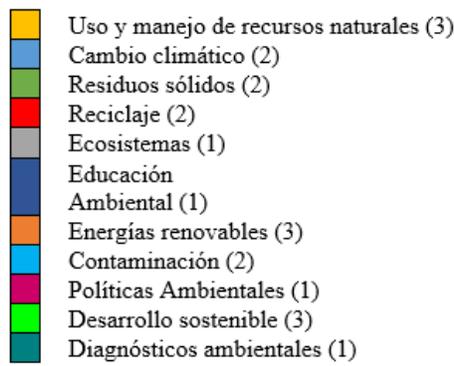
7.1.3 Caracterización según formación y experiencia en Educación Ambiental

En comparación con la formación en investigación, los docentes reportaron menor formación en Educación Ambiental, siendo solo 6 de ellos los que recibieron este tipo de formación (ver **Gráfica 6**). En proporción similar se presenta la cantidad de docentes que han tenido experiencia de trabajo en medio ambiente. Cerca del 28% consideran su capacidad de asesorar proyectos en Educación Ambiental por encima de 8 puntos (ver **Gráfica 7**).

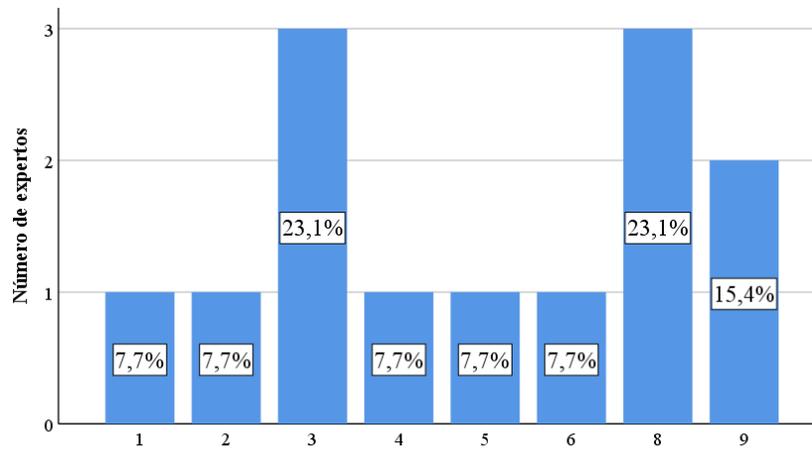
Gráfica 6. Formación recibida en Educación Ambiental durante su trayectoria académica



Criterios sobre formación en Educación Ambiental



Gráfica 7. Autovaloración de la capacidad para asesorar procesos en Educación Ambiental



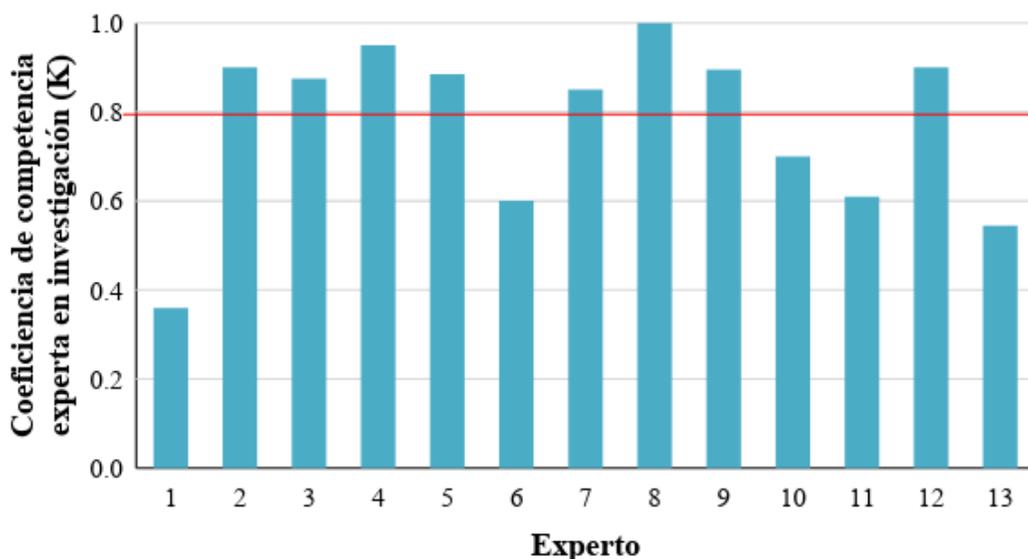
7.1.4 Coeficiente de competencia experta (K)

Luego de haber hecho una caracterización general del grupo de participantes y hallar los valores de coeficiente de competencia experta K , se obtuvo los siguientes resultados para investigación (ver **Tabla 7** y **Gráfica 8**). En la gráfica se puede observar que 8 docentes obtuvieron el puntaje mínimo de 0.8 puntos para ser seleccionados como expertos, según el parámetro propuesto por Cabero y Barroso, 2013.

Tabla 7. Cálculo del coeficiente de competencia experta en investigación para los docentes que participaron en la encuesta

Criterio	Análisis teórico sobre la temática realizado por usted	Experiencia adquirida	Conocimiento generado por discusiones o intercambios académicos personales	Estudio de trabajos de autores nacionales o extranjeros	Participación en proyectos de investigación y/o desarrollo de artículos o ponencias sobre el tema	Intuición personal	Coeficiente de conocimiento en investigación	Coeficiente de argumentación en investigación	Coeficiente de competencia experto en investigación
Experto									
1	0.18	0.38	0.04	0.00	0.00	0.02	0.1	0.6	0.4
2	0.30	0.40	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9	0.9	0.9
3	0.30	0.50	0.03	0.05	0.05	0.05	0.8	1.0	0.9
4	0.30	0.50	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9	1.0	1.0
5	0.25	0.40	0.03	0.03	0.03	0.03	1.0	0.8	0.9
6	0.20	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8	0.4	0.6
7	0.23	0.42	0.05	0.03	0.03	0.04	0.9	0.8	0.9
8	0.30	0.50	0.05	0.05	0.05	0.05	1.0	1.0	1.0
9	0.30	0.50	0.04	0.05	0.05	0.05	0.8	1.0	0.9
10	0.20	0.40	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6	0.8	0.7
11	0.19	0.18	0.00	0.00	0.00	0.05	0.8	0.4	0.6
12	0.30	0.50	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8	1.0	0.9
13	0.13	0.30	0.05	0.00	0.00	0.01	0.6	0.5	0.5

Gráfica 8. Coeficiente de competencia experta (K) en investigación para cada educador

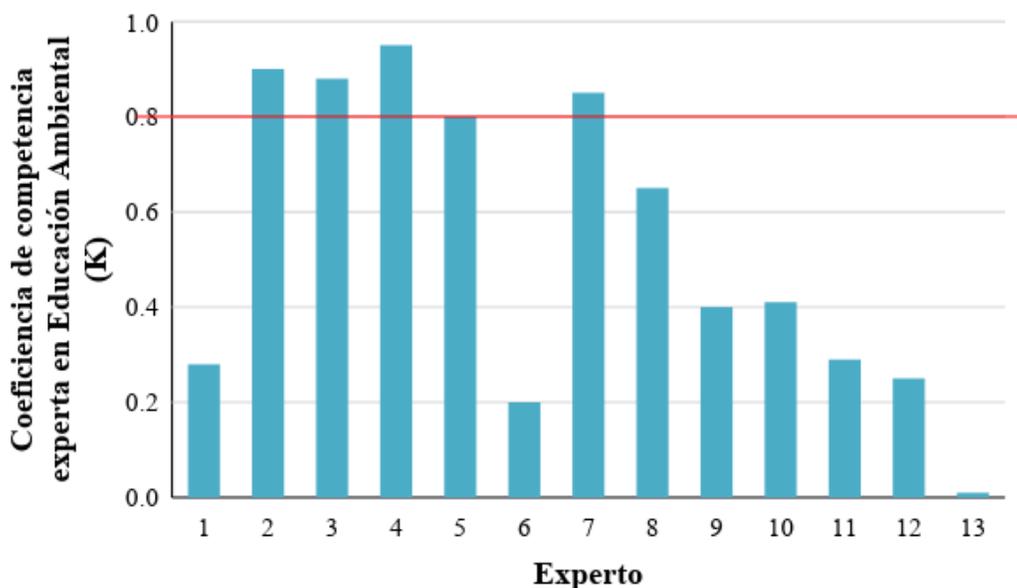


De igual manera, se realizó el cálculo del coeficiente K para Educación Ambiental y se hallaron los resultados que se presentan en la **Tabla 8** y **Gráfica 9**.

Tabla 8. Cálculo del coeficiente de competencia experta en Educación Ambiental para los docentes que participaron en la encuesta

Experto	Análisis teórico sobre la temática realizado por usted	Experiencia adquirida	Conocimiento generado por discusiones o intercambios académicos personales	Estudio de trabajos de autores nacionales o extranjeros	Participación en proyectos de investigación y/o desarrollo de artículos o ponencias sobre el tema	Intuición personal	Coeficiente de conocimiento en Educación Ambiental	Coeficiente de argumentación en Educación Ambiental	Coeficiente de competencia experta en Educación Ambiental
1	0.10	0.10	0.04	0.00	0.00	0.02	0.3	0.3	0.3
2	0.30	0.40	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9	0.9	0.9
3	0.30	0.50	0.05	0.03	0.03	0.05	0.8	1.0	0.9
4	0.30	0.50	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9	1.0	1.0
5	0.25	0.40	0.04	0.04	0.03	0.04	0.8	0.8	0.8
6	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.1	0.2
7	0.26	0.43	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8	0.9	0.9
8	0.20	0.40	0.05	0.00	0.00	0.05	0.6	0.7	0.7
9	0.20	0.20	0.05	0.00	0.00	0.05	0.3	0.5	0.4
10	0.11	0.21	0.00	0.00	0.05	0.05	0.4	0.4	0.4
11	0.11	0.21	0.01	0.00	0.00	0.05	0.2	0.4	0.3
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.5	0.0	0.3
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.1	0.0	0.0

Gráfica 9. Coeficiente de competencia experta en Educación Ambiental para cada educador



Como puede observarse en esta última gráfica, son 5 docentes que cumplen con el parámetro mínimo para ser considerados como expertos (0.8 puntos).

7.1.5 Árbol de decisión

Finalmente, para obtener la decisión definitiva respecto al equipo de educadores que integraría el grupo de expertos asesores para la construcción de la propuestas curricular en investigación formativa con énfasis en Educación Ambiental, dirigida al grupo de vigías ambientales del colegio DAP, se desarrolló un árbol de decisiones, como modelo estadístico de acuerdo con los criterios de inclusión expuestos en el apartado 6.2.1 del presente documento. Para la construir del árbol de decisión, se realizaron dos filtros.

Un primer filtro, teniendo en cuenta los criterios establecidos desde la metodología Delphi modificada en relación a la competencia experta (K) tanto para investigación como EA. En este primer filtro, cuatro de los docentes participantes fueron seleccionados.

A continuación, se realizó un segundo filtro, cuyo criterio de inclusión fue la experticia en uno de los dos campos de interés en esta propuesta: investigación o EA. Producto de este filtro, cinco educadores más integraron el equipo de expertos asesores. Finalmente, es importante destacar que la intención es garantizar la interdisciplinariedad, a partir de la participación de educadores de los diferentes campos de conocimientos y comprendiendo el alcance que se entiende como “experto” en el contexto de la educación científica escolar. En la Gráfico 10 se representa el árbol de decisión.

Producto de este análisis nuevo educadores, de diferentes campos del conocimiento, fueron seleccionados como expertos asesores para la construcción de la propuesta curricular. En la **Gráfica 10** se muestra el árbol de decisión.

La caracterización final del grupo de educadores-expertos elegidos se muestra en la **Tabla 9**. De este grupo se resalta el nivel de formación académica y la experiencia de trabajo en el colegio. A pesar de haberse retirado la docente del área de expresión y un docente de comunicación se obtuvo una representación de tres campos de pensamiento y un coordinador.

Gráfica 10. Resultado del árbol de decisiones

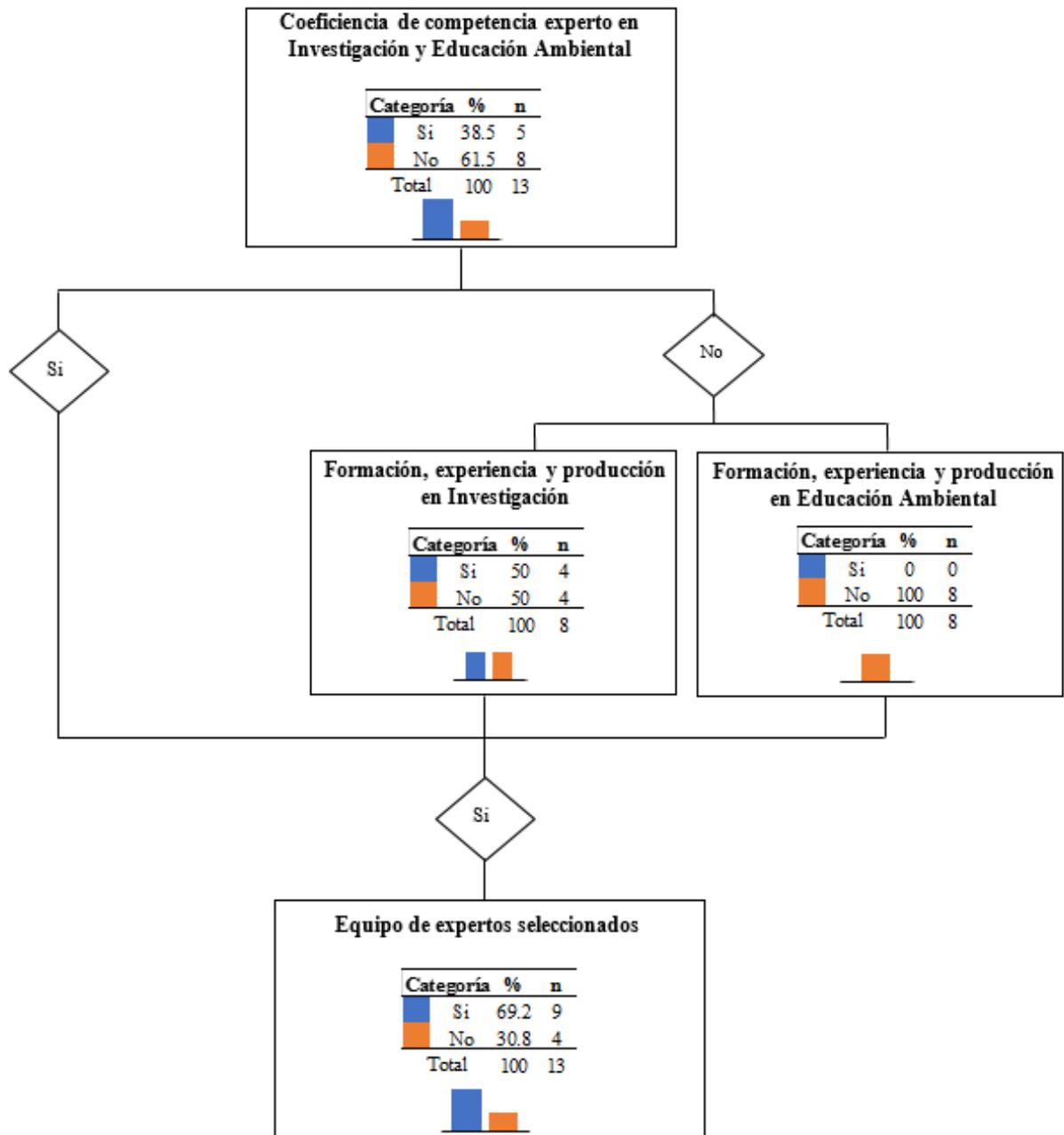


Tabla 9. Caracterización general del grupo de docentes seleccionados como asesores expertos

VARIABLE	OPCIONES	VALORES
Género	Masculino	66,7%
	Femenino	33,3%
Edad	Entre 31-45 años	44,4%
	Mayor de 45 años	55,6%
Formación	Profesional universitario	11,1%
	Especialización	11,1%
	Magister	77,8%
Tiempo de trabajo con el colegio	Menor a 1 año	11,1%
	Entre 1 y 5 años	33,3%
	Mayor a 5 años	55,5%
Área de desempeño	Ciencias	33,3 %
	Comunicación	22,2 %
	Sociales	22,2 %
	Expresión	11,1%
	Coordinación	11,1%

7.2 Construcción de la propuesta curricular

7.2.1 Contexto de investigación, perfil del estudiante y aportes personales a la propuesta

A partir del desarrollo de la primera actividad se obtuvo 7 documentos de matriz DOFA y 7 perfiles de vigías ambientales. A estos documentos se les hizo un análisis básico de contenido en el que se tuvo en cuenta criterios de frecuencia, dirección y clasificación. Como resultado se obtuvo un documento final que se tomó como base para la primera versión de currículo, este documento se presenta en el ANEXO 5.

7.2.2 Estructuración de la propuesta curricular

El documento final de propuesta curricular presentado en esta sección se organizó en tres partes generales: a) Justificación del programa de formación, b) Perfil del estudiante y competencias generales, y c) Estructura temática.

La construcción de la primera parte se basó en información suministrada por la docente líder teniendo en cuenta los antecedentes del grupo de vigías en los cuatro años anteriores y los aportes que hicieron los docentes expertos luego de la revisión de los documentos PEI y PRAE. El documento resultado de esta revisión conjunta se presenta en el **ANEXO 6**.

Como se mencionó anteriormente, la construcción del perfil del estudiante y competencias básicas se basó en el documento resultado de la actividad 1 que ya se había mencionado en el anexo 4. Finalmente la tercera parte se estructuró con base en las entrevistas personales sobre una propuesta previa organizada por la docente líder. Producto de estas entrevistas se obtuvo 53 observaciones a las que se les hizo análisis de argumentos y socialización con los expertos. Los consensos y disensos llevaron a modificación, reorganización o supresión de conceptos o actividades.

Las observaciones hechas en esta actividad se agruparon en 3 categorías para su análisis: observaciones de forma, observaciones de cambio o ajuste de metodologías y observaciones de conceptualizaciones. La intención e incidencia de cada tipo de observación se ve en la **Tabla 10**.

Tabla 10. Categorización de las observaciones hechas por los docentes a la versión 1 de currículo

OBSERVACIÓN	INTENCIÓN	PORCENTAJE DE PRESENTACIÓN
De forma	Relacionadas con la reubicación de temas o redacción más clara de las ideas	11%
Cambio o ajuste metodológico	Relacionada con la forma de llevar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación en el aula. También del uso de herramientas comunes a todos las áreas de conocimiento.	62%
Conceptualizaciones	Relacionada con ajustes en la definición de conceptos.	27%

Respecto a las observaciones hechas al documento, se pudo ver que las de tipo conceptualización fueron hechas por docentes desde su área disciplinar, esto quiere decir, por ejemplo, que el docente del campo histórico corrigió conceptos relacionados con su asignatura. Los otros dos tipos de observaciones fueron realizados indiferentemente por docentes de cualquier área de conocimiento.

Se debe hacer notar en este apartado que la metodología Delphi modificada usado en esta investigación tuvo su mayor ajuste en esta ronda de consulta. Originalmente se había propuesto realizar la consulta a través de documentos publicados en el correo mencionado anteriormente, pero en vista de no verse una respuesta en el tiempo estipulado, se decidió hacer entrevistas personales con cada uno de los expertos.

Esta modificación terminó siendo bastante provechosa pues al hacer las entrevistas se descubrió que algunas ideas no eran bien comprendidas por los docentes, especialmente en aquellos temas que no eran de su dominio disciplinar. Durante las entrevistas se registraron las respuestas dadas a unas preguntas base y las respuestas nuevas derivadas de estas.

Cada entrevista tuvo una duración entre 50 y 120 minutos, lo que permitió realizar una revisión exhaustiva de las opiniones expresadas por cada experto respecto a los temas consultados. Se observó mayor cantidad de aportes en lo referente a las didácticas propuestas que a los contenidos y un mayor aporte de las mujeres respecto a los hombres.

A continuación, se presenta en detalle la propuesta curricular construida a partir de la metodología Delphi modificada para la formación en investigación con énfasis en Educación Ambiental para el grupo de vigías del colegio DAP.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Institución: Colegio Débora Arango Pérez IED

Área: Proyecto Ambiental Escolar

Programa: Investigación formativa con énfasis en Educación Ambiental

Intensidad horaria: 27 sesiones de 90 minutos cada una.

Justificación del programa de formación

La Educación Ambiental en el contexto escolar tiene como finalidad formar a los estudiantes para asumir una posición responsable, crítica y activa frente a la relación de las comunidades humanas con su entorno. En este sentido, desde los Ministerio de Educación y Medio Ambiente se establecen los lineamientos que regulan el quehacer educativo ambiental en los colegios; estos lineamientos están consignados en la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) y en el decreto que reglamenta los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE). En esta proyección de la Educación Ambiental escolar se tienen en cuenta principios de interdisciplinariedad, intersectorialidad, inclusión, contextualización, transversalidad, carácter sistémico, participación y permanencia en el tiempo.

Para cumplir con este cometido el Colegio Débora Arango Pérez (DAP) plantea los fines y propósitos de su PRAE, organizando los recursos humanos, administrativos y económicos para generar planes, proyectos y actividades que contribuyan en el cumplimiento de las metas propuestas. En el DAP se organiza el PRAE alrededor de tres dimensiones fundamentales: formación, investigación y proyección social. Estas

dimensiones propuestas corresponden con algunas dificultades que se han manifestado a lo largo de los años en la institución y que no han permitido abordar las situaciones ambientales desde una perspectiva de complejidad y siguiendo los principios propuestos en la PNEA.

La primera de estas dificultades se relaciona con bases conceptuales reduccionistas que llevan a entender el ambiente y la Educación Ambiental desde una perspectiva única (generalmente naturalista-recursista) y limitan el quehacer educativo ambiental en sus componentes de complejidad, transversalidad e interdisciplinariedad. La segunda tiene que ver con deficiencias del reconocimiento del contexto institucional desde un análisis e interpretación de situaciones ambientales a partir de una metodología sistemática y organizada de investigación; finalmente las dos dificultades anteriores llevan a que se presente una desconexión entre las problemáticas institucionales con las del barrio, la localidad y la ciudad.

Al presentar este programa educativo en Investigación formativa con énfasis en Educación Ambiental, se pretende abordar principalmente dos de las dificultades mencionadas anteriormente. Por un lado, proporcionar a la comunidad educativa una formación adecuada que lleve a una nueva perspectiva de lo ambiental de acuerdo con las políticas Nacionales y el nuevo paradigma de la complejidad y por otro lado la formación de los estudiantes en la investigación como herramienta de aproximación a las distintas realidades ambientales. Dentro de esta propuesta se formula el fortalecimiento del quehacer del Comité Ambiental Escolar, a través de la formación de los vigías ambientales de los ciclos 3 y 4 con una proyección hacia la futura participación como miembros activos del gobierno escolar.

PERFIL DE EGRESO DEL ESTUDIANTE

El estudiante formado en investigación con énfasis en medio ambiente y Educación Ambiental al finalizar su proceso deberá cumplir con un perfil específico en las siguientes dimensiones:

Cognoscitivo: Conocerá algunas bases conceptuales que sustentan las actividades de investigación relacionadas con temas ambientales en el ámbito escolar, además que contará con la capacidad de relacionar nueva información a partir de dichas bases.

Dimensión hacer: Estará en la capacidad de relacionar los conocimientos teóricos con la investigación de problemas ambientales del entorno escolar y proponer alternativas de solución a los mismos.

Afectivo-emocional: Genera un sentido de identidad como investigador ambiental, consciente de su responsabilidad en la toma de decisiones éticas que favorezcan percepciones, actitudes y comportamientos de los miembros de la comunidad educativa a favor de su entorno físico, social, cultural y político.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencia de interpretación

Aplica habilidades de observación, descripción, relación, cuestionamiento y comunicación para reconocer, caracterizar y diferenciar situaciones ambientales propias de su contexto, teniendo en cuenta factores socio-económicos, políticos, culturales y biofísicos.

Indicadores:

1. Identifica las variables más importantes de un fenómeno y realiza descripciones claras de su entorno basadas en estas variables.
2. Organiza sus observaciones haciendo uso de diferentes herramientas de toma de datos.

3. Desarrolla la lectura de textos científicos acorde con su nivel escolar, mostrando dominio de vocabulario e interpretación de las ideas en el ámbito académico, con el fin de complementar la información tomada de su entorno.

4. Plantea preguntas pertinentes a los temas de investigación, sus variables y su contexto socio-económico, político, cultural y biofísico.

5. Comunica y comparte sus hallazgos usando diferentes formas de expresión.

Saberes:

Dimensión afectivo-motivacional: Empoderamiento-identidad como investigador, autorregulación, motivación, perseverancia.

Dimensión cognoscitiva: Conceptos básicos de medio ambiente, análisis básico de situaciones problemáticas, capacidad de relación de conceptos.

Dimensión del hacer: Disposición de trabajo en equipo, capacidad de toma de apuntes.

Evidencias:

1. Presenta descripciones de las situaciones ambientales institucionales teniendo en cuenta aspectos sociales, económicos y culturales

2. Realiza ejercicios de elaboración de preguntas relacionadas con las situaciones ambientales analizadas cumpliendo con las indicaciones apropiadas

3. Expresa sus hallazgos e ideas usando lenguaje científico apropiado a su nivel y contexto

Unidades temáticas asociadas a la competencia específica: 1, 2, 3, 13, 14, 15, 27

Competencia de argumentación

Expone ideas coherentes y consistentes que ayudan a probar, refutar o justificar sus ideas frente a las situaciones ambientales investigadas en su contexto, usando criterios de transversalidad y complejidad.

Indicadores:

1. Relaciona fácilmente las preguntas de investigación con posibles predicciones o explicaciones de un fenómeno.
2. Desarrollar un procedimiento apropiado que le permita verificar las predicciones o explicaciones planteadas.
3. Analizar, indaga, y evalúa diferentes situaciones, información, evidencias o situaciones para argumentar su punto de vista o dar solución a problemas planteados.
4. Busca y selecciona las fuentes de información, metodologías, herramientas y técnicas acordes con la investigación para dar sustento a sus ideas.
5. Explica los resultados de una investigación basándose en referentes teóricos apropiados.
6. Expresa los resultados, discusiones y conclusiones usando diferentes formas de expresión oral y escrita.

Saberes:

Dimensión afectivo-motivacional: Empoderamiento-identidad como investigador, autorregulación, motivación hacia el trabajo en equipo, perseverancia.

Dimensión cognoscitiva: Capacidad de emitir ideas propias, capacidad de organización de ideas, manejo básico de herramientas ofimáticas

Dimensión del hacer: Capacidad de construir ideas, capacidad de organizar su trabajo, autonomía

Evidencias:

Presenta informes escritos en los que relaciona los problemas de investigación con posibles predicciones

Presenta informes escritos en los que expresa sus explicaciones, predicciones e hipótesis coherentemente con un sustento teórico

Realiza análisis de documentos pertinentes a su proyecto de investigación y las predicciones propuestas

Unidades temáticas asociadas a la competencia específica: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 27

Competencia de proposición

Plantea y desarrolla propuestas de acción frente a las situaciones ambientales investigadas, integrando diversos saberes, recursos y valores en su contexto para lograr la transformación de la realidad en su entorno

Indicadores:

1. Integra sus conocimientos y hallazgos de las situaciones ambientales investigadas con las necesidades comunitarias para proponer alternativas de acción ante dichas situaciones.
2. Promueve el trabajo en equipo interdisciplinario para abordar las situaciones ambientales desde una perspectiva compleja.
3. Desarrolla un procedimiento apropiado para plantear proyectos de acción ambiental dentro y fuera de la institución educativa
4. Gestiona recursos físicos, económicos, humanos y administrativos para procurar el desarrollo de los proyectos de acción.
5. Vincula diferentes actores institucionales dentro de sus propuestas de acción
5. Evalúa de forma crítica las propuestas de acción tomando como base criterios de complejidad

Saberes:

Dimensión afectivo-motivacional: Empoderamiento-identidad como investigador, autorregulación, auto motivación, perseverancia.

Dimensión cognoscitiva: Capacidad de reconocimiento de su entorno, capacidad de análisis de los procesos académicos, administrativos y convivenciales del colegio.

Dimensión del hacer: Capacidad de trabajo en equipo, proyección social, capacidad de gestión.

Evidencias:

Realiza sesiones de trabajo en equipo donde discute los factores más relevantes para la presentación de propuestas de acción frente a un problema ambiental del colegio

Formula propuestas de acción en torno a situaciones ambientales institucionales.

Adapta experiencias exitosas de otras instituciones educativas para complementar sus propuestas de acción.

Unidades temáticas asociadas a la competencia específica: 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 27

Estructura temática

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente teórico de investigación	Componente ambiental				
1. Apertura a conceptos de investigación en el contexto escolar	1. La investigación como acto natural. 2. Paradigmas de investigación. 3. Enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto. 4. Investigaciones ambientales.	Pensamiento ambiental Investigaciones ambientales	1-3	<u>Introducción</u> : motivación hacia la investigación.	W. García	Anotaciones en bitácora
				<u>La investigación como acto natural</u> : Grabación previa del comportamiento curioso de los estudiantes en el colegio y posterior análisis del video en la primera sesión (qué es investigación, dónde pueden surgir los investigadores, características de un investigador)	L. Arévalo/ Vigías 9º	Anotaciones en bitácora
				<u>Paradigmas de investigación</u> : Estudios de caso para abordar el concepto desde el análisis de tribus urbanas.	L. Arévalo	Anotaciones en bitácora
				<u>Enfoques</u> : Mapas cognoscitivos de las situaciones "que gustan y disgustan" al interior del colegio. Selección de una situación ambiental para investigar (diferenciación entre situación problema y problema)	P. Montiel	Mapa cognoscitivo
				<u>Pensamiento ambiental e investigaciones ambientales</u> : Apoyo con la salida de campo a humedales. Observación de los factores sociales, culturales y biofísicos que se relacionan en estos espacios.	Docentes acompañantes	Anotaciones en bitácora, registro fotográfico

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente teórico de investigación	Componente ambiental				
<p>2. Formulación de preguntas y problemas de investigación</p> <p>Formulación de objetivos</p>	<p>1. ¿Qué es una pregunta de investigación?</p> <p>2. Estrategias para formular preguntas de investigación.</p> <p>3. Formulación de objetivos</p>	<p>Caracterización de los ambientes biofísicos, social y cultural</p>	<p>4-6</p>	<p><u>Preguntas de investigación:</u> Juego de preguntas "adivina que hay en la caja". Qué no es una pregunta de investigación (preguntas investigables)</p>	<p>L. Arévalo/ Vigías 9º</p>	<p>Anotaciones en la bitácora</p>
				<p><u>Estrategias para elaboración de preguntas:</u> Tips para la elaboración de preguntas relacionadas con la situación ambiental escogida. Socialización de las preguntas hechas y enriquecimiento conjunto.</p>	<p>J. Ramírez</p>	<p>Preguntas acerca de la situación escogida en la sesión anterior</p>
				<p><u>Caracterización:</u> Caracterización ambiental (in situ) de la situación escogida uso de matriz de análisis.</p>	<p>L. Arévalo.</p>	<p>Matriz diligenciada</p>
				<p><u>Formulación de objetivos:</u> A partir de un diagrama árbol de problemas y objetivos se orientará a los estudiantes para la construcción de los objetivos de su investigación.</p>	<p>L. Arévalo</p>	<p>Objetivos formulados</p>

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente teórico de investigación	Componente ambiental				
3. Revisión de antecedentes y construcción del marco de referencia	1. Definición de estrategias para recolectar datos. 2. Recolección de datos para organizar antecedentes y marco de referencia de la situación escogida.	Conceptualización de ambiente y Educación Ambiental. Marco legal de la Educación Ambiental	7-9	<u>Definición de estrategias para recolección de datos:</u> Salida a la Biblioteca Pública el Tintal, taller de búsqueda en libros, revistas, material fílmico. Análisis de RAE.	Padres de familia y L. Arévalo	Inscripción a la red de bibliotecas públicas /Anotaciones en bitácora
				<u>Antecedentes y marco de referencia:</u> Visita a la biblioteca el Tintal y búsqueda autónoma de antecedentes de la situación ambiental escogida en otros centros de información (alcaldía, secretaría de ambiente, en otros). Uso de gestor bibliográfico para hacer registro de referencias.	Padres de familia. Docentes J. Ramírez y L. Arévalo	Documentos obtenidos en la búsqueda
				<u>Conceptualización de ambiente:</u> Encuesta a docentes, estudiantes y padres de familia sobre el tema. Posterior análisis de resultados y taller sobre corrientes de Educación Ambiental. <u>Marco legal de la EA:</u> Revisión de la Política Nacional de Educación Ambiental	Docente de informática y matemáticas. L. Arévalo	Encuestas, análisis y anotaciones en la bitácora

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente teórico de investigación	Componente ambiental				
4. Definición del alcance, tipo y diseño de investigación	1. ¿Qué es el alcance de una investigación? y estrategias para definirlo. 2. Tipo de investigaciones desde lo ambiental.	Sistemas socio-económicos y su relación con el ambiente	11-13	<u>Definición del alcance de la investigación</u> : Taller a partir del árbol de problemas y objetivos.	L. Arévalo	Primera versión de documento con objetivos antecedentes, marco de referencia y diseño metodológico. Anotaciones en la bitácora.
				<u>Definición del tipo y diseño de investigación</u> : Revisión del material de lectura y análisis del proyecto de investigación para definir estos elementos.	Doc. Lina Duarte	
				<u>Sistemas socio-económicos</u> : Visita a la planta de tratamiento de aguas residuales o proyección de videos relacionados con el tema. Taller de reconocimiento de conductas y políticas relacionadas con los sistemas socio-económicos en torno al tema ambiental.	Doc. Pedro Montiel	

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente teórico de investigación	Componente ambiental				
5. Proyectos de investigación	1. ¿Qué es un proyecto de investigación? 2. Elementos básicos 3. Gestión de proyectos de investigación ambiental.	Mecanismos de participación ambiental. Organizaciones ambientales	14 -16	<u>Proyecto de investigación:</u> Análisis de una situación hipotética para obtener recursos financieros para un proyecto de investigación. Se aportarán unos datos básicos para que los estudiantes presenten un borrador de propuesta.	Docentes asesores del proyecto	Propuesta de participación en el concurso
				<u>Elementos y gestión de un proyecto:</u> Posteriormente a la presentación del proyecto se hará un análisis de los componentes que integran un proyecto de investigación y se escogerá el equipo ganador a partir de un debate hecho por los estudiantes.		
				<u>Mecanismos de participación ambiental:</u> Narración de la experiencia de participación de los docentes en temas ambientales (en formato de entrevista) y posterior ampliación de los mecanismos de participación a través del análisis de otros ejemplos de participación ciudadana.	Docentes Nevers Ojeda y Pedro Montiel	Anotaciones en la bitácora.

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente teórico de investigación	Componente ambiental				
6. Selección de la muestra y recolección de datos (construcción de instrumentos)	1. Técnicas, instrumentos y herramientas para la recolección de datos desde la perspectiva ambiental. *	Estructura ecológica principal. Problemas ambientales locales	17-18	<u>Selección de la muestra y recolección de datos:</u> Taller de elaboración de instrumentos de acuerdo al problema seleccionado para hacer la investigación.	L. Arévalo	Instrumento de recolección de datos
				<u>Estructura ecológica principal y problemas ambientales locales:</u> Trabajo sobre mapas de la cuenca del río Tunjuelo, recopilación de información para hacer un ejercicio sencillo de cartografía social.	L. Arévalo/Pedro Montiel	Mapa con las situaciones ambientales identificadas

* Las sesiones que se desarrollarán de aquí en adelante requerirán más trabajo autónomo fuera de la sesión presencial en comparación con sesiones anteriores.

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente práctico					
7. Recolección de datos (aplicación)	Revisión, socialización y aplicación de los instrumentos construidos la sesión anterior		19-21	Cada grupo desarrolla la fase práctica de su proyecto de investigación, buscando el apoyo de los docentes o directivos que consideren pertinentes a su proyecto y gestionando los recursos necesarios.	Docentes DAP/ padres de familia	Instrumentos diligenciados

Unidad temática	Subtemas		Sesión	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente teórico de investigación	Componente ambiental				
8. Reporte y análisis de datos	1. Estrategias de organización de datos (ofimática básica). 2. Herramientas de análisis cuantitativo y cualitativo	Integración ambiental	22-24	<u>Análisis de datos:</u> A través de asesorías con los docentes de informática, se organizarán los datos recogidos y se empezará el análisis de estos, usando algunas herramientas ofimáticas útiles para datos cualitativos y cuantitativos	Docentes informática	Bases de datos con la información recopilada
				<u>Integración ambiental:</u> Se realizará una discusión acerca de los resultados obtenidos y como se pueden integrar en un análisis complejo que lleve a la presentación de propuestas de acción frente a las dificultades ambientales en la institución.	L. Arévalo/ Docentes asesores	Memorias de las ideas expuestas en la discusión.

Unidad temática	Subtemas		Semana	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente práctico					
Conclusiones. Propuesta de acción	1. Cómo elaborar conclusiones. 2. Organización y presentación del documento final del proyecto de investigación para gestionar recursos 3. Sustentación de los trabajos de investigación		25-26	Taller de redacción de conclusiones.	Jacqueline Ramírez	Conclusiones
				<u>Documento final:</u> Organización de las ideas finales (conclusiones) y revisión de todo el documento para presentación ante los docentes asesores.	L. Arévalo	Documento final
				<u>Sustentación:</u> Cada grupo presentará ante el grupo de docentes y padres de familia los	Docentes asesores	Rúbrica de evaluación

			trabajos realizados. Los docentes evaluadores aplicarán una rúbrica de evaluación previamente concertada entre ellos.		
--	--	--	---	--	--

Unidad temática	Subtemas	Semana	Didácticas propuestas	Experto acompañante	Producto de aprendizaje
	Componente de análisis				
Retroalimentación y evaluación del programa de formación	1. Encuesta actitudes hacia la investigación.	27	Aplicación de la misma encuesta que se aplicó al inicio del proceso. Sistematización y análisis.	Estudiantes, docentes y padres de familia	Encuesta y evaluación
	2. Evaluación del programa		Los estudiantes realizarán una mesa redonda para evaluar integralmente todo el proceso de formación.		

METODOLOGÍA

Este programa de formación en investigación está pensado como un programa teórico-práctico, se enmarca en el aprendizaje basado en proyectos (ABPr) y trabajo colaborativo. Durante todo el desarrollo del programa los estudiantes cumplen un rol activo en que van definiendo la ruta de investigación que seguirán para desarrollar las competencias propuestas. Al final del proceso de formación se espera contar con una propuesta de acción ante una situación ambiental específica en la que se refleje toda la formación de los estudiantes.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Durante todo el proceso se aplicarán rúbricas de evaluación que midan el nivel de desarrollo de las competencias. Estas rúbricas se aplicarán con el fin de detectar deficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje y tomar las medidas necesarias para obtener mayores niveles de evaluación de los estudiantes.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ciro-Aristizabal, C. (2012). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia de enseñanza aprendizaje en la educación básica y media (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
2. Hernández-Sampieri, R. (2010). Metodología de la investigación. Edit. Mc Graw-Hill. Quinta edición. México
3. Maldonado-Pérez, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28), 158-180.
4. Rivarosa, A. y Astudillo, M.(2012) Aportes a la identidad de la Educación Ambiental: estudios y enfoques para su didáctica *Profesorado* 16(2), 213-238
5. 4. Ruiz-Varela, D. (2012). La influencia del trabajo cooperativo en el aprendizaje del área de economía en la enseñanza secundaria (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

6. 5. Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. (Segunda edición, quinta reimpresión ed.). ECOE.

7. 6. Tovar-Gálvez, J. (2013). Pedagogía ambiental y didáctica ambiental como fundamentos del currículo para la formación ambiental. *Revista Brasileira de Educação* 18 (55), 877-898

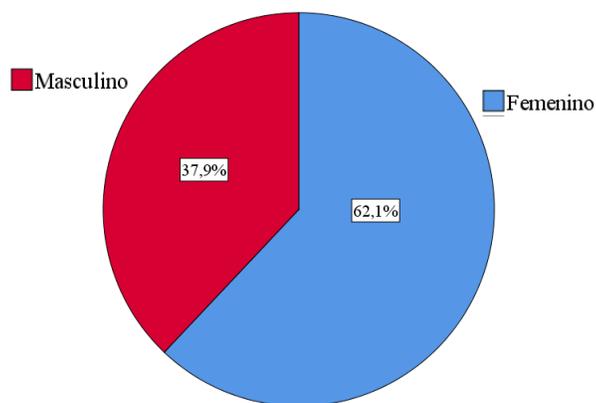
7.3 Implementación del primer módulo de trabajo

Como productos de la fase de implementación se obtuvo una caracterización general del grupo de vigías ambientales, encuestas de actitud hacia la investigación, 4 guías de aprendizaje, el registro en bitácora de 4 sesiones de aprendizaje, un video, mapas cognoscitivos e informe de una salida de campo. A continuación se hablará de los resultados específicos de cada uno de estos productos de aprendizaje.

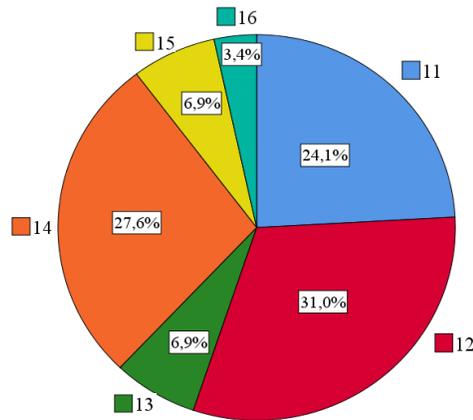
7.3.1 Caracterización general del grupo de vigías ambientales

A continuación se presenta de forma gráfica una caracterización general del grupo de vigías ambientales por género, edad y grado escolar (**Gráficas 11, 12 y 13**)

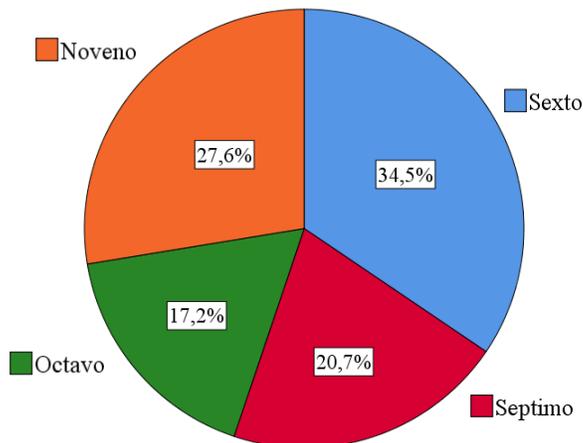
Gráfica 11. Caracterización del grupo de vigías ambientales por género



Gráfica 12. Caracterización del grupo de vigías ambientales por edad



Gráfica 13. Caracterización del grupo de vigías ambientales por grado



Se resalta de esta caracterización la presencia dominante de integrantes del género femenino y del grado sexto. Estas observaciones están en concordancia con resultados de la conformación del grupo en años anteriores y con la tendencia observada en la convocatoria preliminar de vigías, en la que no solamente se presentan más mujeres que hombres y personas de grado sexto, sino que además presentan un menor índice de deserción.

7.3.2 Descripción de los resultados de la encuesta de actitud por factores

A continuación se presentan los resultados que arrojó la encuesta de actitud hacia la investigación.

Los resultados se presentan de forma gráfica de acuerdo con la organización por los factores:

Factor 1: satisfacción-agrado (por la investigación) (**Gráficas 14 y 15**)

Factor 2: apropiación conceptual (**Gráficas 16 y 17**)

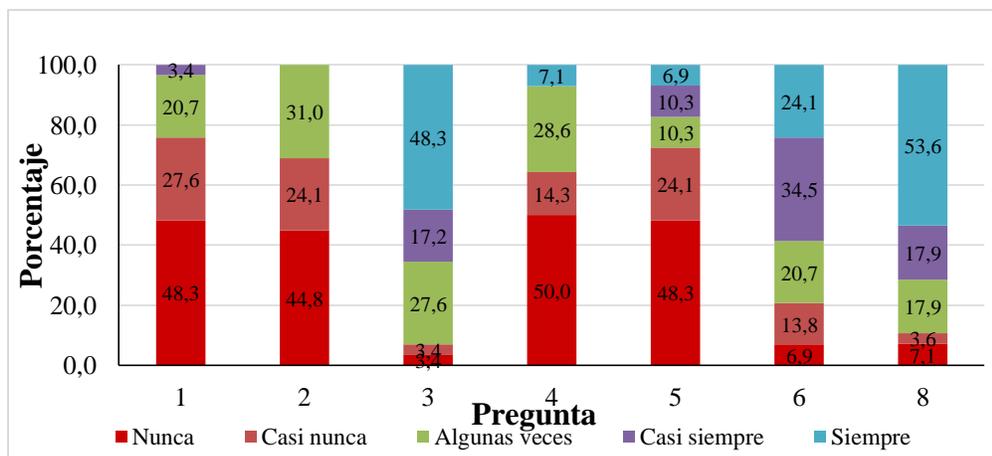
Factor 3: comportamientos de aprendizaje (**Gráficas 18 y 19**)

Factor 4: exploración sistemática (**Gráficas 20 y 21**)

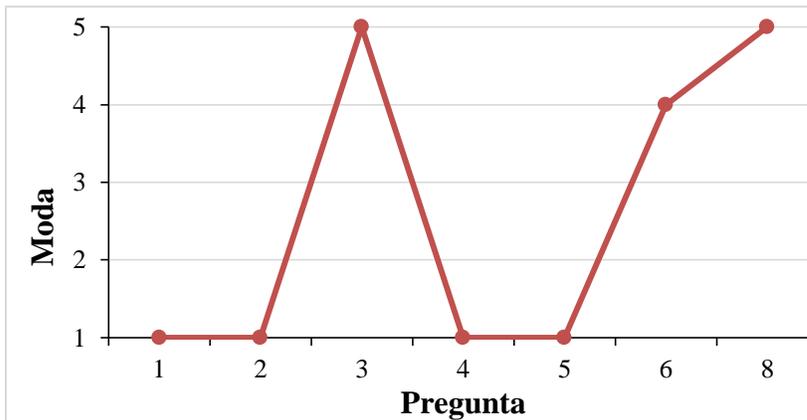
Factor 5: habilidades percibidas (**Gráficas 22 y 23**)

7.3.2.1 Factor 1: satisfacción-agrado (por la investigación)

Gráfica 14. Descripción general del factor 1



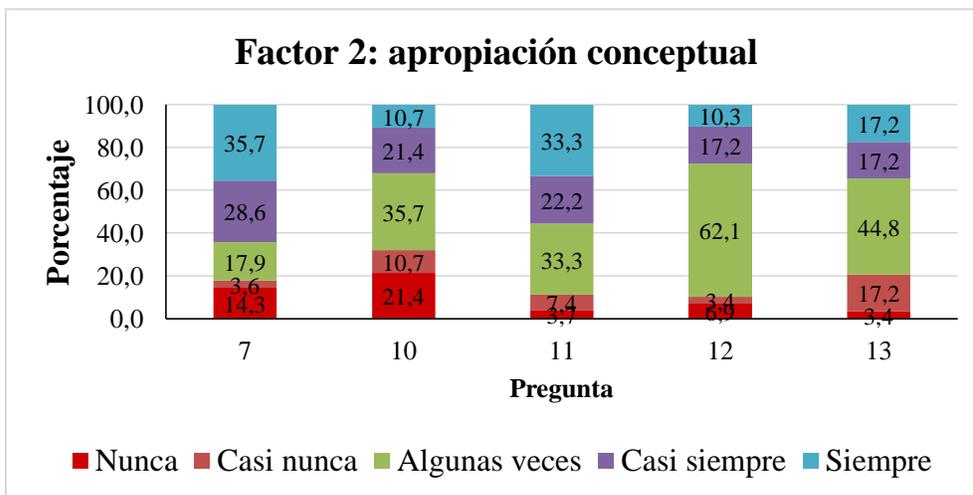
Gráfica 15. Moda del factor 1



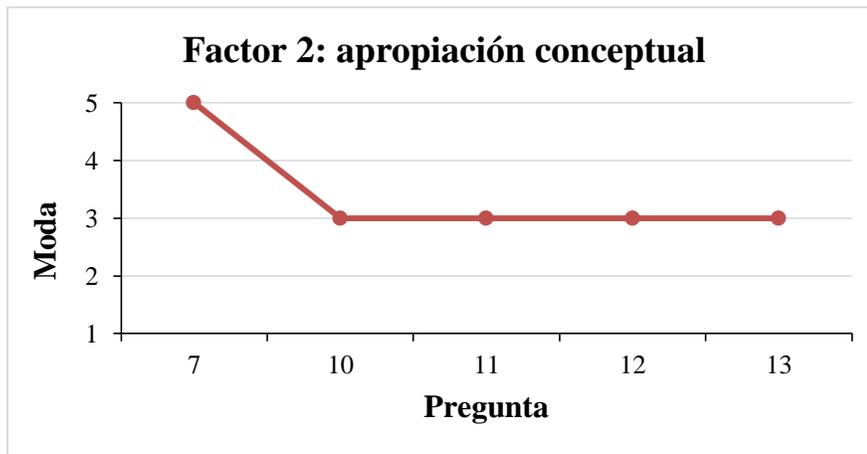
Se observa en los resultados un agrado general hacia la investigación, pues cerca del 65% de los estudiantes respondieron favorablemente en las 8 preguntas que formaban parte de esta categoría, siendo más notorio el acuerdo en las preguntas 3, 6 y 8 relacionadas con el agrado de desarrollar conversaciones sobre investigación, manifestar interés por la investigación y la percepción de la posibilidad que cualquiera pueda investigar con buena voluntad.

7.3.2.2 Factor 2: apropiación conceptual

Gráfica 16. Descripción general del factor 2



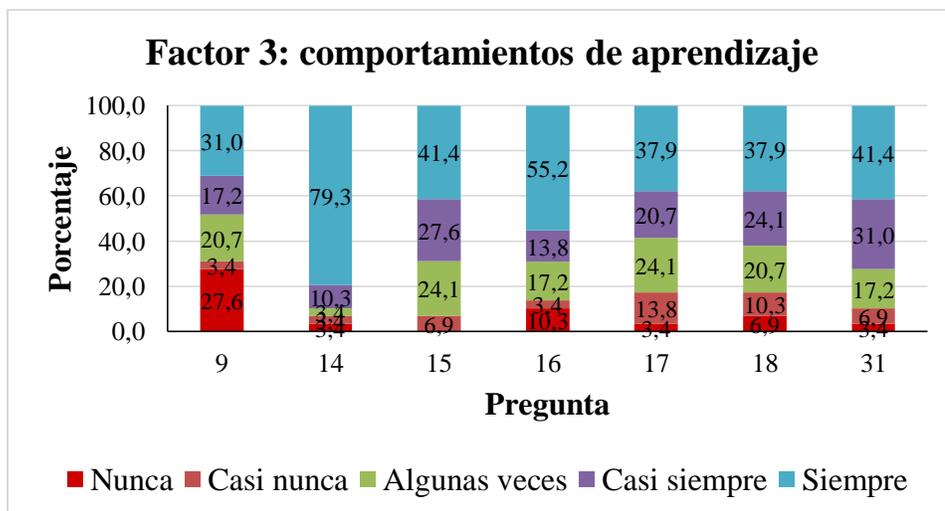
Gráfica 17. Moda del factor 2



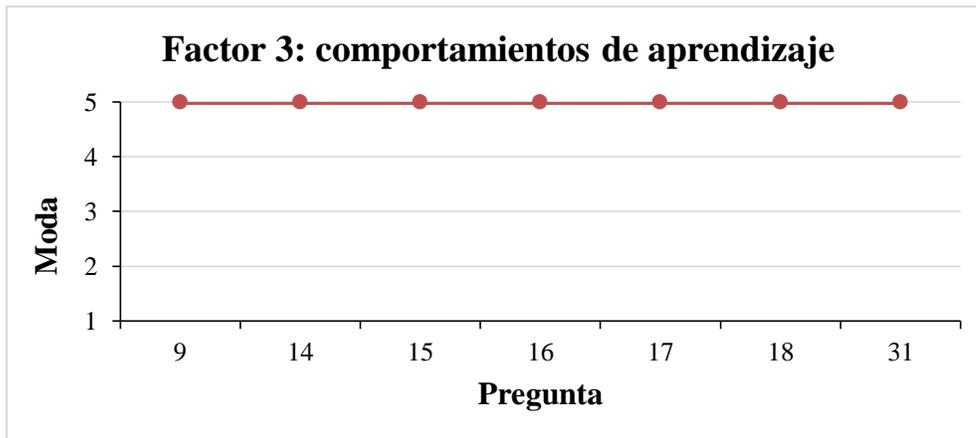
En este factor se destaca la percepción que tienen los estudiantes de contar con los conocimientos necesarios para asumir un proceso de investigación. Específicamente se presenta un alto porcentaje (cerca del 65%) que relaciona la investigación con la resolución de problemas, los conocimientos necesarios para investigar (cerca del 50%), la identificación de las partes de una investigación (aproximadamente el 62%) y la identificación de diferentes formas de investigar (cerca del 44%).

7.3.2.3 Factor 3: comportamientos de aprendizaje

Gráfica 18. Descripción general del factor 3



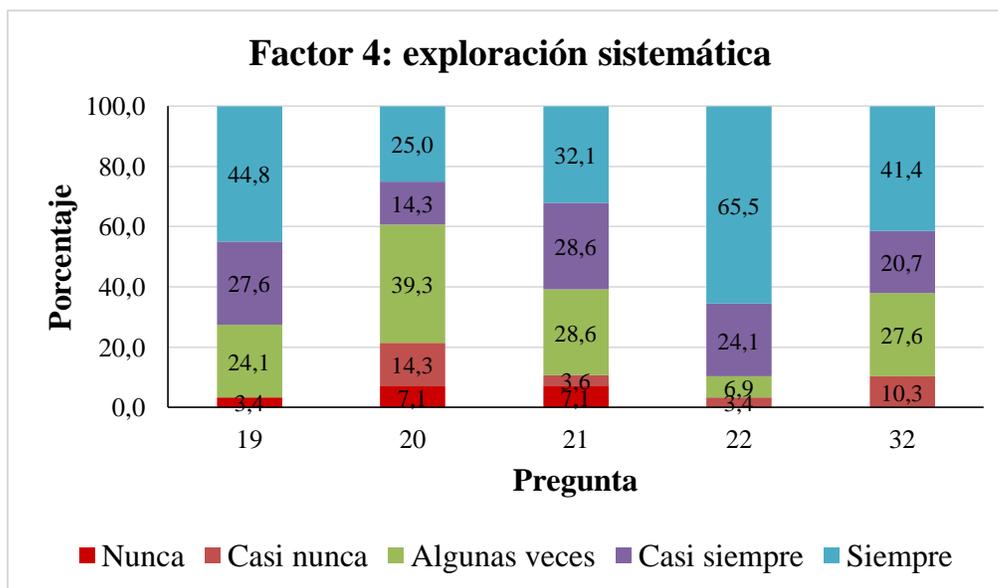
Gráfica 19. Moda del factor 3



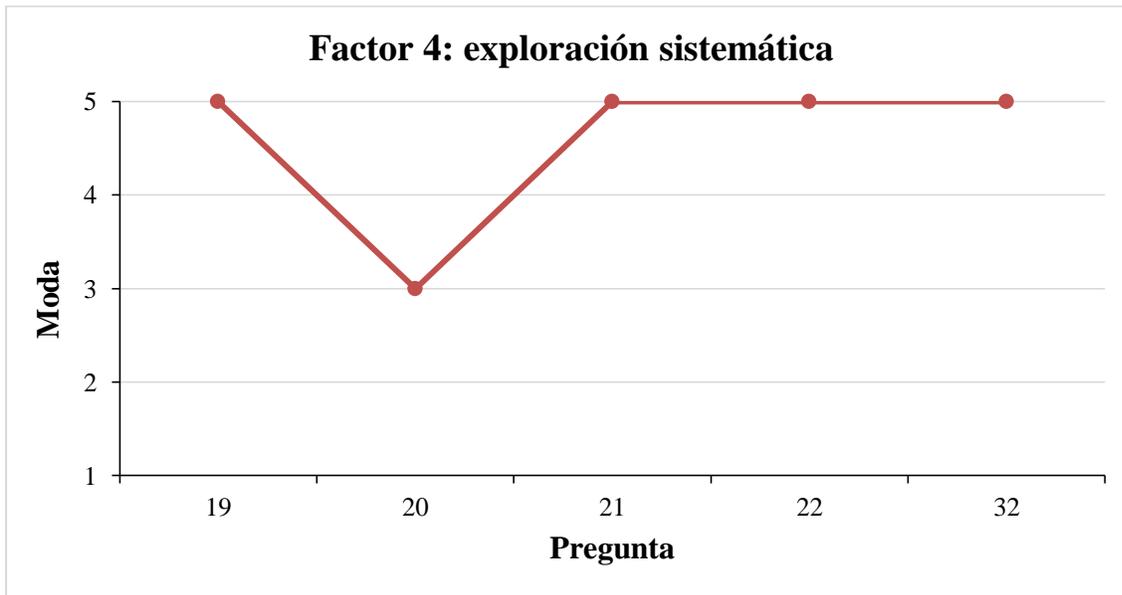
Se destaca en este factor la homogeneidad de las respuestas de los estudiantes. En el factor 3 se revela la claridad que tienen los vigías respecto a cuales son los comportamientos favorables a la investigación, de ellos se destaca la percepción de la organización como elemento fundamental (cerca del 89%) y la actitud de participación en actividades investigativas (cerca del 69%).

7.3.2.4 Factor 4: exploración sistemática

Gráfica 20. Descripción general del factor 4



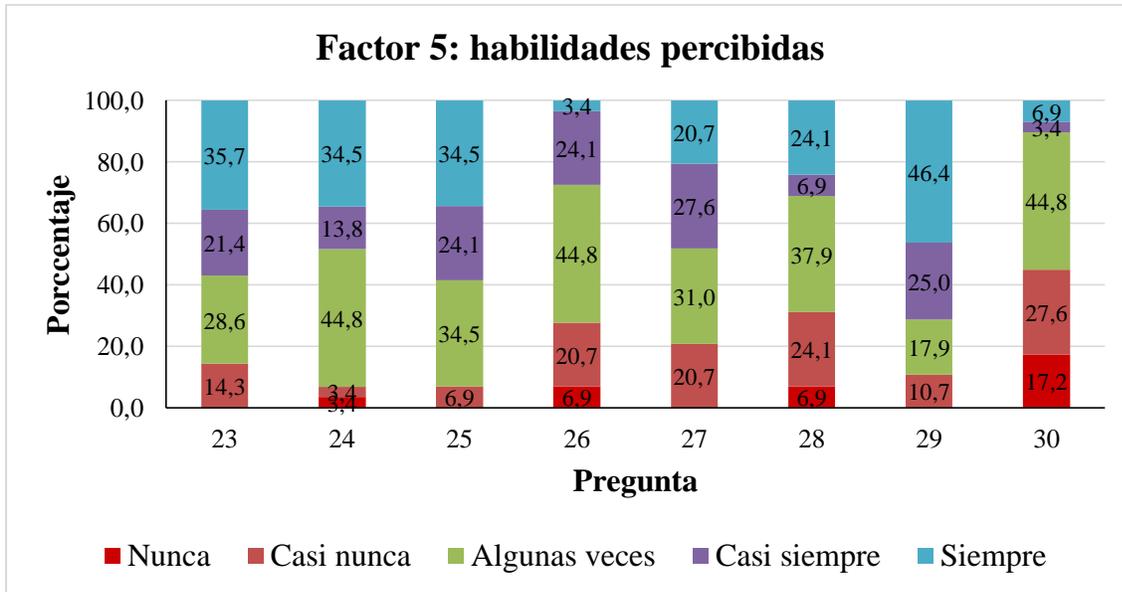
Gráfica 21. Moda del factor 4



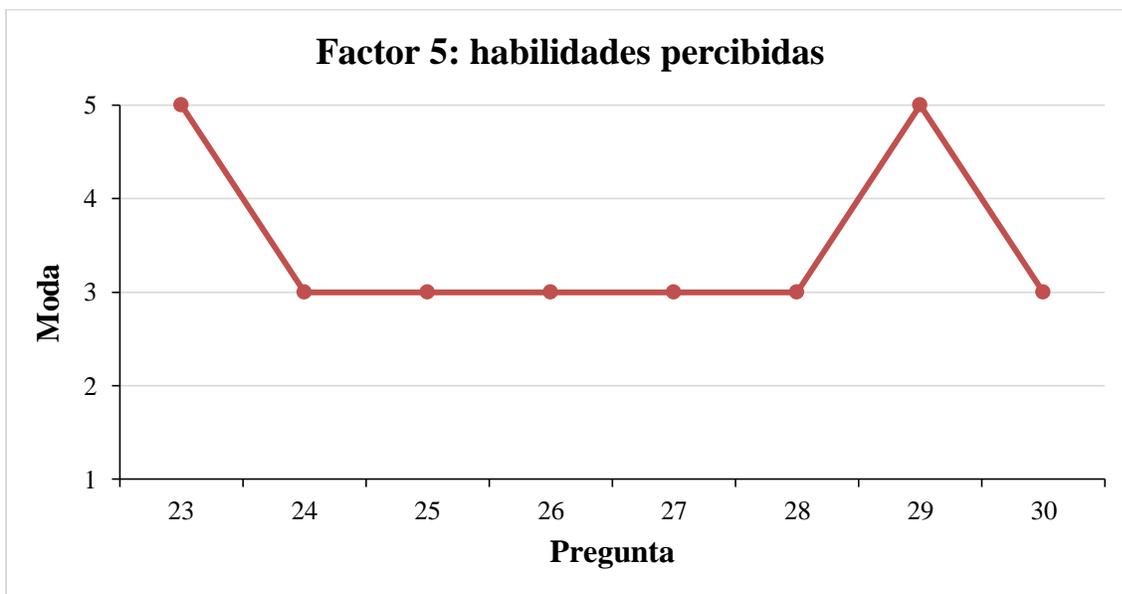
En este factor los estudiantes se mostraron a favor de desarrollar actividades de indagación o evaluación de procesos de forma sistemática, esto se observa especialmente en las preguntas 19, 22 y 32 relacionadas con la búsqueda de información adicional (a favor cerca del 73%), la necesidad de ser dedicado y esforzarse (cerca del 89%) y la observación frecuente de las situaciones institucionales (cerca del 62%). La pregunta 20 mostró una tendencia diferente al resto de preguntas, pues marco un porcentaje alto de estudiantes que no son completamente críticos frente a sus aciertos y desaciertos (cerca del 40%).

7.3.2.5 Factor 5: habilidades percibidas

Gráfica 22. Descripción general del factor 5



Gráfica 23. Moda del factor 5



El análisis de este último factor resulta ser de gran interés pues es el que mejor señala la reflexión de los estudiantes respecto al auto-reconocimiento de sus habilidades y atributos para la investigación. En este parámetro se destaca la poca dedicación al desarrollo de procesos de investigación (72% le dedica poco o nada de tiempo) y escritura (69% escribe poco o nada) y la dificultad para abordar lecturas científicas (89% reportan tener algún tipo de dificultad en este ítem). A pesar de estas dificultades, se manifiesta una relación alta de la investigación con procesos de pensamiento crítico (57%) y creatividad (58%).

Estos resultados proporcionan un claro indicio de los elementos de aprendizaje que se deben fortalecer en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación durante las sesiones de trabajo. En el capítulo de discusión de resultados se hará mención de estos resultados.

7.3.3 Resultados de las sesiones de aprendizaje

A continuación se muestra en detalle los resultados de cada una de las sesiones trabajadas con los estudiantes.

Sesión 1: Introducción al programa de formación / La investigación cómo un acto natural

En esta sesión la docente líder invitó a uno de los expertos y coordinador de los ciclos 3 y 4 para realizar una charla introductoria al programa de investigación formativa. Debido a que el docente había manifestado previamente su gran interés en realizar la charla, se eligió para esta tarea. El objetivo general acordado para la actividad fue realizar una introducción al programa desde un sentido motivacional que animará a los estudiantes a desarrollar con entusiasmo su programa de formación.

En el momento de inicio de la charla, el docente fue presentado al grupo de estudiantes haciendo una reseña de su formación académica y experiencia laboral haciendo énfasis en lo relacionado con investigación; también se explicó cómo fue su participación en la propuesta del programa de formación. En este punto algunos estudiantes mostraron interés en conocer un poco más del coordinador y realizaron preguntas relacionadas con su desempeño laboral.

Posterior a la presentación, el docente realizó una charla de motivación por espacio de 40 minutos usando elementos lúdicos y discursivos. En ella resaltó la importancia de la investigación en el contexto escolar y el beneficio que esta reporta en el conocimiento de la realidad. Instó a los estudiantes a participar con entusiasmo y aprovechar estos espacios de formación extra-curricular para educarse con mayor integralidad y respeto hacia otro y hacia el medio ambiente. Se resalta de su charla el constante deseo de cambiar la percepción de la investigación como un acto aburrido, muy complejo y lejano a la realidad del estudiante.

Los estudiantes se mostraron muy receptivos durante la charla y expresaron agrado al ver que son parte de un proceso especial en el que se integran otros actores institucionales diferentes a los ya conocidos profesores del campo científico. Durante esta parte de la charla hicieron aportes respecto a la importancia que para ellos tiene el hecho de formar parte del grupo de vigías ambientales y poder aportar soluciones a las problemáticas del colegio, ahora desde la investigación.

Una vez finalizada la charla, la docente líder presentó a los estudiantes la guía de aprendizaje # 1 en la que se explicaba el propósito de la actividad que se desarrollaría a continuación y las competencias que se deseaban abordar con ella. El propósito era construir una actividad en la que se pudiera verificar si el deseo de investigar era un acto natural del ser humano o no. Para ello los estudiantes se reunieron en grupos y discutieron diferentes propuestas

de actividades. Al finalizar la discusión se socializaron las propuestas y se escogieron dos de ellas para llevar a cabo en el transcurso de la semana.

La primera propuesta consistió en ocultar un estudiante dentro de una caja de cartón en diferentes zonas del colegio durante el descanso de primaria y bachillerato, para verificar que actitud tomaban los compañeros frente a la presencia de este objeto inusual. Parte de la estrategia de la actividad era colocarle letreros de advertencia para tratar de disuadir a los espectadores de acercarse a la caja, a pesar que ellos percibieran actividad al interior de la caja.

La segunda propuesta fue similar, pero en esta ocasión se propuso colocar diferentes carros de juguete dentro de una caja, a la vista de todos y también con letreros de advertencia para no tocar nada de lo que había allí. Esta caja se colocaría en los lugares más concurridos por los niños en el descanso de primaria. Se acordó con el grupo que en las dos actividades se haría registro fílmico de las actividades, para poder observar los resultados en la siguiente sesión de trabajo y con base en ello hacer algunas inferencias respecto a la pregunta de partida.

Una vez se afinaron detalles del procedimiento a seguir, se finalizó la sesión con el diligenciamiento de la bitácora. Por ser la primera vez que los estudiantes realizaban esta actividad, se observó una actitud de rechazo al ejercicio de escribir; por este motivo la docente líder hizo un acompañamiento muy puntual, paso a paso, explicando la forma como se debería completar cada espacio del formato. Se colocó especial énfasis en la rúbrica de autoevaluación para que los estudiantes comprendieran la importancia de ser críticos ante su propio proceso de aprendizaje.

Durante esta sesión # 1 se observó una marcada tendencia de participación oral de los estudiantes de noveno y una marcada timidez por parte de 6 y 7. Los estudiantes de 8 mostraron actitudes de desinterés, sin embargo en el momento de planear las actividades prácticas los estudiantes de 6 y 7 mostraron gran capacidad de liderazgo y organización, respecto a los demás.

Durante la semana siguiente al desarrollo de la sesión 1, los vigías colocaron en marcha el plan establecido para grabar la actitud de sus compañeros en los experimentos propuestos.

Sesión 2: La investigación cómo un acto natural / Paradigmas de la investigación

De acuerdo a lo establecido en la sesión anterior, los estudiantes presentaron los resultados de los experimentos, sin embargo solo un grupo presentó el registro fílmico de la actividad y el otro grupo solo presentó un resumen oral de lo observado. Con el grupo completo de vigías se hizo la observación del video y se analizaron los detalles de dichas observaciones. Dentro de los resultados los estudiantes reportaron los siguientes hallazgos:

- ✓ La presencia de objetos novedosos en los espacios del colegio llamó más la atención de los estudiantes de primaria que de los de bachillerato, siendo muy notoria la indiferencia de los grados más avanzados ante estos. También se observó la falta de curiosidad de los profesores de primaria ante el evento, a pesar de observar una gran cantidad de estudiantes reunidos en un solo punto en una zona del patio de descanso.
- ✓ Los estudiantes que se acercaban a la caja con el estudiante oculto, mostraron más curiosidad que los estudiantes que podían ver los juguetes. Sin embargo la actitud en los dos eventos era un poco diferente, siendo de precaución y acercamiento lento para el experimento 1 (caja con estudiante oculto) y acercamiento directo para coger los juguetes en el experimento 2.
- ✓ Como parte de las actitudes manifestadas por los estudiantes que se acercaban al experimento 1 se encontró: Observación lejana, cuestionamiento, contacto directo con la caja, uso del sentido del oído, observación cercana con búsqueda de evidencias para tratar de discernir lo

que había dentro de la caja. Incluso de desarrollaron actitudes un poco agresivas como patear la caja, o tratar de levantarla en contra de la voluntad de quienes estaban custodiándola.

- ✓ Para el experimento 2 se observaron actitudes de observación cercana y contacto directo con los objetos para cogerlos a pesar de los avisos de advertencia. En este caso fueron más frecuentes las preguntas de los estudiantes hacia la persona que custodiaba la caja.
- ✓ El experimento 1 convocó mayor cantidad de estudiantes que el experimento 2.

A partir de estas observaciones se generó una discusión en el grupo de los vigías llegando a algunas conclusiones preliminares:

- ✓ La curiosidad por un objeto o evento es la que hace que las personas quieran investigar más acerca de él. Entre más curiosidad tiene, más ganas de investigar por los detalles del objeto o evento.
- ✓ Al parecer esta curiosidad se disminuye con el paso de los años, sin embargo se tendría que hacer otro tipo de experimentos con objetos diferentes para saber si llama la atención de personas de mayor edad.
- ✓ Las personas tienen diferentes formas para tratar de averiguar por aquello que llama su atención, pero algunos son más curiosos que otros.
- ✓ Es natural querer saber más por algo que no conocemos y nos interesa, a diario se hacen este tipo de actividades, pero son tan normales que no se tienen en cuenta como algo relacionado con investigación.

Luego de realizar este análisis, se concretaron algunos conceptos respecto a lo que es investigación, quienes la pueden desarrollar y que se debe hacer para desarrollarla. Las opiniones de los estudiantes respecto a estos temas son las siguientes:

- ✓ Investigación es lo que se hace para tratar de resolver una duda, aclarar una situación o conocer algo más a fondo.
- ✓ Todas las personas pueden hacer investigación, solo necesitan las ganas de y la suficiente curiosidad para querer hacerlo.
- ✓ El primer paso para desarrollar una investigación es la observación de algo que nos llama la atención, luego hacer preguntas y finalmente buscar la forma de resolver su duda.

El ejercicio en general tuvo una gran acogida y fue muy productiva como ejercicio de reflexión para los estudiantes; debido a esta gran aceptación y a la gran cantidad de ideas generadas, la actividad tardó un poco más de lo esperado. Se observó nuevamente capacidades y actitudes disimiles entre los grupos, siendo mayor el entusiasmo en la preparación de estas actividades por parte de los estudiantes de grados 6 y 7 y mayor capacidad reflexiva en los estudiantes de 8 y 9.

En una segunda parte de trabajo, se presentó la guía de aprendizaje de la sesión # 2 cuya intención era ofrecer a los estudiantes herramientas para la comprensión del concepto de paradigma a partir del análisis de las llamadas tribus urbanas. Para ello se distribuyó a los estudiantes en grupos de 3 o 4 personas (mezclando estudiantes de diferentes grados) y se les brindó información de una de 7 tribus urbanas diferentes: Metaleros, ñeros, gomelos, góticos, punkeros, emos y raperos.

Los estudiantes debían leer la información y organizar una exposición con los elementos más representativos de la tribu urbana, por ejemplo forma de vestir, modales y actitudes, creencias políticas y religiosas, música que los identifica, reconocimiento social, entre otros. Debido a que el tiempo invertido en el análisis del tema anterior fue más largo de lo esperado, solo se alcanzó a hacer las exposiciones sobre tribus urbanas, pero no a generar la discusión que

estaba planteada en la guía de aprendizaje. Se cerró esta sesión de trabajo con el diligenciamiento de la bitácora, nuevamente brindando apoyo puntual a los estudiantes.

En esta parte de la actividad se observaron algunas circunstancias importantes, sobre las cuales se debe trabajar como lo sugiero más adelante. Primero se observó una resistencia de la mayoría de los estudiantes para trabajar en grupos mezclados por nivel, en especial los estudiantes de grados menores (sexto) oponen mayor resistencia a trabajar con los compañeros de grados más avanzados (8 y 9).

Por otro lado se manifestó dificultades para extraer información de los documentos y en la capacidad de síntesis y organización de ideas para la exposición. Relacionado con lo anterior, se observó también dificultad para exponer los temas preparados, manifestándose el uso de un lenguaje poco elaborado, poca conexión entre ideas e inseguridad al presentarse ante todo el grupo.

Estas dificultades se manifiestan por igual en todo el grupo, sin embargo unos pocos estudiantes con mejores habilidades de comunicación pertenecen a grado octavo o noveno y resultaron ser un apoyo importante para solventar en parte las dificultades de sus compañeros.

Sesión 3: Paradigmas de la investigación / enfoques de investigación

Para dar continuidad a la anterior actividad, se inició la sesión 3 con una síntesis de lo hecho en la última reunión respecto a las tribus urbanas. Posteriormente se solicitó a los estudiantes que analizaran con cuál de las tribus se identificaban mejor o cuáles de sus características estaban más presentes en su diario vivir. A partir de ello se solicitó argumentar cuál de estas tribus representaba mejor a la sociedad bogotana.

La discusión desarrollada por los estudiantes fue muy interesante por varias razones. La primera de ellas es que los estudiantes hicieron conscientes algunas características de su personalidad y su forma de actuar y pensar que los ubica en alguna de las tribus vistas. Segundo, se reconoció la necesidad que tienen estos grupos sociales de tener un reconocimiento a través de la implantación de su forma de pensar y actuar. En tercer lugar se hizo evidente que el dominio de una tribu u otra depende de un contexto socio-cultural e histórico, hay algunas tribus que fueron muy fuertes años atrás, pero que ahora no lo son porque las condiciones han cambiado. Por último los estudiantes concluyeron que no existe una tribu que tenga la capacidad de representar mejor a la sociedad bogotana, porque eso depende de factores como la ubicación del grupo, de las ventajas que representa pertenecer a cierta tribu, de la forma de pensar de cada quien y de condiciones propias del medio en el que se desarrolla.

A partir de estas reflexiones, la docente líder realizó una charla comparativa entre la definición de paradigma y los hallazgos hechos en el ejercicio de tribus urbanas. Apoyó la explicación con ejemplos en otros contextos diferentes. A partir de esta charla y una posterior discusión con el grupo, los estudiantes manifestaron tener algunos conceptos claros que definen el concepto de paradigma, entre ellos:

- ✓ Relacionan el paradigma con una forma más o menos unificada de pensar y actuar de un grupo social en un contexto social, cultural e histórico específico.
- ✓ Reconocen que el paradigma está presente de forma temporal y que su permanencia depende de la capacidad que tenga el paradigma de enfrentar al individuo a la realidad y darle ventajas sobre otros individuos.
- ✓ Existen muchos paradigmas en todos los aspectos de la vida del ser humano y es posible que una persona tome algunas cosas de paradigmas diferentes para formar su pensamiento, todo depende el contexto y la utilidad de esas ideas paradigmáticas.

Durante esta actividad se destacó la capacidad general que tuvo el grupo para relacionar el tema de tribus urbanas con el de paradigma y expresar su comprensión a través de nuevos ejemplos explicativos del concepto. En el momento de registrar la experiencia en la bitácora se observó un mejor desenvolvimiento en la escritura de sus ideas, no fue necesario un acompañamiento tan cercano como en las sesiones anteriores.

Durante esta tercera reunión se presentó nuevamente un retraso en el cronograma de actividades aplazándose el tema de enfoques para la siguiente reunión. Se destinó la parte final de la sesión para explicar la forma como se desarrollaría la salida de campo al humedal Santa María del Lago.

Sesión 4: Enfoques de investigación

Durante el desarrollo de esta sesión de aprendizaje los estudiantes utilizaron los mapas cognoscitivos para desarrollar habilidades de observación y análisis preliminar de situaciones ambientales relevantes en la institución, además de comprender los diferentes enfoques desde los cuales se pueden abordar dichas situaciones ambientales. Se contó en esta ocasión con el apoyo del docente experto del campo de pensamiento histórico, quien a pesar de no poder estar presente en la sesión de trabajo, orientó el desarrollo de los mapas cognoscitivos desde su conocimiento.

La actividad consistió en que los estudiantes ubicaban sobre un plano del colegio las situaciones o aspectos sociales, culturales, económicos, político-administrativos y biofísicos del colegio que les gustaban y las que no les gustaban, usando como fuente de información solo su recuerdo. Posteriormente se le pidió a los vigías que repitieran el ejercicio pero ahora haciendo un reconocimiento de las situaciones directamente en campo. El ejercicio práctico finalizaba con la comparación de los dos planos.

Luego, reunidos en grupos de trabajo los vigías compararon los resultados de sus mapas buscando aquellas situaciones con mayor cantidad de apariciones y/o coincidencias en los dos planos; estas situaciones se consideraron las más relevantes para los estudiantes y sobre ellas se realizó el trabajo posterior. A continuación se solicitó a los estudiantes que escogieran una de las situaciones que no le gustaban y propusieran una forma de estudiarla más a profundidad.

A partir del ejercicio anterior, la docente líder hizo la socialización de los resultados del trabajo grupal haciendo énfasis en aquellos elementos que revelaban el uso de uno de los enfoques de investigación, es decir si la propuesta de profundización tenía que ver con análisis cualitativos, cuantitativos o mixtos.

A partir del ejercicio anterior los estudiantes se dieron cuenta que faltaba capacidad de observación, pues no lograron identificar algunas situaciones favorables de la institución, siendo general la recordación de situaciones negativas. También se observó que en la mayoría de las situaciones fue fácil reconocer aquellas de carácter biofísico y socio-cultural, pero no las demás categorías y que estas situaciones correspondieron con las más significativas para los estudiantes.

Como situaciones relevantes para los estudiantes se encuentran los temas ambientales que de forma tradicional se han abordado en el colegio, como el manejo de canecas y residuos, el uso de las zonas verdes y el desperdicio del agua. También fueron relevantes situaciones de convivencia y consumo de sustancias psicoactivas.

El apoyo del docente experto fue valioso para mejorar la conceptualización de los términos político-administrativo y economía, para marcar la diferencia entre situación social y cultural y como fuente de consulta de situaciones puntuales en el colegio. En general el entendimiento de estos conceptos mejoró el análisis y las propuestas de profundización de los temas seleccionados; fue bastante sencillo que diferenciaron los enfoques desde los cuales se podían abordar dichas situaciones.

Sesión 5: Pensamiento ambiental e investigaciones ambientales

La intención de esta sesión de aprendizaje fue que los estudiantes logaran identificar los múltiples componentes involucrados en el concepto de ambiente, a través de la visita a un humedal de la ciudad (Santa María del Lago) y con ello logaran discernir las características que tienen las investigaciones ambientales. Para abordar el tema se propuso una guía de trabajo en la que se verificaba el concepto de los estudiantes antes y después de la salida y actividades complementarias de discusión respecto al concepto.

La actividad antes de la visita consistió en la elaboración libre de un dibujo en el que el estudiante plasmaba su concepto de ambiente y los factores relacionados con este. Luego de la salida se realizó el mismo dibujo y se analizaron las diferencias entre ellos. Para la visita al humedal se hizo previamente una lista de posibles preguntas que podrían surgir en el transcurso de la visita y que los estudiantes podían hacerle a la persona que los guiara durante el recorrido. Durante la visita al humedal los estudiantes tomaron apuntes de la charla del guía, e hicieron registro fotográfico del lugar y las actividades propuestas.

De esta actividad se obtuvo el registro gráfico de los conceptos de ambiente antes y después de la salida y un análisis preliminar de los mismos; también se obtuvo el registro de las observaciones que hicieron los estudiantes durante la visita y que fueron usadas para el análisis posterior del concepto de ambiente. Queda aún pendiente el desarrollo de una encuesta sobre percepciones de ambiente en la comunidad educativa y una charla orientadora para el análisis profundo del concepto plasmado en los dibujos y la encuesta.

A partir del análisis de los dibujos previos a la visita, se pudo observar que los estudiantes tienden a relacionar el ambiente con la presencia de elementos naturales de fauna y flora, paisajes libres de contaminación o situaciones problemáticas. En general no se reveló la presencia

de ambientes urbanos o de personas dentro de los paisajes naturales. Se incluyeron en los dibujos mensajes que llaman al “cuidado y preservación del medio ambiente”.

Luego de la salida se analizaron los apuntes y registro fílmico y fotográfico que hicieron los estudiantes. Se observa que hubo una gran atención sobre los elementos naturales del paisaje, con algunas anotaciones respecto a la influencia del ser humano sobre estos elementos. Al parecer la charla desarrollada durante el recorrido influyó positivamente en la percepción de los estudiantes respecto al ambiente pues en los dibujos posteriores a la salida se observó una mayor inclusión de elementos de carácter social y cultural, como presencia de edificaciones, comunidades humanas y alteraciones del paisaje natural.

La actitud de los vigías durante las actividades fue de entusiasmo y gran capacidad de trabajo grupal. Se observó mayor facilidad para expresar ideas propias y hacer análisis más elaborados de las situaciones vividas. En esta sesión se contó con la colaboración de un docente experto del campo científico que apoyó la salida y fue importante para recalcar la importancia de tener presentes diversos factores en el momento de hacer análisis ambientales.

8. Discusión de resultados

8.1 Análisis de la implementación de la metodología Delphi modificada en el contexto de la Educación Básica

El proceso de selección de los docentes expertos mostró algunas fortalezas al interior de la institución y del grupo de profesores, entre ellas el alto nivel académico, la experiencia de trabajo en la institución y la disposición favorable hacia el tema de investigación; esta última no limitada exclusivamente a las áreas tradicionalmente consideradas de investigación científica.

Estas características coinciden con aquellas que se consideraron primordiales para la elección del grupo de expertos desde el inicio de la investigación, debido a la intención de formulación de un currículo en investigación en la que la visión interdisciplinaria aporta mayor complejidad y solidez a la propuesta y en la que la experiencia y conocimiento del contexto institucional la hace pertinente a las necesidades de los estudiantes.

De forma puntual se observa una tendencia hacia el tipo de formación en investigación recibida por los docentes, pues los temas que fueron vistos durante su formación son de carácter teórico y en menor proporción práctico. Esta situación en particular explica algunas dificultades en la formulación de la propuesta en relación con el tema de formación en investigación versus investigación formativa y que se discutirán posteriormente.

En cuanto a la formación en Educación Ambiental se observó una tendencia que coincide con los reportes bibliográficos y que tiene que ver con la limitación de este tipo de educación a determinadas áreas de conocimiento (Ciencias naturales y sociales) y hacia una corriente de tipo naturalista-recursista. Esta situación, al igual que en el apartado anterior, fue relevante en los

contenidos que inicialmente se integraron a la propuesta de currículo como más adelante se observará.

En cuanto al uso del coeficiente K para la selección de expertos se observaron aspectos positivos que favorecieron el proceso de selección. Por un lado el cálculo del Ka o coeficiente de argumentación, permitió discriminar de forma más adecuada la selección de los expertos, ayudando a la vez a que cada docente reconociera de forma más objetiva su capacidad para asesorar proyectos de investigación o Educación Ambiental.

También se reconoce el valor del uso de elementos decisorios adicionales que le restaron aún más al carácter subjetivo que se le atribuye al método Delphi. Estos elementos adicionales son importantes si se tiene en cuenta que el uso del coeficiente K se reporta principalmente para ambientes universitarios y profesionales en los que se cuenta con mayor experiencia y más altos niveles de formación en investigación, no para educación secundaria con las limitaciones en cuanto al proceso de formación y práctica que efectivamente pueden tener los docentes.

En el árbol de decisiones se refleja el potencial del uso combinado de los criterios sugeridos por la literatura y los propios del contexto de investigación. Este tipo de metodología permite hacer modificaciones que lleven a una selección de expertos acorde con las posibilidades de la investigación sin perder la rigurosidad de su aplicación. Ejemplo de ello es la reducción del valor mínimo en el coeficiente K (de 0,8 a 0,7) para ajustarlo con la menor posibilidad de contar con personas expertas en investigación y Educación Ambiental al mismo tiempo.

8.2 Propuesta curricular

A pesar de los conocimientos teóricos y la experiencia en investigación o Educación Ambiental de los docentes seleccionados, se observó una frecuente necesidad de apoyar y orientar el proceso para alcanzar niveles más profundos de análisis.

El uso de un correo electrónico grupal facilitó la comunicación, pero no fue suficiente para alcanzar estos niveles de análisis; por eso a lo largo de los ciclos de consulta se requirió uso frecuente de las comunicaciones directas para motivar el cumplimiento de las actividades en el plazo solicitado, la lectura de materiales complementarios, la revisión de las actividades de los pares y la revisión exhaustiva de ideas.

Las dificultades manifiestas anteriormente se relacionaron en la mayoría de los casos con el perfil voluntario de la participación en la investigación, pues al no tener un carácter de obligatoriedad hace que los docentes tengan prioridad sobre otras actividades laborales. El desconocimiento de algunos conceptos relacionados con pensamiento complejo y medio ambiente también dificultó el avance en la proposición de actividades y en la estructuración de la propuesta. Estas afirmaciones están en consonancia con las dificultades detectadas por los expertos durante el análisis del contexto de la investigación hecha en la primera actividad (ver **ANEXO 4**, punto 5 y 8).

El carácter político de la metodología Delphi en esta investigación, hizo que los ciclos de consulta no se pudieran reducir a análisis probabilístico como se sugiere en la bibliografía, sino que requirieron análisis cualitativos de los discursos presentados por cada experto en el que se tomaba como eje fundamental la comprensión del saber específico de cada docente en el contexto de la investigación. En este sentido la construcción de la propuesta curricular refleja el carácter complejo del tema educativo.

Se considera que el ciclo de dos consultas es muy apropiado al grupo de trabajo debido a las dificultades mencionadas anteriormente y a que el objetivo no era llegar a un consenso único. Esto está de acuerdo con las sugerencias hechas por Cabero (2014).

El currículo obtenido tiene elementos que evidencian su carácter complejo como lo propone Tobón (2008), entre ellos autorreflexión, autocrítica, multidimensionalidad, comprensión profunda del objeto de conocimiento, afrontamiento de la incertidumbre desde la acción sobre la realidad institucional. Estos elementos se ven reflejados en las competencias propuestas y especialmente en las actividades que requieren trabajo autónomo por parte del estudiante (por ejemplo cuando debe definir su proyecto de investigación).

El trabajo interdisciplinar no se limitó a la construcción de la propuesta, sino que también se incluyó en los módulos de aprendizaje, en el momento que alguno de los expertos apoya el desarrollo de estos módulos.

8.3 Implementación de la propuesta

Para el análisis de esta fase de implementación se tomarán como punto de partida los resultados de la encuesta de actitud hacia la investigación, pues revelan el potencial de acción que tiene el grupo de vigías ambientales en cuanto a la investigación formativa.

Como se mencionó anteriormente existe una clara tendencia del grupo a demostrar una predisposición positiva hacia la investigación y al reconocimiento de ciertos elementos conceptuales y actitudinales necesarios para un buen desempeño en este campo. Los resultados obtenidos en las sesiones de trabajo muestran una concordancia entre la actitud y la calidad de los productos de aprendizaje.

La predisposición positiva hacia la experimentación de situaciones relacionadas con investigación es clara en las sesiones de trabajo. Por ejemplo, en la proposición de actividades experimentales para comprobar si la investigación es un acto natural del ser humano y en su posterior puesta en marcha. Por otro lado la percepción de contar con herramientas conceptuales suficientes para abordar temas de investigación se hizo muy evidente en estudiantes de grado octavo y noveno quienes ya habían participado en procesos similares en años anteriores (vigías ambientales con mayor experiencia) y lo demostraron en la argumentación de ideas durante las sesiones de discusión.

Una situación que demuestra la relación entre actitud y la calidad de los productos de aprendizaje es el registro de actividades en la bitácora. De acuerdo a la encuesta la mayor parte de los estudiantes reconocían una poca actividad de escritura, que efectivamente se vio reflejado en los primeros escritos producidos por los estudiantes y en la resistencia permanente a hacerlo. De manera similar se repitió este patrón con el reconocimiento de dificultades para el desarrollo de lecturas científicas y la calidad de análisis que presentaron en el aula de clase sobre algunas lecturas propuestas.

La actitud poco crítica ante aciertos y desaciertos (reconocida en la encuesta) se reflejó también en ejercicios como la elaboración de los mapas cognoscitivos, donde los estudiantes prestaron poca atención al análisis crítico de situaciones que ellos habían pasado por alto. Finalmente, el tiempo dedicado a la investigación por parte del estudiante (que en la encuesta también se calificaba en puntajes bajos) se reflejó en algunas ocasiones cuando terminaban de afán las actividades propuestas.

No obstante estos resultados diversos, predominó la actitud positiva en la mayoría de las actividades propuestas llevando incluso a la extensión del tiempo destinado a cada reunión de trabajo. Las actividades relacionadas con discusiones o manifestación de puntos de vista fueron

de gran acogida en el grupo de estudiantes. Esto último se reflejó en el aumento en el número de sesiones que originalmente se planearon para esta primera fase (3) comparadas con las que realmente se ejecutaron (5).

No obstante los buenos resultados, se debe reconocer que existen dificultades en relacionar algunas actitudes con lo que se pone realmente en práctica. Esta afirmación se refiere a que a pesar que los estudiantes en su mayoría reconocen la importancia de ser organizados y la necesidad de dedicar tiempo y esfuerzo al acto investigativo, no lo practican en la vida real y muy al contrario demuestran falta de planeación, orden y dedicación a las actividades emprendidas. Estas acciones también llevaron a la extensión del tiempo destinado a cada sesión.

Hecho este ejercicio de relación entre las actitudes de los estudiantes con el desarrollo de actividades en el aula, se considera pertinente proseguir con el análisis de la pertinencia de los contenidos y las metodologías para el desarrollo de competencias investigativas.

En general se puede decir que las actividades propuestas se enmarcaron en un enfoque constructivista, dando oportunidad a los estudiantes de usar sus conocimientos, experiencias y observaciones para construir nuevos conceptos relacionados con investigación. Ejemplo de ello se observa en los resultados de la sesión 1 donde los mismos estudiantes definieron el concepto de investigación a partir de la observación del video preparado por ellos mismos, o la construcción del concepto paradigma a través del análisis y comparación con el tema de tribus urbanas.

Otra característica de la metodología empleada es el trabajo en grupos colaborativos, que brindó la oportunidad de mejorar la capacidad de autorregulación y autocrítica de los estudiantes. Este tipo de trabajo fue importante en las sesiones 4 y 5 en la que el trabajo en grupo favoreció la elección y análisis de las situaciones que se querían estudiar a profundidad y el análisis de las concepciones de ambiente. El trabajo colaborativo reporta una ventaja adicional y es el respeto

hacia las capacidades personales, esto quiere decir que cada integrante desempeña un rol de acuerdo a lo que puede aportar mejor.

Estas características metodológicas permitieron abordar un tema considerado de alta complejidad (fundamentos epistemológicos de la investigación) de manera acertada, ya que lo hizo asequible y apropiado al contexto de los estudiantes. Esto demuestra la importancia de trabajar el currículo desde las didácticas apropiadas para el desarrollo de competencias y no centrarlo simplemente en el aprendizaje de algunos contenidos.

En este sentido, una de las tareas más difíciles de asumir con la proposición de un currículo es garantizar el desarrollo de competencias en los estudiantes a pesar de las dificultades que se presenten en el camino. Durante la corta fase de desarrollo de actividades se percibieron algunos cambios en las habilidades de los estudiantes, que llevan a suponer que están en camino de desarrollar parte de las competencias propuestas. Estos cambios se atribuyen principalmente al tipo de didácticas empleadas, con las características antes mencionadas de construcción propia del conocimiento y autonomía, además de independencia de valoraciones numéricas y respeto por la pluralidad de opiniones.

Uno de estos cambios importantes que da cuenta de la afirmación anterior, se observa en la elaboración de las bitácoras. En un inicio los estudiantes se mostraron muy dependientes de la orientación de la docente líder para concretar ideas respecto a lo solicitado en el formato, en otras palabras, les era difícil definir sus propias concepciones, dificultades y avances en el proceso de aprendizaje. Con el paso del tiempo, la solicitud de apoyo se fue haciendo menor al punto que la mayoría de los estudiantes son capaces de desarrollar independientemente esta actividad. Esta mejoría en la capacidad de auto-reflexión se puede relacionar con el saber afectivo-emocional de la competencia cognoscitiva.

También se observó un avance en la forma como los estudiantes redactan sus ideas, siendo ahora un poco más reflexivas y más elaboradas en comparación con el inicio del proceso. Esta habilidad de comunicación apoya el desarrollo de la competencia argumentativa. Por otro lado se observa también mejores habilidades para plantear la forma de llevar a cabo algunas tareas en las que se le da autonomía para su realización, esto contribuye con el desarrollo de la competencia propositiva.

Así como se han observado avances en el proceso de formación de los vigías, también se han observado dificultades que no permiten un desarrollo a cabalidad de las competencias propuestas. La principal dificultad tiene que ver con la percepción que tienen algunos estudiantes respecto a sus propias capacidades, esto quiere decir que se perciben a sí mismos como inferiores respecto a compañeros que demuestran mayor desenvolvimiento en las actividades propuestas. Este tipo de estudiantes aún permanecen inmersos en el paradigma de educación, en el que se evalúa a los estudiantes con una nota y se les ubica en una escala de desempeño, dando la impresión de ser mejores o peores.

Otra dificultad observada en el transcurso de la implementación del currículo tiene que ver con habilidades de lecto-escritura, reflejada en procesos menos eficientes en la comprensión de textos, redacción de ideas y elaboración de síntesis. A pesar de que es un problema común en el grupo, se observa que algunos estudiantes no mejoran su proceso y al contrario presentan las dificultades de forma persistente a pesar del apoyo que brinda la docente líder. Por ser estas habilidades comunicativas transversales a todo el currículo, cabe esperar que si no se resuelven en corto plazo generen dificultades en el desarrollo de las competencias relacionadas con niveles superiores de investigación formativa como por ejemplo la interpretación de textos científicos, la elaboración de preguntas de investigación, la formulación de hipótesis, argumentación, desarrollo de propuestas escritas, entre otras cosas.

Por último, en este análisis de la implementación del programa curricular, se debe resaltar el importante papel de los docentes expertos que apoyaron algunas sesiones de trabajo. La presencia de ellos reafirmó el carácter interdisciplinario y complejo del currículo propuesto, pues desde su experiencia y dominio disciplinar brindaron al estudiante una visión más amplia del tema de investigación formativa y educación ambiental. En particular el tema de educación ambiental que se abordó formalmente en las sesiones 4 y 5, recibió un gran impulso con el aporte desde las ciencias sociales.

La gran dificultad que limitó la participación de los docentes expertos, es la falta de espacios fijos en los que puedan interactuar con los estudiantes del grupo, por espacios de tiempo más prolongado. No obstante esta limitación, los estudiantes manifestaron el agrado de contar con la colaboración de docentes diferentes al campo de pensamiento científico, pues consideran que le aportaron nuevos conocimientos y expectativas sobre la investigación y la educación ambiental.

9 Limitaciones y propuestas de futuras investigaciones

9.1 En cuanto a la aplicación de la metodología Delphi en el contexto de la Educación Básica

Este método a pesar de ser aplicado ampliamente en contextos educativos universitarios, requiere nuevos estudios en cuanto su uso en educación secundaria recomendándose especialmente redefinir la condición de experto como lo recomienda Landeta 1999, (citado en Pérez, 2015) como...” aquel individuo cuya situación y recursos personales le permitan contribuir positivamente a la consecución del fin que ha motivado la iniciación del trabajo Delphi” (p. 89) y no como una persona con altos estudios especializados en los aspectos disciplinares de interés.

Lo anterior implica realizar estudios adicionales para incluir posibles modificaciones al cálculo del índice K que sean más pertinentes al contexto de formación y práctica investigativa de los docentes.

Otra revisión sugerida se refiere a la aplicación de la tabla de fuentes de argumentación, especialmente se recomienda la modificación de los grados de influencia de las fuentes para los ítems 3, 4, 5 y 6 y que le permitan fortalecer su carácter decisorio al obtener puntajes diferenciales entre los niveles alto, medio y bajo.

9.2 En cuanto a la construcción de la propuesta de formación

A pesar que se logró llegar a una propuesta curricular bien estructurada a partir de la consulta de los expertos usando la metodología Delphi modificada de dos rondas de consulta, se presentaron elementos que limitaron el alcance de la propuesta. Entre ellos el más relevante es la

disponibilidad real que tienen los docentes consultados para cumplir con las actividades propuestas; esta limitación no tiene una solución que se pueda definir fácilmente pues depende de las dinámicas propias de las instituciones de educación básica y secundaria y de sus docentes en particular.

A partir de la experiencia vivida en este trabajo de investigación solo se puede recomendar optar por el trabajo con un número bajo de personas involucradas como expertos (entre 6 y 10 personas) en condiciones similares a las de la presente investigación; este número bajo de participantes permite dar soluciones rápidas a posibles inconvenientes de ocurrencia repentina.

Se puede buscar también un mayor compromiso de las directivas institucionales al vincular este tipo de procesos investigativos con proyectos internos o externos que reporten beneficios a la comunidad educativa en general. Un mayor compromiso con las directivas permitiría mejores condiciones de trabajo para los expertos y por lo tanto un mayor compromiso de estos.

Este estudio demostró el potencial que tiene el metodología Delphi en la estructuración de proyectos curriculares sólidos basados en el aporte interdisciplinar y no fragmentario del conocimiento, sin embargo es necesario realizar mayor cantidad de investigaciones que ratifiquen su potencial y verdadera utilidad en la educación básica primaria y secundaria.

9.3 En cuanto a la implementación del programa de formación

En general se puede considerar que la implementación de la primera fase del currículo no presentó grandes dificultades, sino más bien situaciones que modificaron un poco la estructura y

alcance del programa, de ellas se analizan dos relacionadas con los estudiantes y una con los docentes asesores expertos.

En primera instancia se considera pertinente la implementación de estrategias paralelas de autorregulación y hábitos de estudio que permitan al estudiante ser un poco más organizado con sus horarios de trabajo y el desarrollo de actividades de aula. Este apoyo se haría en la primera parte del programa de formación y con apoyo de los padres de familia. Se sugieren actividades desde la teoría del aprendizaje autorregulado.

Otra situación limitante la constituye las dificultades de lecto-escritura que manifestaron algunos estudiantes. Para solucionar en parte esta dificultad se propone vincular desde etapas más tempranas a docentes del área de comunicación, ya sea directa o indirectamente, quien se encargaría de proponer actividades muy puntuales para mejorar dichas habilidades en el marco de investigación formativa y educación ambiental.

La recomendación para futuras investigaciones, es la replicación de la metodología de trabajo usada en esta investigación para generar programas de formación en investigación y educación ambiental que permitan comprobar la pertinencia de estos en el contexto educativo colombiano a nivel escolar; esta recomendación obedece a la firme convicción de que no es necesario esperar a la educación superior para formar individuos con competencias en investigación, sino que se puede hacer desde el colegio con las situaciones que a diario viven los estudiantes.

10 Conclusiones

- ✓ La formación del grupo de vigías ambientales se vio fortalecida con la construcción e implementación parcial del programa en investigación formativa con énfasis en educación ambiental, ya que arrojó resultados positivos frente a la percepción de los estudiantes en cuanto a la forma de acercarse a la realidad y actuar sobre ella, en comparación con procesos de formación anteriores basados en la acumulación de información sobre temas inconexos.
- ✓ El programa de formación se plasmó a través de un currículo sólido construido a partir de la metodología Delphi modificada con carácter político, en el que concurren características de interdisciplinariedad, complejidad y formación en competencias, como lo proponen las más recientes teorías educativas en investigación y ambiente a nivel mundial y nacional (Tobón, 2008).
- ✓ La solidez del programa de formación se respalda en la elección idónea de un grupo de docentes de diferentes campos de pensamiento que participaron en la construcción conjunta de la propuesta curricular, siguiendo metodologías estandarizadas de investigación, principalmente cualitativa, y basadas en la aplicación del criterio de coeficiente de competencia experta (K) del método Delphi. Adicionalmente se apoyó y fortaleció el uso del coeficiente mediante el uso de biogramas que arrojaron datos adicionales acerca de la idoneidad de las personas participantes en la investigación.
- ✓ El uso integrado del coeficiente de competencia experta y la información proveniente de los biogramas permitió la construcción de un árbol de decisiones sobre el cual se tomó una decisión más acertada acerca de la elección de los docentes que formarían parte del grupo de expertos. Este procedimiento permitió además restarle carácter subjetivo a la metodología.

- ✓ Se logró la conformación de un grupo de 7 expertos pertenecientes a las áreas de ciencias sociales (2), comunicación (1), ciencias naturales (3) y directivo (1), las características de formación y laborales de estos docentes aportó una visión interdisciplinar de la propuesta.
- ✓ La participación del grupo de expertos no se limitó a la construcción de la propuesta curricular, sino que se extendió al apoyo de las sesiones de trabajo con los vigías ambientales a quienes iba dirigida la propuesta. Esto favoreció ampliamente un cambio en la percepción que tienen los estudiantes respecto a cómo se debe abordar la educación ambiental y la investigación.
- ✓ Si bien este método de selección de expertos demostró buenos resultados, existen limitaciones relacionadas con la adaptación del método al contexto educativo escolar, pues sus beneficios están muy bien documentados en la educación superior pero muy poco en la básica primaria y secundaria. Los ajustes propuestos tienen que ver con la redefinición del concepto de “experto” y el uso de las tablas de fuentes de argumentación.
- ✓ El trabajo conjunto de los expertos permitió construir un currículo con las características propuestas desde el principio de la investigación en cuanto a reflejar el carácter complejo del conocimiento y la formación de estudiantes con capacidades de actuar en contexto para modificar su realidad (Tobón, 2014).
- ✓ Además de las características mencionadas anteriormente, se resalta el carácter constructivista y de trabajo colaborativo de la propuesta que también ha contribuido al fortalecimiento de la autonomía y autodeterminación de los estudiantes.
- ✓ Los resultados obtenidos en la implementación de la primera fase del currículo presentaron un balance positivo, pues se evidenció cambios en las habilidades de comunicación, análisis de situaciones desde los paradigmas y enfoque de la investigación, e incremento de actitudes de autonomía y auto reflexión. Si bien estas no son razones suficientes para asegurar que los

estudiantes están fortaleciendo sus competencias investigativas, si se puede decir que son el primer paso a favor de una educación más pertinente al contexto y necesidades de los estudiantes.

- ✓ Como parte de los hallazgos del proceso de implementación se encontró que hay una relación directa entre las actitudes demostradas por los estudiantes hacia la investigación y la calidad de los productos de aprendizaje.
- ✓ Es preciso planear previamente algunas estrategias de apoyo que ayuden a solventar posibles dificultades relacionadas con procesos de aprendizaje de los estudiantes. En este sentido el trabajo interdisciplinar cobra aún más valor.
- ✓ Los resultados definitivos producto de la implementación completa del programa de formación, arrojará datos importantes acerca de la pertinencia de este tipo de formación en la educación secundaria, en especial porque desde la educación ambiental se requieren concretar estrategias de formación que lleven a cambiar las acciones aisladas, sin contexto, por acciones basadas en el conocimiento profundo del ambiente desde un pensamiento complejo.

11 Bibliografía

- Aubusson, P., Panizzon, D., Corrigan, D. (2016). Science Education Futures: “Great Potential. Could Do Better. Needs to Try Harder”. *Science Education*, 46(2), 203–221.
- Angel-Maya, A. (2014). *La aventura de los símbolos: una visión ambiental de la historia del pensamiento* (Segunda). Bogotá.
- Angel-Maya, A. (2015). *La fragilidad ambiental de la cultura. Historia y medio ambiente* (Segunda). Bogotá.
- Asimov, I. (1986). *Sobre la ciencia ficción*. (Edhasa, Ed.). Recuperado a partir de <http://200.111.157.35/biblio/recursos/Asimov, Isaac - Sobre La Cf.doc>
- Banet, E. (2007). Finalidades de la educación científica en secundaria: Opinión del profesorado sobre la situación actual. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 25(1), 5–20.
- Blanco, Á. , España, E., González, F., Franco, A. (2015). Key Aspects of Scientific Competence for Citizenship: A Delphi Study of the Expert Community in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 164–198.
- Bolaños, G.; Molina, Z. (2007). *Introducción al currículo* (Vigésima primera impresión). San José C.R.
- Cabero, J. y Barroso, J. (2013). La utilización del juicio de experto para la evaluación de tic: el Coeficiente de competencia experta. *Bordón.*, 65(2), 25–38.
- Cabero, J. e Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *Revista electrónica de Tecnología Educativa*, (48), 1–16.
- Casallas, E. y Martínez, L. (2016). Estado de arte preliminar de los aportes del enfoque CTSA en la formación ciudadana y en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, (Número extraordinario), 1257–1263.

- Carrasco, M. (2015). ¿Cómo aprendemos desde la neurociencia?: la neuropedagogía y el impacto en el aula de clase. *Educación*, (21), 20–24.
- Casanova, M. (2012). El diseño curricular como factor de calidad educativa. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4), 6–20.
- Casas, M. C. (2002). *Manual de tratados internacionales en medio ambiente y desarrollo sostenible*. (M. de M. Ambiente, Ed.) (Segunda). Bogotá.
- Colciencias. (2015). www.datos.gov.co. Recuperado a partir de <https://www.datos.gov.co/d/fkui-pfbp/visualization>
- Colciencias. (2017). *Boletín estadístico 2012-2016*. Bogotá, Colombia. Recuperado a partir de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Boletin-Estadistico2017_Final.pdf
- Correa, J. (2007). Orígenes y desarrollo conceptual de la categoría de competencia en el contexto educativo. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario. Recuperado a partir de http://www.urosario.edu.co/urosario_files/b8/b8754809-11fa-4288-96a0-9d0cf5651eda.pdf
- Cuevas, A., Hernández, R., Leal, B., y Mendoza, C. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista electrónica de investigación educativa*, 18(3), 187–200.
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna, A., & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, 34(71), 271–290.
- Espine, J., Robles, J., Ramírez, C., y Ramírez, R. (2016). Aprendizaje Basado en la investigación: caso UNEMI. *Ciencia UNEMI*, 9(21), 49–57.
- Fernandes, I.; Pires, D.; Villamañán, R. (2014). Educación científica con enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente. Construcción de un instrumento de análisis de las directrices

- curriculares. *Formación universitaria*, 7(4), 23–32.
- Foradori, M. I. (2016). *La Educación Ambiental como herramienta para la concientización y participación ciudadana en el paradigma del buen vivir, frente a la racionalidad capitalista en Latinoamérica* (Repositorio Institucional). Argentina. Recuperado a partir de http://catalogo.unvm.edu.ar/doc_num.php?explnum_id=718
- Gallini, S. (2012). La naturaleza cultural de la historia ambiental y su rematerialización. En U. de los A. Universidad Nacional de Colombia, Universidad Javeriana (Ed.), *Historia cultural desde Colombia. Categorías y debates* (pp. 377–397). Bogotá.
- García, J. E. (2004). Los contenidos de la Educación Ambiental: una reflexión desde la perspectiva de la complejidad. *Revista Investigación en la escuela.*, (53), 31–51.
- Godoy, R. (2016). *Alfabetización científica a través de primavera silenciosa de Rachel Carson*. Andalucía. Recuperado a partir de [http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/2353/1/GODOY GARZÓN%20ROCÍO.pdf](http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/2353/1/GODOY%20GARZÓN%20ROCÍO.pdf)
- González-Gaudiano, E. y Arias, M. (2009). La Educación Ambiental institucionalizada: actos fallidos y horizontes de posibilidad. *Perfiles educativos*, (124), 58–68.
- González-Gaudiano, E. y Meira, P. (2009). Educación, comunicación y cambio climático. *Trayectorias*, 11(29), 6–38.
- Gonzalez, D. (2017). Formación e investigación: balance de un campo en tensión. *Actualidad pedagógica*, (69), 277–294.
- Gutierrez, H. (2015). Problemática de la Educación Ambiental en las instituciones educativas. *Revista Científica*, (23), 57–76.
- Herrera, L. y Vásquez, A. (2016). Investigación escolar, formación, experiencia e interés de docentes de básica primaria. *Revista Interamericana de educación, pedagogía y estudios culturales*, 9(1), 125–138.

- Hesselink, F. y Čeřovský, J. (2008). *Learning to Change the Future: A bird's-eye view of the history of the IUCN Commission on Education and Communication*. Switzerland. Recuperado a partir de https://www.iucn.org/backup_iucn/cmsdata.iucn.org/downloads/cec_history_30sept08_draft.pdf
- Huckle, J. y Wals, A. (2015). The UN Decade of Education for Sustainable Development: business as usual in the end. *Environmental Education Research*, 21(3), 491–505.
- IED Débora Arango Pérez. (2012). *Proyecto Ambiental Escolar*. Bogotá.
- Jodelet, D. (2011). Aportes del enfoque de las representaciones sociales al campo de la educación. *Espacios en blanco. Serie indagaciones*, 21(1), 133–154.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. (S. X. Editores, Ed.).
- Leff, E. (2005). Vetas y vertientes de la historia ambiental latinoamericana. Una nota metodológica y epistemológica. *Revista Varia História*, (33).
- Leiva, O. (2013). *Formación en Investigación: Una Propuesta de Enseñanza para el Colegio Gimnasio los Pinares*. Universidad Nacional de Colombia.
- López, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI*, 21(1), 17–40.
- Luna, E.; López, G. (2011). El currículo: concepciones, enfoque y diseño. *Revista Unimar*, (58), 65–76.
- Machado, E.; Montes, N.; Mena, A. (2008). El desarrollo de habilidades investigativas como objetivo educativo en las condiciones de la universalización de la educación superior. *Revista Pedagógica Universitaria*, 13(1), 1–25.
- Martínez, D. y Márquez, D. (2014). Las habilidades investigativas como eje transversal de la

- formación para la investigación. *Tendencias Pedagógicas*, (24), 347–360.
- McNeill, J. R. (2003). Observations on the nature and culture of environmental history. *History and theory*, (42), 5–43.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens, W. (1972). *The limits to growth: A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind* (Fifth edit). New York: Universe Books. Recuperado a partir de <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>
- Medina, I. y Páramo, P. (2014). La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de educación*, (66), 19–72.
- Ministerio de Educación Nacional. Decreto 230 de 2002 (2002). <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-103106.html>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. (MEN, Ed.). Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación. 2016-2026*. (M. de E. Nacional, Ed.). Colombia.
- Molineros, L. (2009). *Orígenes y Dinámica de los Semilleros de Investigación en Colombia. La Visión de los Fundadores*. (L. F. G. Molineros, Ed.).
- Mora-Ortiz, J. (2015). Los proyectos ambientales escolares. Herramientas de gestión ambiental. *Revista Bitácora*, 25(2), 67–74.
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Recuperado a partir de http://cursoenlineasincostoedgarmorin.org/images/descargables/Morin_Introduccion_al_pensamie_complejo.pdf
- Ozdem, Y. & Cavas, B. (2016). Pedagogically desirable science education: Views on inquiry-based science education in Turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 15(4), 506–522.

- ONU. (1973). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano*. Recuperado a partir de <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Parra-Moreno, C. (2004). Apuntes sobre investigación formativa. *Educación y Educadores*, 7, 57–77.
- Polino, C. (2011). *Los estudiantes y la ciencia : encuesta a jóvenes iberoamericanos*. Buenos Aires, Argentina: Organización de estados iberoamericanos para la educación. Recuperado a partir de <http://www.cientec.or.cr/mhonarc/redpop/doc/msg00587.shtml>
- Porras, Y. (2014). *Retos y oportunidades de la Educación Ambiental en el siglo XXI*. (F. E. U. Pedagógica & Nacional, Eds.). Bogotá.
- Ramírez, E. (2015). *Semilleros de investigación: una experiencia de aprendizaje significativo en el programa de derecho de la Universidad Libre, sede Cartagena*. (U. L. de Colombia, Ed.). Cartagena, Colombia.
- Redcolsi. (2018). redcolsi.org. Recuperado a partir de <http://redcolsi.org/web/index.php?lang=en>
- Restrepo-Gómez, B. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nómadas*, (18), 195–202.
- Restrepo-Gómez, B. (2004a). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, 7, 45–55.
- Restrepo-Gómez, B. (2004b). Seminario Taller de Docencia e Investigación. En Universidad de Antioquia (Ed.), *Formación investigativa e investigación formativa: acepciones y operacionalización de esta última* (p. 119). Medellín.
- Robottom, I. (2010). Investigación y desarrollo profesional en Educación Ambiental. En M. Torres-Carrasco (Ed.), *Investigación y Educación Ambiental. Apuestas investigativas*

- pertinentes a los campos de reflexión e intervención en Educación Ambiental* (pp. 37–44).
Bogotá: CORANTIOQUIA.
- Romero-Espinosa, M. H. (2015). Educación Ambiental hoy: Crisis ambiental y de valores sociales. El papel de la educación social. *Revista de estudios Socieducativos*, (3), 194–213.
- Ruíz, A. (2014). Habilidades científico-investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Investigación y Cultura*, 3(1), 16–30.
- Sauvé, L. (2004). Una cartografía de corrientes en Educación Ambiental. *A pesquisa em educação ambiental: cartografias de uma identidade narrativa em formação*.
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y Educación Ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias*, 28(1), 5–18.
- Sauvé, L. (2014). Educación Ambiental y ecociudadanía. Dimensiones claves de un proyecto político-pedagógico. *Revista científica*, (18), 12–23.
- Scott, W. (2010). La investigación y la Educación Ambiental: la necesidad de apuestas multidimensionales. En M. Torres-Carrasco (Ed.), *Investigación y Educación Ambiental. Apuestas investigativas pertinentes a los campos de reflexión e intervención en Educación Ambiental* (pp. 23–36). Bogotá: CORANTIOQUIA.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2009). *Educación ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Buenos Aires, Argentina.
- Secretaría de Educación y Jardín Botánico José Celestino Mutis. (2008). *Diagnóstico del estado del Proyecto Ambiental Escolar -PRAE. Localidad de Bosa*. Bogotá.
- SINA. (2002). Política nacional de educación ambiental. *Ministerio de Educación Nacional*, 69.
- Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo. *México: Universidad Autónoma de Guadalajara*. Recuperado a partir de

[http://www.conalepfresnillo.com/images/stories/conalep/Formación basada en competencias. Sergio Tobón.pdf](http://www.conalepfresnillo.com/images/stories/conalep/Formación%20basada%20en%20competencias.Sergio%20Tobón.pdf)

Torres Carrasco, M. (2010). La política nacional de Educación Ambiental en Colombia: un marco para la exploración y la reflexión, sobre las necesidades investigativas en Educación Ambiental. En *Investigación y Educación Ambiental. Apuestas investigativas pertinentes a los campos de reflexión e intervención en educación ambiental* (pp. 113–126).

UNESCO. (1977). Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental: informe final. En UNESCO (Ed.) (p. 97). Tbilisi (URSS). Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>

UNESCO. (1987). Congreso Internacional UNESCO-PNUMA sobre la Educación y Formación Ambientales. En UNESCO (Ed.) (p. 32). Moscú (URSS). Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000750/075072sb.pdf>

UNESCO. (2015). Educación para el desarrollo sostenible. Recuperado a partir de <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible>

Vélez, O. y Londoño, A. (2016). De la Educación Ambiental hacia la configuración de redes de sostenibilidad en Colombia. *Perfiles educativos*, 38(151), 175–187.

Viteri, T. y Vásquez, S. (2015). Formación de habilidades de investigación formativa en los estudiantes de la carrera de ingeniería comercial de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 36–44.

World Wildlife Found (WWF). (2016). *Planeta vivo. Informe 2016*. Recuperado a partir de http://awsassets.panda.org/downloads/informe_planeta_vivo_2016.pdf

Aubusson, P., Panizzon, D, Corrigan, D. (2016). Science Education Futures: “Great Potential. Could Do Better. Needs to Try Harder”. *Science Education*, 46(2), 203–221.

Blanco, Á. , España, E., González, F., Franco, A. (2015). Key Aspects of Scientific Competence

- for Citizenship: A Delphi Study of the Expert Community in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 164–198.
- Cabero, J. e Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *Revista electrónica de Tecnología Educativa*, (48), 1–16.
- Casallas, E. y Martínez, L. (2016). Estado de arte preliminar de los aportes del enfoque CTSA en la formación ciudadana y en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, (Número extraordinario), 1257–1263.
- Cuevas , A., Hernández , R., Leal, B., y Mendoza, C. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista electrónica de investigación educativa*, 18(3), 187–200.
- Foradori, M. I. (2016). *La educación ambiental como herramienta para la concientización y participación ciudadana en el paradigma del buen vivir, frente a la racionalidad capitalista en Latinoamérica* (Repositorio Institucional). Argentina. Recuperado a partir de http://catalogo.unvm.edu.ar/doc_num.php?explnum_id=718
- Gutierrez, H. (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista Científica*, (23), 57–76.
- Hesselink, F. y Čeřovský, J. (2008). *Learning to Change the Future: A bird's-eye view of the history of the IUCN Commission on Education and Communication*. Switzerland. Recuperado a partir de https://www.iucn.org/backup_iucn/cmsdata.iucn.org/downloads/cec_history_30sept08_draft.pdf
- Huckle, J. y Wals, A. (2015). The UN Decade of Education for Sustainable Development: business as usual in the end. *Environmental Education Research*, 21(3), 491–505.
- IED Débora Arango Pérez. (2012). *Proyecto Ambiental Escolar*. Bogotá.

- López, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XXI*, 21(1), 17–40.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens, W. (1972). *The limits to growth: A report for the club of Rome's project on the predicament of mankind* (Fifth edit). New York: Universe Books. Recuperado a partir de <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>
- Medina, I. y Páramo, P. (2014). La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de educación*, (66), 19–72.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Plan Nacional Decenal de Educaión 2016-2026*.
- Mora-Ortiz, J. (2015). Los proyectos ambientales escolares. Herramientas de gestión ambiental. *Revista Bitácora*, 25(2), 67–74.
- ONU. (1973). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano*. Recuperado a partir de <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Ozdem, Y. & Cavas, B. (2016). Pedagogically desirable science education: Views on inquiry-based science education in Turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 15(4), 506–522.
- Romero-Espinosa, M. H. (2015). Educación ambiental hoy: Crisis ambiental y de valores sociales. El papel de la educación social. *Revista de estudios Socieducativos*, (3), 194–213.
- Sauvé, L. (2014). Educación ambiental y ecociudadanía. Dimensiones claves de un proyecto político-pedagógico. *Revista científica*, (18), 12–23.
- Secretaría de Educación y Jardín Botánico José Celestino Mutis. (2008). *Diagnóstico del estado del Proyecto Ambiental Escolar -PRAE. Localidad de Bosa*. Bogotá.
- SINA. (2002). Política nacional de educación ambiental. *Ministerio de Educación Nacional*, 69.
- Torres Carrasco, M. (2010). La política nacional de educación ambiental en Colombia: un marco

para la exploración y la reflexión, sobre las necesidades investigativas en educación ambiental. En *Investigación y educación ambiental. Apuestas investigativas pertinentes a los campos de reflexión e intervención en educación Ambiental* (pp. 113–126).

UNESCO. (1977). Conferencia Intergubernamental sobre educación ambiental: informe final. En UNESCO (Ed.) (p. 97). Tbilisi (URSS). Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>

UNESCO. (1987). Congreso Internacional UNESCO-PNUMA sobre la Educación y Formación Ambientales. En UNESCO (Ed.) (p. 32). Moscu (URSS). Recuperado a partir de <http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000750/075072sb.pdf>

UNESCO. (2015). Educación para el desarrollo sostenible. Recuperado a partir de <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible>

ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta para selección de expertos

Señores docentes Colegio Débora Arango Pérez, cordial saludo:

Por medio de la presente encuesta se busca recaudar información acerca de su formación académica y experiencia específica en investigación y temas ambientales. Los datos suministrados se tratarán de manera confidencial y se usarán exclusivamente con fines académicos para el proyecto de grado de Maestría en Educación de la docente Luz Elena Arévalo de la jornada de la tarde.

Agradezco su colaboración.

1. Nombre: _____

A las siguientes afirmaciones, marque con una X la opción que considere más pertinente. En caso de solicitar información adicional, diligenciarla en el espacio sugerido.

2. Edad

- Entre 20 y 30 años
- Entre 31 y 45 años
- Mayor de 45 años

3. Trabaja en la institución educativa

- Sí
- No

4. Si la respuesta anterior fue afirmativa, por favor indique el tiempo de servicio en la institución educativa

- Menor a 1 año
- Entre 1 y 5 años
- Entre 5 y 10 años

5. Si la respuesta 3 fue negativa indique, por favor, el nombre de la Institución en la que trabaja, el carácter de la misma (de educación, investigación, ONG, asesorías, prestación de servicios, entre otras) y relación con el colegio.

6. Jornada en la que labora

- Mañana
- Tarde

7. Campo de pensamiento al cual pertenece

- Deborista
- Histórico

- Científico
- Comunicación
- Matemático
- Expresión
- Tecnológico

8. ¿Cuál es su nivel de formación académica?

- Técnico
- Tecnólogo
- Profesional universitario
- Profesional especializado
- Magister
- Doctorado

9. Indique la importancia que tuvo la investigación en su formación académica

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- No fue importante

10. ¿Durante su formación académica tuvo formación específica en investigación?

- Sí
- No

11. En caso que la respuesta anterior sea afirmativa, señale los temas de investigación que abordó durante su formación académica de pregrado y/o postgrado

- Fundamentos epistemológicos, teorías y enfoques
- Metodología de la investigación
- Pensamiento investigativo
- Prácticas en investigación
- Semilleros de investigación
- Desarrollo de proyectos en Investigación
- Otros _____

12. ¿Las prácticas pedagógicas, pasantías, trabajos de grado u otras actividades desarrolladas durante su formación de pregrado y/o postgrado se relacionaron con investigación?

- Sí
- No

En caso que la respuesta anterior sea afirmativa, indique los temas trabajados en investigación

13. Indique si posee alguno de los siguientes productos de investigación

- Artículos originales.
- Revisiones científicas.
- Capítulos de libro.
- Comunicaciones orales en eventos: ponente.
- Comunicaciones escritas en eventos: poster.
- Otros:

14. Teniendo en cuenta su formación y práctica profesional, indique el número de años que considera ha trabajado en investigación

- 0 – 2
- 2 – 5
- 5 – 10
- > 10

15. ¿Considera tener suficiente conocimiento y/o experiencia para asesorar actividades de formación en investigación con estudiantes de ciclos 3, 4 y 5? Señale su respuesta asignando un valor entre 1 y 10, siendo 1 el nivel más bajo de conocimiento y/o experiencia y 10 el nivel más alto _____

16. ¿Durante su formación académica tuvo formación específica en temas ambientales?

- Sí
- No

17. En caso que la respuesta anterior sea afirmativa, señale los temas de medio ambiente que abordó durante su formación académica de pregrado y/o postgrado

Uso y manejo de recursos naturales (agua, energía)

- Cambio climático

Residuos sólidos

Reciclaje

Ecosistemas

Educación Ambiental

Energía renovable o energías limpias

Contaminación

Políticas ambientales

Desarrollo sostenible

Diagnósticos ambientales

Otros. ¿Cuáles? _____

18. ¿Las prácticas pedagógicas, pasantías, trabajos de tesis u otras actividades desarrolladas durante su formación de pregrado y/o postgrado o su experiencia laboral se relacionaron con medio ambiente?

- Sí
- No

19. En caso que la respuesta anterior sea afirmativa, indique los temas trabajados en medio ambiente

20. ¿Considera tener conocimiento y/o experiencia para asesorar actividades de formación en ambiente y Educación Ambiental con estudiantes de ciclo 3, 4 y 5? Señale su respuesta asignando un valor entre 1 y 10, siendo 1 el nivel más bajo de conocimiento y experiencia y 10 el nivel más alto _____

21. Estaría interesado en participar en proyectos de formación en Educación Ambiental con estudiantes de la institución educativa

- Sí
- No

22. En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique si tendría alguna exigencia particular para participar del proyecto.

23. Estaría interesado en participar en proyectos de formación en investigación con estudiantes de la institución educativa

- Sí
 No

24. En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique si tendría alguna exigencia particular para participar del proyecto.

25. En la siguiente tabla se califica el grado de conocimiento percibido por usted respecto a los temas de investigación y educación ambiental tratados en la encuesta. Por favor valore cada una de las fuentes posibles de conocimiento, de acuerdo al nivel (alto, medio o bajo) y la escala sugerida.

Fuentes de argumentación (investigación)	Grados de influencia de cada una de las fuentes en su conocimiento y criterios		
	Alta	Media	Baja
1. Análisis teórico sobre la temática realizado por usted.	Entre 0.21 y 0.3 _____	Entre 0.11 y 0.2 _____	Menor a 0.2 _____
2. Experiencia adquirida.	Entre 0.41 y 0.5 _____	Entre 0.21 y 0.4 _____	Entre 0 y 0.2 _____
3. Conocimiento sobre el tema generado por discusiones o intercambios académicos personales.	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____
4. Estudio de trabajos sobre el tema de autores nacionales o extranjeros.	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____
5. Participación en proyectos de investigación y/o desarrollo de artículos o ponencias sobre el tema.	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____
6. Intuición personal	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____

Fuentes de argumentación (medio ambiente)	Grados de influencia de cada una de las fuentes en su conocimiento y criterios		
	Alta	Media	Baja
1. Análisis teórico sobre la temática realizado por usted.	Entre 0.21 y 0.3 _____	Entre 0.11 y 0.2 _____	Menor a 0.2 _____
2. Experiencia adquirida.	Entre 0.41 y 0.5 _____	Entre 0.21 y 0.4 _____	Entre 0 y 0.2 _____
3. Conocimiento sobre el tema generado por discusiones o intercambios académicos personales.	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____
4. Estudio de trabajos sobre el tema de autores nacionales o extranjeros.	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____
5. Participación en proyectos de investigación y/o desarrollo de artículos o ponencias sobre el tema.	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____
6. Intuición personal	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____	Entre 0 y 0.05 _____

1. Se refiere al nivel de análisis teórico del tema, ya sea como parte de su formación académica o por interés personal.
2. Se refiere al conocimiento que usted ha adquirido por haber desarrollado actividades o vivido experiencias relacionadas con el tema.
3. Se refiere al conocimiento que usted ha adquirido gracias a la participación en estas actividades.
4. Se refiere al conocimiento que usted ha adquirido gracias a la revisión de opiniones, experiencias y proyectos de autores expertos en el tema.
5. Se refiere al conocimiento que usted ha adquirido debido a su participación en estas actividades
6. La intuición (como juicio experimentado) es la intuición de un experto en una materia, que con solo observar lo que está pasando se hace cargo de la situación y sabe cómo hay que actuar.

ANEXO 2. Compromiso de colaboración docente experto

Bogotá, D.C., 09 de octubre de 2017

**Estimado,
XXX
Docente del campo xxx
Colegio Débora Arango Pérez IED**

Reciba un cordial saludo.

Tengo el agrado de comunicarle formalmente que, luego de la evaluación de las pruebas realizadas recientemente en la convocatoria para la participación en el desarrollo de una propuesta de investigación a partir de la metodología Delphi, usted ha sido seleccionado como **PROFESIONAL EXPERTO** en Investigación. De antemano, agradezco su valiosa participación y no dudo en que sus aportes retroalimentarán significativamente en el desarrollo de esta propuesta.

La investigación mencionada anteriormente, corresponde al trabajo de investigación para optar por el título de Maestría en Educación en la Universidad Antonio Nariño, el cual es liderado por mí, Luz Elena Arévalo, docente del Colegio Débora Arango Pérez de la jornada de la tarde y que lleva como título: “**Propuesta curricular de investigación formativa con énfasis en Educación Ambiental para el grupo de vigías del Colegio Débora Arango Pérez a partir de la metodología Delphi**”.

Con el ánimo de establecer puntos de partida a cerca de la metodología de trabajo, a continuación le presento la caracterización general de la metodología del Delphi y las condiciones de participación derivadas de la misma.

- 1. Delimitación de la investigación:** se entiende que la presente investigación se limita al contexto escolar del Colegio Débora Arango, a la construcción de una propuesta curricular en formación en investigación con énfasis en Educación Ambiental y que se aplicará a estudiantes pertenecientes al grupo de vigías ambientales de ciclo 3 y 4. El tiempo de participación de los expertos está determinado por la rapidez con la que se logre el consenso en la propuesta curricular con un máximo de cinco meses.
- 2. Compromiso de colaboración y cumplimiento:** como profesional experto seleccionado ha sido consultado previamente respecto a su disposición voluntaria de participar en este trabajo de investigación, por lo tanto, se entiende que no hay intereses personales que alteren la objetividad de su participación y compromiso en el desarrollo de las actividades propuestas.
- 3. Búsqueda de un objetivo común:** el objetivo de la investigación es lograr un consenso respecto a una propuesta curricular en formación en investigación y Educación Ambiental. Por lo tanto, el trabajo del grupo de expertos se llevará a término con el

consenso por la opinión de la mayoría. No prevalecerá la opinión de un experto por encima de otro.

4. Anonimato: la forma de trabajo será virtual. Cada experto estará encargado de revisar el material enviado por la docente líder, Luz Elena Arévalo, quien enviará una serie de cuestionarios u otras actividades, para ser trabajadas y retroalimentadas por cada experto en un tiempo prudente. Ningún experto conocerá la identidad de otro de sus pares, esto con el fin de evitar sesgos en cuanto a la percepción de mayor o menor experticia de uno sobre otro y para permitir la libre expresión de las opiniones. Por eso no se hará público ningún tipo de dato que permita conocer la identidad del experto.

5. Multiplicidad de enfoques: el equipo de expertos ha sido seleccionado teniendo en cuenta los diferentes campos de pensamiento, por lo que debe entenderse que las opiniones expresadas provienen de la formación académica y la experiencia profesional y personal relativa a cada uno de los expertos.

6. Iteración y realimentación controlada: la metodología de trabajo consiste en presentar varios cuestionarios sucesivos en los que se guiará paso a paso el consenso esperado. Los datos suministrados en un cuestionario serán tratados estadísticamente y se presentarán al grupo como base para otro ciclo de consenso.

7. Beneficios de participación: la participación como PROFESIONAL EXPERTO no tendrá una remuneración económica o laboral. Sin embargo, en publicaciones, presentaciones en eventos académicos o cualquier otro tipo de producto que se derive de esta investigación, se reconocerán los derechos de autoría de todos y cada uno de los integrantes del grupo de expertos.

Con la firma del presente documento, yo _____
identificado con C.C. _____ de _____ y, en calidad
de _____, acepto y reconozco las implicaciones
que significa mi participación como PROFESIONAL EXPERTO en el desarrollo del trabajo
de investigación: “**Propuesta curricular de investigación formativa con énfasis en
Educación Ambiental para el grupo de vigías del Colegio Débora Arango Pérez a partir
de la metodología Delphi**”. Así mismo, me comprometo a mantener en total
confidencialidad este ejercicio de investigación y cumplir responsablemente con las
actividades enviadas por la docente líder en los tiempos establecidos.

El presente documento se firma en común acuerdo entre las partes, el día ____ de
_____, en la ciudad de Bogotá, Colombia.

ANEXO 3. Primera actividad a desarrollar por el grupo de expertos

1. A partir de la lectura cada experto realizará una matriz DOFA del PEI y PRAE buscando resolver estas preguntas²:
 - a. ¿Qué elementos del PEI y PRAE favorecen el desarrollo de una propuesta curricular en investigación formativa para el grupo de Vigías ambientales de los ciclos 3 y 4?,
 - b. ¿Qué elementos del PEI y PRAE dificultarían el desarrollo de la propuesta curricular?
 - c. ¿Qué puntos de encuentro observa entre los dos proyectos y que puedan aportar a la construcción del proyecto?
 - d. ¿Para usted, qué elementos del PEI y PRAE son más relevantes para la construcción de esta propuesta curricular?

2. A partir de la identificación de los elementos más importantes del PEI y PRAE y su opinión personal, diga cuál debería ser el perfil de salida del vigía ambiental luego de haber recibido una formación en investigación con énfasis en Educación Ambiental. Tenga en cuenta mencionar al menos 5 características para cada una de las siguientes dimensiones:
 - a. Dimensión afectivo-emocional
 - b. Dimensión cognoscitiva
 - c. Dimensión del hacer

3. Desde su campo de pensamiento, experiencia y/o formación académica, ¿cuál cree que serían los aportes que puede hacer en cada una de las dimensiones anteriores?

² Estas preguntas son de carácter orientador, quizá usted como experto tenga otras que son válidas igualmente y que también puede reflejar en la construcción de su matriz DOFA.

ANEXO 4. Encuesta de actitudes hacia la investigación

**COLEGIO DÉBORA ARANGO PÉREZ IED
PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR 2018
GRUPO DE VIGIAS AMBIENTALES LA COLMENA**

Estimado estudiante:

Como parte de mi trabajo de tesis de Maestría en Educación, presento la siguiente encuesta que tiene como objetivo medir actitudes hacia la investigación de los estudiantes vigías ambientales de ciclos 3 y 4 del Colegio Débora Arango Pérez. Los datos aquí recolectados se usarán como punto de partida del programa de Formación en Investigación con énfasis en Educación Ambiental y ayudarán a orientar las estrategias educativas empleadas en este programa.

Agradezco su participación,

Att

Luz Elena Arévalo

Docente líder La Colmena

Nombre	Edad	Sexo	Grado				
<p>A continuación encontrará una serie de afirmaciones relacionadas con la investigación, por favor marque con un <input checked="" type="checkbox"/> la respuesta con la que se sienta más identificado(a). No medite mucho su respuesta, no hay respuestas buenas o malas. Las opciones de respuesta son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca 2. Casi nunca 3. Algunas veces 4. Casi siempre 5. Siempre 							
ITEMS / AFIRMACIONES							
1	La investigación es una actividad que me aburre						
2	La investigación es solo para los científicos						
3	Me agradan las conversaciones sobre temas de investigación						
4	Me desagrada escribir						
5	Evito participar en proyectos de investigación						
6	La investigación es una de las cosas que me despierta interés.						
7	La investigación ayuda a resolver problemas.						

8	Investigar es posible para quien tenga la voluntad de hacerlo.					
9	No es importante educar a los estudiantes para que aprendan a investigar					
10	Para investigar se necesita ayuda de otros					
11	Tengo el conocimiento necesario para investigar					
12	Identifico los componentes o partes de una investigación					
13	Identifico diferentes formas de investigar					
14	Para investigar hay que ser organizado					
15	Uso diferentes fuentes de consulta para ampliar mis conocimientos					
16	Me gusta participar de eventos, donde se tratan temas de mi interés					
17	Cuando tengo dudas sobre un tema consulto la opinión de otras personas					
18	Planeo mis actividades					
19	Busco información para profundizar en los temas de mi interés					
20	Soy crítico frente a mis aciertos y desaciertos					
21	Cuando inicio una tarea, no descanso hasta terminarla					
22	La investigación implica esfuerzo y dedicación					
23	La investigación se relaciona con el pensamiento crítico					
24	Cuando observo la realidad, se me ocurren ideas de investigación					
25	Me gusta buscar información sobre temas de investigación					
26	Dedico parte de mi tiempo a aprender a investigar					
27	Tengo habilidad para formular hipótesis (posibles respuestas a una pregunta)					
28	Acostumbro a escribir sobre temas que he consultado					
29	Acepto las sugerencias de mis compañeros de grupo					
30	Se me dificulta comprender documentos/textos/publicaciones sobre temas de investigación					
31	Considero que tengo la paciencia necesaria para investigar.					
32	Soy observador de las situaciones cotidianas de mi institución					

ANEXO 5. Retroalimentación del contexto de la investigación: resultados de la primera actividad

MATRIZ DOFA

La información que aparece a continuación corresponde al análisis de matriz DOFA que hizo cada uno de los expertos investigadores de acuerdo a las preguntas orientadoras sugeridas para su construcción. Los conceptos expresados en este apartado corresponden a la recopilación e integración de dichos análisis, procurando simplificar los conceptos que resultaron similares.

1. ¿Qué elementos del PEI y PRAE favorecen el desarrollo de una propuesta curricular en investigación formativa para el grupo de Vigías ambientales de los ciclos 3 y 4?

- a. El PEI y el PRAE son fuertes en el componente educativo y enuncian la idea de la formación del estudiante hacia la investigación (PEI y PRAE) y la protección del medio ambiente (PRAE). Con base en ello se desarrolla un discurso ambiental apropiado y se estructura el grupo de vigías ambientales.
- b. Los dos documentos evidencian un buen sustento legal.

2. ¿Qué elementos del PEI y PRAE dificultarían el desarrollo de la propuesta curricular?

- c. Ningún documento cuenta con una identificación de las necesidades educativas como punto de partida para la proposición de un currículo.
- d. La vinculación del proyecto ambiental no es tan fuerte ni explícito en el PEI.
- e. El PRAE no denota formación académica fuerte de los estudiantes en temas ambientales y formación de conciencia.
- f. El documento PRAE no muestra un plan de trabajo definido
- g. No hay articulación del componente ambiental en la malla curricular de otras asignaturas. Está limitada participación de todos los campos limita el quehacer del PRAE.
- h. Las acciones que propone el PRAE no tienen carácter de obligatoriedad.

3. ¿Qué puntos de encuentro observa entre los dos proyectos y que puedan aportar a la construcción del proyecto?

- i. Se tienen pocos puntos de encuentro, sin embargo se observa que el PRAE tiene muy en cuenta el perfil del estudiante y el enfoque y metodología de trabajo propuestas por este. De todas maneras se considera que el PEI está abierto a introducir las consideraciones necesarias para dar mayor estructura al componente ambiental.
- j. Las dimensiones personales propuestas en el PEI se relacionan muy bien con el tipo de relaciones humano-ambiente deseables en el contexto de la institución.

4. ¿Para usted, qué elementos del PEI y PRAE son más relevantes para la construcción de esta propuesta curricular?

- a. Se le debe dar más fuerza y estructura al PRAE para que sea realmente la carta de navegación de lo ambiental en el colegio. Además se debe colocar en práctica lo

que dicen estos documentos, trabajar sobre el plan de manejo ambiental planteado.

- b. Se debe fortalecer el quehacer y formación del grupo de vigías ambientales.
- c. Se pueden usar las salidas pedagógicas como estrategia de educación para conocer el entorno.
- d. Hacer mayor énfasis en la formación en pensamiento crítico y reflexivo.
- e. Se debe buscar articular lo ambiental con otros campos de pensamiento diferente al científico, a través de las mallas curriculares.
- f. Se le debe dar mayor importancia al representante ambiental.

5. Otras ideas expresadas por el grupo de experto

- a. El énfasis mayoritario que se le da al PRAE es el tema de residuos sólidos y no a otros temas. Se debe plantear trabajo en temas como: consumo responsable; formación en conciencia ambiental; el respeto y cuidado por sí mismo, otros y el medio; riesgo hacia la salud por contaminación; reconocimiento del territorio para generar cultura de cuidado y protección, entre otros temas.
- b. Como el componente ambiental no es fuerte dentro del PEI no se le asignan recursos propios para su desarrollo, ni espacios para la para la reunión de los vigías.
- c. Los documentos no se conocen por el resto de la comunidad y por lo tanto no están presentes en las prácticas de los docentes.
- d. Se requiere mayor capacitación de los docentes en temas ambientales.
- e. Se debe desarrollar una cátedra ambiental que vincule definitivamente a otros campos de pensamiento y la Educación Ambiental al PEI.
- f. Una gran ventaja es que los docentes del campo científico ya tienen experiencia y una organización suficiente para aportar al componente ambiental.

PERFIL DEL VIGIA AMBIENTAL

Las siguientes son características mencionadas por los expertos investigadores como fundamentales para el desarrollo de las tres dimensiones del saber, para un estudiante vigía ambiental en el marco de un currículo en investigación formativa. Nuevamente la información que se presenta a continuación expresa ideas sintéticas de lo escrito por los expertos.

Dimensión afectivo-emocional:

- a. La persona debe estar en capacidad de dar sentido a lo que aprende a partir de su sentir y necesidades personales.
- b. Debe tener un mayor grado de sensibilidad y conciencia de los cambios del entorno, que demuestre respeto, admiración, valoración, cuidado y protección por su espacio de vida.
- c. Una persona motivada intrínsecamente, con aspiraciones personales y una perspectiva de vida que le impulse a buscar el entorno físico, social y familiar deseado.
- d. Una persona con sentido de pertenencia, proactiva y consciente de sus capacidades y fortalezas que le permiten mantener un alto nivel de compromiso para defender los

ideales medioambientales y aportar en la solución de problemáticas propias de su entorno.

- e. Una persona resiliente, que no se amedrenta frente a las dificultades, sino que aprende a sortearlas a medida que se le presenten en su ejercicio como vigía.
- f. Entenderse como un individuo perteneciente a un grupo social lo que lo lleva a tener una gran capacidad para trabajar en equipo conociendo su rol dentro del grupo

Dimensión cognoscitiva:

- a. La persona debe tener una visión holística del ambiente y el desarrollo, capaz de valorar las acciones desde su costo-beneficio y relacionar todos los conceptos y experiencias que va adquiriendo en su vida escolar en pro de la solución de problemáticas ambientales.
- b. Debe contar con un alto grado de curiosidad por el entorno que le motive a indagar, cuestionarse y buscar solución a sus preguntas.
- c. Con capacidad de reflexión crítica, que facilite la visualización de los problemas ambientales de su entorno inmediato generando estrategias innovadoras que puedan llevar a la solución de estos.
- d. Que muestre disposición para el aprendizaje y esté a favor de procesos de metacognición.
- e. Personas que dominen el mayor número de competencias ambientales y habilidades del pensamiento dirigidas al liderazgo en actividades que propendan al cuidado, protección y planeación de estrategias que se encuentren dirigidas a establecer relaciones de cordialidad con el medio ambiente.
- f. Personas que muestran disposición por aprender desde lo práctico y vinculen conocimientos desde las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).
- g. Personas que utilice las TIC para la búsqueda asertiva de la información y escribir sus documentos relacionados con su trabajo práctico.

Dimensión del hacer:

- a. Personas con alta capacidad de acción para el cumplimiento de propósitos comunes, esto significa capacidad para fijar metas, planear, ejecutar, evaluar el trabajo a realizar.
- b. Capacidad de trabajo autónomo, cooperativo y crítico-reflexivo, que vincule todos los actores institucionales.
- c. No actuar sin reflexionar sobre los efectos de sus actos sobre el ambiente.
- d. Adelantar acciones que promuevan la no contaminación, la producción limpia, consumo responsable, la sustentabilidad, la responsabilidad ética del ser humano con su entorno, entre otras.
- e. La condición del hacer de estos líderes debe estar siempre sujeta a una disciplina que se establece en protocolos de investigación propios de la Educación Ambiental.
- f. Actitud pragmática frente a las necesidades de la institución.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A continuación se describe la situación que da origen a este proyecto de investigación: “Propuesta curricular de investigación formativa con énfasis en Educación Ambiental para el grupo de vigías del Colegio Débora Arango Pérez a partir de la metodología Delphi”. Las ideas expuestas se sustentan en los antecedentes de la Educación Ambiental en la institución, conocidos en sus últimos 4 años de desarrollo y el análisis del documento del PEI.

PROBLEMA

El creciente deterioro de los medios que dan sustento a la vida sobre la tierra, derivado de las actividades sociales, políticas y económicas de las comunidades humanas, es un asunto que preocupa a los gobiernos de todas las naciones. En nuestro país, a pesar de contar con una legislación ambiental sólida y propuestas de educación muy valiosas, se siguen presentando dificultades en la forma como se usan estos medios de vida en los diferentes niveles de organización social, ya sea por desconocimiento, indiferencia o corrupción de los valores sociales. El punto de partida de esta investigación es justamente la búsqueda de soluciones a estas dificultades, usando la Educación Ambiental (EA) como una herramienta para mejorar las relaciones del ser humano con su entorno.

En las instituciones educativas la EA fue implementada por el Ministerio de Educación a través del decreto 1743 de 1994, que reglamenta la obligatoriedad de los proyectos ambientales escolares (PRAE). El objetivo principal de los PRAE es promover la Educación Ambiental en la escuela, en concordancia con los contextos ambientales y socio-políticos a nivel local. Para cumplir su cometido, los PRAE deben contar con ciertas características específicas, como lo propone Torres (2010):

- El PRAE debe estar incluido en el PEI y transversalizarse en la institución a través de las mallas curriculares. Esto implica la concurrencia de las diferentes áreas de pensamiento, no como una sumatoria de saberes aislados, sino como una red de conocimientos y prácticas que lleven al entendimiento de las complejas interacciones del ser humano con su entorno; en este sentido adquiere gran importancia el desarrollo del pensamiento crítico y complejo.
- Debe contar con estrategias pedagógico-didácticas que lleven al desarrollo de competencias científicas y ciudadanas y promuevan el desarrollo de diálogo de saberes (científico, popular y tradicional).
- Debe propender por tejer redes relacionales entre los diferentes actores intra y extrainstitucionales, que lleven a una concertación en la forma de intervenir las diversas situaciones ambientales locales.
- Debe proponer actividades de intervención directa en la institución educativa donde opera y zonas aledañas.

Tomando como base estas características y comparándolas con el PRAE institucional, se pueden detectar fácilmente algunas falencias en su planteamiento, entre ellas se encuentran las siguientes:

- Trabajo interdisciplinar y transversalidad: en el DAP se ha designado al Campo de Pensamiento Científico la tarea de liderar el PRAE y desarrollar las actividades pertinentes para promover el componente ambiental en el colegio. Esta situación ha dado origen a la idea errónea que son solamente los docentes de este campo los que deben aportar en este aspecto. En los dos últimos años se ha buscado una relación con el campo de pensamiento Histórico a través de la implementación de la elección de un representante ambiental en el gobierno escolar. Sin embargo otro tipo de relaciones con este u otro campo no se han presentado.
- Visión compleja de ambiente: En una encuesta realizada a los estudiantes en 2015, se observó que cerca del 90% de ellos relaciona lo ambiental con los elementos físico-biológicos de su entorno (animales, plantas, agua, suelo, etc). También se observó que un alto porcentaje (70% aproximadamente) considera que el manejo de las canecas, la basura en el suelo y el desperdicio del agua son los problemas ambientales importantes en la institución. A través de este sondeo se hace evidente que otros aspectos de carácter político, socio-cultural y económico no son contemplados en el imaginario de los estudiantes.

En el discurso cotidiano se habla de preservar y proteger los recursos naturales o la naturaleza, entendiéndose nuevamente el ambiente como el conjunto de seres vivos e inertes del entorno y dejando de lado otros componentes. A pesar de relacionar las actividades humanas con los problemas ambientales, no se evidencia una

- Estrategias pedagógico-didácticas: Hasta el momento la visión de ambiente demostrada por los estudiantes se ha reforzado con el tipo de actividades planteadas para abordar algunos de los problemas de la institución. Entre estas actividades se ha impulsado el uso de campañas para la concientización y cambio de actitudes; dichas campañas se han dirigido casi exclusivamente a los estudiantes en temas de manejo de residuos sólidos, uso del espacio público y manejo del recurso hídrico, pero han demostrado ser poco efectivas a largo plazo. Por otro lado, la implementación de temas ambientales en la malla curricular del campo científico también están muy permeada por la visión desde las ciencias naturales.
- Por otro lado se han desarrollado capacitaciones con el grupo de vigías ambientales en temas similares a los mencionados anteriormente y recientemente (2017) en temas de investigación. Sin embargo la falta de espacios propios dentro de la jornada académica ha dificultado la asistencia y continuidad de los estudiantes. Además, estas actividades de capacitación no se han relacionado con proyectos de intervención a largo plazo, sino con actividades cortas desligadas de un plan de acción macro; esto también se ve relacionado con la falta de recursos para apoyar el desarrollo de proyectos de gran envergadura.

- Acciones de intervención: Muy relacionado con los puntos anteriores, se puede decir que las acciones ejecutadas para intervenir en situaciones ambientales negativas del colegio se han visto muy limitadas por la visión de ambiente, la baja representatividad de los campos de pensamiento, los escasos recursos y la planificación inmediateista y a corto plazo.

Fortalecer la EA en el DAP y con ello mejorar las relaciones de la comunidad educativa con su entorno, no es una tarea sencilla. Por eso se propone con este trabajo abordar el tema de la formación en investigación pues con ellos se relacionan dos aspectos de gran importancia en el PRAE, el primero de ellos es la formación de los vigías ambientales en temas ambientales y el segundo es la investigación como herramienta para conocer la realidad y aportar alternativas de solución acordes con el contexto del colegio. En esta propuesta se busca además, integrar docentes de otros campos de pensamiento con la intención de hacer más transversal el componente ambiental y lograr la evolución del concepto hacia una visión más compleja.

ANEXO 8. Formato de consentimiento informado para participar en la investigación

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

Yo _____ identificado(a) con documento de identidad número _____ de _____ y de _____ años de edad, en calidad de acudiente del estudiante _____ de grado _____, acepto de manera voluntaria que se incluya al estudiante como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado “Propuesta curricular a partir de la metodología Delphi en investigación formativa con énfasis en educación ambiental dirigida al grupo de vigías del colegio Débora Arango Pérez, localidad de Bosa (Bogotá, Colombia)” y dirigido por la investigadora Luz Elena Arévalo identificada con c.c. 39’762.833 de Bogotá.

Luego de haber conocido y comprendido la información y los objetivos de dicho proyecto, y los beneficios directos e indirectos de este consentimiento, estoy enterado(a) de que:

- ✓ La participación del estudiante como sujeto de estudio, no repercutirá en sus procesos académicos.
- ✓ El estudiante no incurrirá en ningún gasto, ni recibirá remuneración alguna debido a su participación en la investigación.
- ✓ En el transcurso de la investigación se podrán hacer tomas fotográficas y video grabaciones, que autorizo sólo para fines académicos.
- ✓ Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de su participación.
- ✓ Puedo solicitar a la investigadora responsable, información actualizada de la investigación en el transcurso de su desarrollo.

Firmado en Bogotá a los ____ días del mes de _____, 2018.

Firma del Participante

Firma de la Investigadora