

**CLUB DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTIFICAS
DESDE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**JAMITH ESTIBEL ROMERO MORENO
WILSON FERNANDO YOMAYUSA LARA**

1

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D. C.**

**2015
~ 1 ~**

**CLUB DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTIFICAS
DESDE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

JAMITH ESTIBEL ROMERO MORENO

WILSON FERNANDO YOMAYUSA LARA

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Biología Directora

Heidy Paola Jiménez

2

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ D. C.**

2015

~ 2 ~

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C., Agosto de 2015

Dedicatoria

Inicialmente deseamos dedicarles este trabajo a todas las personas que creyeron en nuestras capacidades, además de la fuerza que tenemos para lograr nuestra meta.

A nuestros padres Irma Mery Moreno, José Tito Romero y Blanca Emilia Lara porque es una fortuna contar con ustedes en cada momento de la vida, además que en el día a día hacen que seamos mejores personas partiendo de los valores que nos inculcaron.

A nuestros hermanos, gracias por servir de guía, acompañarme siempre y ante todo por su amistad incondicional.

A mi pareja, como compañero incondicional, excelente persona, gracias por tu cariño y apoyo, lo más importante es que me brindas equilibrio.

Si algo me enseñó esta carrera es a conocer personas valiosas como Gabriel Rodríguez compañero de mil y una batallas, gracias por tu apoyo y afecto.

Por ultimo profesora Heidi Paola gracias por su dedicación y esfuerzo, porque supo guiar tan arduo trabajo y deseamos el mayor de los éxitos en cada paso de nuestra trayectoria profesional.

Agradecimientos

Agradecemos ante todo a nuestras familias por el apoyo, compañía, respeto y ayudas que nos han brindado para que fuese exitosa la realización y culminación de este trabajo de grado, que se fue convirtiendo en la culminación de nuestra formación como futuros profesores de Biología.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por ser ese centro del conocimiento en donde pudimos despertar nuestro interés por enseñar y formar a los futuros ciudadanos de este país, el fomento y el respeto por la educación, generando un cambio en nuestras vidas y la vida de nuestras familias.

Al Departamento de Biología, por su acompañamiento en este proceso de formación y educación que recibimos en el transcurso de la carrera, a nuestra asesora la profesora Paola Jiménez ya que sus debidos y acertados consejos que posibilitaron satisfactoriamente la realización de este trabajo resaltando sus orientaciones tanto pedagógicas como investigativas las cuales fueron de gran utilidad a la hora de la implementación de este trabajo, a la profesora Lola Melo directora del departamento y la profesora Análida Hernández por su colaboración y acompañamiento con el proceso con la institución educativa, a los profesores Yair Porras del Departamento de Química y la profesora Clara Ángela castaño egresada del departamento de Biología, por sus oportunas asesorías, correcciones y orientaciones en la realización de este proyecto, a los demás profesores que por medio de sus consejos, ayudas y formación que nos generaron en el transcurso de la carrera los cuales contribuyeron a que este proceso fuese llevado satisfactoriamente a cabo, a la Organización Colombiana de Estudiantes por sus aportes frente al fomento de una educación científica, democrática y las personas que contribuyeron a nuestra

visión política.

Agradecemos a las personas que nos acompañaron en este largo proceso como los compañeros de la O.C.E, a el funcionario Jhon Vanegas por su ayuda e inducción en la realización de los laboratorios, a los compañeros del departamento de Biología Gabito, Alexa, Maye, Zuly, Fay, Angie la Verde, Laurita Truji, Laurita Guti, Jhoncito, Nedy, Doris, Heydi, Dianita, Jeni, Tati, a nuestros amigos.

Agradecemos a la Institución Educativa Diosa Chía, por su colaboración y participación en este proyecto, a sus directivas y docentes por permitirnos actuar con algunos de sus estudiantes, a la profesora Ángela Redondo y Claudia Herrera por su acompañamiento con algunos estudiantes partícipes en las actividades del club de ciencias, a la comunidad de la vereda Bojacá y Fagua por su colaboración en especial al señor Fernando Parrado presidente de la junta de acción de la vereda del Municipio de Chía.

Finalmente a los estudiantes que fueron partícipes e hicieron que fuera posible la realización de este proyecto, por sus aportes en nuestro proceso de formación, por ser los actores principales de esta propuesta, regalarnos sonrisas y compartir sus diferentes visiones frente a la naturaleza.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

Información General

Tipo de Documento	Trabajo de Grado
Acceso al Documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del Documento	Club de Ciencias para el desarrollo de habilidades científicas desde la Educación Ambiental
Autor	Romero Moreno, Jamith Estibel y Yomayusa Lara, Wilson Fernando
Director	Jiménez, Heidy Paola
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2015, 108 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Club de ciencias, habilidades científicas, cuenca hídrica, río Frío, observación, experimentación, análisis, educación no formal.

2. Descripción

El siguiente proyecto de grado se basa en la instauración de un club de ciencias para la conservación del ecosistema acuático del municipio de Chía Cundinamarca, el cual se realizó en la IED Diosa Chía, con siete estudiantes de grado once. El proyecto se desarrolló centrado en la investigación, acción participativa (IAP), con el fin de promover por parte de los estudiantes del club de ciencias el cuidado del recurso hídrico y desarrollar en ellos habilidades científicas como lo son la observación, experimentación y análisis.

3. Fuentes

Se retoman 47 fuentes bibliográficas de las cuales se destacan las siguientes:

- Alcaldía Municipal de Chía (2013) Identificación Y Georeferenciación De Las Fuentes Hídricas Del Municipio De Chía. Dirección de Ambiente y Desarrollo Agropecuario (D.A.D.A.) de la Secretaria para el Desarrollo Económico – Alcaldía Municipal de Chía. Cundinamarca.
- Alvarado, L. & García, M. (2008, Diciembre) Características más relevantes del paradigma socio-critico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, Año 9, N° 2. Caracas, Venezuela. (p.187 – 202)
- Alvarado, M, Garita, W, Rojas, M, (2010), Estrategia de educación ambiental dirigida al club de ciencias “amigos del ambiente” de la escuela Pedro María Badilla, San Rafael de Heredia. Biocenosis Revista de Educación Ambiental. Volumen 23. Universidad estatal a distancia. Costa Rica.
- Amórtégui, E., Gutiérrez, A. & Medellín, F. (2010) Las prácticas de campo en la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de biología. Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol 3 No5 ISSN 2027- 1034. Segundo semestre de 2010, Bogotá, Colombia, pp 64-82
- Bazo, R. (2011) El club de Ciencias y la Indagación Escolar. Ministerio de Ciencia,

Tecnología e Innovación Productiva. Programa Mentes Inquietas.

- Córdoba, E. (2012) Representaciones mentales de habilidades científicas en el aula en profesores universitarios de ciencias naturales (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Manizales. Departamento de Educación. Manizales, Colombia.
- Correa, F. & Martin, J. (2014) Trabajo de grado. La investigación, una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades científicas hacia la conservación de quirópteros en el grupo inducias de la IED Técnico Industrial. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. Departamento de Biología. Bogotá D.C.
- García. B & Quintanal. J, (2010) métodos de investigación y diagnóstico en la educación (MIDE). Bloque III: Técnicas de investigación. Centro de estudios sobre innovación y dinámicas educativas. Fundación Santa María. Boadilla del Monte. Madrid. España.
- Herrera. J. (2008) Investigación Cualitativa. *Nombre de la revista* Recuperado de <http://juanherrera.files.wordpress.com/2008/05/investigacion-cualitativa.pdf>
- Jiménez, A. (2011) Propuesta didáctica para pasar de preconcepciones comunes a conceptos científicos con estudiantes de quinto grado de primaria a partir del desarrollo histórico del Zodíaco hasta llegar a la Eclíptica (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia.
- López, A. & Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, No. 1, Vol. 8, pp. 145-166. Manizales: Universidad de Caldas.
- Martínez, R. (2010) La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Revista electrónica Educare. Vol XIV. Num 1. Pp 97 – 111 Universidad Nacional Costa Rica. Redalyc.
- Martínez. L, (2007) La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. Fundación universitaria los libertadores. Facultad de ciencias de la educación. Bogotá. Colombia.
- Sánchez. L & Aguilar. G, (2009) Competencias para desarrollo de habilidades de pensamiento. Universidad Veracruzana. Área de formación básica general. Veracruz. México. (p. 45)
- Sauvé, I. (2003) Memorias *perspectivas curriculares de la educación ambiental*. I foro nacional sobre la incorporación de la perspectiva 137 estrategia educativa; club de ciencia ambiental en la formación técnica y profesional. UASLP. San Luis potosí México.
- Suárez Munevar. y A; Gómez Naranjo. F (2013) “Propuesta de comunicación para el desarrollo como herramienta en el proceso educativo de los niños para mitigar los efectos del cambio climático a través de nuevos hábitos y conciencia ambiental” Universidad de la Sabana, Facultad de Comunicación documento en medio magnético (pdf). Chía Cundinamarca.
- Vásquez. Y, (2013). Estrategia educativa: Club de ciencias – ambiental para el desarrollo de competencias frente a la problemática local del recurso hídrico. Universidad del valle. Instituto de educación y pedagogía. Licenciatura en educación básica énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Santiago de Cali, Colombia.
- Yriarte. B, (2012) Tesis de maestría. Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación en estudiantes de segundo grado – callado. Escuela de posgrado. Universidad de San Ignacio de Loyola. Facultad de educación. Lima. Perú.(p. 28)

4. Metodología

El siguiente proyecto se guió desde un paradigma de investigación socio crítica, entendido como el carácter auto reflexivo que se construye a partir del conocimiento por parte de un interés o una necesidad, Alvarado y Garcia (2008), con una metodología de investigación de tipo cualitativa, la cual fue base para las incursiones del trabajo en el aula y el campo, dicho trabajo siendo necesario para la generación del acercamiento y observación de la problemática, los cuales fueron garantes de la realización del proyecto. Guiado, desde la observación y análisis de la comunidad educativa, (sus acciones, su interacción, participación y comunicación).

Los procesos metodológicos fueron propuestos en seis fases:

- Contextualización y caracterización de la zona de estudio.
- Planteamiento de la problemática.
- Promoción y consolidación del club de ciencias en la IE Diosa Chía.
- Reconocimiento de las ideas previas que tienen los estudiantes del Club de Ciencias del ecosistema acuático y su municipio.
- Acercamiento y observación del club de ciencias al trabajo investigativo para el desarrollo de habilidades científicas.
- Fortalecimiento en los estudiantes del club de ciencias, la experimentación e interpretación de una problemática ambiental.

En el desarrollo de este proyecto se utilizaron talleres, laboratorios y presentaciones, para acercar y dar a conocer la problemática de la cuenca hídrica a los estudiantes, además de esto se aplicaron instrumentos de recolección de datos como lo fueron encuestas semi estructuradas, escala Likert y entrevista semiestructurada.

5. Conclusiones

- El club de ciencias fomentó un aporte en la enseñanza de la educación ambiental, promoviendo la inclusión de problemáticas del recurso hídrico en los cuestionamientos del estudiante.
- El club de ciencias posibilita un dialogo de saberes entre el docente y el estudiante, promoviendo las relaciones interpersonales y la agrupación de saberes en pro de la ampliación de los conocimientos de los sujetos.
- La propuesta extracurricular de la enseñanza de las ciencias como lo es el club de ciencias, plantea que los estudiantes se siente más cómodos al trabajar los temas del currículo bajo una perspectiva de indagación y experimentación sobre su contexto, lo cual genera un interés por aprender y participar más en su proceso de formación en la escuela.
- El conocimiento de las ideas previas facilita el acercamiento pedagógico en las prácticas de los docentes, ya que da a conocer los conocimientos previos de los estudiantes frente su contexto y fomenta la articulación con el conocimiento del docente.
- Fomentar el desarrollo de actividades experimentales permite el cuestionamiento de las practicas que realizan los estudiantes en su contexto inmediato y como estas afectan el ambiente, promoviendo un cambio de pensamiento frente al deterioro y perdida de recurso hídrico.
- Los trabajos prácticos promueven el desarrollo de habilidades científicas, a partir de la

agrupación de lo vivenciado en su contexto con los análisis a partir de prácticas en campo y en el laboratorio.

- El desarrollo de las habilidades científicas permiten que el estudiante se motive por el aprendizaje de las ciencias, como un factor esencial para el desarrollo personal e intelectual ayudando al cuestionamiento y resolución de los problemas que surjan en su contexto y formación educativa.
- La aplicación de estrategias educativas como el club de ciencias promueven espacios de discusión y reflexión de diversa temáticas, que motivan la resolución de problemas a partir de prácticas investigativas.
- La escuela ha de ser una institución abierta a las innovaciones en educación, no deben cerrarse a su método institucional si no darle más flexibilidad para que el rendimiento de los estudiantes aumente y este pueda desarrollar espontáneamente habilidades para su desempeño tanto en las clases como en la sociedad, preocupándose por una formación integral en donde dejen de evaluar solo los conceptos y se puedan involucrar dichas habilidades.

Fecha de elaboración del resumen:	08	09	2015
-----------------------------------	----	----	------

Elaborado Por:	Romero Moreno, Jamith Estibel y Yomayusa Lara, Wilson Fernando
Revisado Por:	Jiménez, Heidý Paola

Tabla de contenido

Introducción	16
Planteamiento Del Problema	19
Objetivos	21
<i>General</i>	21
<i>Específicos</i>	21
Justificación	22
Marco De Referencia	34
<i>Educación ambiental</i>	34
<i>Club de Ciencias</i>	36
<i>Enfoque pedagógico</i>	37
<i>Trabajos prácticos</i>	40
<i>Habilidad</i>	41
<i>Habilidades científicas</i>	41
<i>Cuenca hídrica</i>	45
<i>Educación no formal</i>	45
Metodología	46
<i>Paradigma de investigación</i>	46
<i>Tipo de investigación</i>	47
<i>Instrumentos para la obtención de información</i>	49
<i>Encuestas</i>	49
<i>Encuesta de ideas previas</i>	50
<i>Encuesta a la comunidad</i>	50
<i>Escala Likert</i>	50
<i>Entrevista semi – estructurada</i>	51
<i>Técnicas de análisis</i>	52
<i>Fases para el desarrollo del proyecto</i>	52
<i>Contextualización y caracterización de la zona de estudio</i>	52
<i>Planteamiento de la problemática</i>	53
<i>Promoción y conformación del club de ciencias en la IE Diosa Chía</i>	53
<i>Reconocimiento de las ideas previas que tienen los estudiantes del Club de Ciencias del ecosistema acuático y su Municipio</i>	55
<i>Acercamiento y observación del Club de Ciencias al trabajo investigativo para el desarrollo de habilidades ci</i>	

<i>entíficas.</i>	55
<i>Fortaleciendo en los estudiantes del Club de Ciencias, la experimentación e interpretación de una problemática ambiental.</i>	57
Contextualización	58
<i>Municipio de Chía</i>	58
<i>Problemáticas sociales.</i>	64
<i>Problemáticas ambientales.</i>	64
<i>Problemáticas educativas.</i>	66
<i>Institución Educativa Diosa Chía</i>	68
Análisis Y Discusión De Resultados	70
<i>Formación del Club de Ciencias</i>	71
<i>Aproximación a las ideas previas de los integrantes del Club De Ciencias</i>	73
<i>Acercamiento a la cuenca hídrica Rio Frio.</i>	74
<i>Tendencias actitudinales de los estudiantes del Club De Ciencias</i>	77
<i>Actividades Extraescolares</i>	81
<i>Talleres</i>	82
<i>Salidas de campo vereda Fagua, Municipio de Chía-Cundinamarca.</i>	84
<i>Acercamiento a la comunidad.</i>	84
<i>Salida de campo.</i>	88
<i>Actividades experimentales.</i>	90
<i>Laboratorio Propiedades del agua.</i>	90
<i>Laboratorio Universidad Pedagógica Nacional</i>	91
<i>Club de Ciencias como facilitador en el desarrollo de habilidades científicas.</i>	93
Conclusiones	98
Recomendaciones	101
Referencias Bibliográficas	102

Lista de Figuras

<i>Figura 1 Formación del club de ciencias</i>	<i>54</i>
<i>Figura 2 Mapa de la cuenca hídrica de Chía</i>	<i>59</i>
<i>Figura 3 Triangulación de la información</i>	<i>70</i>
<i>Figura 4 Club de Ciencias</i>	<i>71</i>
<i>Figura 5 Reconocimiento Río Frio Vereda Fagua</i>	<i>75</i>
<i>Figura 6 Contaminación por diversos factores</i>	<i>76</i>
<i>Figura 7 Reconocimiento de la cuenca hídrica.</i>	<i>76</i>
<i>Figura 8 Tendencias Actitudinales – Escala Likert</i>	<i>78</i>
<i>Figura 9 Mural realizado con estudiantes de 5 grado de parte del Club de Ciencias.</i>	<i>83</i>
<i>Figura 10 Taller problemáticas del agua realizado con Estudiantes de 5 grado de parte del Club de Ciencias. Tomada por Fernando Lara.</i>	<i>84</i>
<i>Figura 11 Salida encuesta a la comunidad.</i>	<i>85</i>
<i>Figura 12 Contaminación por habitantes de la zona</i>	<i>88</i>
<i>Figura 13 Salida de toma de muestras.</i>	<i>89</i>
<i>Figura 14 Salida de Campo</i>	<i>89</i>
<i>Figura 15 Laboratorio propiedades del agua</i>	<i>91</i>
<i>Figura 16 Salida de toma de muestras.</i>	<i>92</i>
<i>Figura 17 Laboratorio de análisis de muestras.</i>	<i>93</i>

Lista de Tablas

<i>Tabla 1 Niveles tendencias actitudinales</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 2 Categorías de la escala Likert encontradas en los estudiantes del club de ciencias.</i>	<i>81</i>

Lista de anexos

Anexo 1 - Encuesta ideas previas

Anexo 2 - Encuesta a la comunidad

Anexo 3 - Escala Likert

Anexo 4 – Entrevista FP

Anexo 5 – Entrevistas estudiantes

Anexo 6 – Protocolos salida de campo

Anexo 7 – Taller N° 1 El agua como motor de vida

Anexo 8 – Taller N° 2 Problemáticas del agua

Anexo 9 – Laboratorio propiedades del agua

Anexo 10 – Taller N° 3 Acercamiento a la cuenca hídrica

Anexo 11 – Modelo conceptual del funcionamiento de los ríos

Anexo 12 – Ecosistemas

Anexo 13 – Categorías Escala Likert

Anexo 14 - Cronograma de Trabajo

Introducción

La idea de generar propuestas que motiven un cambio significativo de trato más amable y consciente hacia el ambiente, se ha convertido en una tarea constante en las diferentes sociedades que ven comprometidos sus recursos naturales, sin embargo se muestra que en su mayoría no hay un compromiso por parte de los habitantes para ir generando estas transformaciones, puesto que algunos piensan que debe generarse una retribución y al no verlas reflejadas desisten de su iniciativa.

Los cambios a nivel tecnológico que se presentan en las sociedades han venido generando una serie de secuelas en el ambiente, donde en algunos casos no pueden ser reparables y causan gran daño al ambiente, siendo el recurso hídrico uno de los más intervenidos por los habitantes sin tener en cuenta la fragilidad que pueden llegar a presentar, la masiva urbanización y mal uso de los residuos en algunos Municipios de la Sabana de Bogotá, ha venido generando que el daño al ecosistema acuático se acelere masivamente, presentando una disminución de la flora y fauna del sector, evidenciando que el cauce del río se ha intervenido por actividad antrópica, lo cual ha generado un deterioro de las comunidades de estos organismos.

Las propuestas pedagógicas como los Clubes de Ciencias buscan a través de una serie de actividades guiadas por los trabajos prácticos (actividad experimental y trabajo de campo) generar una intervención frente a los asuntos de índole ambiental de parte de los estudiantes, que sea participe con las comunidades cercanas a la institución educativa, posibilitando un escenario de retroalimentación de la educación ambiental, a partir una propuesta extra curricular en donde se rompan las esquemas del aula y cambiar la perspectiva de incorporar y transmitir conocimientos a los estudiantes, partiendo de la noción de ser un centro de ideas y confluencias

de pensamiento el cual posibilite una comunicación entre el profesor y estudiante, dejando espacio para que el estudiante ponga en juego sus habilidades cognitivas y comunicativas.

En ese sentido se piensa en la generación de un espacio de Educación Ambiental desde el enfoque socio-ambiental llamado el club de ciencias, como un medio para el abordaje de la problemática ambiental por la cual está pasando la cuenca hídrica (Río Frío) del Municipio de Chía-Cundinamarca, desde una metodología guiada por la investigación acción la cual buscará una indagación de las realidades que tienen algunos habitantes del Municipio, frente a la problemática de contaminación del río y sus consecuencias en la calidad de vida de los habitantes aledaños al río.

La labor del profesor en ciencias que permite y promueve propuestas como los clubes de ciencia es importante, dado que posibilita que sus estudiantes exploren su entorno inmediato, buscando diversos medios para que puedan desarrollar y afianzar las diversas habilidades, capacidades y destrezas que les permitan fortalecer sus conocimientos, para el desempeño en sus labores académicas y la relación con la sociedad. Por medio de los clubes de ciencia se generan actividades que involucran la experimentación tanto en el laboratorio como en el aula, la observación constante de fenómenos, variables, objetos y organismos que se pueden presentar en la naturaleza, siendo imperante involucrar a la comunidad como protagonista en la formación de los estudiantes generando una participación más amplia buscando formar seres con compromiso con la naturaleza y sociedad.

Se generó un proceso de educación ambiental con los integrantes del Club de Ciencias en donde ellos mismos eran los que comprobaban los daños y el estado actual que presenta la principal cuenca hídrica del Municipio, por medio de una serie de actividades experimentales y salidas de campo alrededor de algunos tramos de la cuenca hídrica, lo cual hizo que fuera un

trabajo que buscó la motivación de la investigación en la escuela, con la intención de desarrollar una serie de habilidades de tipo científico por medio del trabajo que se realizó en el Club de Ciencias.

Dicho trabajo involucró el accionar de los Licenciados en formación desde el ámbito científico y social posibilitando la intervención en la Institución Educativa en la idea de articular la educación superior con la educación en secundaria y posicionarse como un puente de conexión entre estos niveles de formación, fortaleciendo el eje de la Universidad-Sociedad y así permitir que se pueda ir construyendo una educación pensada en el desarrollo de las próximas generaciones desde el fomento hacia una educación de más alta calidad.

Planteamiento Del Problema

La crisis ambiental es una problemática de gran impacto en la actualidad, puesto que con el aumento poblacional y el desmesurado uso de tecnologías (compuestos químicos, maquinarias, talas, extracción de minerales), se ha degradado en gran parte el ambiente natural, en el cual está inmersa la humanidad y las especies que lo habitan, deteriorando la sustentabilidad y resiliencia de los bienes naturales; por ello se hace necesario que la enseñanza de la Educación Ambiental sea llevada a cabo en las instituciones educativas en donde pueda “propiciar un cambio de actitudes, una participación responsable en la gestión social del ambiente y crear acciones adecuadas con su entorno” (Martínez, 2010), pero ella tiene que ser enfocada a la acción formativa, dirigida a las prácticas y acciones en el entorno inmediato de un colectivo dado.

Siendo importante generar un espacio a la EA en las aulas, donde se apremien y apropien los espacios que brinda la escuela como medio para la generación de propuestas que posibiliten un trato amable y consciente con el ambiente, generando un escenario en donde los estudiantes comprendan las diferentes consecuencias que trae hacia la naturaleza, los usos indiscriminados de los residuos no reutilizables que se producen, además que la EA posibilite un espacio para el desarrollo de habilidades en estudiantes, las cuales motiven una educación más en contexto y aterrizada a las realidades de los estudiantes, debido a que existe un desconocimiento del estado de cuenca hídrica aledaña a la Institución Educativa, en donde no se incluye en sus prácticas ambientales y educativas, dejando de lado la importancia del recurso hídrico para la humanidad y el ambiente.

Actualmente el Río Frio presenta patrones de contaminación en su recorrido por el

Municipio de Chía - Cundinamarca, causados en mayor proporción por la disposición de residuos sólidos en este y el vertimiento de aguas servidas durante su paso por el Municipio, además de esto se evidencia un desconocimiento de la importancia de la cuenca hídrica.

Partiendo de las problemáticas del recurso hídrico a nivel ambiental que se presentan en el Municipio (residuos sólidos, vertimientos de aguas residuales, entre otros) se busca a través de la implementación del Club de Ciencias, planteado como educación no formal, generar espacios para la indagación y planteamiento de posibles soluciones de las inquietudes que suelen surgir frente a esta problemática ambiental, partiendo del interés de los integrantes del club de ciencias, los cuales generaron cuestionamientos frente a la problemática del recurso hídrico, impulsando una conducta dirigida a la intervención y problematización de asuntos ambientales, contribuyendo al desarrollo de habilidades científicas y a la conservación del ecosistema acuático principal del Municipio de Chía - Cundinamarca (Río Frio), puesto que algunas observaciones y estudios ambientales han detallado que los problemas ambientales de éste río, se basan en la contaminación que generan los vertimientos de aguas, en el desconocimiento de su importancia ecosistémica y ambiental por parte de la comunidad.

De acuerdo con lo anterior, este proyecto pretende resolver la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo el Club de Ciencias permite desarrollar habilidades científicas desde la Educación ambiental a partir de la problemática de la subcuenca del Río Frío de Chía – Cundinamarca con estudiantes de la IE Diosa Chía?

Objetivos

General

Conformar un Club de Ciencias como estrategia de Educación ambiental para desarrollar habilidades científicas a partir de la problemática de la subcuenca del Río Frío de Chía – Cundinamarca con estudiantes de la IE Diosa Chía

Específicos

- Identificar las ideas previas y actitudes que tienen los estudiantes del Club de Ciencias sobre el ecosistema acuático Río Frío del Municipio de Chía - Cundinamarca.
- Proponer actividades para acercar al estudiante a la problemática de la subcuenca del Río Frío, en pro del desarrollo de habilidades científicas desde la Educación ambiental.
- Analizar la implementación del Club de Ciencias como facilitador en el desarrollo de habilidades científicas, a través de la Educación ambiental.

Justificación

A partir de las propuestas generadas a nivel mundial por la Carta de Belgrado UNESCO-UNEP 1975 y la Declaración de Tbilisi UNESCO 1977 (citado en Sauve, 2003) entorno a la educación ambiental en donde se piensa fomentar una conciencia y preocupación de los ciudadanos por su entorno inmediato teniendo presente las relaciones económicas, políticas, sociales y ecológicas en áreas urbanas o rurales, en donde se desarrollen actitudes, conocimientos y habilidades para el mejoramiento del ambiente y su protección, organizando nuevas opciones de comportamiento hacia el ambiente en los sujetos, grupos y la sociedad (familia, comunidad, trabajo, instituciones educativas).

Se realiza un proyecto de EA con la necesidad de desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje, que generen un acercamiento a las problemáticas ambientales desde el estímulo y desarrollo de habilidades, conocimientos y valores para generar una participación e incidencia de la práctica ambiental ante las diversas perturbaciones que sufre el ambiente, por las actividades antrópicas (intervención humana) en donde ponga de manifiesto la articulación del ambiente educativo con las problemáticas (contaminación agua, manejo de residuos y habilidades de cuidado).

La mirada de EA que aporta la línea de investigación Educación Ambiental en el contexto educativo Colombiano visibiliza la pertinencia de este trabajo, ya que se piensa en la formación de estudiantes, bajo la mente crítica y reflexiva dadas desde el trabajo de campo, el acercamiento a la comunidad y las prácticas de laboratorio, con el ánimo de generar una postura frente a la conservación de la cuenca hídrica de Chía en pro de fomentar la preservación, permitiéndonos asumir el ambiente como un elemento importante en la calidad de vida de los habitantes del

Municipio.

El siguiente trabajo de grado proyecta la construcción de una estrategia de E.A, que propenda por la creación de espacios alternativos que permitan el desarrollo de habilidades científicas, orientado a partir de una perspectiva crítica e innovadora de las problemáticas ambientales del contexto cercano al estudiante, desde las demandas de cuidado y preservación del recurso hídrico; donde el Municipio de Chía ha venido presentando una problemática de contaminación de la cuenca hídrica, generada por el uso desmesurado del territorio y por falta de controles rigurosos por parte de la Alcaldía Municipal y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (El Tiempo, 2011), frente al cuidado ambiental del municipio.

Siendo necesaria la formulación y ejecución de una estrategia de E.A; la cual permitiera a los estudiantes comprender su papel en su entorno inmediato motivándolos y sensibilizándolos sobre este, propiciando la adquisición de conocimientos ambientales, valores, actitudes y destrezas de manera que desarrollen habilidades científicas que fortalecerán e impulsaran prácticas armoniosas con el ambiente, teniendo como mirada principal el incremento de la contaminación del Río Frio, la cual ha venido aumentando por el exponencial crecimiento de las zonas de urbanización y la liberación de contaminantes a esta cuenca hídrica en su paso por diferentes veredas del Municipio (Romero y Yomayusa, 2014).

A partir de esta idea, se pretende fomentar la generación de aportes de la comunidad escolar, partiendo desde la identidad de los estudiantes con su entorno y las diferentes interpretaciones de cada sujeto, desde la consolidación de los elementos y las categorías conceptuales necesarias para la interpretación y reconocimiento del Río Frio, basado en el trabajo de campo y la experimentación.

De esta manera se adopta el Club de Ciencias como una propuesta educativa ambiental,

basada en el interés del estudiante en la conservación de la cuenca hídrica, Vásquez (2013) afirma, “el club de ciencias permite que el estudiante fortalezca el interés de adquirir conocimientos fuera del aula de clases, dándosele así la oportunidad de desarrollar autonomía, pensamiento crítico, competencias y espíritu científico a medida que indaga frente a las problemáticas ambientales de la localidad o región en la cual está inmersa su Institución Educativa” (p.42).

Es por esto que el acompañamiento en el Club de Ciencias, del futuro Licenciado en Biología tendrá un papel intervención y promoción de cuidado hacia el ambiente, donde las sesiones tengan un ambiente centrado en las realidades de los estudiantes, propiciando que la relación estudiante-profesor sea constantemente reflexiva y crítica, generándose metodologías para la búsqueda y exploración de las diversas habilidades científicas que se pueden llegar a desarrollar, ligando sus metodologías en pro del desempeño y afrontamiento de parte de los estudiantes participantes del club de ciencias, hacia las problemáticas ambientales en que puedan estar inmersos tanto en su colegio como lugar de residencia (Barrio, Vereda), siendo importante que la Enseñanza de la Biología se articule con EA, para actuar por medio de dinámicas donde el conocimiento de lo vivo y la vida, sean integrados en las vidas de los estudiantes, promoviendo una relación y respeto hacia el ambiente en la idea de generar cambios en los comportamientos que ellos tiene frente al uso y cuidado en este caso de los recursos hídricos con los cuales cuenta el Municipio y por consiguiente en el contexto que viven los estudiantes.

El Club de Ciencias posibilita una retroalimentación desde los trabajos prácticos en, sobre, y para el estudiante, favoreciendo cada uno de los aspectos que están inmersos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, generando elementos que aporten a nuestras vidas como ciudadanos inmersos en diferentes contextos, propiciando que este aporte sea integrado en la

futura labor que iremos a desempeñar, pues fortalece nuestra formación posibilitando una evaluación de nuestro accionar docente en donde se generan los diferentes procesos que son puestos en los contextos escolares y en nuestra vida cotidiana, como elemento de formación ciudadana desde el aporte a los diferentes ambientes y formas de expresión cultural mirando la diversidad de concepciones que se involucran en la comunidad educativa y cultural.

Para facilitar la construcción de conocimientos (sujeto-maestro en formación) y la implementación de lo aprendido en el Club de Ciencias, se parte del uso del enfoque socio-ambiental, el cual se refiere a “la proyección social o ambiental de los contenidos tratados en la asignatura. Esto es, usar el conocimiento adquirido para la mejora del entorno”. (Domingo & Fernández, 2009, p. 3) Con lo cual se busca que el estudiante como participe de su entorno inmediato, se dé cuenta de las problemáticas y promueva posibles soluciones a estos problemas; así se desarrollan habilidades científicas con el fin de promover una educación en valores y mejorar el entorno natural.

Las dinámicas del Club De Ciencias se piensan con la idea de involucrar un acercamiento más familiar de las explicaciones que tiene la Biología sobre la vida y lo vivo, por medio del uso de trabajos prácticos los cuales “[...] involucran tanto actividad conceptual como manual y puede llevarse a cabo en el laboratorio, en el salón de clase, o bien, fuera de ellos [...].” (Alvarado, 2012, p.172), posibilitando un compromiso con los estudiantes en el desarrollo de las habilidades científicas que pueden ir generándose con el transcurso del trabajo en el club, siendo una propuesta pensada en crear expectativas en la comunidad educativa, atendiendo las diversas particularidades de cada estudiante participe, propiciando una iniciativa abierta a los diferentes niveles escolares que presenta cada el estudiante.

Dichas habilidades científicas que pretendemos desarrollar en la realización del Club de

Ciencias, se fundamentan en la práctica de los problemas concretos de la cuenca hídrica de río Frio de Chía, en donde se hizo necesario señalar comportamientos en torno a la observación, generación, evaluación, diagnóstico y cuidado para impulsar una conducta dirigida a la intervención y problematización de los asuntos ambientales en los integrantes del Club de Ciencias de la IE Diosa Chía, como lo afirma Corral (2002); Bustos *et al.* (2004) tomando “las habilidades como elementos clave para la conservación del ambiente, ya sea que se analicen por separado o como una variante latente” (citado en Palacios & Bustos, 2012. p. 6).

Por otra parte, este proyecto se formula con la intención de generar un aporte pedagógico e investigativo, desde la Educación ambiental, para vincular a los estudiantes del IE Diosa Chía con su entorno inmediato, a partir del fortalecimiento de algunos procesos de aprendizaje de las ciencias naturales, involucrando la experiencia de los mismos, acompañados por la orientación de los docentes en formación, para que a través del espacio pedagógico Club de Ciencias, se logre fomentar en los estudiantes la formulación de preguntas problema que permitan incentivar el reconocimiento de su entorno y sus problemáticas, estableciendo relaciones causa – efecto, para promover el cuidado de la cuenca del Río Frio.

Este trabajo promueve en nuestra formación como profesores, la inclusión de la EA en la escuela y con ello la elaboración de proyectos que faciliten y promuevan el acercamiento a las problemáticas ambientales, que surgen en el entorno inmediato de los estudiantes y que se deben tener en cuenta en la formación de los estudiantes como ciudadanos. Además de esto nos aporta elementos frente a la investigación en la escuela.

Antecedentes

Desde la línea de Educación Ambiental en el contexto educativo Colombiano y los propósitos que rigen este Trabajo de Grado, se han establecido los siguientes antecedentes, que aportan a la realización de éste desde las investigaciones educativas, retomando aspectos para la comprensión, argumentación, articulación conceptual y metodológica; los cuales fundamentan la creación de un Club de Ciencias desde la E.A como estrategia educativa.

Los siguientes aportes académicos e investigativos, frente al cuidado del recurso hídrico han contribuido en la formulación de este proyecto de investigación educativa y dejan precedentes frente a los aportes que se han venido generando en cuanto al manejo y cuidado del ambiente.

Ariza, W (2012) en su trabajo titulado “Desarrollo de habilidades científicas en estudiantes del club de ciencias “Atractus” mediante el cuidado de la serpiente sabanera *Atractus crassicaudatus*” realizado desde la Universidad Pedagógica Nacional, con 15 estudiantes de grado 8 del Colegio La Candelaria en donde se buscó fomentar algunas habilidades científicas, en los jóvenes integrantes del club de ciencias mediante la conservación de la serpiente sabanera *Atractus crassicaudatus*.

Este trabajo buscó promover las habilidades científicas (observar, recoger y organizar información relevante) generando actitudes de carácter científico por medio del aprendizaje basado en problemas (ABP) orientado a que los estudiantes formulen un problema general de acuerdo con lo que ellos observan en la institución.

Esta investigación usó una categorización de los datos por medio del cotejo de las evidencias recolectadas para evidenciar las habilidades científicas, usando como instrumentos la lluvia de ideas y un test de evolución científica. Este trabajo permitió ver que el desarrollo de habilidades científicas contribuye al aprendizaje de las ciencias naturales, estando íntimamente ligadas bajo la idea del trabajo en ambientes de carácter científico fuera del aula de clases como lo es el laboratorio o los espacios naturales donde interactúan con las serpientes simulando un espacio educativo.

Este trabajo nos proporciona elementos metodológicos y teóricos, para el diseño e implementación de un club de ciencias con el fin de desarrollar habilidades científicas, también nos permite evidenciar como desde el aprendizaje basado en problemas se pueden desarrollar habilidades científicas, en donde el profesor es un guía, tutor y facilitar al que acuden los estudiantes cuando lo necesitan.

Suárez. A; Gómez. F (2013) en su trabajo titulado “Propuesta de comunicación para el desarrollo como herramienta en el proceso educativo de los niños para mitigar los efectos del cambio climático a través de nuevos hábitos y conciencia ambiental” elaborado en la Universidad de la Sabana. Se desarrolló en la institución educativa Santa Lucía del municipio de Chía, en el año 2013 con un grupo de estudiantes entre los 8 y 10 años y con un niño especial de 14 años de edad; el trabajo buscaba ver como la comunicación puede ir relacionada con un proceso pedagógico ambiental, en donde por medio de una serie de estrategias (cartillas, videos, Talleres, manualidades) se pudiera dejar planteado un programa de educación ambiental en la institución.

Se buscó crear una propuesta de comunicación en la escuela a partir de la implementación de una estrategia de educación ambiental a partir de identificar y reflexionar

sobre los impactos del cambio climático; así mismo se realizó la implementación de una estrategia basada en la comunicación para el desarrollo y el cambio social, utilizando la estrategia de edu-entretenimiento en donde se buscó promover la conciencia ambiental y la generación de hábitos en el cuidado del medio ambiente en los niños del colegio Santa Lucía de Chía.

El trabajo nace de la iniciativa de los estudiantes por generar un proceso de educación desde la comunicación y del poco trabajo y manejo que se genera en la institución frente a los temas ambientales, además pretendía articular a los padres y profesores como gestores de esta iniciativa y sea planteada para que pueda ser implementada en el colegio.

En este trabajo se utilizó la investigación cualitativa desde el estudio de caso como herramienta de investigación, en donde se realizaron visitas al barrio Santa Lucía del Municipio de Chía, fueron utilizadas entrevistas y se realizó el diseño de una cartilla didáctica y la realización de diferentes talleres. Se tuvo en cuenta la investigación en campo en la institución educativa, donde se diseñó una propuesta de comunicación y educación ambiental a través de la creación de una propuesta educativa y de comunicación titulada TAFE (Tierra, Agua, Fuego y Aire) dirigida a niños del colegio principal del barrio Santa Lucía del Municipio de Chía, Cundinamarca.

El trabajo permitió ver que La Comunicación para el Desarrollo sí sirve como herramienta en el proceso educativo de los niños ya que, además informar y concienciar, propone una participación activa, incentivándolos para que se conviertan en agentes de su propio cambio, y de esta manera eliminar las barreras que impiden su desarrollo. Por lo tanto, la Comunicación para el Desarrollo, a través de un diálogo horizontal, genera hábitos y conciencia ambiental, lo cual es esencial al momento de mitigar los efectos del cambio climático.

Este trabajo nos proporciona el uso talleres e intervención a la comunidad educativa, mediante la observación e investigación, estas metodologías generaron la idea de que cada proceso fuera centrado en que los niños logren integrar el aprendizaje teórico adquirido en el medio escolar, con las experiencias educativas acompañados por el profesor.

Vásquez, Y (2013) en su trabajo de grado titulado “Estrategia educativa: Club de ciencias - ambiente para el desarrollo de competencias frente a la problemática local del recurso hídrico.”, se desarrolló en un espacio extracurricular de trabajo basado en la educación ambiental, realizado en el Colegio Bennett en Santiago de Cali – Valle del Cauca, dicho trabajo se implementó con 17 estudiantes de los grados 4 y 7, como estrategia Educativa para potencializar el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes, para la formulación de posibles soluciones frente a la problemática del recurso hídrico en la ciudad de Santiago de Cali.

El trabajo realizado en el club de ciencias - ambiental promovió la potencialización de habilidades ambientales en los estudiantes, además contribuyó a la generación de espacios alternos a las clases en donde eran sometidos a la inspección de las realidades de contaminación ambiental, los recursos hídricos de Santiago de Cali, ayudando al estudiante a que sea partícipe de su ambiente y proponga soluciones sobre las condiciones de su entorno.

El trabajo deja ver que el uso de problemáticas ambientales de contexto local constituyen un eje relevante dentro de la práctica de la EA, que familiaricen y permitan el reconocimiento, comprensión del medio natural desde las prácticas cotidianas del entorno escolar, favoreciendo la participación de los estudiantes en cada sesión así como la reflexión, el sentido crítico y la capacidad de argumentación.

Este trabajo nos aporta bases para el trabajo de las problemáticas del recurso hídrico aplicadas al desarrollo de habilidades científicas, involucrando la pertinencia del trabajo de estas

en la escuela.

Correa, F. & Martin, J. (2014) en su trabajo titulado “La investigación, una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades científicas hacia la conservación de quirópteros en el grupo Induciencias de la IED Técnico Industrial”. Se desarrolló en el municipio de Tocancipá, con 10 estudiantes de grado octavo, con el cual se recolectaron experiencias en torno al desarrollo de la investigación encaminada al estudio de quiropteroфаuna aledaña a la IED. El proyecto se desarrolló en torno a la investigación como estrategia pedagógica, con el fin de desarrollar una práctica científica e investigativa y para desarrollar las habilidades científicas (predecir, inferir y realizar hipótesis) las cuales se desarrollaron a partir de las sesiones de Induciencias, permitiendo fomentar la conservación de los murciélagos en el grupo.

Este trabajo nos da pie para involucrar el desarrollo de habilidades científicas para la conservación de la cuenca hídrica, ya que se considera importante tratar estos problemas en grupos de estudio, con el fin de promover ideas para preservar estos ambientes que se ven afectados por la contaminación promovida por los habitantes aledaños a este. Además proporciona elementos para el trabajo con problemáticas ambientales asociadas al entorno circundante a la institución educativa.

Alvarado M; y colaboradores (2010) en su trabajo titulado “Estrategia De Educación Ambiental Dirigida Al Club De Amigos Del Ambiente De La Escuela Pedro María Badilla, San Rafael De Heredia” elaborado con la Universidad Nacional y Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, se desarrolló con estudiantes de primaria del ciclo II y profesores afines al área de ciencias naturales, donde se generó un trabajo basado en la creatividad y la participación en torno al cuidado del recurso hídrico el cual es un factor esencial en la formulación de estrategias de educación ambiental para fortalecer el proceso educativo.

La propuesta surge desde las diferentes falencias que se han venido presentando en la enseñanza de la educación ambiental y el poco interés y trabajo que han venido realizando algunas instituciones educativas, se propone un trabajo en el salón de clase, visitas a diversos lugares y el acompañamiento de los profesores en el proceso de educación ambiental, desde un enfoque ecléctico combinado con aspectos academicistas, socio- reconstructivitas y tecnológicos los cuales guiaron el trabajo en las diferentes instancias (salón de clase y visitas a lugares).

De este modo el club de amigos generó el espacio para que los niños se relacionaran con su ambiente, en donde se evidenció motivación por parte de ellos al trabajar con su medio, se generaron diversos medios pedagógicos, los cuales al contener un valor educativo y argumentativo posibilitaron un análisis más profundo de la realidad de los estudiantes frente a su ambiente.

El club permitió la formulación de experiencias en la escuela frente al recurso hídrico en donde la creatividad y el aporte de los estudiantes son elementos importantes y contribuyen a la comprensión de su entorno, en donde los mismos sean partícipes de la mitigación de los problemas ambientales en su comunidad.

Esta estrategia educativa nos permite ver como se aborda la EA a través de espacios extracurriculares, teniendo como referencia el abordaje del cuidado del recurso hídrico a través de una propuesta con estudiantes de una institución educativa, permitiéndonos tomar elementos para la formulación de un club de ciencias desde la perspectiva de la EA, en donde los profesores y la teoría, promueven acciones en pro del cuidado de este recurso.

Arévalo L. (2015) en su trabajo titulado “Eco club como propuesta educativa para la enseñanza-aprendizaje del manglar de ciudad de Mutis (Bahía Solano, Chocó)” elaborado en la Universidad Pedagógica Nacional, con estudiantes de 3 a 5 de primaria, con los cuales se desarrollaron actividades para promover el aprendizaje de los conocimiento del manglar y así promover el cuidado de estos espacios por parte de la comunidad, viéndolos más allá de un producto de explotación económica, como sustento para la economía de los habitantes de la zona, evitando el deterioro acelerado de este ambiente.

El eco club se convirtió en una alternativa viable para acercar a los niños al estudio de los seres vivos, pues permitió que ellos trabajaran en una problemática actual de su contexto, por lo que les genera cada vez más interés, investigar sobre el manglar. Permitió identificar que la fuente experiencial es la que genero un mejor aprendizaje en los niños, como aporte pedagógico, en tanto se problematiza la manera en que se ha venido enseñando, sobre el manglar en la escuela por medio de imágenes o ilustraciones, teniendo la posibilidad inmediata de interactuar con la naturaleza.

Este trabajo contribuye en el fortalecimiento de la implementación de los clubes de ciencias como propuestas educativas, aportando elementos metodológicos en el abordaje de diferentes problemáticas que pueden surgir en el entorno educativo y como se pueden generar un aporte desde la implementación de espacios alternativos, influyendo en las acciones de los asistentes y promoviendo cambios a nivel conceptual y actitudinal.

Marco De Referencia

Este capítulo abarcará una serie de descripciones de los diferentes temas que se divisan a lo largo de trabajo, los cuales orientan el desarrollo de las actividades, realización de protocolos, accionar del Club de Ciencias y los respectivos análisis de resultados.

Educación ambiental

El aumento de las problemáticas ambientales en el transcurrir del tiempo, ha propiciado la implementación en gran medida de técnicas y diversos métodos que ayuden a la promoción y protección de los ambientes naturales, ya que estos son de gran importancia para las especies que lo habitan y que lo circundan. Además de esto la educación ambiental nos permite generar el desarrollo de un pensamiento crítico para el reconocimiento del territorio, por medio de una valoración individual y colectiva al posicionar a los estudiantes y a la comunidad, en la búsqueda del reconocimiento de una identidad de su contexto y el papel de ellos en este territorio. De estas problemáticas generadas por la humanidad y de la necesidad de mitigar estas problemáticas se desarrollan procesos como la educación ambiental, descrita por Córdoba, F (1998) como:

“Un proceso, democrático, dinámico y participativo, que busca despertar en el ser humano una conciencia, que le permita identificarse con la problemática Socio – Ambiental, tanto a nivel general, como del medio en el cual vive; identificar y aceptar las relaciones de interacción e interdependencia que se dan entre los elementos naturales allí presentes y mantener una relación armónica entre los individuos, los recursos naturales y las condiciones ambientales, con el fin de garantizar una buena calidad de vida para las generaciones actuales y futuras”. (p.

4)

Teniendo en cuenta esto, se toma la educación ambiental como una estrategia pedagógica, para el análisis de las problemáticas presentes en una sección del ecosistema acuático principal del Municipio de Chía (Río Frío) y en la zona aledaña al río en la Vereda Fagua, al acercar a un grupo de estudiantes de la IE Diosa Chía a identificar e interaccionar con este ecosistema, se busca desarrollar habilidades científicas que permitan promover la participación en actividades extraescolares y promover la conservación de estos espacios ambientales de gran importancia para la vida y equilibrio del ambiente.

Dicho ejercicio permite abordar la problemática del recurso hídrico que presenta el municipio desde la participación activa, permitiendo generar en cada integrante del club de ciencias una perspectiva, donde se pone en juego las diferentes experiencias que él estudiante ha venido construyendo con su ambiente. Pérez et al (2006) afirman “la educación ambiental debe considerarse como un proceso de formación que le permite al individuo comprender las relaciones de 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 las realidades puedan generar actitudes de valoración y responsabilidad por el ambiente”, esta formación se categoriza importante en la inclusión de la EA en el club de ciencias, en pro de generar habilidades científicas que permitan la identificación de las problemáticas a las cuales se enfrenta la cuenca hídrica y así promover el cuestionamiento y la posterior conservación de éste ambiente.

Club de Ciencias

La Enseñanza de las Ciencias ha venido tomado un papel relegado en las instituciones de educación básica y media, debido a que muchos docentes del área, llevan la idea de ciencia a las aulas, como una visión empírica inductiva. Porlán (1989) afirma, en la labor docente se ve que “frecuentemente conciben el proceso de aprendizaje como la asimilación solitaria y memorística (...) siendo el proceso de enseñanza como una actividad centrada en la transmisión de contenidos” (p. 8) generando una serie de limitantes (poca o escasa comunicación, relación estudiante-profesor) de los estudiantes y profesores, dificultando la creación de ambientes de aprendizaje escolares que generen un fomento y aprendizaje de la ciencias, pasando a un segundo plano, donde prima la asimilación de contenidos y resolución de problemas a lápiz y papel, reduciendo la experimentación en las clases de ciencia.

Partiendo de la importancia que tiene formar ciudadanos en el ámbito de las ciencias se han generado diversas manifestaciones de generación de ambientes científicos en las escuelas en donde no se deje de lado las influencias del ambiente externo a la escuela que recibe el estudiante siendo “necesario tener en cuenta las ideas que los niños construyen respecto a objetos y/o fenómenos en experiencias anteriores y fuera del centro educativo” (Tacca, 2010) siendo una propuesta para generar una conexión más personal con las ciencias, posibilitando el descubrimiento y generación de habilidades, las cuales se pueden ir apoyando en escenarios tales como el Club de Ciencias. Bazo (2011) afirma:

Se suele caracterizar al Club de Ciencias como una asociación de jóvenes, orientados por docentes, que busca realizar actividades de educación y divulgación, con el propósito de despertar o incrementar el interés por la ciencia y la tecnología. Un análisis de los componentes de esta definición permitirá

disponer de mayor información al respecto este trabajo se realiza extracurricularmente (fuera de los horarios de clase habituales). (p.1)

Es por ello que se muestra esta propuesta como un medio para incrementar los intereses de los estudiantes por la ciencia y la EA, con el fin de desarrollar las habilidades científicas que tienen los integrantes del club de ciencias, partiendo de la problemática actual en la que se encuentra el ecosistema acuático Río Frio de Chía.

Enfoque pedagógico

La pertinencia de agrupar las relaciones sociales con las ambientales en donde surja una interacción de los sujetos con su ambiente posibilitando un proceso de reflexión y crítica y las diferentes consecuencias que surgen frente a este accionar, es por esto que se piensa en el enfoque socio-ambiental, el cual hace referencia a “la proyección social o ambiental de los contenidos tratados en la materia. Esto es, usar el conocimiento adquirido para la mejora del entorno”. (Domingo & Fernández, 2009. p. 3).

Partiendo de lo anterior se busca que el estudiante como participe de su entorno inmediato, se dé cuenta de las problemáticas y promueva posibles soluciones a estos problemas; así se fortalecerá las habilidades científicas con el fin de promover una educación en valores y mejorar el entorno natural promoviendo ideas para la conservación y protección de éste ambiente.

Este enfoque da cuenta de las alteraciones que genera una persona se ven reflejadas en el ambiente y en la sociedad, relacionado los dos ámbitos (ambiental y social), con las influencias que genera una persona y como estas acciones realizadas, pueden afectar su entorno y el de su comunidad, promoviendo el deterioro del ambiente. De esta forma se hace necesario que el

abordaje de los problemas ambientales, deba partir de una relación entre las diversas actividades que surgen en las prácticas sociales. En ese sentido se ha de considerar importante los aportes de la educación científica y tecnológica en la comprensión de los problemas que generan los ciudadanos, resultando importante considerar la dimensión social y política de las situaciones insostenibles. Pérez, et al. (2014).

Es pertinente crear una relación entre lo social y lo ambiental, ya que el campo ambiental se ve bastante influido por las acciones de la sociedad, apoyados en el uso de las técnicas que aumentan la contaminación de los ecosistemas, esta relación es importante de tratar en la escuela ya que los estudiantes son partícipes de la comunidad y pueden promover ideas y generar un aumento de la consciencia, influyendo sobre sus lazos familiares y sociales, nosotros como promotores de esta educación, debemos dar las bases para guiar el proceso como afirma Pérez et al. (2014) “como educadores ambientales debemos reconocer la manera en que se elabora socialmente el conocimiento ambiental, es decir, que representaciones sociales, saberes, normas, comprensiones, planteamientos, discursos se anidan en grupos sociales, con el objeto de entender la manera en que se viven, perciben y solucionan los problemas ambientales”.

Ideas previas

El conocimiento de las ideas previas resulta importante para el desarrollo de esta investigación, puesto que se retoman para el diseño y aplicación de los trabajos prácticos planteados para el acercamiento de los estudiantes del club de ciencias a la problemática del ecosistema acuático de río Frío de Chía. Bello (2004) afirma. “Las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o

predicciones. Son construcciones personales, pero a la vez son universales y muy resistentes al cambio; muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada” (p.1)

Partiendo de esto, la pertinencia de la indagación de las ideas previas, nace del querer conocer los saberes que tienen los estudiantes acerca de la temática ecosistema acuático, para así desarrollar habilidades científicas que permitan la concienciación de la problemática ambiental a la cual se encuentra enfrentada la cuenca hídrica principal de Chía.

Además de esto las ideas previas nos permiten obtener datos, que ayudan a la investigación debido a la naturaleza de la información, su indagación nos permite generar una serie de consideraciones en la planificación del accionar pedagógico puesto que son de gran utilidad.

“La indagación de las ideas previas de los estudiantes en cuanto a las ciencias naturales se refiere, arrojan resultados en los que se manifiesta que de forma general, existen ciertos aspectos comunes de estas ideas previas alrededor de los fenómenos científicos, que además son independientes del contexto cultural y social en el que este inmerso el estudiante, Carretero (1997), entre ellas se encuentran: (1) Dependen de la tarea utilizada para identificarlas; (2) Forman parte del conocimiento implícito del niño; (3) Son construcciones propias del sujeto; (4) Muchas de ellas están guiadas por la percepción y por la experiencia del alumno en la vida cotidiana, ya que las ideas previas de los estudiantes no todas tienen el mismo nivel de especificidad o generalidad; (5) Estas ideas son muy resistentes y difíciles de modificar, pues parecen cuadrar perfectamente con la vida cotidiana del estudiante; Otras veces, el modelo mental del estudiante le permite realizar diversas explicaciones que el sujeto da por coherentes y por

consiguiente sus procesos explicativos le impiden que se deshaga de él; (6) Estas ideas pueden haber surgido de abstracciones obtenidas a partir de experiencias comunes” (Jiménez, 2011, p.31)

Trabajos prácticos

El uso de salidas de campo y actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias, han venido siendo incorporados como un método de enseñanza-aprendizaje, el cual busca el acercamiento de la actividad docente al contexto de los estudiantes, posibilitando una innovación en las prácticas educativas que motivan el interés por las ciencias y genera un papel relevante en el proceso de alfabetización científica posibilitando un acercamiento al desarrollo de habilidades científicas. Desde esta mirada los trabajos prácticos son un recurso en la enseñanza de las ciencias que el docente puede ir integrando en su quehacer pedagógico.

“Un trabajo práctico involucra tanto actividad conceptual como manual y puede llevarse a cabo en el laboratorio, en el salón de clase, o bien, fuera de ellos. Incluye actividades de enseñanza (como demostraciones del profesor) y de aprendizaje (en las cuales los alumnos trabajan con objetos o materiales reales o sus representaciones, tales como simulaciones de computadora, grabaciones de video de sucesos que pueden ser demasiado peligrosos, difíciles o costosos para trabajarlos “en vivo”)” (Alvarado, 2012, p.172)

Habilidad

A través del club de ciencias se busca desarrollar habilidades en los estudiantes, partiendo del desarrollo de actividades experimentales y salidas de campo, promovidas a partir de las inquietudes que poseen y generando una interrelación de los saberes con el conocimiento escolar adquirido. A partir de esto las habilidades son entendidas por Álvarez de Zayas, (1996: 61) citado en Córdoba (2012) "Las habilidades son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer los conocimientos. Se forman y desarrollan a través de la ejercitación de las acciones mentales y se convierten en modos de actuación que dan solución a tareas teóricas y prácticas. El proceso de formación de las habilidades consiste en apropiarse de la estructura del objeto y convertirlo en un modo de actuar, en un método para el estudio del objeto." (p.22) y Zapoila (2013) como; "quien ha desarrollado, habilidad, ha adquirido una metodología, técnicas específicas y práctica en su área de trabajo. Prácticas que han de abreviar formas de procesos intelectuales o mentales". Además de esto las habilidades se categorizan en habilidades cognitivas (solución de diferentes problemas), habilidad matemática (trabajo con funciones y proporciones) y habilidad social (comunicación, empatía y negociar) Zapoila (2013).

Habilidades científicas

El desarrollo de habilidades científicas a través de la aplicación de trabajos prácticos en la propuesta permite, consolidar actividades que motiven la observación, experimentación y análisis de situaciones, actividades y procesos que realizan los estudiantes en el transcurso del día y como estas actividades influyen indirectamente en su entorno, así relacionando posteriormente la situación actual de la cuenca hídrica con las acciones de la comunidad aledaña a esta , promoviendo el interés por indagar y generar marcos de divulgación de esta información

con el fin de conservar y mitigar los problemas a los que se ve enfrentada la cuenca hídrica.

Las habilidades científicas son abordadas por el MEN (2004) como “Los estándares en ciencias buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños y las niñas realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años, en los cuales aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales”. (p.1)

En ese sentido los trabajos prácticos liderados por las actividades experimentales y las salidas de campo, permiten la resolución de inquietudes realizadas por los estudiantes, este proceso permite el desarrollo de habilidades científicas y actitudes científicas como los postula el MEN (2004):

“Los estándares que formulamos pretenden constituirse derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, habilidades científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Teniendo en cuenta que las competencias básicas en ciencias naturales y sociales requieren una serie de actitudes, los estándares pretenden fomentar y desarrollar:

- La curiosidad.
- La honestidad en la recolección de datos y su validación.
- La flexibilidad.
- La persistencia.
- La crítica y la apertura mental.
- La disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica.
- La reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro.
- El deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos.
- La disposición para trabajar en equipo.

Contrastando la definición de habilidad con habilidades científicas se busca desarrollar las siguientes habilidades científicas en los estudiantes del club de ciencias (observación, experimentación y análisis) entendidas como:

- Observación entendida por anónimo (2010) como “la observación es la técnica de investigación básica, sobre la que se sustentan todas las demás ya que establece la relación básica entre el sujeto que observa y el objeto que es observado, que es el inicio de toda comprensión de la realidad”, basándonos en esto es pertinente la observación en campo, ya que esta práctica permite una relación más amplia al observar una problemática de la realidad, como lo afirma Bonilla y Rodríguez (1997) citado en Martínez (2007) “observar, con sentido de indagación científica, implica focalizar de manera intencional, sobre algunos segmentos de la realidad que se estudia, tratando de captar sus elementos constitutivos y la manera cómo interactúan entre sí, con el fin de

reconstruir inductivamente la dinámica de la situación”

- Experimentación definida por Cantero *et al* (2006), (citado en Yriarte 2012) “la experimentación consiste básicamente en un conjunto de procesos utilizados para verificar las hipótesis. Finalmente la sola observación no es suficiente para resolver un problema y llegar a mas conclusiones” partiendo de esto, la experimentación es un proceso continuo a la observación, ya que permite la resolución de hipótesis y da paso al análisis de la situación vivenciada, con el fin de motivar a los estudiantes por el interés de aprender y conseguir conocimientos que les ayuden a explicar las causas y consecuencias de fenómenos y procesos naturales causados por la sociedad.
- Análisis descrito por Sánchez y Aguilar (2009) como “ comprenden el proceso de ir a las partes de un todo (persona, objeto, evento o situación) y las relaciones que guardan entre ellos... proporcionan al individuo la experiencia de comprender de manera general cualquier situación o tema que se caracteriza a menudo por presentar cierta imprecisión y vaguedad, mientras que las analíticas buscan orden, coherencia y precisión entre otras cosas” a través del análisis de la información recolectada en la observación y en la experimentación se relacionan y se complementa las dos etapas con el análisis de todo lo recolectado, propiciando un cuestionamiento por parte del estudiante hacia la importancia de los procesos investigativos y como estos se relacionan con las problemáticas de su entorno inmediato, haciéndolos partícipes de la búsqueda de soluciones y promotores de cambios en su comunidad. Además de esto se promueve un cambio cognitivo que permite que el estudiante se cuestione sobre sus propias prácticas en su entorno.

Cuenca hídrica

El agua se caracteriza por ser uno de los recursos más importantes para la vida animal y vegetal; Colombia se cataloga en un país de gran riqueza hídrica, por ello se excede en su consumo, se contamina y malgasta este recurso, el agua fluye por cuencas hídricas o cuencas hidrográficas las cuales son definidas por el Estado Colombiano en el artículo 312 del Código Nacional de los Recursos renovables y de protección al medio ambiente (decreto 2811 de 1974); “entiéndase por cuenca u hoyo hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar”.

Educación no formal

La educación no formal parte del aprendizaje extracurricular y no se limita a un salón de clases, para la enseñanza de conocimientos, como lo postula MEN en el artículo 36 de la ley 115 de 1994 “La educación formal es la que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos”

Metodología

Paradigma de investigación

Partiendo de la idea que las construcciones sociales tienden a estar involucradas en las perspectivas del empirismo y en las interpretaciones de los sujetos, se ha planteado que es necesario guiar la investigación desde la idea de la postura socio crítica. Alvarado y García (2008) afirman.

“Se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter auto reflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por interés que parte de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social. Utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para que cada quien tome conciencia del rol que le corresponde dentro del grupo; para ello se propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimiento de psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo su interés a través de la crítica. El conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica” (p.190)

En ese sentido, en el presente estudio se tienen en cuenta las nociones de ecosistema acuático de acuerdo con las vivencias y experiencias dadas en torno a este, se retoman aspectos conceptuales y experienciales, generando una relación de las nociones de los estudiantes del club de ciencias de la cuenca hídrica de Río Frío y el ejercicio del club de ciencias, donde se pretende generar a partir de la investigación participativa y las distintas incursiones en el campo; una

motivación y desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y de los docentes en formación, donde se irá generando una búsqueda del conocimiento desde la construcción auto reflexiva, en que dicho conocimiento se irá cimentando por los interés del club de ciencias y la participación guiada desde una transformación social en cuanto a la conservación de la cuenca hídrica.

Tipo de investigación

La metodología de este trabajo es guiada por la investigación cualitativa, abordada desde la naturaleza de los datos (entrevistas, registro fotográfico, observación, apuntes de cuaderno de campo, interpretaciones de los sujetos) recolectados en la investigación, lo cual crea de manera pertinente el uso de esta metodología base en las incursiones del trabajo en el aula y en campo, lo que resultó pertinente para la generación del acercamiento y observación de la problemática, los cuales fueron garantes de la realización del proyecto. Guiado, desde la observación y análisis de la comunidad educativa, (sus acciones, su interacción, participación y comunicación). Como lo menciona Murillo y Martínez (2010) “involucrando sus experiencias, acciones, saberes locales y reflexiones tal cual como ellos lo han expresado en las diferentes dinámicas del club de ciencias” (encuestas, trabajo de campo, entrevistas), siendo necesario implementar una metodología de corte cualitativo.

La metodología cualitativa pretende mejorar la calidad de los procesos y ayudar a los educadores en la reflexión sobre la práctica educativa. La investigación influye decisivamente en la innovación pedagógica, didáctica y curricular en la escuela como la búsqueda de la información en el contexto de los sujetos de la información, como lo afirma Herrera (2008) “una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de

audio y video, registros escritos de todo tipo, fotografías o películas”.

Esto facilitará el desarrollo de la construcción de conocimientos y desarrollo de habilidades científicas, que fueron potenciadas desde las diferentes incursiones del Club de Ciencias; las cuales partieron del enfoque socio-ambiental “como una proyección social y/o ambiental de los contenidos tratados en la materia. Esto es usar el conocimiento adquirido para la mejora del entorno”. (Domingo & Fernández, 2009. p. 3) con ello se busca generar el desarrollo de habilidades científicas.

El tipo de investigación usada en el desarrollo de la investigación, es la investigación – acción, ya que se caracteriza por realizar un análisis de las practicas generando así una retroalimentación de los procesos llevados a cabo. Bausela (SF) afirma.

“Lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación – acción cooperativa constituye una vía de reflexiones sistemáticas sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza – aprendizaje” (p.1).

Esto permite realizar procesos reflexivos y guiarlos con la finalidad de promover la exploración de nuevas prácticas para mejorar las acciones, actitudes, adquirir conocimientos y reforzar habilidades.

Instrumentos para la obtención de información

Para la recolección de la información se utilizaron encuestas aplicadas a los estudiantes del club ciencias para la establecer las ideas previas frente al ambiente, encuesta tipo Likert para medir las actitudes frente a problemáticas ambientales, encuesta a la comunidad para la búsqueda de información sobre la zona de estudio y el acercamiento de los estudiantes del Club de Ciencias a la indagación, entrevistas a los estudiantes del club de ciencias para dar cuenta de la pertinencia del trabajo realizado.

Encuestas.

La encuesta es una forma de acercarse a una problemática social, diagnosticándola y buscando la manera de formular una propuesta de cambio de la realidad social, teniendo en cuenta en todo momento la implicación de las partes. Cea (1999) (citado en García y Quintanal 2010) afirma. “la aplicación o puesta en práctica de un procedimiento estandarizado para recabar información (oral o escrita) de una muestra amplia de sujetos.

La muestra ha de ser representativa de la población de interés y la información recogida se limita a la delineada por las preguntas que componen el cuestionario precodificado, diseñado al efecto” (Pag 1).

Basado en esto se realizaron tres encuestas semi-estructuradas, validadas por expertos profesionales en el campo; las cuales avalaron las estructuras de las encuestas y sus finalidades; estas se catalogan de la siguiente manera:

Encuesta de ideas previas.

Elaborada para la indagación de ideas previas que tienen los estudiantes acerca de la cuenca Hídrica río Frio del Municipio de Chía, consta de cinco preguntas abiertas; aplicadas a los estudiantes del club de ciencias. (Anexo 1 – encuesta ideas previas)

Encuesta a la comunidad.

Encuesta para la indagación de los conocimientos de la cuenca hídrica y los procesos de cuidado que tiene los habitantes de la vereda Fagua del municipio de Chía, aplicada por los estudiantes del club de ciencias a doce individuos de la comunidad de la Vereda Fagua Chía, con diferentes roles sociales, la cual se basa en nueve preguntas abiertas, frente al conocimiento del estado y cuidado de la zona de estudio. (Anexo 2 – encuesta comunidad)

Escala Likert.

Para la elaboración de la escala Likert se tuvo en cuenta la definición de Fernández de Pinedo (1982) “Una escala como una serie de ítems o frases que han sido cuidadosamente seleccionados, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso para medir de alguna forma los fenómenos sociales. En nuestro caso, este fenómeno será una actitud cuya intensidad queremos medir”.

Partiendo de esto se elabora una encuesta tipo Likert para medir las actitudes ambientales respecto a la problemática del Río Frío de Chía, que tienen los estudiantes del club de ciencias, basada en diecinueve ítems distribuidos en cuatro categorías (Relevancia, comportamiento, cooperatividad y conocimiento), con cinco opciones de respuesta que van desde en desacuerdo – de acuerdo, con los puntajes obtenidos de cada ítem, se valora cada una de las categorías con la

sumatoria de los ítems, lo cual nos arroja un valor entre contrario (19 – 44 pts), neutro (45 – 70 pts) y positivo (71 - 95). (Anexo 3 – Escala Likert), las categorías se definieron de la siguiente manera:

- Relevancia; esta categoría se instaura con cinco ítems que dan cuenta de situaciones particulares, frente al manejo de los residuos, cuidado del ambiente y cuáles son los pensamientos que surgen frente a la situación problema.
- Comportamiento; presenta cinco ítems con una serie de situaciones de comprensión del contexto frente a las diversas problemáticas, que se pueden presentar en el recurso hídrico del municipio, donde se busca ver cuál es la actitud frente a este tipo de conocimiento.
- Manejo adecuado; conformada por cuatro ítems que formulan situaciones del manejo cotidiano del ambiente y respectivas acciones que pueden ser tenidas en cuenta de acuerdo con las experiencias de los sujetos.
- Participación; consta de cinco ítems que relaciona las problemáticas del ecosistema acuático con acciones para la preservación del medio tanto en la comunidad como en su vida diaria.

Entrevista semi – estructurada.

Partiendo de las problemáticas encontradas y a partir de la observación de la zona, se da inicio al registro de campo, en donde se buscó registrar las características relevantes para la implementación del proyecto; esto se evidenció a partir de la revisión documental realizada y a través de entrevistas, estas entendidas como lo afirma Guber, (2001) “la entrevista sirve para obtener datos que dan acceso a hechos del mundo. La entrevista habla del mundo externo y, por lo tanto las respuestas de los informantes cobran sentido por su correspondencia con la realidad

fáctica”. Se realizaron entrevistas en audio con el fin de recolectar datos de la zona (Anexo 4 – entrevista FP) y la perspectiva que tienen los estudiantes del Club de Ciencias frente al trabajo realizado en éste (Anexo 5 – entrevistas estudiantes)

Técnicas de análisis.

La importancia de los datos tiene limitaciones, para ello se requiere una interpretación y análisis de éstos como lo plantea Selltiz, (1970) citado por Alva (2007) "El propósito del análisis es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuesta al interrogantes de la investigación. La interpretación, más que una operación distinta, es un aspecto especial del análisis su objetivo es "buscar un significado más amplio a las respuestas mediante su trabazón con otros conocimientos disponibles” (p. 1).

En este sentido el análisis e interpretación de los datos serán categorizados en: datos no cuantificados (encuestas y registros de observación) y datos no estructurados (entrevistas). Con el fin de triangular los datos de las encuestas y las entrevistas, para hallar las tendencias del desarrollo de habilidades científicas que presentan los estudiantes a través de la estrategia ambiental club de ciencias.

Fases para el desarrollo del proyecto

Los procesos metodológicos fueron propuestos en seis fases:

Contextualización y caracterización de la zona de estudio.

En esta etapa del proyecto se realizaron 4 visitas al Municipio y 2 visitas en colegios de Chía (I.E. Bojacá y I.E Diosa Chía), con la finalidad de ir realizando una recolección de información (fotografías, entrevistas, revisión de documentación de Rio Frio), en cada día se realizaron

respectivos registros de observación. De acuerdo con los resultados que fueron arrojados por los datos recolectados, se realizó una consolidación de protocolos (Salida de Campo y Laboratorios) para el diseño de las diversas intervenciones (sesiones de trabajo) que se pretendían realizar en el club de ciencias. Además de esto se planteó la revisión documental en el Municipio de Chía, ya que este es el sitio de interés, en donde se indagaron las características sociales, educativas y ambientales de la zona, proporcionando un registro de las posibles problemáticas en las cuales implementar un trabajo.

Planteamiento de la problemática.

A partir de las problemáticas ambientales, las observaciones, las entrevistas y la caracterización para la recolección de información en la fase de contextualización, se inició la instauración de la problemática que se abarcó en el trabajo.

Promoción y conformación del club de ciencias en la IE Diosa Chía.

La promoción del Club de Ciencias se realizó en la jornada escolar, a través de una presentación en donde se sustentaban el trabajo a realizar, las características de este y la importancia del trabajo, con el fin de incentivar la participación autónoma de los estudiantes y la integración al club de ciencias, sin contribuciones académicas.

Las fases de este proceso de conformación se presentan en la (Figura 1).

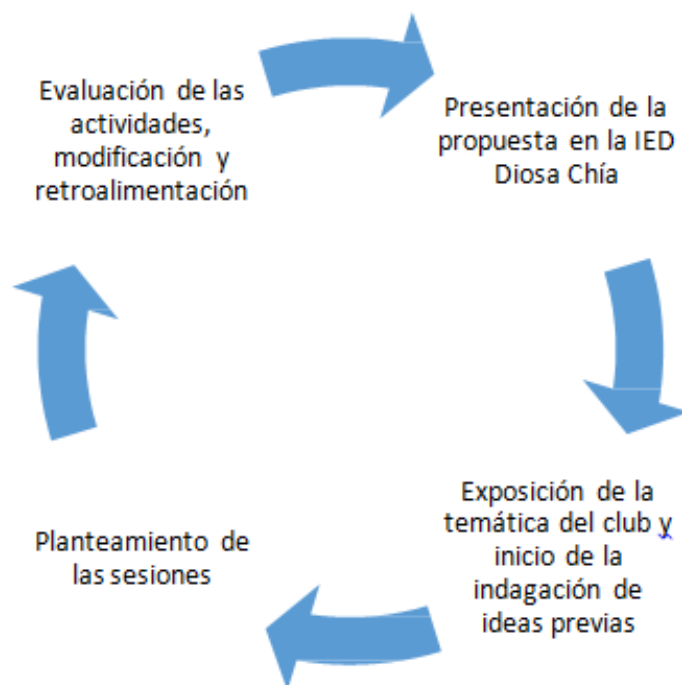


Figura 1 Formación del club de ciencias

En esta convocatoria tuvo la participación de un grupo inicial de 22 estudiantes de grado undécimo. El desarrollo de club de ciencias se inició, con el planteamiento de una problemática ambiental del Municipio, con lo cual se propició el cuestionamiento de la problemática por parte de los integrantes del club de ciencias, determinando la pertinencia de esta a través de la formulación de cuestionamientos para la investigación, los cuales partieron del interés de cada integrante del club de ciencias.

Los estudiantes interesados en participar en el club de Ciencias, son de la IE Diosa Chía, de grado undécimo, con edades entre 16 – 18 años, de las Veredas Bojacá y centro, entre estratos 2 y 3.

Reconocimiento de las ideas previas que tienen los estudiantes del Club de Ciencias del ecosistema acuático y su Municipio.

Para el reconocimiento de las ideas previas se aplicó una encuesta abierta, semi estructurada, de cinco preguntas, para visualizar el conocimiento entorno al Río Frío. (Anexo 1 – Encuesta ideas previas).

Acercamiento y observación del Club de Ciencias al trabajo investigativo para el desarrollo de habilidades científicas.

Los trabajos estuvieron guiados por una serie de clases magistrales, aprobadas por pares académicos, en donde las fotografías, los análisis de campo; las distintas investigaciones de la problemática que surge de la cuenca hídrica fueron proyectadas por medio de videos o diapositivas, con el fin de fomentar el desarrollo de diferentes habilidades de cuidado hacia el ambiente de parte de los estudiantes, frente al actual panorama del ecosistema acuático del Municipio y como desde el trabajo en el club de ciencias se podrán aprender conceptos relacionados con ecosistema acuático y desde allí partir en la realización del proyecto de conservación del mismo.

En esta fase se tuvo en cuenta los trabajos prácticos; tales como salidas de campo, entendiendo salidas de campo como lo afirma Alarcón y Piñeros (citados en Amórtegui *et al* 2010) “Las salidas de campo son un recurso pedagógico que proporciona una interacción con la naturaleza en forma directa, fundamenta los Conocimientos, ayuda al desarrollo del individuo como persona y le permite la apropiación de los temas, enriqueciendo e interpretando las asignaturas” (p. 71).

Estas salidas de campo tenían sus respectivos protocolos y objetivos en donde se mostraban claramente los aspectos que se pretendían abarcar y el tipo de actividades que se requerían realizar, generando una serie de datos los cuales sirvieron para el análisis en las etapas de campo (Anexo 6 – protocolos salida de campo).

Este trabajo se guió desde la idea de que los mismos sujetos generen un acercamiento a la cuenca hídrica, realizando un muestreo en la sección del río Frío en la Vereda Fagua, con sus respectivos protocolos (Anexo 6), en donde se especificaron las diferentes autoridades que brindan la protección y seguridad para las incursiones en las inmediaciones del río, retomando aspectos conceptuales relacionados con los ecosistemas acuáticos (organismos y funciones ecológicas de los mismos), estos protocolos fueron sometidos a revisión. Cada una de las visitas a la cuenca hídrica fue documentada por medio de fotografías y registros en cuadernos de campo las cuales sirvieron como medios para la retroalimentación en las sesiones en la IE Diosa Chía. Además de esto se realizó acompañamiento por parte del presidente de la junta de acción comunal de la Vereda.

Las salidas de campo se efectuaron en la Vereda Fagua y en la Universidad Pedagógica Nacional Sede Bogotá:

- Vereda Fagua. Aplicación de encuesta a la comunidad aledaña.
- Vereda Fagua, a 20 min de la Institución Educativa Diosa Chía situado a 2563 msnm principal fuente de entrada de río frío proveniente del Municipio de Cajicá.
- Universidad Pedagógica Nacional, laboratorio de análisis de muestras recolectadas en la salida de campo.

Fortaleciendo en los estudiantes del Club de Ciencias, la experimentación e interpretación de una problemática ambiental.

Para esta fase se realizaron actividades experimentales entendidas como lo afirma López y Tamayo (2012) “clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas y a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad” (p. 148).

Estas actividades experimentales se basaron en pre laboratorios de aguas y de manejo de instrumentos de laboratorio realizado en IE Diosa Chía, y laboratorio de las muestras biológicas colectadas en la salida de campo y análisis de parámetros químicos de agua realizado en la Universidad Pedagógica Nacional. Cada práctica experimental estaba guiada por protocolos (Anexo 6) en donde se buscó que el estudiante diera una interpretación de los datos analizados por medio de una socialización y discusión con los demás estudiantes del club de ciencias.

Las actividades del club de ciencias se iniciaron con el fin de ampliar los conocimientos, incentivando el cuestionamiento de la problemática, por medio de la presentación de imágenes de la problemática del Río Frio generando un acercamiento al recurso hídrico, igualmente se puso en discusión la terminología que sería útil para las salidas de campo, con la finalidad de generar un trabajo consensuado.

Contextualización

Municipio de Chía

El Municipio de Chía cuenta con una subcuenca perteneciente al Río Frio, el cual nace de la zona montañosa al noreste de Zipaquirá en el páramo de Guerrero, ubicado en el sector del cerro de Carrasposo a la altura de 3700 m.s.n.m, ecosistema que ha venido sufriendo deterioros por minería, contaminación, agroquímicos y la práctica de actividades que involucran el uso de contaminantes que siguen generando un fuerte impacto (Rodríguez, 2011).

Se ha venido generando un aumento de la explotación de sus recursos naturales, que ha generado un efecto antrópico el cual aumenta el uso de sus servicios ecosistémicos, aumentando el uso intensivo del suelo por la producción papera (bajo el modelo de la revolución verde); la pradización; la pequeña minería de carbón y de materiales para construcción, interactúan en un conflicto permanente con los espacios de conservación, aún presentes en esta área (León, 2011).Dicha fuente hídrica desemboca en el Río Bogotá en el Municipio de Chía a una altura de 2550 m.s.n.m en la Vereda la Balsa (Vanegas, 2013)

El Río Frio ingresa al Municipio de Chía por la Vereda Fagua, es alimentado por una serie de sistemas hídricos como lo son la chucua que proviene del Municipio de Cajicá, una serie de sistemas de drenajes de aguas residuales en donde 18 vallados realizan un vertimiento de aguas servidas a lo largo del recorrido del rio por el municipio, la chucua de la Vereda Fagua ubicada entre 2.558 msnm a 2.546 msnm la cual contiene agua almacenada de los cerros orientales del municipio que es drenada constantemente por medio de un vallado que presenta deposición de algunos residuos hacia la subcuenca del Río. (Melo et al, 2001)

Río Frío cuenta con un afluente hídrico proveniente de la quebrada Tiquiza la cual nace entre las veredas Tiquiza y Fonquetá a 2.632 msnm, la cual cuenta con una serie de problemáticas como el relleno de escombros, generado por la actividad antrópica que ha venido generando la comunidad, en donde han ocasionado contaminación del agua que proviene desde los cerros orientales, cuenta con un humedal que se ha venido generando por la actividad de la quebrada, el Río Frío cuenta con 2 cuerpos de agua lóticos con longitud total de 8.492 metros, ésta quebrada desemboca junto con la Chucua a la subcuenca Río Frío, el cual sigue su cauce, atravesando la Vereda Fonquetá Y Cerca de Piedra hasta desembocar en el Río Bogotá (Alcaldía Municipal de Chía, 2013). Como se muestra en la figura 2.

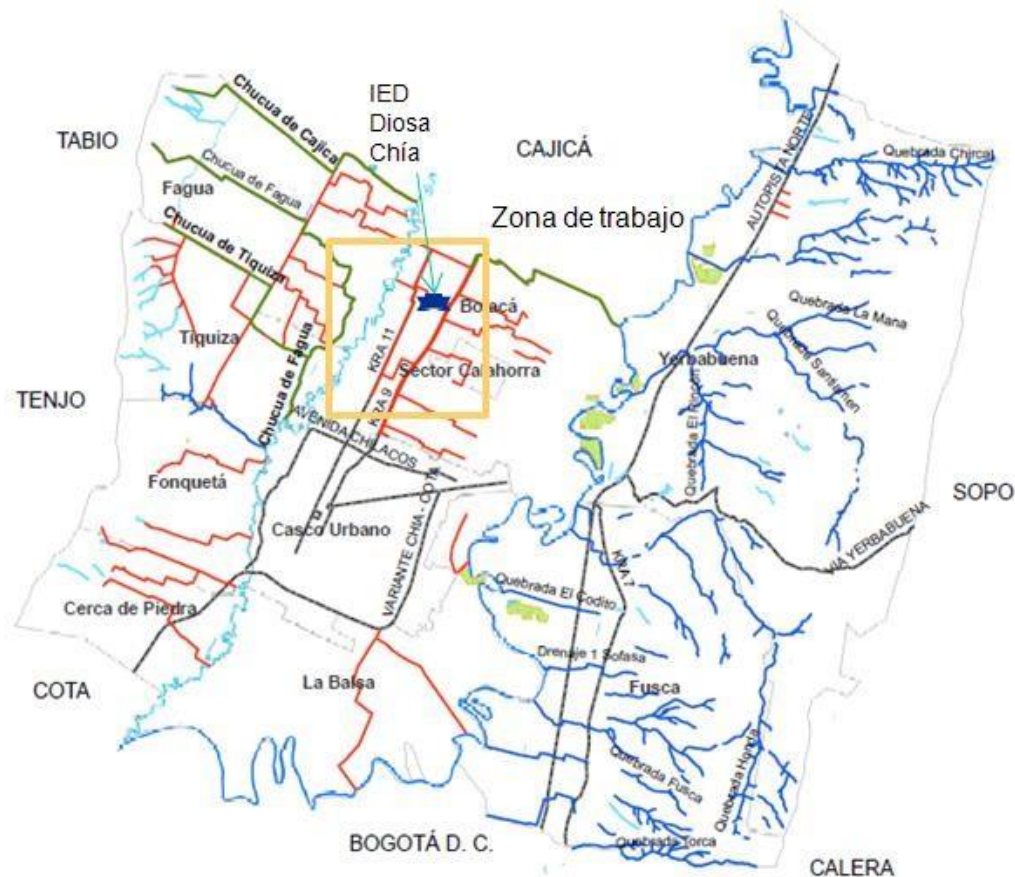


Figura 2 Mapa de la cuenca hídrica de Chía

Siendo este una de las mayores cuencas hídricas del municipio aportando 3'890.000 m³/año, de los cuales la mayor parte de esta demanda hídrica es utilizada en la zona urbana (CAR, 2006); se pensó en el ejercicio de la investigación participante en donde cada sujeto comprenda y construya una noción de identidad con lo que los rodea, posibilitando la generación de procesos pedagógicos que involucraran el sentido de pertenencia e identidad de los estudiantes con su institución y sus entornos inmediatos, generando un trabajo que contribuya a la construcción de programas alternativos para el mejoramiento de la comunidad educativa, frente al manejo y uso que se da del agua.

Presenta unas importantes Vías de Comunicación con el Distrito Capital a través de diferentes localizaciones desde la Autopista Norte, la Vía Guaymaral y la Carrera 7 que permiten la entrada por el norte de Bogotá, La autopista, por su lado es la vía de salida hacia los municipios ubicados al norte de Chía y hacia los departamentos de Boyacá y Santander.

La vía Cota Chía, es la opción para ingresar a la ciudad capital por el occidente o para dirigirse hacia los municipios de Tabio, Tenjo, El Rosal, Subachoque, Funza, Mosquera y hacia el departamento del Tolima y el Sur del país .Zonas de ingreso.

Es un Municipio que piensa en el desarrollo de su economía posicionándose como una de las grandes ciudades donde las condiciones de vida que gozan sus habitantes se encuentren dentro de los más altos estándares de calidad, situación por la cual es uno de los epicentros del comercio y turismo de la sabana del Norte del Departamento de Cundinamarca.

El Municipio en su Plan de Desarrollo da sendas claridades de combatir y reducir la pobreza extrema, empleando estrategias que se desarrollen en zonas marcadas por la desigualdad como las veredas y barrios que comprende el casco rural y urbano del Municipio posibilitando la

construcción de valores ciudadanos contribuyendo a la edificación de un territorio seguro, ecuánime con los habitantes y sus condiciones sociales; buscando en ultimas un compromiso social, la promoción y participación ciudadana, la protección y conservación del ambiente como de los recursos naturales. Aunque en cuanto al trámite y gestión para garantizar el cumplimiento de este objetivo se refleja en algunas observaciones y experiencias realizadas en el trabajo de campo por las cuales como ciudadano de chía de más de 20 años han reflejado que la ayudas y el compromiso municipal están posibilitando el cumplimiento de las finalidades de reducción de desigualdad entre los ciudadanos en cuanto a ayuda al trabajo, vivienda y subsidios del estado como familias en acción.

Dispone de áreas de construcción industrial definidas en su POT en su artículo 17 “comprendiendo áreas, inmuebles o parte de inmuebles destinado a la transformación de materias primas o la elaboración, ensamblaje de manufactura de productos”, (POT de chía, 2004). Razón por lo cual se categoriza el uso de estas áreas, como las de uso artesanal, de mediana generación de empleo como negocios o centros de atención, hasta industrias con un alto poder de degradación del ambiente y manejo de los recursos del Municipio por lo cual cada empresa debe presentar su plan de manejo ambiente y tramitar su licencia de acuerdo a lo estipulado con la ley Ambiental. Razón por la cual Julio Ricardo Castaño R. en una nota del diario el espectador muestra como se ha venido acelerando su crecimiento urbanístico y posicionándose como un municipio de gran desarrollo urbano y comercial. (eltiempo.com, 1993).

Cuenta con un programa de crecimiento y asentamiento urbano el cual pretende que sea equilibrado y armonioso posibilitando un crecimiento económico, social y urbanístico en medio de la protección y conservación del Ambiente. Estos cambios han posibilitado que la población

valla creciendo exponencialmente debido a la creciente oferta de edificación de zona residenciales y aumento de industrias como lo muestra su POT en el acuerdo N°. 17 del 2000 (POT Chía, 2004); en el cual se establece un aumento exponencial de “unidades familiares que comparten áreas o estructuras comunales privadas del régimen de comunidad”, las cuales han dado hincapié para que la población del Municipio crezca.

Su población refleja uno de los índices más altos de los Municipios de Cundinamarca con una población del Municipio de Chía cuenta con una población total de 87.326 habitantes, que conforman 23.902 hogares, de los cuales 15.042 se encuentran ubicados en el sector urbano, 8.857 en Centros Poblados y 403 hogares en el Sector Rural Disperso, en donde sus sectores más poblados son: Fagua, Fonqueta y la Balsa, y las menores pobladas Yerbabuena y Fusca por su menor parcelación para la edificación. Y sus habitantes son de descendencia entre el blanco e indígena, no hay raza negra ni evidencia de ella y hay rastros de la raza chibcha con el color de piel morena cobriza (Alcaldía de Chía, 2009). Exponencialmente.

En su zona urbana cuenta con una distribución de espacios con una amplia variedad de servicios acordes al desarrollo de cualquier ciudad en expansión urbana, económica y social como:

- Asistencia o de salud: como hospitales (Hospital general San Antonio) y clínicas generales como la de Chía y la Universidad de la Sabana y diferentes EPS las cuales han venido prestando su atención de manera privada.
- Educativos: establecimientos de educación básica desde el fomento de la construcción de Mega Colegios como el Laura Vicuña y el de Cerca de Piedra, media un número muy significativo de colegios que han ampliado la cobertura de educación en el municipio y superior como la universidad de la Sabana, L universidad Manuela Beltrán.

Cuenta con los servicios administrativos tanto de naturaleza pública y privada, publica como La Alcaldía Municipal, La Casa de Justicia, las diferentes secretarías (educación, cultura, transporte, medio ambiente...), el centro de atención de protección del medio y sus habitantes UMATA, ante emergencias de tipo Biológico (control de natalidad de mascotas y evitar el aumento acelerado de la población de animales sin hogar, infecciones y enfermedades por zoonosis -enfermedad producida por el contacto directo ya sea por ingestión o contacto superficial de los humanos con cualquier organismo infectado de alguna infección o enfermedad- otras funciones de tipo sanitario o ambiental), igualmente cuenta con la fiscalía general de la nación, la CAR de Cundinamarca de naturaleza “privada”.

En cuanto fomento del arte, la cultura y el deporte cuenta con unos espacios culturales como la “Casa De La Cultura De Chía”, el coliseo de la luna, la villa olímpica, el estadio municipal y la gran cobertura del IERD de chía en más de 7 veredas con centros de fomento al deporte y la vida sana; y con la actual biblioteca municipal en construcción la cual cuenta con el diseño arquitectónico del Arquitecto Andrés E. Sandoval, con un área de construcción de 3.317 m², tres plantas y 1.110 m² de zona de parqueo (Hurtado, 2010). Que abarcada los servicios de la sabana del Norte con una de las mejores instalaciones a nivel Latinoamérica.

Frente a la seguridad cuenta con un cuadrante de policía en cual está apoyado por el Ministerio de la Defensa Nacional y la Policía de Cundinamarca, con un CAI “el curubito” con un parque automotor conformado por 137 motocicletas, 16 camionetas, dos camiones, dos busetas y ocho automóviles y unos puntos de atención a los ciudadanos móviles localizados en el municipio de forma estratégica que fortalezca la seguridad de los ciudadanos.

El municipio cuenta con área rural, destinada a producción económica, agropecuaria, usos forestales, granjas, recreación y turismo, usos mineros y de canteras siempre y cuando sea

de recuperación morfológica y ecológica. En el área rural se prohíbe la construcción y la expansión urbana (POT Chía, 2004).

Problemáticas sociales.

Chía es consolidado como un Municipio en expansión urbana y económica las cuales se han conferido un aumento poblacional, lo cual ha significado un aumento de la urbanización con lotes prediales costosos y permisos de construcción en zonas rurales que han venido significado una sobrepoblación que han significado una serie de inconveniente con la inmigración más en las zonas del sector de Samaria y en la Vereda Cerca de Piedra se ha tenido que utilizar la fuerza pública para evitar que esos lugares se conviertan en zonas de invasión (eltiempo.com, 1993).

Presenta unos problemas de pobreza tal como lo demuestra su Plan de Desarrollo 2012-2015 “en especial de aquellos grupos de población raizal, que por razón del cambio de Modelo Económico, no pudiendo continuar con sus actividades relacionadas con la actividad agropecuaria, se vieron abocados a subdivisión de sus predios a sus hijos, o a otros grupos de población” (PD de Chía, 2012); esta situación obedece a la expansión territorial de Municipio y las pocas oportunidades que han tenido este tipo de población al asentarse en el Municipio sin unas condiciones de vivienda y bienestar adecuadas obedeciendo a la problemática nacional del desplazamiento y desplazamiento forzoso.

Problemáticas ambientales.

Sus problemáticas ambientales van desde diferentes índoles: desde los desastre naturales y los causados por la intervención humana; las cuales obedecen a unos factores como el crecimiento de la producción industrial, la producción de alimentos, el crecimiento de la

contaminación y las disposición de recursos naturales no renovables, deterioro de áreas de producción agrícola y el manejo de los residuos en el territorio.

La inundación en Chía ha sido uno de las problemáticas más recientes y que ha venido creado una serie de problemáticas como la inundación que se presenta el pasado verano de 2011 en donde las inmediaciones del Río Bogotá ha dejado una serie de daños y problemáticas ambientales, económicas y de movilidad del Municipio; dada por el mal uso del manejo de las políticas ambientales implementadas por la CAR (Redacción Eltiempo.Com,2011), las causas han sido debido a la mala distribución geográfica, poblacional y vial ya que estas han cortado gran espacio vital del Río Bogotá, provocando el desbordamiento del mismo, afectando directamente a la cuenca y las fuentes posibilitando una inundación de los terrenos habitados dejando rastros de desastres y daños prediales, causando caos vehiculares y serias medidas de desalojo para la prevención de la inundación.

La contaminación prima debido a la falta de información y conciencia de los habitantes de este municipio, han generado un grave desastre ambiental, debido al mal manejo de los residuos sólidos, la deforestación agravando la inminente contaminación de los afluentes del río que desemboca, nace y pasa por los diferentes Barrios y Veredas, los cuales pasan en un ciclo sin fin, dando como resultado una serie de enfermedades a las personas que habitan las orillas del mismo, una masiva eutrofización de los terrenos, degradando los ambientes y las zonas donde habitan especies de humedales generando una erosión de los terrenos y la poca improductividad agrícola.

Los problemas con el manejo de las aguas residuales han posibilitado el aumento de malos olores, enfermedades respiratorias y patógenas en los habitantes a medianos de los alcantarillados, la mala distribución y la poca cantidad de redes han posibilitado en los últimos

años una problemática que se han venido en el municipio.

Problemáticas educativas.

El Municipio de Chía se piensa en la educación de sus ciudadanos como un compromiso social los cuales han aportado a las dinámicas del crecimiento y fomento a diferentes proyectos que posibiliten un progreso de ciudad, las problemáticas educativas en el Municipio de Chía giran en torno a la deserción escolar, la repitencia, extraedad, el manejo de los recursos por el SGP (Sistema General de Particiones) y los de otros gastos educativos.

La **Deserción escolar** ha mostrado un aumento progresivo en los pasados años en el municipio (acuerdo 25175, Chía), los cuales arrojan que las en el nivel preescolar y primaria se mantiene en valores constantes, pero en los niveles de educación secundaria hay un aumento exponencial en la tasa de deserción bruta las cuales ascienden en la educación superior hasta unos niveles altos dejando esta problemática como un factor determinante de las políticas que se han venido implementando en el municipio frente al fomento de ingreso a la educación superior. Dejando muy entre líneas las diferentes estrategias que se presentan en el plan de desarrollo con la disminución de 2% de la deserción escolar, las cuales no han podido controlar esta problemática. Esta problemáticas han venido siendo contrarrestando con la inclusión de 2.500 infantes y adolescentes, 2.800 jóvenes y 2.800 adultos mayores que han tenido problemas en cuanto a la gestión de la inclusión de estos sectores.

La **desigualdad y el acceso** a la educación ha generado un desconcierto en cuanto a lo que se refiere a la cobertura en educación del municipio dejando de lado los programas de acceso y permanencia de las poblaciones con condiciones de raza e identidad diferente (población de fronteras, población afectada por la violencia, menores trabajadores, población con necesidades

educativas especiales, población rural, población en condiciones de pobreza extrema, entre otras.), esta problemática ha generado que la cobertura educativa para las etnias indígenas y las personas de descendencia afrocolombiana no muestre datos de haberse involucrado al sistema educativo lo cual deja una preocupante situación de inclusión en las instituciones educativas.

La promoción por competencias y la falta rigurosidad en la promoción de los estudiantes en el sistema educativo del Municipio ha posibilitado que el grado de **Repitencia** se haya aumentado en transcurso de estos años, dejando una preocupación en los niveles de la secundaria y la educación media en donde son bastante altos, estas medidas han sido contrarrestadas por el municipio como lo refleja en su plan de desarrollo en donde se pretende mantener en el 100% la tasa bruta en educación media y básica durante el período de Gobierno, esta preocupación se ha venido generando en las instituciones públicas del municipio, dada esta problemática los habitantes del municipio de chía tiene menos posibilidades de acceder a estudios de pos-grado y maestría respectivamente, por las implicaciones que tiene el sistema educativo que no posibilite que la vida escolar sea llevada en su tiempo adecuado y la implementación estrategias para prevenir estas tasa de repitencia.

En el municipio de chía la tasa de **Extraedad** presenta unos índices alarmantes, en cuando se refiere al nivel de educación primaria dejando serios inconvenientes en los niveles de formación que ha venido adquiriendo los niños (as) del Municipio, mostrando que se han venido presentando bajos niveles de frente a los resultados alcanzados por los estudiantes en materia de calidad de los aprendizajes, en los pasados años esta situación ha obedeció a las políticas que ha venido implementando el ICBF frente al MEN los cuales han arrojado unas lesivas en la política de la primera infancia, posibilitando poca atención en los estudiantes de niveles inferiores en la educación de chía, y posibilitando una gran cantidad de vacíos educativos los cuales no

favorecerán a los estudiantes al momento de acceder a otro nivel educativo posibilitando una descompensación de este en cuanto a su edad y el nivel educativo que cursa.

El manejo financiero de las instituciones educativas públicas ha venido atravesando una de las mayores preocupaciones en el transcurso de esta década dejando unas masivas dificultades frente al acceso y la permanencia de los habitantes de cualquier lugar del país, en el Municipio de Chía se han dado unas preocupaciones frente al manejo de los recursos por el SGP (Sistema General de Particiones) y los de otros gastos educativos.

En el primero es dado por “los recursos que se transfieren a las cajas departamentales de previsión social o a las entidades que hagan sus veces, con el fin de atender el pago de las prestaciones del personal nacionalizado por la Ley 43 de 1975, que en virtud de la Ley 91 de 1989 no quedaron a cargo del Fondo Nacional de Prestaciones Sociales del Magisterio” (acuerdo 25175, Chía). Lo cual han dado una participación en la financiación de las instituciones educativas constante, los cuales se han venido destinando la mayoría del presupuesto en gastos de prestación de servicios y una poco financiación en cuanto al fomento a la calidad dejando entrever que el manejo de los recursos, ha lesionado el fomento y crecimiento de los colegios de habito público, esta es un problemática que asoma sus necesidades de manejo y control de los entes municipales y departamentales para su adecuada distribución y manejo.

Institución Educativa Diosa Chía

Es una institución educativa de carácter público, se inicia dando cumplimiento a la resolución 003344 de septiembre 30 de 2002 y resolución 003448 de julio 31 de 2003, por la cual se integra unas instituciones educativas del Municipio de Chía. Con la política del gobierno nacional aplicada en todo el país como consecuencia de la actual reforma educativa, en el

Departamento de Cundinamarca adelanto el proceso de integración de establecimientos educativos estatales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 9º de la ley 715 de 2001 y la circular departamental No. 031 de 2002, expedida por la secretaria de educación.

Está conformada por tres sedes, sede A: Colegio Departamental Diosa Chía y sede B: jardín infantil los Niños y su mundo.

En 1995 y teniendo como fundamentos legales de la constitución Nacional de 1991 y la ley 115 de 1994, la cual ordenaba la creación de unidades básicas para cumplir con la atención y cobertura educativa de los niños de 5 a 15 años, se inicia el “**Institución Educativa Diosa Chía.**”

Análisis Y Discusión De Resultados

El análisis y la discusión se realizan a partir de la triangulación de la información (Figura 3), obtenida en las sesiones del Club de Ciencias, salidas de campo, actividades experimentales, entrevistas, encuestas, registros fotográficos y audios.

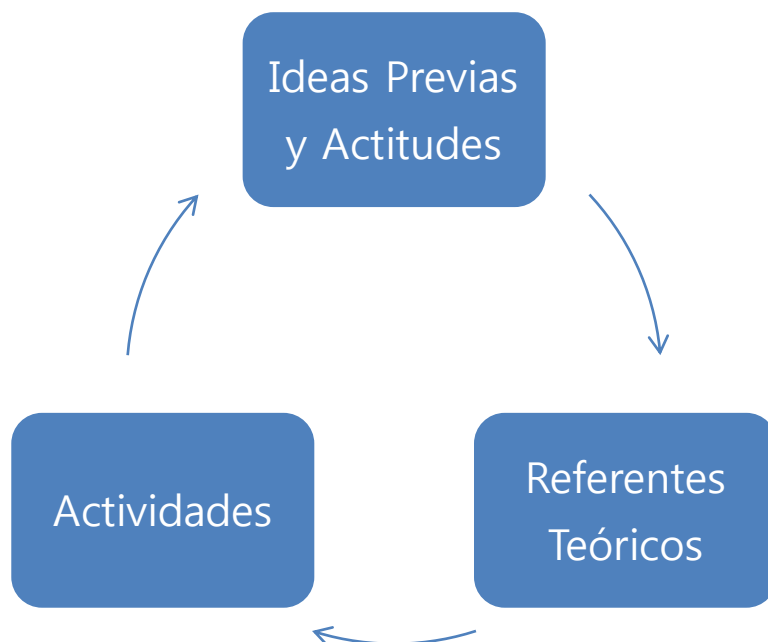


Figura 3 Triangulación de la información

El Club De Ciencias permitió un ejercicio de desarrollo de habilidades científicas, evidenciadas en las diferentes actividades que realizamos, lo cual por medio de la triangulación constante de las observaciones, encuestas y registro de campo nos permitió inferir que el desarrollo de las actividades por parte de los integrantes del Club de Ciencias es autónomo.

Formación del Club de Ciencias

El Club de Ciencias se inició con la inscripción de 22 estudiantes de grado undécimo de la IE Diosa Chía, de los cuales asistieron a la primera sesión 7 estudiantes, con los cuales se conformó el Club de Ciencias, partiendo de las ideas previas y las actitudes en relación con la problemática de la cuenca hídrica (analizada desde la caracterización de la zona); la instauración del club se generó con la ayuda de los integrantes con los cuales se acordaron los horarios para la realización de este, las normas y compromisos en las sesiones (Figura 4).



Figura 4 Club de Ciencias

Para lograr la realización de la acción pedagógica que permitieron a los estudiantes desarrollar sus capacidades de auto reflexión, se tuvo en cuenta una serie de aspectos como la incursión a las temáticas por medio de una serie de sesiones, buscando la indagación de las ideas

previas que tiene los estudiantes acerca de la cuenca hídrica y el ecosistema acuático, las cuales fueron acompañadas por un ejercicio de registro de datos en el campo de estudio, se realizaron 14 sesiones en jornada extracurricular (Anexo 14).

La implementación del Club de Ciencias IE Diosa Chía, evidenció que el ejercicio de la EA en jornada extracurricular posibilita un acercamiento de los estudiantes hacia su contexto inmediato (Figura 4), por medio del uso de los trabajos prácticos influyó en el desarrollo de habilidades científicas, puesto que Alvarado (2012) afirma “un trabajo practico involucra tanto actividad conceptual como manual y puede llevarse a cabo en el laboratorio, en el salón de clase , o bien, fuera de ellos” (p. 172) poniendo en práctica el uso del conocimiento de la actividad científica (observación en el microscopio) y haciendo uso de métodos propios de esta actividad, como: Observar, Analizar, Comunicar, Divulgar entre otros. En este caso los que competen a la enseñanza de la Biología, por medio del uso de organismos y el análisis de parámetros fisicoquímicos, para el desarrollo de dichas habilidades.

La asistencia en jornada extra curricular fuera de la Institución Educativa para la realización de las actividades, fue pertinente dejando ver la disposición que tiene frente al aprendizaje y la indagación de los asuntos biológico y sociales que presenta el Río Frío de Chía, relacionado con lo que menciona Vásquez (2013) “quienes participen de las actividades educativas se den cuenta que interactúan con el ambiente y que necesitan desarrollar habilidades que les permitan formarse, investigar, intervenir y participar activamente en la prevención de los problemas ambientales de su entorno y no aprender únicamente en qué consisten estos problemas” (p. 67) fomentando un constante ejercicio de análisis, evidenciado en las respuestas dadas en el transcurso de las actividades del Club de Ciencias y en la curiosidad que se fue despertando al irse involucrando con la problemática que tiene Río Frío.

Aproximación a las ideas previas de los integrantes del Club De Ciencias

Se aplicó la encuesta de ideas previas para los estudiantes del Club de Ciencias, con el fin de conocer el nivel conceptual de ellos sobre el ecosistema acuático, considerándolas importantes en la realización de los planteamientos conceptuales de las actividades y sesiones, ya que las ideas previas como lo menciona Bello (2004) “son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones” las cuales fueron guiadas por trabajos prácticos Alvarado (2012); estos se diseñaron de acuerdo a los conocimientos que tenían los estudiantes con relación a la cuenca hídrica del Municipio de Chía, estos talleres pusieron en práctica los conceptos aprendidos en el transcurso de la investigación para el acercamiento al estado del Río Frío.

Con la encuesta de ideas previas (Anexo 1) se identificaron los conocimientos que tenían los estudiantes sobre ¿qué es un río?, ¿existe una relación con cuenca hídrica?, ¿qué entiende por cuenca alta, media y baja?, ¿cuál es el principal Río de Chía?, ¿en qué estado se encuentra la zona en donde vive y conoce zonas libres de contaminación?

La encuesta de ideas previas arrojó que algunos reconocían el Río Frío como la cuenca hídrica principal de Chía, no existe una relación de la educación en el colegio con la cuenca hídrica, no se evidencia la relación con su entorno inmediato, hay un desconocimiento de los contaminantes principales en la cuenca hídrica, que los estudiantes no relacionan el concepto de cuenca hídrica con el de río y algunos de ellos lo relacionan con las problemáticas ambientales a las cuales se enfrenta el río; reconociendo que el río es una corriente de agua o un lugar donde confluye el agua, muy pocos relacionan el concepto de cuenca alta, media y baja de un río, denominando esto como los niveles del río sin relacionarlo con su recorrido.

En cuanto a cuál es el principal río de Chía la mayoría respondió que es el Río Frío aunque este se encuentra afectado por basuras y que presenta graves problemáticas, además de esto expresan que su vereda se encuentra contaminada en gran medida por basuras y escombros, muy pocos mencionan que su vereda se encuentra en buen estado, así mismo se desconocen las zonas libres de contaminación en el municipio aunque algunos mencionan los parques y la montaña como zonas libres de contaminación.

Con estos resultados de la encuesta de ideas previas se diseñaron las actividades, con el fin de reforzar los conocimientos sobre la cuenca hídrica, para darle un sentido a las actividades experimentales y la salida de campo.

Acercamiento a la cuenca hídrica Río Frío.

Este taller generó un primer acercamiento a los integrantes del Club de Ciencias hacia la cuenca hídrica y sus principales problemas por parte de la actividad antrópica que se han venido generando en el transcurso del tiempo por los habitantes de la Vereda más cercana a la Institución Educativa, la participación consciente y activa fue guiada por algunas preguntas orientadoras que se encontraban en el taller (Anexo 10), dicha actividad fue realizada de parte del Club de Ciencias (Figura 5), dejando unas primeras impresiones del estado de la cuenca hídrica y motivando más el acercamiento a la misma, esta idea contribuyó a que la observación y el análisis fueran protagonistas en la actividad debido a que cada integrante debía generar un análisis de las diferentes consecuencias que trae el uso indiscriminado e inadecuado de los residuos que se producen en el municipio. Dejando impresiones como:

“se puede ver que hay desinterés de los habitantes del sector y que para nada se preocupan del cuidado de las fuentes hídricas” Individuo 5



Figura 5 Reconocimiento Río Frio Vereda Fagua

De las problemáticas encontradas (sociales, educativas y ambientales) la de más influencia es la ambiental (Figura 6), ya que la subcuenca hídrica Río Frio se encuentra bastante afectada por diversas formas de contaminación (basuras, vertido de aguas servidas), dando una importancia a la aplicación de estrategias en EA y aportando en la inclusión de problemáticas socio-ambientales a la escuela, a través de actividades extraescolares como lo es el Club de Ciencias. Pérez et al (2006) afirman “la educación ambiental debe considerarse como un proceso de formación que le permite al individuo comprender las relaciones de 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 las realidades puedan generar actitudes de valoración y responsabilidad por el ambiente”,



Figura 6 Contaminación por diversos factores

La primera salida que se realizó con los estudiantes del club de ciencias, fue a la zona de la cuenca hídrica que queda en los alrededores del colegio, con el fin de acercar a los estudiantes a la problemática y que ellos evidenciaran algunos factores que propician el aumento del deterioro de la cuenca hídrica (Figura 7)



Figura 7 Reconocimiento de la cuenca hídrica.

Tendencias actitudinales de los estudiantes del Club De Ciencias

Este instrumento nos permite reflejar los componentes cognitivos, afectivos y conductuales respecto a problemáticas ambientales (Contreras, et al. SF), con la finalidad de determinar las actitudes de los integrantes del club de ciencias sobre la problemática del cuidado del ambiente (Anexo 13)

A los resultados arrojados en la escala Likert se les realizó un análisis en cuanto a las tendencias actitudinales en tres niveles contrario, indeciso y positivo (Tabla 1)

Niveles Tendencias Actitudinales		
Contrario	Indeciso	Positivo
19 – 44	45 - 70	71 - 95

Tabla 1 Niveles tendencias actitudinales

Sin embargo se evidencia una diferencia en el puntaje (Figura 8) obtenido por cada estudiante, frente al manejo del recurso hídrico y la aplicación de acciones para la conservación de este, posiblemente por las variaciones de conocimientos y las relaciones que tiene cada estudiante con su ambiente.



Figura 8 Tendencias Actitudinales – Escala Likert

La aplicación de esta encuesta nos permitió dar cuenta de las variaciones actitudinales que se presentan en el grupo de estudiantes (Fernández de Pinedo, 1982), creyendo que estas se producen por las diversas influencias (familia, comunidad y escuela) de su contexto inmediato, generando la variación o modelación de las actitudes de cada sujeto.

Las tendencias actitudinales analizadas en el grupo de siete estudiantes del club de ciencias, de acuerdo con los niveles planteados arrojan una tendencia actitudinal positiva, hacia las afirmaciones planteadas en la escala Likert, ya que oscilan entre 71 – 95 puntos, determinados a partir de las afirmaciones postuladas en la escala Likert, además nos da cuenta del reflejo de las actitudes que tienen los estudiantes frente a la reducción, resolución, protección y acercamiento al medio, nos permite evidenciar que la motivación que tiene cada estudiante, se encuentra inmersa en las actitudes que refleja la escala, reafirmando la participación de los integrantes del Club de Ciencias.

Además de esto se le realizó un análisis a cada estudiante participante del club de ciencias en donde se analizaron las cuatro categorías propuestas en la encuesta tipo Likert, detallando los siguientes resultados, los cuales se basan en el análisis de las respuestas a los ítems planteados en la escala Likert (Tabla 2).

N° Ind	Categorías de la escala Likert			
	Relevancia	Comportamiento	Manejo adecuado	Participación
Individuo 1	Genera una relación con su ambiente inmediato y conoce las problemáticas del agua, aunque presenta falencia sobre la importancia de cuidarlo.	Promueve una relación frente al cuidado responsable del recurso hídrico, generando un pensamiento en relación al manejo de los residuos en su colegio.	Hay una pertinencia frente al uso del agua y se presenta una acción para su cuidado, aunque se presenta una dificultad en las acciones de manejo de los residuos en su colegio.	Interés por contribuir a las trasformaciones de su ambiente, sin embargo se ve que no hay una clara comprensión de estas acciones y de los efectos que pueden llegar a producir estas en el recurso hídrico de su municipio.
Individuo 2	Interés por contribuir a las trasformaciones de su ambiente, sin embargo se ve que no hay una clara comprensión de estas acciones y de los efectos que pueden llegar a producir estas en el recurso hídrico de su municipio.	Tendencia pro ambiental frente al ambiente, puesto que selecciona afirmaciones que propenden al manejo responsable del recurso hídrico y la relación de este con su contexto escolar inmediato.	Genera prácticas tanto en su vida cotidiana como escolar, frente al manejo responsable del agua, propiciando una tendencia a su cuidado.	Tendencia a generar y motivar proyectos frente al cuidado del recurso hídrico, dejando ver que la relación que se establece con su contexto y estas prácticas no son del todo claras.

Individuo 3	Da muestra de las actitudes que son importantes para el como el conocimiento de la contaminación, sin embargo se evidencian dificultades a la hora de evaluar el estado del recurso hídrico con sus acciones como sujeto inmerso en el ambiente.	Mediana comprensión de las acciones de cuidado y preservación que el estudiante puede llegar a generar frente al recurso hídrico, visibilizando que no hay tendencia actitudinal frente a la realización de actividades con la comunidad en conjunto.	Entiende la importancia de darle un buen uso al agua y de las consecuencias que pueden surgir por su uso inadecuado del mismo.	Se tiende a generar pensamiento que tienden a conservar el recurso hídrico, los cuales no muestran mucha relación frente a las acciones que puede llegar a tomar este estudiante en su vida escolar.
Individuo 4	Se dan cuenta de la problemática pero no se da el manejo adecuado de los residuos y cuidado del ambiente.	La comprensión de las acciones frente a las problemáticas presentes en el contexto no es de acorde con el comportamiento en su colegio.	La actitud frente al manejo del recurso y sus acciones presentan una falencia en la reducción del consumo por parte del estudiante.	Se relacionan las problemáticas del ecosistema acuático con acciones para la preservación del medio en gran medida y la importancia de la aplicación de diversos medios para la conservación del ecosistema por parte de la comunidad aledaña.
Individuo 5	Relaciona las problemáticas del agua con el manejo de residuo y entiende la importancia de la contaminación del ambiente.	Demuestra y promueve una actitud responsable frente al cuidado de su entorno inmediato, fomentando una serie de prácticas frente al manejo de los residuos que se producen en el colegio.	Aplica acciones cotidianamente en pro del ambiente y de acuerdo a las experiencias cotidianas que tiene frente al uso del agua.	Relaciona de los conceptos relacionados con problemáticas ambientales del recurso hídrico, dando cuenta de una relevancia hacia la divulgación de campañas relacionadas con la protección del rio frio de Chía.
Individuo 6	Las actitudes frente al manejo de los residuos y cuidado del ambiente son	La comprensión de las problemáticas presentes en el municipio, su actitud frente al conocimiento y	La actitud frente a las situaciones del manejo cotidiano del recurso no es coherente con la	Relaciona las problemáticas del ecosistema acuático con acciones para la preservación del

	adecuadas aunque la forma de resolver situaciones problema varia respecto a sus acciones.	resolución de estas problemáticas no es veraz con las acciones de mitigación.	aplicación de medidas para reducir el consumo de agua, se relaciona estas acciones con las experiencias del sujeto.	medio, queriendo promover acciones para la conservación de este.
Individuo 7	Las afirmaciones evidenciaron que se tiene conciencia de algunas acciones que realizan las personas frente a su ambiente, aunque se dan afirmaciones encontrar del manejo del recurso.	Se evidencia una serie de afirmaciones entre negativas y neutras (de acuerdo al puntaje), visibilizando que hay falencias en la actitud que afirma que el estudiante presenta un poco interés y compromiso al cambio de estas acciones.	Se evidencia una tendencia positiva en las afirmaciones que tiene el estudiante visibilizando un claro comportamiento hacia el cuidado del recurso.	Las afirmaciones evidencian que se tiene de parte del estudiante, una tendencia de colaboración para mitigar los problemas mostrando un compromiso del estudiante.

Tabla 2 Categorías de la escala Likert encontradas en los estudiantes del club de ciencias.

El análisis de la tendencia actitudinal permitió ver el nivel de incidencia que presentaron los estudiantes partícipes del Club de Ciencias, en circunstancias ambientales relacionadas con el ambiente y su entorno inmediato, las cuales ayudaron en la planificación de las actividades y permitió evidenciar el nivel de comprensión frente al ambiente y las diferentes ideas previas que tienen ellos del ecosistema Río Frío de Chía Cundinamarca.

Actividades Extraescolares

Estas actividades tuvieron en algunos momentos participación de otros estudiantes de la IE Diosa Chía como es el caso de los talleres N° 1 y N° 2 (Anexo 7 y 8), el cual tuvo la participación de estudiantes de 5 grado con la idea de integrar el trabajo escolar en la construcción del Club de Ciencias.

Las actividades se desarrollaron de acuerdo a un plan de trabajo, el cual fue instaurado y aprobado con las directivas del colegio, para su realización y desarrollo de las actividades planeadas (Anexo 14).

Posibilitó una relación de los estudiantes con el recurso hídrico y el comportamiento que se tiene en el municipio debido a la observación en campo, la cual permitió ampliar una visión más cercana de la realidad que enfrenta Río Frío, al contrastar las ideas previas de los estudiantes con los conocimientos adquiridos a partir de las observaciones realizadas en campo, generando una focalización de manera intencionada sobre los elementos (intervención antrópica) y las consecuencias que genera la interacción de los habitantes aledaños al río y la presencia de organismos en él.

Talleres

Los talleres se plantearon con el fin de acercar a los estudiantes al concepto del agua y las problemáticas a las cuales se encuentra enfrentada la cuenca hídrica, estos talleres nos permiten dar cuenta de la relación que se tiene entre el ciclo del agua y las problemáticas ambientales que causa su alteración, igualmente nos da cuenta como lo afirma Malagón et al; (2007) citado en Córdoba, E. (2012) “existen cinco habilidades básicas en el ámbito escolar, divididas en habilidad de percepción, investigación, conceptualización, razonamiento y traducción”, dichas habilidades nos permitieron evidenciar:

En el taller N° 1 (Anexo 7) se aproxima al desarrollo de la habilidad de percepción, por medio de la observación realizada en la actividad (refranes del agua), dando a conocer las ideas previas que tiene los integrantes del Club de Ciencias sobre lo que para ellos significa “el agua” (Figura 9).

Algunas frases que colocan los integrantes del club: “El agua es vida”, “El agua nos ayuda a vivir”, “El agua es importante para la vida”, “El agua se relaciona con la plantas y los animales”, “El agua como motor de vida”



Figura 9 Mural realizado con estudiantes de 5 grado de parte del Club de Ciencias.

Al analizar cuáles son los principales contaminantes que se generan en la cuenca hídrica del municipio, este taller (Anexo 8) motivo a la indagación y la observación de los residuos que se producen en el municipio y que son constantemente arrojados a las vertientes de la cuenca, dicho procedimiento con participación de estudiantes de 5 grado (Figura 10), dinamizó aún más la participación de los integrantes del club de ciencias al trabajo por medio de los trabajos prácticos (actividades experimentales y salidas de campo), igualmente con la idea de generar una propuesta de cuidado del Río Frío, se incentivó a los estudiantes a desarrollar la habilidad de investigación “imaginar, inventar y crear” (Malagón et al; 2007) y la habilidad de razonamiento “relacionar causa y efectos” (Malagón et al; 2007).



Figura 10 Taller problemáticas del agua realizado con Estudiantes de 5 grado de parte del Club de Ciencias. Tomada por Fernando Lara.

Salidas de campo vereda Fagua, Municipio de Chía-Cundinamarca.

Acercamiento a la comunidad.

Se realizó una salida de campo a la Vereda Fagua (Anexo 2), con el fin de recolectar información del manejo de problemáticas ambientales por parte de la comunidad y así acercar a los estudiantes a la investigación – acción (Basuela, SF). Se realizó un recorrido por la vía principal y comercial de la Vereda Fagua, en donde se aplicó la encuesta a personas que se encontraban en los establecimientos comerciales, a los trabajadores de estos y algunos transeúntes (Figura 11). Velázquez (2011). Afirma:

En términos generales la salida de campo permite reconocer el entorno, y comprender mejor la problemática abordada. Brinda elementos para la pregunta de investigación al comprobar y explorar en la práctica lo aprendido

a lo largo de este proceso de Enseñanza –Aprendizaje, también destaca el carácter social que se busca desde la educación ambiental al reflexionar frente a las relaciones que como miembros de una sociedad se tienen con el ambiente, Siendo la educación ambiental una alternativa para propiciar la prevención y para colaborar en la solución del problema de deterioro del medio. (...)(p.118)



Figura 11 Salida encuesta a la comunidad.

Para la recolección de la información se utilizó una encuesta estructurada en la modalidad de encuesta personal (Begoña & Quintanal, 2010), la cual constaba de 9 preguntas abiertas con relación al entorno del barrio y su influencia en este desarrolladas por los estudiantes del Club de Ciencias, que dieran cuenta de los conocimientos que tienen los habitantes de la Vereda Fagua sobre la cuenca hídrica y los cuidados que tienen hacia esta.

Los resultados obtenidos en la encuesta fueron los siguientes para cada pregunta:

- El 70% de la población encuestada ha vivenciado un cambio negativo en el ambiente, destacando entre estos la urbanización y la contaminación por basuras.
- El 70% de la población encuestada reconoce que la zona en donde habita se encuentra en mal estado mientras un 30% lo ignora o lo desconoce.
- El 30% de la población encuestada reconoce el río Frio como la cuenca hídrica principal de Chía, mientras un 60% la desconoce y un 10% menciona que es otra.
- El 80% de la población encuestada menciona que no se ha dado manejo alguno por la alcaldía de Chía, mientras el 20% restante dice que se ha implementado el reciclaje.
- El 90% de la población encuestada desconoce las principales entidades ambientales y mencionan que ellas no se dan a conocer a los habitantes, tan solo un 10% conoce a la CAR, como entidad ambiental.
- El 40% de la población encuestada reconoce los cerros de Chía como las zonas libres de contaminación, el 60% restante, 40% dicen que todo se encuentra contaminado por basuras principalmente y el 20% restante no saben si existe alguna zona libre de contaminación.
- El 60% de la población encuestada dice que el mejor medio para reducir la contaminación de las zonas naturales es a través de la generación de conciencia ambiental, por medio de campañas y brigadas ambientales. El 20% restante dice que lo que se debe realizar es no arrojar basura.
- El 60% de la población encuestada expresa que se deben realizar programas de sensibilización, como lo son campañas de reciclaje y caminatas ecológicas, un 30% sugiere colocar puntos específicos para la colección de la basura por parte de los carros recolectores,

el uso de cámaras y la aplicación de multas; un 10% expone que no se puede hacer nada.

- El 60% de la población encuestada indica que los espacios naturales son importantes para los niños y las generaciones futuras por ello se deben cuidar, un 30% dice que son importantes para los animales y plantas que lo habitan y un 10% desconoce su importancia.

De la encuesta a la comunidad se determinó que los habitantes de la Vereda Fagua, desconocen las problemáticas que los rodean, la Alcaldía Municipal no promueve en gran medida campañas en favor del ambiente, la comunidad desconoce las entidades competentes en los problemas ambientales y creen que es pertinente la aplicación de campañas para la concientización de la gente.

Mediante la observación de las prácticas culturales de los individuos que se encuentra en las cercanías de la cuenca hídrica de Río Frio Chía, se pretenden generar actividades de concienciación sobre dichas prácticas que serán evaluadas por los estudiantes partícipes del Club de Ciencias, generando motivación hacia el cambio de dichas prácticas en pro de la conservación de la cuenca hídrica.

La práctica con la comunidad y el recurso hídrico del Municipio de Chía, a través del Club de Ciencias permitió evidenciar que hay un bajo conocimiento de los estudiantes frente a las problemáticas del ambiente presentes en el municipio (Figura 12), debido a que en sus ideas previas no se evidencia clara referencia del conocimiento del Río Frio y la incursión en campo evidenció que los estudiantes se mostraban desconcertados por estado actual y las diversas opiniones de la comunidad con esta cuenca hídrica, lo cual hace que sea necesario implementar planteamientos de la educación ambiental en el contexto inmediato y así posibilitar un cambio en los esquemas de enseñanza propiciando una mayor participación del colegio en la comunidad (Bazuela, SF).

Del acercamiento a la comunidad se evidenciaron afirmaciones de los estudiantes como:

Individuo 5 “Pues me impresiona mucho la contaminación del agua, está totalmente sucia, pero entonces en lugares es más culpa de la gente porque no es limpia, entonces ya es como una falta de respeto a la naturaleza, también me gusta mucho porque hacemos como un pequeño cambio a las aguas más que todo turbias, que están sucias, muestras y todo eso; me parece muy bonito”



Figura 12 Contaminación por habitantes de la zona

Salida de campo.

En la incursión de campo a la cuenca hídrica, se realizó la toma de muestras de material biológico (macro invertebrados y macrofitas) para el análisis en el laboratorio y la toma de muestras de agua para la medición de parámetros físico de agua, complementando los saberes adquiridos en las sesiones del Club De Ciencias y unificando las acciones indirectas de la comunidad con la problemática a la cual se enfrenta la cuenca hídrica del municipio. Además se puso en práctica la EA en donde fueron participes tanto la comunidad de la Vereda Fagua como los integrantes del Club De Ciencias, fomentando la estimulación de una conducta ambiental y desarrollando las habilidades científicas (observación, experimentación y análisis) MEN (2010)

de los sujetos (Figura 13).



Figura 13 Salida de toma de muestras.

El Club de Ciencias por medio de las salidas de campo, generó un desarrollo de la habilidad de observación de parámetros físicos del agua y estructuras de los organismos colectados (tamaño, forma) por parte de los estudiantes (Alarcón y Piñeros, Citado en Amórtegui et al, 2010), al poner en juego sus destrezas en la búsqueda de macro invertebrados y macrófitas, en la subcuenca de la Vereda Fagua, donde se realizó la toma de muestras, propiciando que el ejercicio de observación sea tenido en cuenta en el proceso de investigación llevado a cabo por parte de los estudiantes del Club de Ciencias (Figura 14).



Figura 14 Salida de Campo

Actividades experimentales.

Laboratorio Propiedades del agua.

Se realizó un laboratorio (Anexo 9) puso en juego los conocimientos e ideas previas que tiene los integrantes del Club de Ciencias frente a las propiedades del agua y sus diferentes compuestos, la actividad consistió en el diseño de una serie de actividades con el agua, donde cada integrante debía poner a prueba algunas de la propiedades del agua (densidad, tensión superficial, presión hidrostática entre otras), dicha actividad surge desde la idea del uso de los trabajos prácticos en el aula de clases, dicha actividad experimental permitió visibilizar actitudes de trabajo en grupo (Figura 15) frente al intereses que genera la experimentación en la ciencia, la comprobación de fenómenos en este caso los del agua surgen con la idea involucrar el conocimiento escolar que tiene los estudiantes y el fomento al desarrollo de la habilidad científica de la experimentación, ayudando a la planificación de los diferentes manejos que le fueron dando a la investigación del estado actual del recurso hídrico.



Figura 15 Laboratorio propiedades del agua

Esta actividad fue complementada por medio de una charla realizada por los profesores en formación frente a la medición de parámetros físico químicos.

Laboratorio Universidad Pedagógica Nacional

Con las muestras biológicas recolectadas en la cuenca hídrica se realizó, una práctica de laboratorio en el Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, promoviendo el análisis de macro invertebrados, macrófitas y parámetros químicos de agua de subcuenca hídrica de Río Frio de Chía.

La finalidad de esta práctica fue acercar a los integrantes del club de ciencias al conocimiento de los organismos que encontramos en la cuenca hídrica y a la aplicación de kits químicos para la determinación de algunos aspectos relevantes del análisis de aguas. Se propició un acercamiento a la experimentación científica (López y Tamayo, 2012), de la cual se evidencio el interés de los integrantes del club de ciencias, por los procedimientos y procesos en la caracterización de los individuos colectados y en la aplicación de los kits químicos para agua (Figura 16).



Figura 16 Salida de toma de muestras.

Las actividades experimentales permitieron no solo el acercamiento y el análisis de factores, sino que también permitió que estudiantes que nunca habían realizado dicha actividad lo hicieran por primera vez:

Individuo 2 “Pues algo que he aprendido en lo poco [...] de los laboratorios la verdad yo jamás había hecho un laboratorio, y pues si me gusta todo lo que estamos haciendo y son cosas nuevas que enriquecen mis conocimientos”

Las actividades experimentales del Club De Ciencias se convirtieron en un espacio que posibilitó poner en juego la habilidad de observación (Bonilla y Rodríguez, Citado en Martínez 2007), siendo necesario ir más allá de sus sentidos en el uso de los instrumentos y así detallar características necesarias para la determinación de los especímenes, dicho trabajo generó un acercamiento a las técnicas de observación biológica (características morfológicas) relacionando las muestras vegetales con los individuos animales.

Estas actividades experimentales promueven un acercamiento a la observación biológica (López y Tamayo, 2012), debido a que son guiadas por medio de protocolos y metodologías que permiten articular la observación en el campo con el análisis de las muestras recolectadas y el estado actual de la cuenca hídrica, posibilitando un acercamiento sistemático y consciente (Figura 17).



Figura 17 Laboratorio de análisis de muestras.

Club de Ciencias como facilitador en el desarrollo de habilidades científicas.

Estas actividades generan un acercamiento hacia el ambiente en la actividad escolar, pues generan una aproximación a los métodos de trabajo que se realizan en la experimentación científica para el análisis del fenómeno ambiental (contaminación) por el que está pasando la cuenca hídrica del municipio y que involucren en sus actitudes frente al ambiente una conciencia de las diversas consecuencias de no cuidarlo y como estas pueden afectar la calidad de vida de las personas. Dicho acercamiento genera una motivación y aporte de los estudiantes hacia el cuidado de su medio natural en las actividades de formación en la escuela evidenciando:

Individuo 5 “[...] *que tiene que estar involucrada y especialmente en los colegios, porque en los colegios se difunde se enseña que los estudiantes y que los estudiantes enseñe a los de afuera, a que den como un punto de vista de que el agua es muy importante para todo en especialmente para la vida, también que aprendan a limpiarlas, a saber no contaminarlas, que para las basuras hay un respectivo lugar y que no contamine*”

Los datos recolectados en las diferentes incursiones en campo, promovió un interés por los estudiantes al trabajo de la indagación e investigación, posibilitando que las actividades experimentales fueran un medio para desarrollar la sistematización de datos (muestras fotográficas y apuntes en el diario de campo), la cual puso en juego sus conocimientos de redacción, síntesis, análisis de la experiencia vivida en la salida de campo y poder contrastar el ejercicio de actividad experimental.

La habilidad de análisis se afianza por medio del ejercicio de recolección y sistematización de datos (Sánchez y Aguilar, 2009), el cual involucra un proceso de comprensión

de las diferentes incursiones del Club De Ciencias (trabajos prácticos) estableciendo la relación que guardan cada uno de los datos arrojados en la recolección, generando que la experiencia sea vista de una forma más amplia y que permita caracterizar con más precisión y con pocas ambigüedades la problemática de contaminación de la cuenca hídrica que presenta el municipio. Esta habilidad promueve el orden, la coherencia y la precisión del análisis de los datos originando un cuestionamiento y formando un cambio cognitivo frente a las ideas previas que poseían del municipio (Anexo 5).

Cada sesión dejó ver que la participación de los integrantes con el pasar de las actividades y sesiones de campo, fue creciendo y que sus diferentes incursiones en campo se fueron tornando más consientes, donde las observaciones no se hacen de manera apresurada y es afianzada por medio del uso de instrumentos de laboratorios y conocimiento de la biota de ecosistema acuático asociado a Rio Frio, la experimentación se muestra como un medio de acercamiento a la ciencia la cual fue bien recibida por los estudiantes, los cuales generaron una participación de más del 90% de los integrantes, los cuales hicieron uso de las habilidades que se iban desarrollando por medio del análisis y observación cuidadoso de las muestras colectadas en la salida de campo.

Generando un cambio en su forma de observar y analizar la importancia de las reservas de agua que posee nuestro municipio.

Individuo 5 “[...] *ayudar a la gente y al ecosistema de Chía a que mejore a nivel ambiental, ósea que ya no este contaminado, entonces para mejorar y tratar de que todo el mundo todos los del pueblo colaboren con eso, con ayuda de nosotros ofrecer como un mejor rendimiento a las aguas que estamos trabajando*”

Se realizó una entrevista a cada estudiante con el fin de evidenciar, a través de preguntas el cambio conceptual, el desarrollo de habilidades científicas y los cambios actitudinales que se denotaron al comienzo del Club (Anexo 5).

Se evidenció un desarrollo de las habilidades científicas (Observación, experimentación y análisis), ya que los estudiantes respondieron adecuadamente a las salidas de campo, involucrándose en las actividades propuestas tanto en la salida de campo como en los laboratorios realizados.

Además de esto el análisis de las encuestas realizadas y de los talleres y sesiones que se realizaron con ellos, dieron pie al desarrollo conceptual de cada uno de los estudiantes del Club de Ciencias, ya que se hacían partícipes de las temáticas trabajadas y buscaban a partir de los análisis de sus compañeros complementar las ideas de ellos.

Los integrantes del Club de Ciencias dieron cuenta por medio de los registro de campo y las observaciones que realizaron a lo largo de las sesiones en el Club, que la imagen del Río que tenían era muy pobre y al incursionar en este bajo las salidas y los laboratorios fue mejorando, este cambio también se evidencio en la forma como ellos hablan y se refieren al Río.

Las opiniones generadas en análisis a las encuestas realizadas a la comunidad, permito observar una actitud diferente en sus análisis en los cuales salían cuestionamientos sobre las respuestas generadas por los encuestados.

En realización de los trabajos prácticos en la subcuenca de la Vereda Fagua y las relaciones que ellos construyeron al conocerla más profundamente y darse cuenta de los organismos que habitan en este y los elementos físico-químicos que posee este, se evidencio un

análisis más profundo y el interés por analizar y compara los datos recolectaos en campo con los que se obtuvieron en el laboratorio.

La promoción hacia el desarrollo de habilidades científicas en las sesiones del Club de Ciencias dejo ver que el desarrollo de las mismas involucra una serie de ideas previas, donde las actitudes frente al ambiente que se evidenciaron por medio de la escala tipo Likert, se pusieron en juego a través del compromiso y participación que cada integrante fue aportando en la realización de los diferentes trabajos prácticos.

Individuo 4 *“Pues que es un buen proyecto porque enseñan a los estudiantes a respetar y cuidar su entorno, a cómo mantenerlo y también nos enseñan a hablar con las personas para que nosotros las guemos en el sentido de cuidado del hábitat en la que ellos viven”*

Las habilidades se desarrollaron, pues evidencia que la observación ya no se realizaba superficial, si no más cuidadosa y con intención por aprender más, las cuales en cada ejercicio y registro realizado denotaron un cambio actitudinal, al igual que los experimentos pues evidenciamos que en el primer ejercicio (laboratorio de propiedades del agua) no se mostraba mucha participación y se observaba desinterés por la actividad, al parecer habían realizado pocos laboratorios anteriormente y no tenían una buena imagen de la actividad de la experimentación, presentaban poco entendimiento de los experimentos.

Al pensar los laboratorios guiados a abarcar su entorno inmediato, se denota un interés por participar, aprender y darle un uso a los procedimientos propios de la realización de la práctica de laboratorio.

La triangulación de datos nos permitieron evidenciar actitudes de trabajo autónomo en la actividad experimental, son mejores aumentando así la participación y aprender a desarrollar

adecuadamente los procedimientos (recolección de organismos y etiquetado, uso adecuado de los instrumentos del laboratorio, dedicación de tiempo y anotación de lo observado).

En ese sentido el ejercicio de la recolección de los diversos datos arrojan un cambio en las habilidades que pudieron desarrollar cada estudiante de acuerdo a las diversas actitudes, opiniones, razonamientos en los laboratorios y salida de campo, viendo un desarrollo progresivo desde el inicio, en el ejercicio y finalización del Club de Ciencias.

Esto evidencia la pertinencia de los escenarios como los clubes de ciencias como un medio para la articulación de los procesos ambientales de las comunidades aledañas a la institución educativa, motivando una participación más consiente y activa de los estudiantes con los problemas que presenta su contexto. Arévalo (2015), afirma: La estrategia (...) permite un ejercicio de enseñanza-aprendizaje más contextualizado, que acerca a los niños a las problemáticas ambientales de su municipio, permitiendo el reconocimiento y revalorización de lo propio, así como una motivación por aprender desde lo que existe en su entorno local, propiciando que lo cuiden y protejan. (p.24)

Conclusiones

El club de ciencias fomentó un aporte en la enseñanza de la educación ambiental, promoviendo la inclusión de problemáticas del recurso hídrico en los cuestionamientos del estudiante.

Los trabajos prácticos permiten el desarrollo de habilidades científicas, basándose en la experimentación e investigación de problemáticas ambientales.

El club de ciencias posibilita un dialogo de saberes entre el docente y el estudiante, promoviendo las relaciones interpersonales y la agrupación de saberes en pro de la ampliación de los conocimientos de los sujetos.

El trabajo en grupo toma un papel se facilita en el club de ciencias, ya que los métodos de discusión son variados y las zonas de estudio promueven el interés y la reflexión de los cuestionamientos que tienen los estudiantes propiciando una retroalimentación.

El Club De Ciencias se convirtió en un espacio para que la educación ambiental sea protagonista en las instituciones educativas, debido a que se pone en juego la participación ciudadana con el cuidado del medio, llevando al fomento de la enseñanza de las ciencias en un contexto diferente al aula, en la idea de promover la participación de los estudiantes de forma más consciente posibilitando un acercamiento a la conciencia ambiental participativa y comunitaria.

Las sesiones del Club De Ciencias en la Institución Educativa permitieron poner en juego lo aprendido y observado en las salidas de campo y en las actividades experimentales, generando inquietudes sobre la problemática ambiental frente a las evidencias que se iban presentando con el pasar de la indagación realizada por los estudiantes respecto al estado actual de la cuenca

hídrica fomentando un constante análisis por medio de la retroalimentación del ejercicio realizado en cada una de las sesiones.

La propuesta extracurricular de la enseñanza de las ciencias como lo es el club de ciencias, plantea que los estudiantes se sienten más cómodos al trabajar los temas del currículo bajo una perspectiva de indagación y experimentación sobre su contexto, lo cual genera un interés por aprender y participar más en su proceso de formación en la escuela.

El conocimiento de las ideas previas facilita el acercamiento pedagógico en las prácticas de los docentes, ya que da a conocer los conocimientos previos de los estudiantes frente su contexto y fomenta la articulación con el conocimiento del docente.

Se debe dar relevancia a las ideas previas de los estudiantes, porque hacen parte de la identidad que ellos tienen con su contexto, el cual puede ser un inicio para el desarrollo de la investigación en la escuela.

La aplicación de salidas de campo fomenta el análisis y agrupación de datos, dando paso a la problematización y promoción de ideas en pro de la conservación del ambiente.

Fomentar el desarrollo de actividades experimentales permite el cuestionamiento de las prácticas que realizan los estudiantes en su contexto inmediato y como estas afectan el ambiente, promoviendo un cambio de pensamiento frente al deterioro y pérdida de recurso hídrico.

Los trabajos prácticos promueven el desarrollo de habilidades científicas, a partir de la agrupación de lo vivenciado en su contexto con los análisis a partir de prácticas en campo y en el laboratorio.

La evaluación de los ecosistemas hídricos, a través de la práctica pedagógica, nos permiten establecer las relaciones que tienen los estudiantes frente a uso que dan de agua y las acciones que pueden realizar para conservarla.

El desarrollo de habilidades científicas involucran las prácticas que tienen los estudiantes en su actividad educativa, siendo importante generar espacios para el fomento a la actividad científica en el aula que motiven el uso de sus capacidades cognoscitivas, procedimentales y conceptuales.

El desarrollo de las habilidades científicas permite que el estudiante se motive por el aprendizaje de las ciencias, como un factor esencial para el desarrollo personal e intelectual ayudando al cuestionamiento y resolución de los problemas que surjan en su contexto y formación educativa.

La aplicación de estrategias educativas como el club de ciencias promueven espacios de discusión y reflexión de diversa temáticas, que motivan la resolución de problemas a partir de prácticas investigativas.

La escuela ha de ser una institución abierta a las innovaciones en educación, no deben cerrarse a su método institucional si no darle más flexibilidad para que el rendimiento de los estudiantes aumente y este pueda desarrollar espontáneamente habilidades para su desempeño tanto en las clases como en la sociedad, preocupándose por una formación integral en donde dejen de evaluar solo los conceptos y se puedan involucrar dichas habilidades.

Recomendaciones

Se deben utilizar estrategias educativas que promuevan el interés de los estudiantes por la ciencia, en donde se pongan en juego los conocimientos que tienen de su contexto con la resolución de problemas, involucrando la actividad científica.

Es pertinente la aplicación de más actividades experimentales en el club de ciencias, ya que estas permiten el cuestionamiento y la reflexión de factores que afectan el entorno.

La enseñanza de la educación ambiental debe salir del currículo y tener más papel protagónico en las comunidades, generando una mayor incidencia y reconocimiento de los estudiantes frente a su ambiente.

La promoción de estrategias en pro del beneficio ambiental es de gran importancia en nuestros tiempos porque la degeneración de los espacios ambientales es inminente y es responsabilidad de todos ayudar a la protección y recuperación de estos ambientes.

Para el diseño de un club de ciencias se debe contar con el apoyo tanto de los padres como de la institución, debido a que se dificulta el accionar del mismo cuando se presenta esa desarticulación.

Los clubes de ciencia deben ser generados bajo problemáticas y discusiones del contexto inmediato de los estudiantes, que busque el interés y promueva la participación autónoma sin un incentivo de nota.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Chía (2013) Identificación Y Georeferenciación De Las Fuentes Hídricas Del Municipio De Chía. Dirección de Ambiente y Desarrollo Agropecuario (D.A.D.A.) de la Secretaria para el Desarrollo Económico – Alcaldía Municipal de Chía. Cundinamarca.
- Alva. A, (2007) Análisis de los datos e interpretación de los resultados. Seminario de nuevas tecnologías. Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Argentina.
- Alvarado, C. (2012). Secuencia de Enseñanza - Aprendizaje sobre acidez y basicidad, a partir del conocimiento didáctico del contenido de profesores de bachillerato con experiencia docente. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura, Badajoz, España. (pp.172-180)
- Alvarado, L. & García, M. (2008, Diciembre) Características más relevantes del paradigma socio-critico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, Año 9, N° 2. Caracas, Venezuela. (pp.187 – 202)
- Alvarado. M, Garita. W, Rojas. M, (2010), Estrategia de educación ambiental dirigida al club de ciencias “amigos del ambiente” de la escuela Pedro María Badilla, San Rafael de Heredia. Biocenosis Revista de Educación Ambiental. Volumen 23. Universidad estatal a distancia. Costa Rica.
- Amórtegui, E., Gutiérrez, A. & Medellín, F. (2010) Las prácticas de campo en la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de biología. Bio- grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol 3 No5 ISSN 2027-1034.
- Anonimo (2010) La observación. Recuperado de <http://www.salgadoanoni.cl/wordpressjs/wp->

- Arevalo. L. (2015) ECOCLUB como propuesta educativa para la enseñanza-aprendizaje del manglar de ciudad de mutis (Bahía Solano, Choco). (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia.
- Bazo, R. (2011) El club de Ciencias y la Indagación Escolar. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Programa Mentes Inquietas.
- Bello, S. (2004 de Julio) Ideas previas y cambio conceptual. Educación química. Bogotá D.C. Colombia (Artículo – 36)
- Congreso de Colombia. Ley 115 de 1994. Ley general de educación. Diario oficial 41214.
- Contreras. S, Rodríguez. J & López. M, (SF) Análisis psicométrico de una escala para medir las actitudes hacia el ambiente, en estudiantes de secundaria en baja California. Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo. Universidad Autónoma de Baja California. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Aprendizaje y Desarrollo Humano. Ponencia.
- Córdoba, E. (2012) Representaciones mentales de habilidades científicas en el aula en profesores universitarios de ciencias naturales (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Manizales. Departamento de Educación. Manizales, Colombia.
- Córdoba, F., (1998) Fundamentos pedagógicos para la educación ambiental. Editorial libros & libros. Córdoba, Colombia.
- Corporación Autónoma de regional de Cundinamarca (2011) Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá. Documento técnico POMCA Rio Bogotá, Bogotá, Colombia.
- Corral, Víctor (1998) aportes alrededor de la psicología ambiental en pro de una conducta

- ecológica responsable, en Guevara, Javier et. Al (coord): estudios de la psicología ambiental en la América Latina, México: UNAM, CONACYT, UAP, (pp.71 - 95)
- Correa, F. & Martin, J. (2014) Trabajo de grado. La investigación, una estrategia pedagógica para el desarrollo de habilidades científicas hacia la conservación de quirópteros en el grupo induciencias de la IED Técnico Industrial. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología. Departamento de Biología. Bogotá D.C.
- Delgado, J. R & Bustos, J. M (2012). *La teoría como promotor para el desarrollo de intervenciones Psicoambientales: Psychosocial Intervention*. doi:10.5093/in2012a22.
- Domingo, Fernández Cruz y Gijón. (2009), Máster universitario en profesorado de educación secundaria obligatoria, bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas. Procesos y contextos educativos. (Doc. Digital)
- Estado Colombiano. Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Diario oficial N°. 34243. Bogotá D.C. Colombia. (Artículo – 312)
- Fernández de pinedo. I, (1982) NTP 15: Construcción de una escala de actitudes tipo Likert. Ministerio de trabajo y asuntos sociales España. Instituto de seguridad e higiene en el trabajo. Centro de investigación y asistencia técnica. Barcelona. España.
- García. B & Quintanal. J, (2010) métodos de investigación y diagnóstico en la educación (MIDE). Bloque III: Técnicas de investigación. Centro de estudios sobre innovación y dinámicas educativas. Fundación Santa María. Boadilla del Monte. Madrid. España.
- Guber. R., (2001) La entrevista etnográfica o el arte de la no directividad. *La etnografía*.
- Herrera. J. (2008) Investigación Cualitativa. *Nombre de la revista* Recuperado de <http://juanherrera.files.wordpress.com/2008/05/investigacion-cualitativa.pdf>

https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/cursol0/ietnografiatrabajo.pdf

Jiménez, A. (2011) Propuesta didáctica para pasar de preconceptos comunes a conceptos científicos con estudiantes de quinto grado de primaria a partir del desarrollo histórico del Zodíaco hasta llegar a la Eclíptica (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia.

López, A. & Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, No. 1, Vol. 8, (pp. 145-166). Manizales: Universidad de Caldas.

Martimportugés, C., Canto, J. & Hombrados, M. (2007) Habilidades pro-ambientales en la separación y depósito de residuos sólidos urbanos. Universidad de Málaga. Medio ambiente y comportamiento humano. Editorial Resma. España.

Martínez, R. (2010) La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Revista electrónica Educare. Vol XIV. Num 1. (pp. 97 – 111) Universidad Nacional Costa Rica. Redalyc.

Martínez. L, (2007) La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. Fundación universitaria los libertadores. Facultad de ciencias de la educación. Bogotá. Colombia.

Melo, O. Bàñquez, J & Morales, H (2001) Análisis geoestadístico para mejorar el aprovechamiento de aguas subterráneas. Universidad de los Andes. Bogotá. Colombia.

MEN. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Primera edición. Bogotá.

Murillo, J y Chyntia Martínez (2010) Métodos de Investigación Educativa en Ed. Especial.

Palacios, J. & Bustos, J. (2012) Modelo de autoeficacia y habilidades ambientales como predictores de la intención y disposición proambiental en jóvenes. Revista intercontinental de psicología y educación, Vol. 14, N° 2, Julio – Diciembre, 2012. (pp. 143 – 163). Universidad intercontinental. Distrito Federal, México.

Pérez, A., (1992). La función y formación del profesor en la enseñanza para la Comprensión: Comprender y transformar la enseñanza. Editorial Morata, Madrid, España. (Doc. Digital) <http://es.slideshare.net/PDUUTN/la-funcin-y-formacin-del-observacion.pdf>.

Pérez. M, Porras. Y, González. R, Martínez. J & Moreno. C, (2006) Estudio para la identificación de tendencias en educación ambiental en Bogotá. Grupo de Investigación la Educación Ambiental en el Contexto Educativo Colombiano. Universidad Pedagógica Nacional. Departamento de Biología. Rollos nacionales. Revista Nodos y Nudos. Vol.3 N° 22. (pp. 94 – 108)

Pérez. M, Porras. Y, Tuayr. R, Alzate. M, Cuervo. F & Roncancio. M, (2014) Retos y oportunidades de la Educación Ambiental en el siglo XXI. Universidad Pedagógica Nacional. Fondo editorial Universidad Pedagógica Nacional. Editado en Colombia.

Pérez. Serrano. G. (2000) Modelos De Investigación Cualitativa En Redacción Eltiempo.Com (2011) En Chía no sonó una alarma ni nos avisaron que el río se iba a meter. El Tiempo Casa Editorial. Bogotá, Colombia.

Romero. J; Yomayusa. F (2014) entrevista realizada a Fernando Parrado dirigente de la junta de acción comunal de la vereda Fagua. Chía. Cundinamarca.
Sánchez. L & Aguilar. G, (2009) Competencias para desarrollo de habilidades de pensamiento. Universidad Veracruzana. Área de formación básica general. Veracruz.

México. (p. 45)

Sauvé, I. (2003) Memorias perspectivas curriculares de la educación ambiental. I foro nacional sobre la incorporación de la perspectiva 137 estrategia educativa; club de ciencia ambiental en la formación técnica y profesional. UASLP. San Luis potosí México. Segundo semestre de 2010, Bogotá, Colombia, (pp 64-82)

Suárez. A & Gómez. F (2013) “Propuesta de comunicación para el desarrollo como herramienta en el proceso educativo de los niños para mitigar los efectos del cambio climático a través de nuevos hábitos y conciencia ambiental” Universidad de la Sabana, Facultad de Comunicación documento en medio magnético (pdf). Chía Cundinamarca.

Tacca, D. (2010) La Enseñanza De Las Ciencias Naturales En La Educación Básica– Science’s Teaching In The Elementary Level. Investigación educativa (14). (Nº 26). Peru. ISSN 1728-5852.

Unesco – PNUMA Programa Internacional De Educación Ambiental (1987) Educación Ambiental: Modulo para entrenamiento de profesores de ciencias en servicio y de supervisores para las escuelas secundarias. Oficina regional de educación para América Latina y Caribe (OREALC) Santiago, Chile.

Vásquez. Y, (2013). Estrategia educativa: Club de ciencias – ambiental para el desarrollo de competencias frente a la problemática local del recurso hídrico. Universidad del valle. Instituto de educación y pedagogía. Licenciatura en educación básica énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Santiago de Cali, Colombia.

Yriarte. B, (2012) Tesis de maestría. Programa para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación en estudiantes de segundo grado – callado. Escuela de posgrado. Universidad de San Ignacio de Loyola. Facultad de educación. Lima. Perú. (p.

28)

Zapiola. G, (2013) Capacidad, Habilidad y Competencia. Más allá de la medición y la evaluación. Madrid, España. Ed. La Muralla.