



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (3467)

PROPUESTA EDUCATIVA PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES A
TRAVÉS DE UN PROBLEMA SOCIO-CIENTÍFICO

LINA PAOLA RUEDA GARZÓN
MONICA LISETH GARZÓN MOLINA

SANTIAGO DE CALI
2016

PROPUESTA EDUCATIVA PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES A
TRAVÉS DE UN PROBLEMA SOCIO-CIENTÍFICO

Lina Paola Rueda Garzón

Mónica Liseth Garzón Molina

Trabajo de grado para optar el título de Licenciada en Educación Básica con énfasis en
Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Director

Mg. Leidy Yurani Villa

Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias
Naturales y Educación Ambiental (3467)
Santiago de Cali
2016



INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y
PEDAGOGÍA
Subdirección Académica

ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO
DE GRADO

Programa Académico Lic. En Educ. Básica énf. Ciencias Nat y Ed. Amb.

Fecha

Código del programa: 3467 VES

Resolución del programa: 47

Día	Mes	Año
11	4	2016

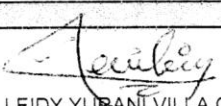
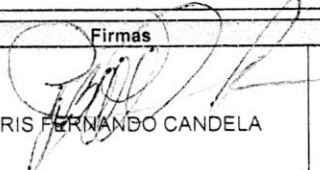
Título del Trabajo o Proyecto de Grado				
"Propuesta educativa para la integración de las ciencias naturales a través de un problema socio - científico"				
Proyecto ☐		Informe Final ☒		
Director				
LEIDY YURANI VILLA GARCÍA				
Nombre del Primer Evaluador				
BORIS FERNANDO CANDELA				
Nombre del Segundo Evaluador				
Estudiantes				
Nombres y Apellidos	Código	Plan	E-mail	Télefonos de contacto
LINA PAOLA RUEDA GARZÓN	200629853	3467-ves	liparueda@hotmail.com	314-5272511
MONICA LISETH GARZÓN	200629723	3467-ves	moligarzon_2930@hotmail.com	313-6181525
Evaluación				
Aprobado ☒	Meritorio ☐	Laureado ☐		
Aprobado con recomendaciones ☐	No Aprobado ☐	Incompleto ☐		

En el caso de ser **Aprobado con recomendaciones** (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo máximo de _____ (máximo un mes) ante:

Director del Trabajo o Proyecto de Grado ☐ Primer Evaluador ☐ Segundo Evaluador ☐

En el caso de que el Informe Final se considere **Incompleto** (diligenciar la página siguiente), se da un plazo máximo de _____ semestre (s) para realizar una nueva reunión de Evaluación el: _____

En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes; expresar la **razón del desacuerdo** y las **alternativas** de solución que proponen (diligenciar la página siguiente).

Firmas		
 LEIDY YURANI VILLA GARCÍA	 BORIS FERNANDO CANDELA	
Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador

[illegible]

Dedicatoria

Lina Paola Rueda G

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por sus bendiciones e iluminar mi camino, darme la inteligencia y brindarme la fuerza necesaria, para poder lograr uno de mis grandes propósitos en mi vida profesional.

A mis padres, Rosmira Garzón y Jorge Eliecer Rueda, no hay un día en el que no le agradezca a Dios el haberme colocado entre ustedes, la fortuna más grande es tenerlos conmigo, gracias por su amor, trabajo y sacrificios en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mi hermano Jorge Rueda, gracias por servir de guía, por acompañarme siempre y más te agradezco por ser mi gran amigo.

A mi esposo, David Alejandro quien con su apoyo constante y amor incondicional ha sido amigo y compañero inseparable, fuente de sabiduría, calma y consejo en todo momento.

A mis abuelitos, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes quienes desde el cielo guían mi camino.

Mónica Liseth Garzón M

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres Rigoberto Garzón y Luz Elvia Molina por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación y mi vida, por su incondicional apoyo mantenido a través del tiempo siendo todo esto posible gracias a ellos.

A mis hermanos Sebastián Garzón M y Fabián Garzón M por ser mi compañía, mi apoyo y mi fuerza para seguir adelante

A mi novio, por siempre estar a mi lado en todo momento, comprensión, paciencia y amor, dándome ánimos de fuerza y valor para seguir a delante.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers

Agradecimientos

Agradecemos en primer lugar a Dios por bendecirnos en la realización de esta meta, haciendo realidad este sueño anhelado.

A la Universidad del Valle y en especial al Instituto de Educación y Pedagogía por permitirnos ser parte de esta gran institución y brindarnos todos aquellos conocimientos que hoy nos convierten en grandes profesionales.

A nuestra directora de tesis, Leidy Villa por su esfuerzo, constancia y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado que podamos terminar nuestros estudios con éxito.

A nuestros profesores que a lo largo de nuestra carrera nos motivaron y contribuyeron en nuestra formación profesional.

A nuestros compañeros de carrera que estuvieron presentes en todo momento, por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía durante estos años; compartiendo risas e infinidad de anécdotas, y por lo tanto los llevaremos siempre en nuestros corazones.

Para todos y cada uno de ellos muchas gracias y Dios los bendiga

Lina rueda y Mónica Garzón

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACIÓN	12
CAPITULO 1. ANTECEDENTES	14
Antecedentes en función de la integración de las ciencias naturales: interdisciplinariedad	14
Antecedentes en función de currículo	19
Antecedentes en función de los problemas socio-científico	20
CAPITULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	26
Desarrollo curricular: un instrumento para la transformación de la enseñanza	26
Integración de las ciencias naturales: un proceso reflexivo e interdisciplinar	27
Fragmentación de saberes: una brecha entre las áreas del conocimiento	29
Los problemas socio-científicos: Un enfoque diferente para la enseñanza-aprendizaje	30
3.1. PROPÓSITO GENERAL	32
3.2. PROPÓSITOS ESPECÍFICOS	32
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA	33
4.1. HIPÓTESIS	33
4.2. PROCESO INVESTIGATIVO	33
CAPITULO 5: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
Etapa 1 Diagnóstico de problemas y necesidades	37
Etapa 2 Modelación del Currículum	43
Etapa 3 Estructuración curricular	45
Etapa 4 Organización para la puesta en práctica	53
Etapa 5 Diseño de evaluación curricular	71
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXOS	81
Formato salida de campo	82
Guía para la recolección de agua	83
Práctica de laboratorio	85

Entrevista	90
Ideas previas.....	90
Evidencias.....	94

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Modelo de inclusión de problemas socio-científico en el aula	45
Ilustración 2: Trama conceptual- núcleos temáticos.	53
Ilustración 3: Esquema de la propuesta educativa integradora de las ciencias naturales en el currículo ..	55
Ilustración 4: Presentación del problema socio-científico.....	72

RESUMEN

Este trabajo presenta el diseño de una propuesta educativa orientada por un problema socio-científico, lo cual permitirá la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias para estudiantes en un rango de edad entre 10-12 años de una Institución Educativa del sector público de Santiago de Cali. En este estudio, se plantea el método de estudio de diseño utilizado como herramienta metodológica de la investigación científica, que satisfaga las necesidades de los estudiantes y logren ser conscientes de los problemas que se presentan cuando se da una desintegración entre las disciplinas.

Para el diseño se plantean cinco etapas en las cuales (i) se diagnostican los problemas y necesidades, (ii) se plantea el modelo curricular a utilizar en la propuesta (iii) se hace el respectivo análisis curricular que permita la selección y secuenciación de los núcleos conceptuales a integrar (iv) Se planifica la propuesta educativa que permite la integración de las disciplinas biología, química y física finalmente (v) se evalúa la propuesta en función de la articulación de las disciplinas de ciencias naturales.

Como principal resultado se plantea que los estudiantes al resolver un problema socio-científico deben construir de manera significativa núcleos temáticos desde los diferentes campos disciplinarios y aplicar estos conocimientos en un contexto específico.

Palabras clave: Interdisciplinariedad, Propuesta educativa, problema socio-científico, desarrollo curricular.

INTRODUCCIÓN

La educación en Ciencias es uno de los factores que más influye en el progreso de las personas y sociedades, está enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos. Además de ser necesaria en todos los sentidos para alcanzar mejores niveles de bienestar social y para elevar las condiciones culturales. La educación siempre ha sido importante para el desarrollo, pero ha adquirido mayor relevancia en el mundo de hoy que vive profundas transformaciones, motivadas en parte por el vertiginoso avance de la ciencia y sus aplicaciones, así como por el no menos acelerado desarrollo de los medios y las tecnologías de la información.

La educación formal o escolar, por su parte, consiste en la presentación sistemática de ideas, hechos y técnicas a los estudiantes. Una persona, generalmente un profesor/a se supone que debe ejercer una influencia ordenada y voluntaria sobre otra, con la intención de formarle, aunque en la realidad y llevado a la práctica no se haga de esta forma. Es por esto que las críticas que frecuentemente se formulan a la enseñanza es en relación a la fragmentación curricular, la que, a su vez, produce también aprendizajes fragmentados en los estudiantes ya que en la actualidad, los profesores planean sus clases a través de una serie de actividades, las cuales son vistas como productos centrados en la disciplina, los desempeños y resultados, sin prestar atención a su desarrollo, lo cual hace evidente que la mayoría de los profesores realizan su planeación de manera diferente a lo establecido en las políticas curriculares que plantea el estado, generando de esta manera una especificidad de cada disciplina donde se consideran los conceptos como lo más importante, dando paso a una ciencia fragmentada y cientificista (Fumagalli, sfd).

La cual no permite que ocurra un vínculo o un compartir entre disciplinas como la biología, física y química (las cuales conforman el área de ciencias naturales), ocasionando poco interés, pasividad de los estudiantes hacia el aprendizaje, poca comprensión, apropiación, falta de riqueza y profundidad de los esquemas de conocimiento que construyen los estudiantes. Es por esto que se pretende que el currículo sea visto como un proceso donde se planifica, se desarrolla y se evalúa el proceso educativo el cual debe diseñarse centrando la atención en el estudiante y sus capacidades cognitivas y respondiendo a las necesidades de éste lo cual permite que se logre un pensamiento crítico y reflexivo.

En el presente trabajo se plantea el diseño de una propuesta desde un enfoque interdisciplinario a través del método de estudio de diseño utilizando como herramienta metodológica la investigación científica. Se pretende abordar un problema ambiental en el contexto real en el que se presenta, buscando establecer ambas integraciones necesarias y convenientes. En cuanto la enseñanza de la ciencia integrada desde la organización de contenidos a partir de los núcleos temáticos y problemáticos López Jiménez (1998) y desde la enseñanza de la ciencia integrada la realización de diversas tareas para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria.

Finalmente, el informe de este estudio está estructurado en cinco capítulos que se describen brevemente a continuación:

En el capítulo 1, se presentan a manera de antecedentes la revisión de la literatura en función de la integración de las ciencias naturales: interdisciplinariedad, el currículo y los problemas socio-científicas.

En el capítulo 2, se desarrollan los elementos investigativos que conciernen a la presentación del problema de investigación (sustentación y formulación).

En el capítulo 3, se presenta a manera de marco teórico destacando el desarrollo curricular como instrumento para la transformación de la enseñanza, la integración de las ciencias naturales como proceso reflexivo e interdisciplinar, la fragmentación de saberes y los problemas socio-científicos como eje del proceso educativo. Adicionalmente, podemos encontrar los propósitos generales y específicos a cumplir en la investigación.

En el capítulo 4, se propone presentar la propuesta metodológica de la investigación la cual permite definir las estrategias que se plantearon para resolver el actual problema de investigación y lograr los propósitos trazados. Así, en el apartado **(4.1)** se define la hipótesis de investigación que sirve e fundamento para resolver el problema de investigación (4.2) se describe el proceso investigativo, a través del cual, se definen las estrategias planteadas para resolver el actual problema de investigación y, definir los elementos teóricos y metodológicos orientadores que permitieron desarrollar la propuesta educativa para la integración de las ciencias naturales.

Seguido de esto, los resultados de este estudio se desarrollaron en el **capítulo 5**; así pues, se presentan los mismos en función de las etapas propuestas Diagnostico de problemas y necesidades, modelación del currículo, estructura curricular, organización para la puesta en práctica y finalmente el diseño de evaluación curricular.

Finalmente, en el **capítulo 6**, presentamos las conclusiones y recomendaciones finales a las que hemos llegado a través de este estudio.

JUSTIFICACIÓN

A lo largo del tiempo, la educación se ha tenido que enfrentar a varios retos, siendo el principal reto, cumplir y llevar a cabo un buen proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, con el fin de mejorar las necesidades de la sociedad, es por ello que el currículo, ha sido una herramienta esencial en varios contextos. Es de suma importancia ya que permite planear adecuadamente todos los aspectos que implican o intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, con el fin de mejorar dicho proceso pues cada acción es elegida y realizada en razón de que venga o pueda ser justificada, por su coherencia con los principios de procedimiento.

La importancia del currículo no solo se basa en mostrar una posible respuesta de lo que uno quiere lograr en el ámbito educativo, sino que también ayuda a crear un ambiente libre, sencillo y sobre todo de apoyo para quienes lo llevan a cabo, es decir, es aplicable tanto para los docentes como para los estudiantes, debido a que es una guía que apoya a tener una visión de las perspectivas a lograr (Stenhouse, 1981). Así mismo hay que destacar que es importante que para que este proceso se dé de manera satisfactoria es necesario tomar en cuenta que el currículo cuenta con aspectos muy importantes, que servirán para ayudar a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje como lo son la planificación, desarrollo y evaluación; sin dejar de lado la interdisciplinariedad.

Es por esto que, en los últimos años se hace viable la aplicación de un currículo integrado ya que promueve avances entre las disciplinas para estimular un aprendizaje relevante para los estudiantes ya que el currículo visto interdisciplinariamente es una forma de contrarrestar una enseñanza centrada en la memorización de contenidos y que posibilita simultáneamente hacer hincapié en los procesos, teniendo en cuenta que la educación de la persona necesita incluir también la capacidad de tratar y aplicar los conocimientos estimar sus limitaciones y desarrollar los medios para superarlas.

El currículo integrado responde, por una parte a una clasificación débil en la que los contenidos están en una relación abierta y fluida y por consiguiente no son conocidos de manera aislada unos de otros y por otra parte a un marco de referencia también débil en el que los estudiantes lo mismo que los docentes tienen poder para intervenir y decidir tanto en la planificación como en el desarrollo y en la evaluación curricular teniendo de la mano la interdisciplinariedad científica la cual se plantea una vez que existe y este consolidado el conocimiento disciplinar y surge para hacer frente a problemas que las disciplinas no pueden resolver aisladamente.

Lo anterior se plantea debido a que en la mayoría de las instituciones se presentan diversas situaciones de aprendizaje que son presentadas a los estudiantes y que no siempre generan una motivación a los mismos ni logran que su trabajo logre ser significativo tanto en el plano de sus conocimientos, su pensar y actuar, debido a que se presenta o maneja un currículo el cual es visto como producto centrado en la disciplina, los desempeños y resultados , sin prestar atención a su

desarrollo, lo cual hace evidente que la mayoría de los profesores realizan su planeación de manera diferente sin prestar atención a la integración curricular.

Una estrategia para llevar a cabo dicha integración curricular, es mediante la implementación de problemas socio-científicos; en los cuales diversos autores destacan su importancia como contexto de aprendizaje, tanto de conocimientos, como de procedimientos, actitudes y valores (Sadler, 2002 y 2009; Oulton, Dillon y Grace, 2004; Zeidler et al., 2005). Se trata de problemas reales y, muchos de ellos, cercanos (Hodson, 1993 y Reid y Hodson, 1993), abiertos, complejos y controversiales, que pueden ser considerados bajo una variedad de perspectivas. En algunos de ellos, no existen respuestas definitivas, y cualquiera que sea la postura que el individuo o la sociedad tenga ante ellos, el debate no le va a ser ajeno, ya que su importancia va a ir en aumento a medida que prosiguen los avances de la ciencia y los problemas derivados de su aplicación (España y Prieto, 2009).

Dado esto, el interés del presente trabajo es diseñar una propuesta educativa que permita la interdisciplinariedad para la enseñanza integrada de las ciencias naturales por medio de un problema socio-científico a partir del diseño, desarrollo y evaluación de una serie de actividades que desde de la educación ambiental contribuyen al desarrollo de competencias y permiten la interdisciplinariedad en las ciencias naturales.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

Los trabajos de investigación que se mostraran a continuación se relacionan con la integración de las ciencias naturales, interdisciplinariedad en las ciencias naturales, el currículo y los problemas socio-científicos; vinculándose con los objetivos del estudio que se aborda entorno al diseño de una serie de actividades que permita la interdisciplinariedad de las Ciencias Naturales, ya que esta permite organizar las situaciones de enseñanza y favorecer los procesos de aprendizaje de manera profunda y constante. Permitiendo conocer, reconocer, diseñar y evaluar las propuestas que posibilita reflexionar y decidir en función de las prioridades educativas.

Por esta razón se hace evidente la importancia de planificar a través de una serie de actividades que posibilite el análisis de las propuestas de enseñanza reconociendo la necesidad de acercarse desde distintas formas al objeto de conocimiento. En relación a la interdisciplinariedad, esta brinda la posibilidad de integrar en la situación de enseñanza y aprendizaje campos conceptuales de distintas disciplinas escolares, en particular de las ciencias naturales (biología-física y química). Por lo tanto, nuestros antecedentes se manejarán desde cuatro enfoques; tales como la interdisciplinariedad, el currículo, los problemas socio-científicos y las dificultades para el aprendizaje.

Antecedentes en función de la integración de las ciencias naturales: interdisciplinariedad

Respecto a la integración de las ciencias naturales, la metodología que plantean promueve la unión de algunos aspectos del constructivismo, para ofrecer a los maestros una metodología innovadora; considerando al docente como un profesional de la mediación y dinamización del aprendizaje y el estudiante un sujeto creativo en el proceso de aprendizaje y formación (Tobón, Pimienta y García; 2010. Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias).

El trabajo de **Reyes (2009)**, sobre una **“propuesta interdisciplinaria de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de orden ambiental, para la educación básica; utilizando el recurso suelo como eje”**, surge de la necesidad e importancia de construir y desarrollar una propuesta interdisciplinaria e institucional, para la enseñanza de las ciencias a través de problemas complejos, ya que estos deben ser abordados en toda su dimensión, desde las visiones y perspectivas parciales de las divisiones disciplinares de la ciencia. Requiriendo ampliar visiones y construir, desde el ámbito educativo pensamientos, procedimientos y acciones inter y transdisciplinares que aborden el cómo resolver la problemática ambiental, alcanzando así el desarrollo sostenible. Para esto se desarrollan experiencias didácticas, aportando ejemplos y compartiendo la metodología seguida para enseñar ciencias, utilizando para ello como tema, la existencia de un recurso no renovable complejo: el sistema suelo, para iniciar y motivar a niños, niñas y jóvenes en el estudio de esta área de la ciencia. En cuanto a los resultados, se logró una construcción de conocimiento de mayor complejidad sistémica del concepto suelo, y que éste sea

más cercano a la realidad. Lo anterior se confirma con el análisis del tratamiento estadístico de los datos; sin embargo, se reconoce que los resultados indican un camino que es posible seguir y sobre del cual se puede y debe trabajar, para avanzar en la búsqueda del modelo de enseñanza que permita avanzar hacia una educación para la sostenibilidad.

Este antecedente aporta a nuestro trabajo, ya que por medio de la implementación de actividades que utilicen como eje la resolución de problemas propios del contexto del estudiante se puede lograr una integración entre las ciencias naturales; promoviendo una mayor participación y análisis de las situaciones propuestas y la construcción de un conocimiento más complejo.

Por otro lado, **Téllez (2013)** en su tesis **“Secuencias didácticas ABP para principios de la dinámica y Leyes de Newton en bachillerato”**; propone un Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que se ha usado en la enseñanza de diferentes áreas de la ciencia y los resultados obtenidos muestran que favorece el aprendizaje significativo de las mismas. Los temas estudiados fueron los principios de la Dinámica y Leyes de Newton, que son parte del temario de Física I de las Escuelas Preparatorias Oficiales del Subsistema de Bachillerato General del Estado de México. Tomando en cuenta los principios del ABP y los objetivos del programa de estudios se diseñaron tres secuencias didácticas ABP, su efectividad fue evaluada con el Cuestionario sobre el Concepto de Fuerza. Para lo cual, los resultados muestran que el ABP es un método de enseñanza más efectivo que el método tradicional, fomentando la interacción entre los estudiantes, la participación activa de los estudiantes, el análisis y resolución crítica de los problemas de física planteados, así como la autogestión del conocimiento a través de la investigación orientada. Los resultados de las evaluaciones aplicadas al inicio y al final del estudio muestran que los estudiantes comprenden mejor los temas de Física cuando usan las secuencias ABP que cuando se utiliza el método tradicional.

Aportando de esta manera a nuestro trabajo en cuanto a la importancia de implementar secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en problemas, permitiendo una interacción entre las disciplinas de las ciencias naturales (biología-física y química), facilitando un mejor aprendizaje de sus conceptos y permitiendo la participación activa de todos los estudiantes, logrando una mejor calidad de enseñanza a diferencia del método tradicional.

Pudiendo concluir que estos trabajos son de gran aporte ya que utilizan una serie de actividades como herramientas para la enseñanza de las ciencias, evidenciando que estas son de gran ayuda a la hora de enseñar y aprender permitiendo ser más estratégicos, puesto que la importancia de planificar a través de diversas actividades implica un desafío y un compromiso que se sustenta en una significativa responsabilidad para organizar las situaciones de enseñanza y favorecer los procesos de aprendizaje, sustentando la necesidad de acercarse en diferentes momentos y de distintas formas al objeto de conocimiento. Permitiendo así, plantearnos objetivos para trabajar actividades que implican diferentes acercamientos a los mismos y brinden la posibilidad de recrear, variar o reiterar las propuestas según se considere importante para el desarrollo de los aprendizajes.

Teniendo en cuenta que la selección de contenidos y una serie de actividades vinculadas entre sí son importantes en nuestro trabajo, evidenciándose que la planeación se da mediante una serie de actividades desarticuladas, sin continuidad en función de aquello que se quiere enseñar y centradas en acciones aisladas más que en el acercamiento progresivo a los saberes a ser abordados. Siendo la integración de las ciencias naturales una herramienta de contraste que favorece a que nuestra mediación educativa tenga cada vez más rigor y más sentido, de manera que nos aproximemos más a nuestro quehacer logrando un ideal educativo permitiéndonos observar todos y cada uno de los aspectos desde diferentes perspectivas para lograr una mejor enseñanza y un mejor aprendizaje.

Moreno y Avendaño (2007) en su investigación “**El Ecosistema Terrestre un Medio Integrador de Procesos Físicos, Químicos, Biológicos y Ambientales en la Enseñanza de las Ciencias Naturales**” muestran cómo la integración disciplinar del área de ciencias naturales es una necesidad que se evidencia en las aulas del colegio Nuestra Señora del Pilar, puesto que los estudiantes de grado 7-01 mostraron un desempeño significativo en la disciplina de biología, dando menor interés a los conceptos -que para este grado se plantean según la ley- en las disciplinas de física y química. Por tanto, se implementa una propuesta integradora de las ciencias naturales, la cual se desarrolló en dos grandes fases: el diagnóstico, donde se descubre que los procesos de aprendizaje que se siguen en la institución se encaminan solo a la disciplina de biología; y el desarrollo de un proyecto de aula, a través del cual se pretende dar solución a los inconvenientes hallados en el diagnóstico mediante la resolución de problemas en ciencias naturales y desarrollo de talleres teórico - prácticos en los que los estudiantes ponían en juego su creatividad y sentido de la observación en el análisis de las temáticas cerca de los ecosistemas terrestres cercanos a su entorno, teniendo en cuenta los procesos físicos, biológicos y ambientales que plantean los estándares básicos de competencias en ciencias naturales para el grado séptimo.

Con la implementación de la propuesta, se puede concluir que, el trabajar procesos de integración disciplinar, a partir de contenidos específicos por medio de la solución de problemas, permite hacer que el estudiante goce al enfrentarse a situaciones nuevas y se apasione por resolver inquietudes que se le presentan, permite elegir en el momento qué tipo de conocimientos requiere al enfrentarse a una determinada situación y darse cuenta que está preparando para solucionarla.

Además, **Bernard y Sánchez ()** en su trabajo “**proyecto de interdisciplinariedad en la escuela universitaria del profesorado de e.g.b de Teruel**” plantea que hoy en día, la educación sufre una dura crítica debido a que su enseñanza y planes de estudio presentan defectos como: acumulación de contenidos, trabajo aislado, asignaturas desarticuladas, poca relación de los contenidos con problemas del contexto del estudiante, poco interés y motivación, entre otros. Por lo tanto, en este estudio parten de la hipótesis ¿es posible la utilización del método interdisciplinar en nuestra realidad concreta? ¿mejora el aprendizaje significativo en nuestro centro?, para la cual se lleva a cabo el desarrollo de unas actividades dirigidas y motivadas desde el área de “Didáctica” que con carácter obligatorio cursan todos los estudiantes, para lo cual se escogió un tema en particular de especial interés en relación con el medio y las experiencias de

vida para trabajar en torno a la “Globalización e interdisciplinariedad” con el objetivo de desarrollar las capacidades de análisis, síntesis, reflexión y aplicación en la adquisición de los conocimientos básicos y el desarrollo de la actividad investigadora en la solución de problemas didácticos, mediante la puesta en práctica de la programación interdisciplinar, llevado a cabo con el trabajo en grupo con los profesores para la realización de las actividades propuestas y la coordinación por áreas de aprendizaje. Para lo cual se obtuvo un mayor conocimiento del medio en diversos aspectos que resultaban desconocidos, trabajo motivador y positivo, trabajo activo entre las asignaturas y el medio, mayor comunicación entre profesores lo cual ofrece otras alternativas de trabajo que rompen la monotonía de las clases.

Por lo tanto, la integración de las ciencias o interdisciplinariedad, permite fortalecer las relaciones entre los docentes de las diferentes áreas del conocimiento, como también de los estudiantes y permite involucrarnos en aspectos de nuestra vida cotidiana relacionándolos con el conocimiento científico para lograr así un mejor aprendizaje.

En la investigación de **Miñana (2000)** sobre “**Interdisciplinariedad y Currículo: Un Estado de Arte**” se evidencia la preocupación por el tema de la interdisciplinariedad, puesto que la mayoría de las innovaciones en los últimos años en Colombia, no tiene en cuenta la profundidad de los saberes escolares, la circulación y resignificación de estos en la escuela, las relaciones entre los diferentes saberes y el trabajo en el aula en torno a ellos. Por esta razón se generó una propuesta enfocada a discursos y prácticas curriculares de carácter interdisciplinario, en las cuales se examinaron las experiencias en la transformación de las relaciones de la escuela con los saberes, con el entorno, en los cambios en la cultura académica, en la gestión curricular y en la organización escolar. Es así como, se vislumbra en una primera etapa diagnóstica, la ausencia de articulaciones entre disciplinas o el trabajo sobre realidades del entorno que permitieran vincular los saberes escolares, además de evidenciar la falta de trabajo colectivo entre profesores para elaborar propuestas desde perspectivas complejas, generando de esta forma una fragmentación del saber en la organización escolar, ruptura entre las áreas del currículo, entre la teoría y la práctica, entre el conocimiento científico y otras formas de conocimiento y entre los aspectos cognitivos y los valorativos. Como también se muestra, en una segunda etapa de desarrollo, la interdisciplinariedad no como una categoría de conocimientos sino como una de acción y una herramienta privilegiada del poder pues “el poder se interesa esencialmente en el saber aplicable”, observando que los estudios interdisciplinarios realizados se han movido en un plano más teórico que aplicado han sido muy afectos al tema de la unificación de las ciencias, contribuyendo a que se valore de manera positiva la interdisciplinariedad, siendo así de gran influencia en el plano curricular y en los proyectos de “ciencia integrada”, viendo la unificación de las ciencias como un requisito para garantizar su racionalidad.

Concluyendo que la interdisciplinariedad resulta importante a la hora de colorarla en práctica en el aula de clase, logrando no solo una integración entre las disciplinas sino también entre la teoría y la práctica, permitiendo tener un mejor plano curricular para brindar una enseñanza – aprendizaje adecuado.

Por consiguiente, **Torres (2006)** en sus estudios sobre “**Los Orígenes de la Modalidad de Curriculum Integrado**” y “**Las Razones del Currículum Integrado**” realiza varios análisis acerca de los procesos de enseñanza y los contenidos culturales que se manejan en algunas instituciones, llamando la atención al alejamiento de los conocimientos transmitidos de la realidad. De esta forma, se resalta la importancia de la necesidad de incluir las cuestiones sociales y problemas cotidianos dentro del trabajo curricular en las aulas; se realiza la comparación entre los procesos de producción y el campo educativo, destacando la atomización que se produce en ambos. Por ende, se analiza la importancia del currículo integrado, el cual no esté centrado solo en asignaturas sino que pueda planificarse alrededor de núcleos superadores de los límites de las disciplinas centrados en temas, problemas, instituciones, colectivos humanos, ideas, etc. Convirtiéndose así, el currículo globalizado e interdisciplinar en una de las señas de identidad más intrínsecas que sirve para definir las metas de una corriente pedagógica; siendo su interés lograr una integración de campos de conocimiento y experiencia que faciliten una comprensión más reflexiva y crítica de la realidad subrayando no solo dimensiones centradas en contenidos sino también el dominio de los procesos que son necesarios para alcanzar conocimientos concretos y, al mismo tiempo, la comprensión de cómo se elabora, produce y transforma el conocimiento.

Además de convertirse así en una categoría capaz de agrupar una amplia variedad de prácticas educativas que se desarrollen en las aulas, y de analizar la forma más apropiada de contribuir a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este se evidencia la importancia de manejar un currículo integrado el cual permite una reflexión crítica y comprensiva a la hora de enseñar los conceptos, además de relacionar los diversos temas de las ciencias naturales, logrando así una mejor proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de problemas propios del estudiante.

Rueda, Garzón y Villa (2015) en su ponencia “**la educación ambiental como estrategia de interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias naturales**”, plantean que en Colombia se presenta una fragmentación del currículo por tanto las disciplinas que se incluyen ésta área (biología, química y física) se enseña por docentes diferentes; esta situación ocasiona que los estudiantes no vean las ciencias de manera integral. De ahí que, se plantea el diseño de una secuencia de enseñanza aprendizaje (SEA) orientada desde un enfoque interdisciplinario a través de una metodología de resolución de problemas complejos, que satisfaga las necesidades de los estudiantes y logren ser conscientes de los problemas que se presentan cuando se da una desintegración entre las disciplinas. En este caso, los problemas complejos se enfocan desde la educación ambiental lo cual permitirá el desarrollo de las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer soluciones.

Para llevar a cabo el diseño de la propuesta integradora, se utiliza el método de estudio de caso como herramienta metodológica de la investigación científica (Stake, 1998), con lo cual se busca

lograr la interdisciplinariedad de las disciplinas de las Ciencias Naturales por medio de la resolución de un problema complejo; que permita el aporte desde cada una de las asignaturas para lograr consolidar propuestas interdisciplinarias en el currículo escolar.

Concluyendo así, que las secuencias didácticas permiten al docente implementar nuevas formas de enseñar las Ciencias Naturales, ayudando a este en la planeación y ejecución de sus clases desarrolladas desde la perspectiva del aprendizaje basado en la resolución de problemas, favoreciendo un aprendizaje reflexivo y crítico que permita enriquecer sus conocimientos didácticos dándole un sentido y un significado a lo que se está enseñando. Así mismo, su implementación permite la toma de conciencia del estudiante de su propio actuar cognitivo durante el proceso de resolución, logrando concebir las ciencias naturales como una forma especial de pensamiento y el aula de clases se convierte en un espacio donde se desarrollan procesos de producción y socialización del conocimiento.

Antecedentes en función de currículo

Zambrano, Viafara y Marín (2008) en su trabajo “**Estudio curricular sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en instituciones educativas de Barranquilla**”, plantean una investigación en relación a las características específicas de las instituciones en la construcción del conocimiento científico, en la cual se definen dos propósitos: el primero caracterizar la enseñanza de las ciencias en el sistema público de la ciudad de Barranquilla y el segundo, proponer sugerencias generales para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental. Para alcanzar dichos propósitos se desarrolló un programa de cuatro etapas: 1. Realización de un estudio piloto; 2. Recolección de datos a través de cuestionario para maestros y estudiantes, estudio etnográfico y la realización de un evento nacional sobre enseñanza de las ciencias naturales; 3. Selección de la muestra y aplicación de los cuestionarios y 4. Analizar los datos y establecer las conclusiones.

Respecto a nuestro trabajo, esta investigación nos aporta en la medida que nos permite encontrar diversas posturas acerca de qué piensan los estudiantes y sus maestros en torno a la enseñanza de las ciencias, además de darnos a conocer un panorama acerca del currículo.

Finalmente, **StenHouse (1984)** en su libro “**Investigación y desarrollo del curriculum**” desde la parte educativa ve la necesidad de un marco flexible para la experimentación e innovación curricular, puesto que es evidente que en la enseñanza y el currículo existen problemáticas, y es por esto que plantea que las instituciones educativas deben aportar elementos para que el currículo se aborde como proyectos a experimentar en la práctica para dejar a un lado los marcos institucionales rígidos, de políticas educativas dirigistas que no abren espacio a la participación de profesores llegando hasta el punto de ajustar su propia práctica, en donde esta se centra solo en la labor investigativa, la cual la desarrolla a partir de sus particulares situaciones y condiciones de trabajo.

En relación a nuestro trabajo, este documento nos brinda una definición de currículo y como debe ser abordado en las instituciones educativas de manera adecuada siguiendo una planificación, desarrollo y evaluación.

Antecedentes en función de los problemas socio-científico

Los problemas socio-científicos favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentan el desarrollo de habilidades argumentativas a partir de una situación real de tipo controversial; favoreciendo el uso y la apropiación del lenguaje científico. Dichas estrategias son importantes en el aula de clase y en el currículo debido a la necesidad de articular la producción de conocimiento científico y tecnológico con el conocimiento escolar desde sus implicaciones sociales.

Carvajal, Martinez (2014) en su trabajo “**Enculturación científica a partir de la argumentación: una cuestión socio-científica (CSC) sobre implantes estéticos**” proponen la necesidad de articular la producción científica con la enseñanza de la química, mediante situaciones controversiales que permitan el fortalecimiento de habilidades argumentativas y de formación ciudadana, a partir de las cuales los estudiantes generen razonamientos científicos, éticos y morales sobre esta y otras cuestiones de aspecto socio-científico. Se aborda la utilización de las CSC y su aporte al desarrollo de niveles de argumentación desde una secuencia de enseñanza y su contribución a la enculturación científica. De esta manera se utilizó las cuestiones socio-científicas (CSC) como una estrategia didáctica enmarcada desde el enfoque ciencia/tecnología/sociedad/ ambiente (CTSA), en donde se analizó, a través de los elementos de la argumentación propuestos por Jiménez (2010), el desarrollo de la comprensión conceptual, el favorecimiento de actitudes positivas hacia la ciencia, y la relación de estos elementos con aspectos de la realidad de los estudiantes y su entorno delimitado por un contexto socioeconómico y cultural. Para trabajar los aspectos mencionados se propuso una secuencia de enseñanza-aprendizaje como estrategia de inclusión de las CSC enmarcadas en el campo de investigación, favoreciendo el desarrollo de competencias y habilidades de manera progresiva, dando protagonismo a aquello que promueva el interés y la motivación en los estudiantes, mediante la elaboración de redes conceptuales que permiten la interacción (en torno a su diseño e implementación) tanto del docente como del estudiante. Como resultado se obtuvo un desarrollo de los niveles de argumentación favorecido por las actividades propuestas y por la intervención de CSC como estrategia para la enseñanza de las ciencias, además de dar a conocer a los estudiantes la naturaleza cambiante, abstracta y trascendente de la construcción social de la ciencia (Química) por medio de problemas reales.

Este antecedente aporta a nuestro trabajo ya que la enseñanza de las ciencias por medio de los problemas socio-científicas favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el desarrollo de habilidades argumentativas partiendo de situaciones reales de tipo controversial hasta el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia.

Continuamente; **Solbes (2013)** en su trabajo **“Contribución de las cuestiones socio-científicas al desarrollo del pensamiento crítico (II): Ejemplos”**; presenta ejemplos de cuestiones socio-científicas CSC en diferentes campos de la ciencia que pueden contribuir al desarrollo del pensamiento crítico en la educación científica, mostrando competencias críticas involucradas. Se resalta que la educación científica para ser metodológicamente crítica tiene que probar sus enunciados, mediante la indagación, no sólo con la autoridad del libro y el profesor, pero los procedimientos críticos no parecen suficientes porque también importan los problemas, discursos o acciones a los que se apliquen. De ahí el interés que tiene para desarrollar el pensamiento crítico aplicar estos procedimientos a cuestiones socio-científicas (CSC). De esta forma, se presentan cinco ejemplos de CSC en diferentes campos de la ciencia. En la primera se buscan pruebas empíricas en contra de las creencias astrológicas. En la segunda se abordan implicaciones sociales de la teoría de la evolución, en particular el darwinismo social. En la tercera se cuestionan los supuestos fundamentos científicos de pseudo-ciencias como la curación cuántica, la telepatía, etc. En la cuarta se evalúa la credibilidad de las afirmaciones de los medios sobre las centrales nucleares. Y, por último, se debate un tema controvertido, la heredabilidad de la inteligencia. Todas estas cuestiones socio-científicas han sido utilizadas con estudiantes de secundaria o universitarios, las cuales se pueden desarrollar trabajando en pequeños grupos mediante debates en el aula.

Memorias Del Primer Foro De Experiencias Didácticas Sobre CSC (2012); Ciencia y Tecnología impactan la sociedad y generan permanentes debates públicos por sus usos e intereses adyacentes. Particularmente, existen controversias sobre la generación de energías alternativas, transgénicos, genoma, uso de células madres en tratamientos médicos, entre otros, asuntos, que han sido denominados cuestiones Socio-científicas (CSC), por hacer parte de investigaciones actuales que abarcan incertidumbre y riesgo. Además, son constantemente tratados en los medios de comunicación y encierran dilemas éticos –morales.

Dichas cuestiones, son poco tratadas en los currículos tradicionales de ciencias y en las prácticas de los profesores, a pesar de su importancia social. Teniendo en cuenta este problema el grupo de Investigación ALTERNACIENCIAS, durante el segundo semestre de 2012, viene desarrollando un seminario taller de Unidades didácticas sobre CSC, en el cual participan profesores de Ciencias en ejercicio y en formación inicial. En dicho taller se estudiaron aspectos teóricos de estas cuestiones y se propuso la elaboración de secuencias de enseñanza referidas a estas cuestiones. En este contexto, el presente foro busca ampliar las discusiones sobre CSC en la Enseñanza de las Ciencias a partir de talleres y conferencias ofrecidas para tal fin. Además, de contar con un espacio importante para socializar las experiencias didácticas elaboradas por los profesores participantes del seminario taller.

Aportando a nuestro trabajo ya que nos muestra la importancia que tienen trabajar las cuestiones socio-científicas en el currículo, mejorando de esta forma la manera de enseñanza generando nuevas alternativas para los profesores al momento de llevar una situación propia del contexto del estudiante que permita a su vez la integración de las diferentes disciplinas de las ciencias naturales.

Antecedentes en función de las dificultades para el aprendizaje de las ciencias naturales

Mazzitelli y Aparicio (2009) en su trabajo “**Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje**”; presentan los resultados obtenidos a partir de un estudio realizado con estudiantes, con el propósito de identificar las actitudes asociadas a las representaciones sociales sobre el Conocimiento, la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales y su influencia en el aprendizaje. Dichos autores ven necesario indagar sobre el conocimiento particular producido socialmente y establecer cómo influye en el desempeño de docentes y estudiantes, para esto procedieron a identificar las representaciones sociales de docentes y estudiantes sobre las Ciencias Naturales, analizándolas en sus tres dimensiones. Para ello se diseñó y aplicó diferentes técnicas (test de evocación jerarquizada y diferencial semántico).

La metodología utilizada en este trabajo fue el muestreo no probabilístico estratégico o de conveniencia (Cea D’Ancona, 1999) que presenta algunas ventajas, entre ellas, no se precisa de un listado de la población para seleccionar la muestra y se encontró que, en general, los estudiantes manifiestan una actitud positiva respecto tanto al Conocimiento de las Ciencias Naturales como a su Aprendizaje, ya que los consideran Importante y Útil, fundamentalmente en relación con la Necesidad para el estudio y el Desarrollo cognitivo. Además, independientemente de la escuela a la que asisten, consideran que el Conocimiento de las Ciencias Naturales es difícil.

Considerando por último, que en la Enseñanza de las Ciencias Naturales las actitudes cambian, incrementándose el porcentaje correspondiente a la actitud negativa para todos los grupos de estudiantes y aunque se evidencia un esfuerzo por parte de los docentes en diversificar los recursos de enseñanza, no hay una adecuación de los mismos a las necesidades de los estudiantes, lo que genera una actitud más negativa.

CAPITULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El que hacer docente implica actitud de indagación e innovación frente al diseño curricular en el proceso de enseñanza- aprendizaje y evaluación (Montecinos, 2003). Lo cual, permite asumir la enseñanza como una actividad intencionada, programada y organizada, que amerita una planificación de las actividades pedagógicas escolares clase a clase, con el propósito de guiar aprendizajes significativos en los estudiantes en un contexto social y cultural determinado.

En este sentido, autores como Zambrano (2008), Stenhouse (1980), Sacristán (1983); consideran el currículo como un proceso donde se planifica, se desarrolla y se evalúa el proceso educativo. Considerando cuestiones como ¿Qué enseñar? ¿Para qué enseñar? ¿Cómo enseñar? Y ¿Cuándo enseñar? basándose en las competencias, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que se proponen en las políticas curriculares establecidas por el estado (Ley 115, decreto 1860, decreto 1290, lineamientos curriculares, estándares de competencia entre otros).

La planificación que enmarca esta concepción de currículo debe ser “pensada”, teniendo en cuenta la realidad del aula, articulando la teoría y la práctica; donde se promueva la toma de decisiones y la relación escuela – comunidad a través de una enseñanza contextualizada, manera que se favorece una educación que colabora con los problemas, necesidades, intereses, y expectativas de los estudiantes y de la comunidad en general (Darling-Hammond y McLaughlin, 2004; Vaillant, 2007; Meinardi, 2009; Lorda, Prieto y Krasner, 2013). Lo cual permite que los estudiantes logren un pensamiento crítico y reflexivo que lo lleven a construir un aprendizaje significativo y sean capaz de tomar decisiones (Ausubel, 1969).

Esta planificación curricular en la educación en ciencias debe plantear una ciencia integrada¹ (Nieto- Caraveo, L.M, 1991). Lo que implica en su desarrollo la necesidad de utilizar estrategias metodológicas como el tratamiento de problemas, los cuales deben tener las siguientes propiedades: ser sencillo y que ofrezca posibles soluciones; ser complejo como para que no exista una solución trivial; debe ser motivante, que permita que se adopten diversas posiciones, de forma tal que sea posible promover la discusión entre los estudiantes. Cumpliendo así con las características de un problema socio-científico (Zeidler, 2004); teniendo como resultado el surgimiento de nuevas estructuras cognitivas (Grennon y Brooks, 1999) que permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad (Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales, 1998)

¹ Se asume una ciencia integrada en las Ciencias Naturales pues los lineamientos curriculares consideran que la enseñanza de las ciencias deben identificar, analizar y tratar de solucionar problemas de interés para el estudiante de manera integrada y/o interdisciplinariamente las diferentes áreas del conocimiento (Biología, Química y Física) por cuanto ni una sola disciplina pueden abordar satisfactoriamente un problema debido a que éstos en su gran parte son multidimensionales.

Sin embargo en la actualidad, los docentes se enfrentan a situaciones inesperadas, cotidianas y a una diversidad que identifica en sus grupos de clase, por tanto la planeación debe ser flexible para hacer más pertinente lo planteado inicialmente. Así mismo, el proceso de planificación se asume complejo, al verse enfrentado a variar de acuerdo a las situaciones, especialmente cuando implementa nuevos enfoques de enseñanza que son muy diferentes a los que ha experimentado en su formación inicial. De allí que, muchos de los profesores planean sus clases a través de una serie de actividades, las cuales son vistas como productos centrados en la disciplina, los desempeños y resultados, sin prestar atención a su desarrollo (Jones-Moore, 2008).

Esta situación se debe a la falta de preparación del docente en materia de planificación, trayendo como consecuencia que el ejercicio docente se reduzca a una simple ejecución técnica de planificaciones creados e impuestos por agentes externos (especialistas, grupos editoriales, sociólogos, psicólogos, entre otros), donde no se innova ni se indaga (Díaz-Barriga Arceo, 2010); Las finalidades que persigue y exige la institución educativa, donde el maestro es obligado a aplicar planificaciones externas a través de proyectos obligatorios para las instituciones, sin poder ser reflexivos en su práctica docente, puesto que interactúan en un ambiente muy regulado y supervisado; o simplemente no están interesados por falta de tiempo, y utiliza sin modificar las planificaciones anteriores, sin tener en consideración las nuevas demandas, necesidades, características de los estudiantes entre otros.

Este panorama, no permite que ocurra un vínculo o un compartir entre disciplinas como la biología, física y química (las cuales conforman el área de ciencias naturales), ocasionando poco interés, pasividad de los estudiantes hacia el aprendizaje, poca comprensión, apropiación, falta de riqueza y profundidad de los esquemas de conocimiento que construyen los estudiantes en las escuelas, creándose una atomización y hasta la superficialidad de esos conocimientos. Generando a su vez un aprendizaje poco significativo, lo cual conlleva al estudiante a ser acrítico, poco reflexivo, pasivo, aprendiendo en el mejor de los casos de manera memorística donde no realiza un esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.

En este punto, cabe resaltar las limitaciones, dificultades y concepciones alternativas de los núcleos temáticos, las cuales permiten al maestro identificar qué tanto pueden facilitar o limitar el aprendizaje de los estudiantes y de esta manera tener elementos para una mejor organización de la enseñanza. Teniendo en cuenta, que estas son necesarias para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales, abordando los problemas que se generan en las diferentes disciplinas que las conforman (Física, Biología y Química), lo cual es planteado por algunos investigadores (Pozo, Gómez, Sanz, 1991) que consideran que la mayor parte de las dificultades en el aprendizaje de la química tiene que ver con la insuficiente asimilación de uno de sus núcleos conceptuales estructurantes. Estas dificultades se pueden presentar también en el aprendizaje de las disciplinas biología, química y física, en cuanto a los núcleos temáticos trabajados, tales como; ecosistemas (transformaciones químicas), recurso hídrico y control biológico, los cuales por su carácter generalizante y abstracto atraviesa todos los contenidos de éstas y permite comprender sus características y transformaciones.

Dichas dificultades tienen que ver con la manera como el estudiante organiza sus conocimientos a partir de sus concepciones alternativas sobre la naturaleza de la materia (Pozo, Gómez, 2001); y éstas se hacen cada vez mayor porque el maestro desconoce y poco usa las concepciones alternativas de los estudiantes sobre los núcleos temáticos en la organización de la enseñanza al respecto.

Con lo anterior, se puede concluir que muchos de los docentes brindan al estudiante una serie de actividades centradas en la disciplina, los desempeños y los resultados sin prestar atención a la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación como un proceso social desarrollado a través de la resolución de problemas contextuales y controversiales considerando aspectos éticos, sociales, económicos, políticos y científicos; es decir a través de un problema socio-científico.

Bajo esta perspectiva, se plantea el siguiente interrogante: **¿Cómo integrar las disciplinas de las ciencias naturales en el desarrollo curricular a través de un problema socio-científico?**

Para resolver esta problemática es necesaria la selección de una institución en un contexto particular (grado escolar, núcleo conceptual y periodo académico), que permita la planificación, desarrollo y evaluación de una serie de actividades por medio de la resolución de un problema socio-científico, propia del contexto del estudiante la cual permitirá la integración de las ciencias naturales.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

De acuerdo a la problemática se maneja como eje central los planteamientos teóricos relacionados con el tema de investigación; en el cual se recogen diversos conceptos, los cuales se consideran importantes para el desarrollo de nuestro trabajo, además de ser un aporte para tratar de dar solución a nuestro problema.

Desarrollo curricular: un instrumento para la transformación de la enseñanza

Considerar el currículo un instrumento para la transformación de la enseñanza, implica la construcción de propuestas con base en los aportes de la pedagogía crítica fundada y desarrollada por autores como, Stenhouse, Elliot, Carr, Kemis (1988) y otros como Apple, Giroux (1990). En este caso, la pedagogía crítica se origina a partir de considerar el papel poco relevante que juega la teoría y la investigación en la formación profesional de los educadores y como consecuencia de esta consideración, la principal limitante a su profesionalización es la ausencia de autonomía profesional, tanto en el ámbito colectivo como en el individual. Para alcanzar esta autonomía es necesario que el educador construya la teoría pedagógica a partir de la reflexión crítica sobre su propia práctica pedagógica.

Es decir estas propuestas curriculares alternas a las tradicionales implican un proceso de reflexión que exige la participación investigativa del educador en los procesos sociales que realiza a través de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en el aula de clases. En esta pedagogía son conceptos relevantes el compromiso, la transformación de la educación y el análisis crítico permanente. Se trata de crear comunidades de educadores que a través de una investigación participativa concebida como análisis crítico, se encamine a la transformación de las prácticas educativas, de los valores educativos, y en última instancia de las estructuras sociales e institucionales.

Aquí el maestro es el eje central del proceso educativo en tanto que a él le corresponde conceptualizar dialécticamente la teoría educativa que transforma su práctica educativa en el aula. Esto significa que la teoría y la práctica se re-construyen permanentemente a partir de su mutua interacción, en el seno del proceso histórico que se manifiesta en toda situación social real. Ni la teoría es preeminente ni la práctica tampoco lo es.

Desde la parte educativa Stenhouse (1981), ve la necesidad de un marco flexible para la experimentación e innovación curricular, puesto que es evidente que en la enseñanza y el currículo existen problemáticas, y es por esto que las instituciones educativas deben aportar elementos para que el currículo se aborde como proyectos a experimentar en la práctica para dejar a un lado los marcos institucionales rígidos, de políticas educativas dirigidas que no abren espacio a la participación de profesores llegando hasta el punto de ajustar su propia práctica, en donde esta se centra solo en la labor investigativa, la cual la desarrolla a partir de sus particulares situaciones y condiciones de trabajo.

Es por esto que el currículo es un instrumento potente e inmediato para la transformación de la enseñanza. Stenhouse propone un modelo de investigación y desarrollo del currículo pero, para

que el currículo sea el elemento transformador, debe tener otra forma y un proceso de elaboración e implementación diferente.

Viendo de esta forma que para Stenhouse el currículo es valioso, a través de materiales y criterios para llevar a cabo la enseñanza, debido a que expresa toda una visión de lo que es el conocimiento y una concepción clara del proceso de la educación, proporcionando en el profesor un marco donde pueda desarrollar nuevas habilidades y desarrollarlas con las concepciones del conocimiento y del aprendizaje. Es por esto, que el modelo curricular que propone Stenhouse está basado en un proceso que comprende tres elementos básicos: el respeto a la naturaleza del conocimiento y a su metodología, la consideración con el proceso de aprendizaje y el enfoque coherente al proceso de enseñanza, siendo este una alternativa importante en varios aspectos, destacando como esos tres elementos mencionados anteriormente pueden ser llevados a cabo en la práctica relacionándose de manera directa con la enseñanza, logrando que esta sea mejor al “arte del profesor” ya que el currículo es el medio a través del que el profesor aprender su arte, puede adquirir conocimiento y aprender sobre la naturaleza de la educación, en definitiva es el mejor medio por el cual el profesor puede aprender sobre todo esto, debido a que el currículo le permite probar ideas en la práctica gracias a su discurso personal que al de otros.

Por lo tanto, el currículo es un proceso por el cual el profesor planifica, desarrolla y evalúa sus actividades, y que en dicho proceso se debe tener claro ¿Qué enseñar? ¿Para qué enseñar? ¿Cómo enseñar? Y ¿Cuándo enseñar? basándose en las competencias, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar, para lograr enseñar una ciencia integrada que lleve al aprendizaje significativo

Integración de las ciencias naturales: un proceso reflexivo e interdisciplinar.

La construcción del conocimiento interdisciplinar y su enseñanza es el resultado de la regulación social de la ciencia, la estructuración de los currículos, la organización de la docencia y el esfuerzo individual. Aceptamos que existe un proceso de construcción social del conocimiento científico como ponen de manifiesto la filosofía de la ciencia, la sociología del conocimiento, la epistemología social y la psicología social de la ciencia. La creación de conceptos científicos interdisciplinarios constituye un proceso reflexivo y crítico acerca de cómo se representa, describe, comprende, explica y modifica la realidad. Categorizar la realidad humana de una forma y no de otra es el resultado del contenido de las diferentes disciplinas académicas. Disciplinas, es decir, estudios de Grado según el plan Bolonia, compartimentalizadas, lo cual hace muy difícil la integración de perspectivas diferentes y divergentes. Realmente, como señala Bunge (2001/2003), “toda especialización involucra la formación de una comunidad con intereses que pueden ser conflictivos” (p. 343).

Las características de una orientación interdisciplinar: La enseñanza y la investigación interdisciplinar conllevan identificar el problema sobre el cual trabajar, evaluar las suposiciones y terminología del contexto del problema, resolver los conflictos entre disciplinas, crear un campo teórico-práctico común, construir una nueva comprensión del problema, generar un modelo de esta nueva perspectiva, y, por último, ponerlo en práctica para ver si soluciona problemas (Newell, 2001).

A continuación vamos hacer referencia a la interdisciplinariedad teórico-metodológica, práctica y curricular.

a) Interdisciplinariedad teórico-metodológica. El proceso de construcción intersubjetiva del conocimiento conlleva ir más allá de su fragmentación en disciplinas inconexas y sin relación entre sí (Klein, 2004). Es lo que Bunge (2001/2003) denomina como hibridación en la convergencia del conocimiento. El pluralismo de programas o trayectorias de investigación interdisciplinarias no se pueden reducir a un eclecticismo difuso, sino que parece ser necesario un sistemismo metodológico (Bunge, 1998/1999). El avance de la ciencia debe ir hacia prácticas de consenso, aunque la tarea sea difícil (Cornish et al, 2007; Szostak, 2003). Existen una serie de estrategias para construir una buena interdisciplinariedad: a) familiaridad con las destrezas cognitivas de integración y comprensión totalizadora de la realidad; b) integración del conocimiento de la perspectiva comprensiva; c) compatibilidad metodológica, pues, según van Fraassen (2009), “la experimentación es la construcción teórica por otros medios” (p. 112); d) ser reflexivos con el paradigma de investigación utilizado; e) prescindir de referencias vacías, irrelevantes o que no aportan ideas originales; f) utilizar fuentes de información fiables y creíbles; g) ser críticos con los resultados propios y ajenos; h) recurrir a los trabajos originales y no extraer el contenido a través de fuentes secundarias o de libros de citas; i) no dejarse guiar ciegamente por las publicaciones de mayor índice de impacto; y, por último, j) examinar y juzgar el producto final. b) Interdisciplinariedad práctica. Hace referencia a cómo el discurso teórico se transforma en intentos éticos, honestos y empíricamente fundamentados para hallar soluciones a problemas. Es la perspectiva de la integración de la investigación orientada a problemas. Se trata de la complicada cuestión de trasladar el conocimiento a la acción práctica. La cultura epistémica de un proyecto científico interdisciplinar determina la clase de conocimiento producido, el riesgo de las hipótesis formuladas, la calidad de la reflexión interpretativa de los datos, y la relevancia para transformar la realidad.

El objetivo es construir culturas de colaboración científica que formen comunidades de aprendizaje para investigar cómo solucionar problemas. c) Formación interdisciplinar. El currículo interdisciplinar implica buscar consenso sobre su temporalización académico-política, libros de texto, metodologías de enseñanza-aprendizaje y filosofía reflexiva acerca de la ciencia (Holley, 2009; Lattuca, 2001, 2002; Repko, 2008; Weingart y Stehr, 2000). Necesitamos crear espacios o contextos de trabajo que promuevan la interacción con otras disciplinas y sintetizen perspectivas diferentes de conocimiento. A fin de cuentas, el aprendizaje interdisciplinar tiene como objetivo promover en los estudiantes y profesionales la capacidad para reconocer, evaluar y

poner en práctica perspectivas teórico-metodológicas múltiples para solucionar mejor los problemas. Como bien señala Piaget (1970/1976), “el verdadero objetivo de la investigación interdisciplinar, es la reconstrucción o reorganización de los dominios del saber, por medio de intercambios que consisten en realidad en recombinaciones constructivas”

Fragmentación de saberes: una brecha entre las áreas del conocimiento

La separación moderna no se limita a la filosofía, sino que se extiende a otros campos de la razón: las ciencias naturales y las ciencias humanas, las ciencias prácticas y el modo de vida, la literatura y las artes, etc. Muchos autores lamentan hoy la fragmentación a la vez que se distingue justamente entre especialización y fragmentación. La primera es necesaria para el proceso en el campo del conocimiento y del desarrollo humano dada la limitación del hombre. En principio, la especialización no lleva inexorablemente a la fragmentación. De hecho al modo en que se ha producido, la especialización ha fragmentado el saber en múltiples ciencias incomunicadas. La fragmentación conlleva a varios efectos negativos para el hombre. Puesto que se obtiene una multiplicidad de datos y conocimientos sin una visión unitaria de lo real. Por ello, la responsabilidad de la sociedad y de estado, a través del sistema educativo, está en la preparación de las futuras generaciones con un sentido de búsqueda del conocimiento, de satisfacción plena del aprendizaje y el olfato para cuestionar lo que se les quiere presentar como verdades absolutas.

Esto conlleva a que el currículo tradicional este organizado en disciplinas aisladas. Por su parte, Fumagalli, (1997) afirma que el problema del currículo tradicional de la educación media es la fragmentación y la superficialidad de los conocimientos, generado por factores que contribuyen a la fragmentación curricular: (i) **Escasa articulación interna de los contenidos de la enseñanza en términos de relaciones conceptuales.** En este caso, existe una falta notoria de relaciones conceptuales significativas entre los contenidos que se enseñan puede darse tanto entre contenidos de diferentes materias como en el interior de una misma materia, tanto dentro de un área (entre la disciplinas que la conforman o incluso en la misma disciplina) como entre diferentes áreas.

(ii) **Se da prioridad a la enseñanza de hechos y datos.** Aquí, se evidencia la transmisión de hechos y datos aislados que no suelen inscribirse ni en conceptos ni en principios básicos que articulan los diferentes modelos teóricos., debido a que la enseñanza no promueve el conocimiento de relaciones y tampoco se consideran las posibles relaciones que se pueden establecer entre unos modelos teóricos y otros.

(iii) **Estructuras curriculares con poca articulación conceptual entre sus asignaturas.** Esta articulación está directamente relacionada con la selección y organización de los contenidos que hay que enseñar en el currículo. Si en este momento no se considera la posibilidad de promover relaciones conceptuales y no se tiene una idea de cuáles son las relaciones conceptuales que se

identifica la “fragmentación curricular” en términos de construcción de saberes y no como organización de contenidos en disciplinas o materias como usualmente se le asocia. Por el contrario, se espera que los alumnos construyan, resultará muy difícil promover un conocimiento relacional en la enseñanza.

(iv) **Problemas en la secuencia y la definición del alcance de los contenidos que hay que enseñar.** Esto se traduce en la repetición constante e innecesaria de saberes a lo largo de los años; la omisión de otros saberes que nunca llegan a enseñarse; ya sea porque el tratamiento del contenido queda por debajo de las posibilidades de aprendizaje de los alumnos o muy por encima, resultando así inaccesible desde el punto de vista cognoscitivo.

(v) **Escisión entre las dimensiones conceptuales, procedimentales y valorativas del saber.** Pues el estilo de enseñanza que predomina en la educación secundaria se centra en la transmisión verbal de conocimientos preparados por el profesor.

Teniendo en cuenta lo anterior, la enseñanza tradicional implica unos problemas educativos que se obtiene en los estudiantes como un aprendizaje caracterizado por ser atomizado, anecdótico, con escasa riqueza y profundidad de los esquemas de conocimiento y muy pobre desde el punto de vista relacional. Además, conlleva a la pérdida de la visión totalizadora del conocimiento, suscita a la pasividad, repetición acrítica de contenidos, dogmatismo y falta de motivación por el aprendizaje de las ciencias y la aplicación de lo aprendido a la cotidianidad.

Bajo este panorama, la escuela debe inculcar en el sujeto que aprende un amor profundo por la idea de conocer, pero a la vez tienen que darle el derecho de pensar y de cuestionar lo que se le enseña. Cuando la escuela no deja pensar, cuando está se convierte en una dictadura para la mente, el niño asocia ir a la escuela como un lugar de castigo, como si aprender fuera una acción fatigosa y desagradable. Se debe por tanto, eliminar de la educación, en primer lugar, la idea del niño callado y obediente el que se lleva todos los honores y en segundo lugar, esa actitud enquistada en la sociedad y en los principios dirigentes de que aquella sirve para ganar honores. Al mismo tiempo, los conocimientos se enseñan mediante asignaturas, fragmentados, en segmentos. Pero aun, peor se dicotomizan en dos áreas, las ciencias y las humanidades, como idiomas separados, como lenguajes opuestos. La escuela ayuda, lamentablemente, a romper ese puente natural que existe entre el conocimiento del ser humano, de su medio y de sus creaciones.

Los problemas socio-científicos: Un enfoque diferente para la enseñanza-aprendizaje

Numerosos autores vienen destacando la importancia de los problemas socio-científicas como contexto de aprendizaje, tanto de conocimientos, como de procedimientos, actitudes y valores (Sadler, 2002 y 2009; Oulton, Dillon y Grace, 2004; Zeidler et al., 2005). Se trata de problemas reales y, muchos de ellos, cercanos (Hodson, 1993 y Reid y Hodson, 1993), abiertos, complejos y controvertidos, que pueden ser considerados bajo una variedad de perspectivas. En algunos de ellos, no existen respuestas definitivas, y cualquiera que sea la postura que el individuo o la

sociedad tenga ante ellos, el debate no le va a ser ajeno, ya que su importancia va a ir en aumento a medida que prosiguen los avances de la ciencia y los problemas derivados de su aplicación (España y Prieto, 2009).

Muchos de estos problemas tienen un claro componente ambiental, por lo que podemos considerar que los denominados problemas socio-ambientales (Ravetz, 1997; Colucci-Gray et al., 2006; García, 2006), por sus características coincidentes, representan una parte importante de los problemas socio-científicos, una denominación general que, por tanto, los incluye.

Las características anteriores permiten que estos problemas sean valorados como buenos contextos para favorecer el desarrollo del pensamiento científico de una ciudadanía a la que se desea capacitar para aplicar el conocimiento y pensamiento racionales al análisis de problemas de nuestro tiempo (Zeidler, 1984; Driver, Newton y Osborne, 2000 y Kolstø, 2001a).

Los problemas socio-científicos están resultando de gran riqueza para la investigación en educación de las ciencias, ya que permiten que se pongan de manifiesto factores importantes que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Reflejando una visión del potencial de los problemas socio-científicos como línea de investigación y como contexto para la enseñanza de las ciencias que contribuya a facilitar la toma de decisiones sobre el diseño de actividades y su aplicación (Kolstø, 2001a), a través de un enfoque que atiende a la par al desarrollo cognitivo y al pensamiento moral y ético, a través de un proceso intelectual de cuestionarse qué es lo que asumimos, examinar argumentos, sopesar afirmaciones que se contradicen y hacer juicios antes de tomar decisiones (Kolstø, 2001b; Andrew y Robotton, 2001; Zeidler et al., 2002).

Modelos para la inclusión en el aula: una forma de implementar los asuntos socio-científicos

Recientemente, se han identificado cinco modelos de inclusión de problemas socio-científicos entre los que tenemos según Levinson, 2008;

El modelo de **déficit** donde la autoridad del conocimiento se encuentra en la ciencia y el profesor es el representante de ella, siendo así el estudiante un sujeto no alfabetizado. El conocimiento científico en este modelo es visto como correcto y cierto y la Ciencia 'dura' se difunde hacia la ciencia aplicada. En él, es poco probable que los estudiantes y las personas comunes tengan los conocimientos necesarios y la comprensión para participar en cuestiones controversiales. Sin embargo, así como el contenido de la ciencia ellos pueden enseñar acerca de los métodos de la ciencia y las controversias, tanto dentro de los dominios científicos y socio-científicos.

El modelo de **problemas escolares y sociales** en el cual el maestro controla el contenido, pero podría ser un facilitador en discusión. El conocimiento científico es correcto, pero el énfasis está en los métodos y procedimientos de la ciencia en lugar de los hechos y la ciencia se difunde en las aplicaciones sociales, pero hay una cierta transparencia sobre el proceso científico.

El modelo **socio-pragmático** donde el profesor es un facilitador y el conocimiento se comparte entre el profesor y los estudiantes. La ciencia es vista como discutible y responde a las necesidades sociales, abordándolas desde áreas de controversia y el conocimiento y las habilidades de los participantes lleva a la clasificación de un problema, siendo este difícil de determinar.

El modelo **dialógico-negociado** en el cual el conocimiento es compartido, distribuido y negociado entre expertos y usuarios, además de ser contextualizado e interdisciplinario. El funcionamiento de la ciencia es transparente y discutible, pero hay fronteras entre la ciencia y la sociedad, aunque se establecen diálogos para tratar de llegar a una solución.

Por último, el modelo de **praxis colectiva** por medio del cual se dirige el proceso y por ende merece más detalle en su explicación (ver cap.5)

3.1. PROPÓSITO GENERAL

- ✓ Diseñar una propuesta educativa que permita la integración de las asignaturas de las ciencias naturales en el desarrollo curricular por medio de la resolución de un problema socio-científico.

3.2. PROPÓSITOS ESPECÍFICOS

- ✓ Proponer una organización del conocimiento en ciencias naturales con un enfoque integrador de la biología, física y química, para el grado sexto.
- ✓ Identificar un modelo curricular para la aplicación de los problemas socio-científicos en el aula.
- ✓ Diseñar un problema socio-científico en una propuesta educativa que promueva el establecimiento de vínculos entre las disciplinas de biología, física y química.
- ✓ Secuenciar y estructurar una propuesta educativa que permita la interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje – evaluación de las ciencias naturales

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

4.1. HIPÓTESIS

La hipótesis de este trabajo plantea que para establecer una relación interdisciplinaria de la biología, física y química en la enseñanza de las ciencias naturales que supere los problemas derivados de la fragmentación del saber (Fumagalli, 1997) y las asignaturas orientadas exclusivamente a través de contenidos temáticos aislados entre sí, implica el diseño de una propuesta educativa ***a través de la resolución de un problema socio-científico en el desarrollo curricular, debido a que este presenta un enfoque integrador e interdisciplinario, al tratarse de*** problemas reales y, muchos de ellos, cercanos (Hodson, 1993 y Reid y Hodson, 1993), abiertos, complejos y controvertidos, que pueden ser considerados bajo una variedad de perspectivas.

Esta hipótesis implica el diseño de una serie de actividades orientada por un asunto socio-científico propio del contexto del estudiante, en el desarrollo curricular para integrar las disciplinas de las ciencias naturales. Para llevar a cabo el proceso investigativo, se utilizará ***el método de estudio de diseño como herramienta metodológica de la investigación científica***. Para llevar a cabo su desarrollo, se tendrá en cuenta la propuesta de Fernandez, A, sf, la cual propone cinco etapas.

4.2. PROCESO INVESTIGATIVO

A continuación se presentan las etapas que orientan el proceso investigativo desde Fernandez, A, sf, contextualizada a esta investigación:

Etapas 1: Diagnóstico de problemas y necesidades.

Esta consiste en el estudio del marco teórico, es decir, las posiciones y tendencias existentes en los referentes filosóficos, sociológicos, epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos que influyen en los fundamentos de la posible concepción curricular, sobre las cuales se va a diseñar el currículum. Es un momento de estudio y preparación del diseñador en el plano teórico para poder enfrentar la tarea de explorar la práctica educativa. El estudio de las bases y fundamentos le permite establecer indicadores para diagnosticar la práctica. El contenido de esta tarea permite la realización de la exploración de la realidad para determinar el contexto y situación existente en las diferentes fuentes curriculares.

Los elementos que se obtienen de la exploración permiten caracterizar y evaluar la situación real, sobre la cual se debe diseñar y en su integración con el estudio de los

fundamentos teóricos posibilita pasar a un tercer momento dentro de esta etapa que consiste en la determinación de problemas y necesidades.

En este momento se determinan los conflictos de diversas índoles que se producen en la realidad, por ejemplo:

-Lo que se aprende y lo que se necesita.

-Lo que se enseña y lo que se aprende.

-Lo que se logra y la realidad, entre otras

Cabe resaltar que para el desarrollo de esta investigación se ha seleccionado la institución Eustaquio Palacios debido a que cumple con los requisitos para el desarrollo de la misma (i) los maestros muestran interés en el desarrollo del proyecto (ii) se cuenta con el nivel educativo (iii) se enseña ciencias naturales donde se pretende integrar las tres disciplinas.

Para la identificación de este contexto, se toman como referentes las Agendas Ambientales y el PEI; los cuales nos permiten conocer lo que sucede en la institución. Se incluyeron algunos aspectos relevantes y otros no, debido a que algunos de ellos eran muy globales, refiriéndose a toda la comuna en general y se retomaron aspectos más próximos a la institución como los aspectos sociales, el componente educativo, económico y ambiental; permitiéndonos de esta manera, conocer el origen de las problemáticas más relevantes en la institución y a partir de ellas nos dirigimos a la construcción del asunto socio-científico.

La institución Eustaquio Palacios se encuentra ubicada en las comunas 19 y 20 de la ciudad de Santiago de Cali, localizada al Oriente de la ciudad. A pesar de estar ubicados en una zona urbana, la institución cuenta con una población proveniente de diversos departamentos como producto de la emigración, desplazamiento y falta de oportunidades. Además de esto en la población se presentan diversas problemáticas de índole social, siendo la problemática principal la pobreza económica y social que origina la mayoría de las problemáticas.

La institución educativa cuenta con un proyecto educativo institucional, el cual es una guía de trabajo académico desde el nivel de transición hasta media técnica con sus especialidades, que tiene como propósito mejorar la educación que actualmente se ofrece en el contexto de las ciudadelas educativas. Por lo tanto, el PEI aporta los elementos teórico-prácticos necesarios para definir la filosofía institucional, definida en: la misión, visión, principios, valores y lema, los cuales determinan la enseñanza, aprendizaje y evaluación en la Institución en sus propósitos formativos. Es por esto que se asume el proceso educativo de manera cíclica; donde se planifica una propuesta curricular, se desarrolla, se obtienen las fortalezas y debilidades y se transforma logrando una permanente reformulación, de manera que permita transformar críticamente la realidad educativa, conseguir los resultados que se esperan y propender por la calidad de la educación.

Por lo tanto, en esta etapa se ve la necesidad de un marco flexible para la experimentación e innovación curricular, puesto que es evidente que en la enseñanza y en el currículo existen diversas problemáticas, donde el currículo no es visto como un proceso donde se planifica, se desarrolla y se evalúa el proceso educativo si no como un producto generando un aprendizaje memorístico en los estudiantes.

Etapas 2. Modelación del Currículum.

En esta tarea se precisa la conceptualización del modelo, es decir, se asumen posiciones en los diferentes referentes teóricos en relación con la realidad existente. Se explicita cual es el criterio de sociedad, hombre, educación, maestro, alumno, etc. Se caracteriza el tipo de currículum, el enfoque curricular que se ha escogido. Un momento importante de la concreción de esta tarea es la determinación del perfil de salida expresado en objetivos terminales de cualquiera de los niveles que se diseñe. El perfil de salida se determina a partir de:

- Bases socio-económicas, políticas, ideológicas, culturales en relación con la realidad social y comunitaria.
- Necesidades sociales.
- Políticas de organismos e instituciones.
- Identificación del futuro del egresado, campos de actuación, cualidades, habilidades y conocimientos necesarios para su actuación y desarrollo prospectivo.

Bajo este panorama, se desarrollaran una serie de actividades guiadas por medio de un problema socio-científico el cual está basado en el modelo de inclusión en el aula llamado ***praxis colectiva***, en donde se trabaja partiendo de las necesidades de los participantes basados en una problemática con el fin de generar un conocimiento compartido y distribuido en donde la autoridad es modelada por la praxis.

Etapas 3. Estructuración curricular.

Esta tarea consiste en la secuenciación y estructuración de los componentes que intervienen en el proyecto curricular que se diseña. En este momento se determina el orden en que se va a desarrollar el proyecto curricular, el lugar de cada componente, el tiempo necesario, las relaciones de precedencia e integración horizontal necesarias y todo ello se lleva a un mapa curricular, donde quedan reflejadas todas estas relaciones. Esta tarea se realiza en todos los niveles de concreción del diseño curricular aunque asume matices distintos en relación a lo que se diseña. La secuenciación o estructuración está vinculada a la concepción curricular ya que esta influye en la decisión de la estructura.

En esta etapa se realizara la revisión de la estructura curricular del grado sexto en la institución educativa, analizando el contenido temático para evidenciar el desarrollo de la integración

curricular en este grado y con base a este realizar el diseño de una serie de actividades que permitan la integración de las disciplinas de las ciencias naturales (biología-física- química) por medio de un asunto socio-científico.

Etapas 4. Organización para la puesta en práctica.

Esta tarea consiste en prever todas las medidas para garantizar la puesta en práctica del proyecto curricular. Es determinante dentro de esta tarea la preparación de los sujetos que van a desarrollar el proyecto, en la comprensión de la concepción, en el dominio de los niveles superiores del diseño y del propio y en la creación de condiciones. La preparación del personal pedagógico se realiza de forma individual y colectiva y es muy importante el nivel de coordinación de los integrantes de colectivos de asignatura, disciplina, año, grado, nivel, carrera, institucional, territorial, etc., para alcanzar niveles de integración hacia el logro de los objetivos. Este trabajo tiene en el centro al alumno para diagnosticar su desarrollo, sus avances, limitaciones, necesidades, intereses, etc., y sobre su base diseñar acciones integradas entre los miembros de los colectivos pedagógicos que sean coherentes y sistemáticas.

Etapas 5. Diseño de la evaluación curricular.

En todos los niveles y para todos los componentes del proyecto curricular se diseña la evaluación que debe de partir de objetivos terminales y establecer indicadores e instrumentos que permitan validar a través de diferentes vías, la efectividad de la puesta en práctica del proyecto curricular de cada uno de los niveles, componentes y factores. Los indicadores e instrumentos de evaluación curricular deben quedar plasmados en cada una de los documentos que expresan un nivel de diseño, es decir, del proyecto curricular en su concepción más general, de los planes, programas, unidades, componentes, etc.

Es por esto que en esta etapa se manejarán algunos criterios e instrumentos de evaluación, los cuales nos permiten examinar el grado de comprensión alcanzado por los estudiantes respecto de los objetivos propuestos.

CAPITULO 5: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presenta los resultados del trabajo de investigación, que es el diseño de la propuesta educativa orientada a través de un problema socio-científico donde se refleja el cumplimiento y desarrollo de los propósitos, la primer Etapa corresponde al diagnóstico de problemas y necesidades, la segunda a la modelación del Currículum, la tercera etapa corresponde a la estructuración curricular, la cuarta etapa donde se organiza para la puesta en práctica de la propuesta educativa y finalmente el diseño de la evaluación curricular.

Etapas 1 Diagnóstico de problemas y necesidades.

En esta etapa se pretende la exploración de la realidad para determinar el contexto y situación existente en las diferentes fuentes curriculares, de tal manera que los elementos que se obtienen de la exploración permitan caracterizar y evaluar la situación real, sobre la cual se debe diseñar y en su integración con el estudio de los fundamentos teóricos posibilita pasar a un tercer momento dentro de esta etapa que consiste en la determinación de problemas y necesidades. En este momento se determinan los conflictos de diversas índoles que se producen en la realidad, para orientar la propuesta educativa.

Por lo tanto, en esta etapa se ve la necesidad de un marco flexible para la experimentación e innovación curricular, puesto que es evidente que en la enseñanza y en el currículo existen diversas problemáticas, donde el currículo no es visto como un proceso donde se planifica, se desarrolla y se evalúa el proceso educativo si no como un producto generando un aprendizaje memorístico en los estudiantes.

Contexto de la institución educativa Eustaquio Palacios

La institución Eustaquio Palacios se encuentra ubicada en las comunas 19 y 20 de la ciudad de Santiago de Cali, localizada al Oriente de la ciudad. Demarcada por la zona de ladera y conformada por los barrios de: Siloé, La Sirena, San Francisco, El Refugio, La Estrella entre otros. Este sector presenta una relación demográfica que comprende una población la cual se encuentra en una estratificación social que corresponde a estratos 1 y 2, con familias provenientes de invasiones, trabajadores independientes, madres cabeza de familia, desplazados y familias numerosas. A pesar de estar ubicados en una zona urbana, la institución cuenta con una población proveniente de diversos departamentos como producto de la emigración, desplazamiento y falta de oportunidades.

Además de esto en la población se presentan diversas problemáticas de índole social, siendo la problemática principal la pobreza económica y social que origina la mayoría de las problemáticas; ocupando el cuarto puesto en la ciudad de Cali en torno a la violencia gracias al desarrollo de proyectos, trabajo comunitario y presencia de la fuerza pública.

La tasa de escolaridad para el rango de edad 3 a 17 años en estas comunas es del 42%; en tanto que para la ciudad es del 81%. Los niveles de deserción para el último año de primaria y bachillerato son del 10.5% y 79.9% respectivamente. Solo el 8% de los egresados de bachillerato pueden acceder a la formación universitaria, mientras que en el resto del país, alcanza una proporción del 16%. Es decir, en la comuna 20 y 18 de cada 100 estudiantes que terminan el bachillerato sólo 8 en promedio, inician estudios de post-secundaria.

Solo el 28% de la población económicamente activa tiene algún empleo, es decir 8000 personas, en algunos oficios, así:

-Economía formal: Servicios domésticos, vendedor de apuestas permanentes, comerciantes al por menor, expendedores de perecederos, madres comunitarias, ayudantes/oficiales de construcción, conductores, obreros.

-Economía informal: vigilante callejero, vendedores ambulantes, recicladores, trabajadoras sexuales, carretilleros.

Se estima que el 15% de la población empleada está vinculada al sector formal de la economía, es decir 1200 personas, 50% al sector informal (4000 personas) y un 35% (2800 personas), laboran en construcción.

Frente a las organizaciones sociales y comunitarias con las que se cuenta en el contexto podemos hacer mención a Bellas Artes, Plan Internacional, Iglesia Bethel, Bienestar Familiar, Municipio de Santiago de Cali, Almacenes Éxito, Embajada Colombo Británica, Escuela Saludable, Corporación Siloé, Univalle, Ladera Verde, Colegio Bolívar, USABU y SISBEN.

En este sentido, la institución cuenta con polideportivos en el sector de la Estrella, sitios aledaños al Gimnasio El Pueblo, sede central Eustaquio Palacios y las canchas de la comunidad cercana a las escuelas. También se cuenta con la organización de Juegos tradicionales: Torneos de los diferentes eventos deportivos de la comuna.

Frente al medio ambiente podemos encontrar que: las Problemáticas ambientales giran en torno al Manejo de basuras, proliferación de roedores y plagas, canales de agua lluvia convertidos en caños (tiran basura), reciclaje, deterioro de las capas terrestres y animales domésticos. Los factores de riesgo son: la Erosión, deslizamientos y riesgo sísmico; además, la zona es vulnerable debido a la proliferación de minas de carbón y calidad de la construcción.

Se cuenta con un gran potencial ecológico y una gran biodiversidad: cercanía del parque ecológico Las Banderas, variedad de fauna, mascotas (caballos, pájaros, perros, cerdos), abundante vegetación, nacimiento de quebradas, aire sano. Es necesario que el trabajo sea continuo y permanente en la conservación del medio, así como, la inversión en infraestructura para la canalización de aguas residuales.

La institución educativa ofrece una educación que potencia las facultades de los educandos para el autoaprendizaje y la integración activa a la comunidad con propuestas de mejoramiento social y cultural.

Se encuentra conformada por 11 sedes, Santiago Rengifo, Celanese, Tulio Enrique Toscón, Luis López de Mesa, las cuales están unidas interdisciplinariamente para la resignificación de las estrategias realizadas en cada una de ellas que cumplen un mismo fin y se dirigen hacia la solución de una problemática específica a través del proyecto ambiental escolar PRAE.

Bajo este panorama, este trabajo se desarrollara en la sede General Anzoategui; la cual está ubicada en La comuna 19, situada al Sur Occidente de la ciudad. Su localización intermedia entre el centro principal de la ciudad y el extremo sur de la ciudad le da una posición estratégica, principalmente debido a las potencialidades y tendencias de urbanización que tiene su comuna vecina, la comuna 17. Su vocación de comuna prestadora de servicios ha influido en su deterioro ambiental, principalmente por la ocupación indiscriminada del espacio público en andenes, parques y zonas verdes en general.

En cuanto a la vegetación presente en ella, a finales de los años 20 se inició la arborización de Cali y la Comuna 19 fue una de las privilegiadas. Esta arborización se llevó a cabo con especies principalmente ornamentales, algunas nativas. La flora ornamental de esta comuna constituye el 75.6% de diversidad de la flora en la ciudad de Cali. (Agenda ambiental, 1997)

Las actividades institucionales ocupan el 16.33% del área total pues la comuna 19 cuenta con un gran equipamiento institucional a escala urbana y regional y se define como la comuna deportiva e institucional de la ciudad. La comuna 19 cuenta con una gran proporción de centros educativos privados de la ciudad, sobre todo en lo que se refiere a educación primaria, media, técnica y superior es una de las comunas en que se presenta la mayor tasa de escolaridad en todos los niveles de educación.

La geología superficial correspondiente a la comuna 19, se caracteriza por la presencia de pendientes que van desde suaves a extremas en algunos sectores. Los suelos son medianamente consolidados y no se dispone de reportes históricos sobre procesos geológicos amenazantes, ni dificultades geotécnicas especiales para cimentaciones normales. Aunque, En varios sectores de la comuna se observan procesos de erosión laminar como consecuencia directa de actividades de: Explotación minera, Continuas quemas de la vegetación y Pastoreo de animales.

En cuanto al uso del espacio público, con la transformación indiscriminada en los usos del suelo en algunos barrios que tradicionalmente fueron residenciales y ahora han sido convertidos en zonas de uso comercial, se alteró el uso del espacio público especialmente el de los andenes, antejardines y calles; en cuanto a la institución, esto ha provocado inseguridad en la zona, invasión del espacio público, deterioro en las condiciones de vida del sector, impacto visual negativo, deterioro de andenes, vías públicas, acumulación de basuras, mal uso de los suelos, y producción de malos olores.

Y al interior de la institución, se presenta una gran cantidad de residuos sólidos en los patios de descanso y salones, aunque se cuenta con canecas destinadas para este fin, pero no son utilizadas. Su infraestructura también se encuentra afectada negativamente, ya que el deterioro de sus pupitres, graderías, pasillos, y el cielo falso en icopor de los baños se encuentran en mal estado.

Aunque, también se presentan aspectos positivos en la institución como lo es la donación por parte de la fundación tecnológica del “AULA FUNDACIÓN TECNOLÓGICA”, la cual cuenta con 40 computadores, video proyector, aire acondicionado y una muy buena infraestructura, como también escritorios y muebles muy cómodos. En este lugar los docentes realizan diferentes actividades dirigidas por parte de la profesora de tecnología y también es prestado a otras instituciones como el SENA para que realicen reuniones o presencien algunos cursos. Por otro lado, El ministerio de educación donó un aula de ciencias, llamada “AULA ESPECIALIZADA RAM” la cual fue dotada con televisores y celulares de alta gama. Por medio de los celulares se muestran videos didácticos para la enseñanza de ciencias naturales y matemáticas. Además de la dotación en algunos salones, especialmente los de educación preescolar y grado primero que cuentan con un televisor y su respectivo DVD para proyectar videos educativos.

Desde la parte educativa StenHouse (1981), ve la necesidad de un marco flexible para la experimentación e innovación curricular, puesto que es evidente que en la enseñanza y el currículo existen problemáticas, y es por esto que las instituciones educativas deben aportar elementos para que el currículo se aborde como proyectos a experimentar en la práctica para dejar a un lado los marcos institucionales rígidos, de políticas educativas dirigistas que no abren espacio a la participación de profesores llegando hasta el punto de ajustar su propia práctica, en donde esta se centra solo en la labor investigativa, la cual la desarrolla a partir de sus particulares situaciones y condiciones.

Es por esto que consideramos al igual que varios autores el currículo como un proceso donde se planifica, se desarrolla y se evalúa el proceso educativo. En este caso, se debe tener claro ¿Qué enseñar? ¿Para qué enseñar? ¿Cómo enseñar? Y ¿Cuándo enseñar? basándose en las competencias, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que se proponen en las políticas curriculares establecidas por el estado (Ley 115, decreto 1860, decreto 1290, lineamientos curriculares, estándares de competencia entre otros), en donde se plantea una ciencia integrada la cual surge como alternativa para la enseñanza-aprendizaje y evaluación del conocimiento científico (Nieto- Caraveo, L.M, 1991).

Como las orientaciones curriculares estatales se reflejan en la institución educativa

Se destaca que el maestro hace una interpretación de esta propuesta curricular estatal para la planificación curricular en la institución educativa. De tal forma, el maestro con base en la realidad educativa y las propuestas curriculares estatales toma las decisiones en el diseño de las propuestas educativas. En este sentido, es pertinente tener presente aspectos como Constitución política de 1991; ley General de la Educación (Ley 115 de 1994); marco general de las ciencias naturales y educación ambiental; lineamientos curriculares del área de ciencias naturales; estándares básicos de competencia en ciencias naturales y ciencias sociales. Naturalmente, los dos primeros recogen elementos generales de las políticas educativas colombianas, en tanto, los otros abordan aspectos disciplinares, filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos de la educación en ciencias en la escuela primaria y secundaria de Colombia.

En este caso, el contexto nos permite evidenciar las diversas problemáticas socio-científicas que se pueden trabajar al interior del aula y de las cuales se retomará la que se plantea en esta investigación.

Tabla 1: Problemáticas relacionadas con el contexto

Característica del contexto	Problemática relacionada
La institución se encuentra demarcada por la zona de ladera	Invasión del espacio público por ventas ambulantes, fallas geológicas, explotación de recursos como el carbón por minería ilegal, incendios forestales.
Estratificación social que corresponde a estratos 1 y 2, con familias provenientes de invasiones, desplazados y familias numerosas.	Inseguridad en la zona, invasión del espacio público.
Pobreza económica y social que origina la mayoría de las problemáticas; ocupando el cuarto puesto en la ciudad de Cali en torno a la violencia.	Violencia
La tasa de escolaridad para el rango de edad 3 a 17 años en estas comunas es del 42%; en tanto que para la ciudad es del 81%. Los niveles de deserción para el último año de primaria y bachillerato son del 10.5% y 79.9% respectivamente. Solo el 8% de los egresados de bachillerato pueden acceder a la formación universitaria, mientras que en el resto del país, alcanza una proporción del 16%. Es decir, en la comuna 20 y 18 de cada 100 estudiantes que terminan el bachillerato sólo 8 en promedio, inician estudios de post-secundaria.	Baja escolaridad
Economía formal: Servicios domésticos, vendedor de apuestas permanentes, comerciantes al por menor, expendedores de perecederos, madres comunitarias,	Falta de proyecto de vida

ayudantes/oficiales de construcción, conductores, obreros.	
Economía informal: vigilante callejero, vendedores ambulantes, recicladores, trabajadoras sexuales, carretilleros.	Prostitución, falta de proyecto de vida, violencia.
Problemáticas ambientales en torno al manejo de basuras, proliferación de roedores y plagas, canales de agua lluvia convertidos en caños (contaminación del recurso hídrico), reciclaje, deterioro de las capas terrestres y animales domésticos.	Manejo inadecuado de los residuos sólidos
Se cuenta con un gran potencial ecológico y una gran biodiversidad: cercanía del parque ecológico Las Banderas, variedad de fauna, mascotas (caballos, pájaros, perros, cerdos), abundante vegetación, nacimiento de quebradas, aire sano. Es necesario que el trabajo sea continuo y permanente en la conservación del medio, así como, la inversión en infraestructura para la canalización de aguas residuales.	Contaminación de los ecosistemas.
La Institución en general se encuentra en malas condiciones de higiene, la limpieza de sus baterías sanitarias se encuentra en un estado crítico generando problemas de salud (enfermedades) en los estudiantes que deben utilizar estos espacios.	Malas condiciones de infraestructura e higiene
Factores de riesgo como la erosión, deslizamientos y riesgo sísmico sobre la zona de ladera; debido a la proliferación de minas de carbón y calidad de la construcción.	Alteración sobre el ecosistema

La anterior tabla nos permite observar que existe una gran diversidad de cuestiones que pueden generar la identificación de un problema socio-científico que al ser trabajado en la clase permiten integrar las ciencias naturales. Recogiendo aspectos importantes como: la descripción del

contexto; el análisis conceptual del contenido a enseñar; las concepciones alternativas del tópico específico, demandas de aprendizaje y objetivos de enseñanza/aprendizaje; las estrategias pedagógicas y modelos de enseñanza de las ciencias; las formas de formular y representar el tópico; la selección de prácticas científicas alineadas con el tópico; y, las formas de evaluar el tema; entre otros.

Es por esto que al explorar el contexto de la institución, se pudieron evidenciar diferentes problemáticas relacionadas a la contaminación del recurso hídrico, sus efectos sobre la salud humana y el ecosistema; siendo un aspecto relevante la contaminación a causa de la minería; en donde los estudiantes evidencian mayor interés al tratar estos temas propios de su diario vivir, logrando a su vez un aprendizaje en los temas relacionados con las disciplinas de las ciencias naturales de una manera integrada.

Etapas 2 Modelación del Currículum.

En esta etapa se precisa la conceptualización del modelo, es decir, se asumen posiciones en los diferentes referentes teóricos en relación con la realidad existente. Se explicita cual es el criterio de sociedad, hombre, educación, maestro, alumno, entre otros. Se caracteriza el enfoque curricular que se ha escogido.

Para identificar el enfoque curricular es pertinente asumir que dicha planificación, desarrollo y evaluación en la educación en ciencias se genere una ciencia integrada. Debido a que en la actualidad, los profesores planean sus clases a través de una serie de actividades, las cuales son vistas como productos centrados en la disciplina, los desempeños y resultados, sin prestar atención a su desarrollo (Jones-Moore, 2008); lo cual hace evidente que la mayoría de los profesores realizan su planeación de manera diferente a lo establecido en las políticas curriculares que plantea el estado, generando de esta manera una especificidad de cada disciplina donde se consideran los conceptos como lo más importante, dando paso a una ciencia fragmentada y científicista (Fumagalli, sfd). Que no permite que ocurra un vínculo o un compartir entre disciplinas como la biología, física y química (las cuales conforman el área de ciencias naturales), ocasionando poco interés, pasividad de los estudiantes hacia el aprendizaje, poca comprensión, apropiación, falta de riqueza y profundidad de los esquemas de conocimiento que construyen los estudiantes en las escuelas, creándose una atomización y hasta la superficialidad de esos conocimientos.

Por lo tanto, se pretende la implementación de los asuntos socio-científicos como medio para lograr la interdisciplinariedad entre las disciplinas de las ciencias naturales. A pesar de que estos tienen ciertos obstáculos a la hora de ser incluidos en el aula debido a que: i) La ciencia es compleja e incierta y se corre el riesgo de simplificar el asunto, ii) La ciencia es impermeable para que sus materias se mezclen. (Interdisciplinariedad) y iii) Los maestros asumen una postura lógico-positivista (los hechos científicos son verificables y no se mezclan con el discurso moral).

Estos obstáculos son superados cuando la intensión cambia y se pretende a partir de su inclusión una ciencia más reflexiva en la sociedad, pretendiendo además una alfabetización científica.

Teniendo en cuenta la visión sistémica que debe presentar para la ciencias naturales se asumen los problemas socio-científicos como eje fundamental en el aula para integrar las tres disciplinas (biología, química y física) en el desarrollo curricular, debido a que hacen alusión a problemas de naturaleza multifacética, que tienen participación de varias disciplinas científicas, aspectos económicos, filosofía social y ética (Christensen y Fensham, 2012); estos abarcan dilemas sociales vinculados conceptual y tecnológicamente a la ciencia, en cuyo proceso de resolución se realiza un razonamiento informal que describe la generación y evaluación de las posiciones con las que se responde a situaciones complejas (Sadler, 2003; y Levinson, 2008), lo cual requiere considerar cuestiones relacionadas al carácter y la virtud de los estudiantes, para permitir el desarrollo de estas (Zeidler et al., 2005).

En el aula de clases en la enseñanza de las ciencias los problemas socio-científicos se plantean como problemas controversiales de tal manera que impliquen (i) diferentes creencias, valores y explicaciones (ii) involucra personas o grupos diferentes (iii) no se resuelve bajo evidencia. Con el abordaje de los problemas socio-científicos en la escuela, se espera que la ciencia sea un asunto público, de manera que los estudiantes como ciudadanos de una sociedad conozcan y participen con posiciones que impliquen posturas basadas en la moral, de discusiones sobre temas que son de interés actual y controversiales tales como el uso de células madres, las terapias génicas, los monocultivos para obtención de combustibles y el calentamiento global entre otros. Ahora bien, los problemas socio-científicos además de abordar temas de la ciencia que son controversiales, Christensen y Fensham (2012) plantean que se caracterizan por presentar una ciencia: 1) interdisciplinaria; 2) multidisciplinaria incluyendo aspectos no científicos; 3) con un conocimiento que es incierto; 4) en la cual las posibilidades y probabilidades que se hallan son objetivos de solución, no soluciones únicas y correctas; 5) en la que la incertidumbre introduce la idea de riesgo como una característica de las soluciones.

Además de esto, los problemas socio-científicos manejan unos modelos de inclusión en el aula los cuales pretenden hacer la ciencia más reflexiva en la sociedad (ver marco teórico). Siendo el modelo de praxis colectiva, quien dirige el proceso.

modelo	Jerarquía	Fuente del conocimiento	Vista del conocimiento	controversia	Pedagogía	Evaluación
praxis colectiva	El proceso se orienta por las necesidades de los participantes en el proceso.	Generalmente se basa en conocimientos locales. El conocimiento científico es subordinado a las necesidades del colectivo y desafiado con frecuencia.	Hechos y teorías de la ciencia "académica" son vistos como irrelevantes para las necesidades de la comunidad. La ciencia está distribuida de forma heterogénea entre los grupos y las comunidades.	Podría ser en torno a un tema en particular, en este caso se trabajará la Minería. Pero la visión de la ciencia, que es cuestionable.	El conocimiento es compartido y distribuido entre los participantes. Autoridad moldeada por la praxis.	Se realiza a través del proceso de resolución de problemáticas concretas en el asunto socio-científico.

Ilustración 1: Modelo de inclusión de problemas socio-científico en el aula

Fuente: LEVINSON, R. (2008) A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific Issues. ALEXANDRI. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia.

Este modelo plantea la inclusión de los asuntos socio-científicos en el aula, como un proceso orientado por las necesidades de los estudiantes en el proceso, basado en conocimientos locales, en donde el conocimiento científico es subordinado a las necesidades del colectivo y la ciencia está distribuida de forma heterogénea entre los grupos y las comunidades. En este modelo se trabaja un tema particular, como *“las enfermedades causadas por metales pesados”*, con el fin de dar a conocer como estos afectan de forma negativa la salud humana.

Etapas 3 Estructuración curricular

Esta etapa consiste en la secuenciación y estructuración de los componentes que intervienen en el proyecto curricular que se diseña. En este momento se determina el orden en que se va a desarrollar el proyecto curricular, el lugar de cada componente, el tiempo necesario, las relaciones de precedencia e integración horizontal necesarias y todo ello se lleva a un mapa curricular, donde quedan reflejadas las relaciones entre las disciplinas.

En esta etapa se realizara la revisión de la estructura curricular del grado sexto en la institución educativa, analizando el contenido temático para evidenciar el desarrollo de la integración curricular en este grado de tal manera que permita el diseño de una serie de actividades que permitan la integración de las disciplinas de las ciencias naturales (biología-física- química) por medio de un problema socio-científico.

Análisis del currículo

El área de ciencias naturales de la Institución educativa, presenta como propósito general *formar personas autónomas, críticas y reflexivas, capaces de utilizar adecuadamente sus*

potencialidades para saber, saber hacer, saber ser y saber estar. Donde se trabaja por medio del núcleo conceptual “Niveles de organización de los seres vivos, Ecosistemas” y esta temática es orientada por preguntas problema, las cuales se resuelven por medio de situaciones problematizantes.

El análisis que se presenta a continuación se hace en función de ¿cómo lograr integrar los núcleos conceptuales que plantea la institución en su estructura curricular?

Durante el análisis se evidenció que en cada uno de los periodos manejan:

Tabla 2: Análisis curricular 1 periodo - Grado 6

Primer periodo:	Estándar: identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.
Pregunta orientadora: ¿Por qué hay tanta diversidad en los sistemas vivos?	Situación problematizante: “El sueño de María Antonia”
Contenidos:	1. Terminología relevante de la ciencia. 2. Características de los seres vivos. 3. Niveles de organización. 4. Ecosistemas terrestres y acuáticos, fotosíntesis. 5. Recurso hídrico 6. Control biológico. 7. Pensar con la ciencia. Discontinuidad de la materia (Separación de mezclas, cambio físico y químico).
Temas:	Análisis:
1. Características de los seres vivos: • Clasificación taxonómica de los organismos • Funciones de los seres vivos	Este contenido trabaja la disciplina de la biología, ya que la taxonomía se utiliza especialmente en Biología para referirse a una clasificación ordenada y jerarquizada de los seres vivos. Por otro lado el tema de la función de los seres vivos relaciona la biología y la química, ya que se describen las funciones y los procesos vitales de los seres vivos de manera micro y macroscópica.

2. Niveles de organización: • Nivel procariota • Nivel eucariota	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología y la química, ya que desde la biología podemos encontrar los niveles de organización desde los átomos y moléculas y desde la química podemos estudiarlos desde la estructura interna, conociendo sus funciones y composición química.
3. Ecosistemas terrestres y acuáticos, fotosíntesis: • Ecosistema, estructura y funcionamiento • Ecosistemas y equilibrio dinámico entre sus poblaciones. • Tipos de ecosistemas. • Interacción y flujo de la energía a través de los ecosistemas • La fotosíntesis y el flujo de energía • Niveles tróficos • Cadenas y pirámides tróficas	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la biología se puede enseñar las cadenas tróficas donde los seres se alimentan de otro para equilibrar las poblaciones. En las relaciones de energía encontramos los procesos de transformaciones químicas, evidenciándose como los seres vivos transforman la energía solar a energía química y la física con los movimientos de las partículas en el intercambio de energía.
4. Recurso Hídrico: • Dominio del agua y sus ciclos • Ciclo hidrológico y balance hídrico	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que se incluyen factores como el volumen de las precipitaciones, su distribución en el tiempo y en el espacio; el sustrato geológico y el tipo de materiales, su permeabilidad y su resistencia; las características de los suelos, la productividad biológica de cada espacio, su fertilidad y el tipo de vegetación que es capaz de soportar.
5. Control biológico: • Estrategias de control biológico	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la biología se controlan plagas mediante la acción de predadores, parásitos

	y patógenos; desde la química abarca factores como las interacciones entre parasitoides-hospederos y los efectos de las variaciones físicas del medioambiente; y desde la física ya que se manejan diversas gráficas y tablas que evidencian el crecimiento o decrecimiento de las poblaciones.
6 Discontinuidad de la materia (Separación de mezclas, cambio físico y químico): • Estructura interna de la materia • Composición de la materia • Cambios físicos y cambios químicos de la materia • El átomo y su estructura • Tabla periódica • Sustancias puras y mezclas • Mezclas homogéneas y heterogéneas	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la biología se estudian los diferentes conceptos como por ejemplo: materia, átomo, desde la química se estudian las estructuras, los modelos y las reacciones. Desde la física se estudian las trayectorias de las partículas y las gráficas que evidencian este suceso.

Tabla 3: Análisis curricular 2 periodo - Grado 6

Segundo periodo:	Estándar: Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.
Pregunta orientadora: ¿Cómo están organizados los sistemas vivos a nivel celular?	Situación problematizante: Soy la célula de Juan
Contenidos:	1. Sistemas vivos. 2. Célula procariota y eucariota, animal y vegetal. 3. Tamaños y formas celulares. 4. Organelos

Temas:	Análisis:
1. Sistemas vivos: • Tipos de sistemas. • Estructura de la célula • Organización general de la célula • Tipos de células	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la biología se pueden estudiar las propiedades, estructura, funciones, interacción con el ambiente y su ciclo vital. Desde la química se estudian las reacciones químicas que las células realizan para su crecimiento, reparación, reproducción, entre otras. Desde la física, se pueden estudiar las fuerzas que impulsan la formación de las membranas y las interacciones que se presentan.
2 Célula procariota y eucariota, animal y vegetal. • Estructura de la célula eucariota • Estructura de la célula procariota • Diferencias entre la célula animal y vegetal	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la química las células procariotas y eucariotas son similares, ya que ambos contienen ácidos nucleicos, proteínas, lípidos y azúcares y utilizan mismos tipos de reacciones químicas para metabolizar los nutrientes, fabricar proteínas y almacenar energía. Desde la biología se puede estudiar su estructura, semejanzas y diferencias a nivel estructural. Desde la física, se puede estudiar ya que en las células vivas, todos los compartimentos celulares y sistemas macromoleculares afectan la estructura del agua y crean un marco de baja y alta densidad en el agua. Así las estructuras de agua son partes importantes de la compartimentalización celular. La estructura de agua en un área del citoplasma determina las propiedades físicas de un compartimento y de este modo influye en la actividad de las enzimas en aquella área.

3. Tamaños y formas celulares: Tamaño, forma y función de las células	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la biología se obtiene información de sus formas, tamaños y componentes, que les sirve para comprender las funciones que en ellas se realizan. Desde la química, se estudia la posibilidad de transporte e interacción entre moléculas de células vecinas o de una célula con su entorno que faculta a estas poder comunicarse químicamente. A nivel de la física, se pueden estudiar la velocidad de entrada de nutrientes y la de salida de productos de desecho y como las tasas de transporte afectan directamente a la tasa metabólica.
4. Organelas - Membrana celular, pared celular, citoplasma, citoesqueleto, mitocondrias, cloroplastos, retículo endoplasmática, ribosomas, lisosomas, aparato de Golgi, vacuola. - Función de las organelas	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la biología se estudian las estructuras y su respectiva función. Desde la química se pueden estudiar los intercambios de sustancias y las reacciones químicas esenciales para la supervivencia celular. Desde la física se pueden estudiar las organelas para observar las diferencias en cuanto a su composición y estructura física. Esta relación entre lo físico, lo químico y lo biológico, explica el estudio de los fenómenos naturales.

Tabla 4: Análisis curricular 3 periodo - Grado 6

Tercer periodo:	Estándar:
Pregunta orientadora: ¿Se ubican todos los seres en un mismo grupo?	Situación problematizante: Dominios y codominios
Contenidos:	NO PRESENTA

Temas:	Análisis:
NO PRESENTA	

Tabla 5: Análisis curricular 4 periodo - Grado 6

Cuarto periodo:	Estándar: Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen
Pregunta orientadora: ¿Se ubican todos los seres en un mismo grupo?	Situación problematizante: Avances científicos que permitieron la exploración del mundo de la vida. De la célula a los sistemas.
Contenidos:	1. El microscopio. 2. Sistemas circulatorio y digestivo.
Temas:	Análisis:
1. El microscopio: • Historia del microscopio • Partes del microscopio • Usos del microscopio	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que este permite la observación de detalles de diferentes estructuras, composición, las longitudes de onda de la luz, los tejidos, los electrones y megaestructuras desde las diversas disciplinas.
2. Sistemas circulatorio y digestivo: • El sistema digestivo y su función • Partes del sistema digestivo • Química del sistema digestivo • Funcionamiento del sistema digestivo • El sistema circulatorio y su función	Este contenido relaciona las disciplinas de la biología, la química y física debido a que desde la biología se muestra el transporte y la distribución de los nutrientes hacia la célula corporal, además de, los productos de desecho celular. Desde la química estudia y participa en el intercambio gaseoso externo e interno y transportando los gases (oxígeno y dióxido de carbono) desde las superficies respiratorias hasta las células, el transporte de diferentes

• Partes del sistema circulatorio • Circulación de la sangre • Características de la sangre • Enfermedades	sustancias químicas que funcionan como mensajeras (hormonas) entre las diferentes partes del cuerpo. Desde la física se estudia los líquidos en reposo que transmiten íntegramente y en todas direcciones las presiones que se les aplican, además de lo que sucede cuando éstos se hallan en movimiento a través de un tubo. También cuando consideramos el sistema circulatorio: el fluido de la sangre y las arterias y venas los tubos del circuito. Si el líquido fluye por un tubo recto en forma rítmica, el flujo es laminar, es decir que puede imaginarse como un conjunto de láminas concéntricas que se deslizan una sobre otra, la central será la de mayor velocidad mientras que la que está tocando al tubo tendrá la mínima velocidad.
---	---

Este análisis nos permite identificar la posibilidad de integración de los núcleos conceptuales que han planteado los maestros de la institución Educativa desde sus planes de área. De allí que, nuestra propuesta consiste en realizar la integración de las ciencias naturales a través de un asunto socio-científico en el área de ciencias naturales, permitiéndonos ver cómo se da la interdisciplinariedad de la Biología, Física y Química y que disciplinas se ven implicadas en cada actividad; cuyo propósito educativo será analizar la estructura curricular en el área de ciencias naturales (biología, física y química) con el fin de apreciar cómo se integran los núcleos conceptuales en dicha estructura, para así mismo conocer el periodo de tiempo en que se va a desarrollar nuestra propuesta.

De esta forma, el periodo académico en el cual se desarrollara la propuesta será en el primero, en donde se relacionaran los temas propicios para llevar a cabo el desarrollo de las actividades, tales como ecosistemas terrestres y acuáticos; estructura y funcionamiento; ecosistemas y equilibrio dinámico entre sus poblaciones; tipos de ecosistemas; flujo de la energía a través de los ecosistemas; recurso hídrico; balance hídrico; dominio del agua y sus ciclos; ciclo hidrológico; control biológico y estrategia de control biológico; estos serán relacionados con el fin de lograr la integración de las disciplinas de las ciencias naturales y de esta manera lograr dar una posible solución a la problemática planteada. Estas relaciones de acuerdo al diseño de la propuesta se pueden explicar con la siguiente ilustración:



Ilustración 2: Trama conceptual- núcleos temáticos.

Etapla 4 Organización para la puesta en práctica

En esta etapa la organización y puesta en práctica implica un complejo proceso de toma de decisiones, en el cual el papel del profesor es determinante, puesto que debe tomar decisiones curriculares adecuadas a la realidad de los estudiantes, dependiendo en gran medida, de la habilidad que tenga el profesor para reconocer las características y necesidades de sus estudiantes así como para ajustar la respuesta educativa en función de sus necesidades de aprendizaje (como se plantea en el modelo de inclusión de un problema socio-científico al aula de clases en la etapa 2). En este sentido, tales decisiones se deberán hacer teniendo como referencia los objetivos fundamentales y contenidos mínimos a los que debe acceder cualquier estudiante, así como también, el proyecto educativo de la escuela, la realidad socioeducativa del grupo y las características individuales de los estudiantes que lo integran. Este análisis adquiere sentido en la medida que se traduzca en una propuesta o programación curricular, en la cual las decisiones de qué, cómo y cuándo enseñar y qué, cómo y cuándo evaluar, sean adecuadas a las características del grupo.

Dentro del proceso de planificación educativa esto constituiría la adecuación curricular que por lo general forma parte de la práctica habitual del docente como lo son también las decisiones metodológicas que cotidianamente los profesores toman para responder a las diferencias

individuales de los estudiantes, como por ejemplo: enseñar un contenido a través de una estrategia distinta, plantear actividades complementarias, ofrecer materiales diversos, adecuar la exigencia en función de las posibilidades del estudiante, dar más tiempo para la ejecución de una tarea, ilustrar un contenido con ejemplos de la propia vivencia del estudiante para facilitar su comprensión, reforzar los logros de manera más consistente o brindarle a determinados estudiantes más atención individual (Duk. C, Hernández. A; 2002)

Esta tarea consiste en prever todas las medidas para garantizar la puesta en práctica del proyecto curricular. Es determinante dentro de esta tarea la preparación de los sujetos que van a desarrollar el proyecto, en la comprensión de la concepción, en el dominio de los niveles superiores del diseño y del propio y en la creación de condiciones. La preparación del personal pedagógico se realiza de forma individual y colectiva y es muy importante el nivel de coordinación de los integrantes de colectivos de asignatura, disciplina, año, grado, nivel, carrera, institucional, territorial, etc., para alcanzar niveles de integración hacia el logro de los objetivos. Este trabajo tiene en el centro al alumno para diagnosticar su desarrollo, sus avances, limitaciones, necesidades, intereses, etc., y sobre su base diseñar acciones integradas entre los miembros de los colectivos pedagógicos que sean coherentes y sistemáticas.

Por lo tanto nuestra propuesta fue diseñada a partir de un asunto socio-científico, el cual fue construido en base a diferentes problemáticas encontradas en el contexto actual y brindado a los estudiantes para que a partir de él se generaran sus diferentes hipótesis a partir de sus ideas previas en relación a la posible causa de este y de esta manera construir posibles soluciones.

Determinación del propósito de formación

Nuestra propuesta va dirigida para estudiantes de grado sexto, de la institución Educativa Eustaquio Palacios sede General Anzoátegui, llevando a cabo la planificación, desarrollo y evaluación de una serie de actividades por medio de la resolución de un problema socio-científico, propia del contexto del estudiante la cual permitirá la integración de las ciencias naturales.

Para lo cual la ley 115 de 1994, artículo XX establece como objetivos específicos de formación:

a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo; b) Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente; c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana; d) Propiciar el conocimiento y comprensión de la realidad nacional para consolidar los valores

propios de la nacionalidad colombiana tales como la solidaridad, la tolerancia, la democracia, la justicia, la convivencia social, la cooperación y la ayuda mutua; e) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa, y f) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.

En coherencia con lo anterior, a partir del análisis del contexto se plantea como propósito, que los estudiantes integren las asignaturas de las ciencias naturales (Biología, Física y Química) en el desarrollo curricular por medio de la resolución de un asunto socio-científico.

Estructura de la propuesta

Esta propuesta se inicia a partir de una problemática socio-científica específica elaborada a partir de las necesidades de los estudiantes (Ver etapa 1), la cual está relacionada con la contaminación del recurso hídrico a causa de la minería; con ello se planteó un asunto socio-científico y con base en este se diseñaron una serie de actividades las cuales tienen como objetivo lograr la integración de los núcleos conceptuales identificados en el análisis curricular (Ver etapa 3) de las disciplinas de las ciencias naturales (Biología, Física y Química) las cuales giran en torno a un asunto socio-científico, planteadas dentro de cuatro tareas integradoras, las cuales se relacionan entre sí, conllevando a una comprensión de manera integrada del asunto socio-científico desde las diferentes disciplinas de las ciencias naturales para llegar a su posible solución cuando se incluye en el aula de clases (Ver etapa 2). Lo que se resume en la siguiente gráfica.



Ilustración 3: Esquema de la propuesta educativa integradora de las ciencias naturales en el currículo

DISEÑO DE LA PROPUESTA²

Estas actividades fueron planeadas para ser realizadas por estudiantes de grado sexto de bachillerato con el propósito de conocer un asunto socio-científico “*las enfermedades causadas por metales pesados*”. Por medio de estas actividades se pretende generar un aprendizaje en donde los estudiantes tengan una participación activa y crítica llevando un proceso subjetivo modificado constantemente a la luz de sus experiencias (Abbott, 1999). Además, de ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva, donde el estudiante construye su conocimiento y el profesor actúa como guía en su aprendizaje.

Siendo este una buena alternativa para educar; ya que permite que el estudiante sea el encargado de su propio aprendizaje, puesto que se enfrenta a una situación dada a partir de sus propios intereses y expectativas, logrando respuestas a las mismas y desarrollando así mismo habilidades que le serán de utilidad en cualquier actividad de su vida, dado que el enfrentarse a problemas propios de su contexto le permitirá una apropiación la cual genera interés logrando de esta manera dar solución a una determinada situación.

Es por esto que las actividades diseñadas van en función del asunto socio-científico, en donde cada una de ellas tendrá una pregunta orientadora la cual se ira resolviendo por medio de una serie de actividades las cuales involucran las diferentes disciplinas de las ciencias naturales (biología, física y química) para lograr la interdisciplinariedad. (Ver figura 2)

ACTIVIDAD GENERAL

Conocimientos y/o competencias:				
Conceptual:	Entorno vivo	Recursos y materiales:	Rol del docente:	Responsables:
Conocimientos de las ciencias naturales.	Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida	Libreta de campo, guía de trabajo, cámara fotográfica, videocámara	El docente deberá estar dispuesto a aclarar las dudas de los estudiantes y servir de apoyo durante la actividad. Además debe estar capacitado para manejar grupos fuera del salón de clase.	Docente y estudiantes.
Procedimental:	Entorno físico			
Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.	Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.			
Formulo preguntas				

² Cabe resaltar que las actividades presentadas en este diseño se validan a través del desarrollo de la práctica docente.

específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas. Actitudinal: Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.	Ciencia, tecnología y sociedad Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas. Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.		Rol del estudiante: Participar activamente durante las actividades sugeridas, como también recolectar información como registro de observaciones, experiencias y toma de datos. Participar en la organización de la información obtenida como grupo, contrastar y complementar según sea necesario. Por ultimo elaborar el informe de la salida de campo.	
--	--	--	--	--

ASUNTO SOCIO-CIENTÍFICO:

Los metales pesados encontrados en el agua del río Cauca, deterioran la salud de los caleños³.

Dejamos envenenar el Río Cauca

La contaminación de las fuentes de agua superficiales del río Cauca con microorganismos y químicos hace cada vez más costoso y difícil su tratamiento. Si no hay una actualización tecnológica de los sistemas y acciones de prevención en las cuencas hidrográficas se podría afectar en un futuro cercano la salud de los vallecaucanos con diversas enfermedades. Es por esto

³ La construcción de este problema socio-científico se realiza en el marco del curso epistemología currículo y alfabetización científica a cargo de la profesora Luz Adriana Rengifo en el décimo semestre académico.

que el río Cauca está en peligro, los altos índices de contaminación por metales peligrosos están poniendo en riesgo la salud de los vallecaucanos.

La explotación minera es una de las principales causas de los altos niveles de contaminación del río Cauca. Ese fue el resultado de un estudio realizado por la Universidad Javeriana: altas concentraciones de mercurio, cromo, cobre y doce metales más contaminan el río. El Cauca representa el 75% del agua que consumimos los caleños y podría llegar a convertirse en la causa de muerte y enfermedades si se sigue contaminando.

Las inundaciones de los últimos meses llevaron este problema de las sustancias tóxicas hacia zonas que normalmente permanecerían limpias. Y por norma general también se contaminan a los peces que podrían llegar a las mesas de los ciudadanos.

Los estudios de laboratorio hechos a las aguas del río Cauca a su paso por el Valle, hallaron niveles de metales pesados en 19 zonas diferentes del río Cauca todas por encima de los niveles máximos permitidos. En el 32% de los sitios muestreados tenían niveles de mercurio mayores a los 0.180 partes por millón en los sedimentos. Y en Vijes el valor llegó hasta los 0.360 partes por millón. Lo que representa un peligro considerable.

Los resultados del mes de Mayo muestran que en el río Cauca se sobrepasa los estándares internacionales en el 47% de los sitios analizados, con valores de hasta 95 partes por millón en cromo. Hay otros metales como el níquel, el cobre y el plomo, que en muchos casos también sobrepasan las concentraciones aceptables para la salud.

El río Cauca sigue siendo afectado por los vertimientos de las empresas ribereñas y porque no hay una autoridad ambiental que ejerza un verdadero control sobre ellas. Los laboratorios de Investigaciones Ambientales de la Universidad Javeriana han implementado unos biosensores para cuantificar la contaminación, resta que los resultados sirvan para controlar a las empresas que contaminan. Porque paradójicamente las sanciones para quienes destruyen el agua y con ella la salud y el futuro de la ciudad y el país no reciben mayores sanciones.

Los altos niveles de mercurio, cobre y cromo pueden traer perjuicios graves en la salud del ser humano, generando daños en los organismos, deformaciones y afectando el cerebro y el sistema nervioso. El mercurio es un veneno para el sistema nervioso. En mujeres embarazadas este tóxico puede dañar el desarrollo del cerebro del bebé y algunos estudios sugieren que pueden afectar al sistema circulatorio y al corazón. También puede provocar desórdenes neurológicos.

El problema de salud más común que ocurre en las personas expuestas al cromo involucra a las vías respiratorias. Estos efectos incluyen irritación del revestimiento del interior de la nariz, secreción nasal y problemas para respirar (asma, tos, falta de aliento, respiración jadeante).

El consumo de agua que contiene niveles de cobre más altos que lo normal, puede ocasionar náuseas, vómitos, calambres estomacales o diarrea. La ingestión de niveles altos de cobre puede producir daño del hígado y los riñones y su consumo en exceso también puede causar la muerte.

Debido a dichas implicaciones que el consumo de agua de mala calidad tiene para la salud humana, la vida y la seguridad alimentaria, entre otros aspectos, se podrían estar vulnerando derechos fundamentales. Es por esto que la Defensoría del Pueblo abordó una investigación sobre la calidad del agua para consumo humano en el marco de las obligaciones del Estado en materia del derecho humano al agua, donde propuso una convocatoria externa abierta a desarrollar estudios que aborden diversas enfermedades e implicaciones en la salud a causa del agua contaminada por la actividad minera, es por esto que se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cómo los metales pesados encontrados en el agua del río Cauca, deterioran la salud de los caleños?

ACTIVIDAD GENERAL: ASUNTO SOCIO-CIENTIFICO
Propósito: Conocer la problemática e identificar los conceptos desconocidos en relación a ella para que los estudiantes logren comprenderla en su totalidad.
Responsables: docentes y estudiantes
Descripción de la actividad: Formar grupos de cuatro (4) estudiantes y distribuir el asunto socio-científico en cada uno de los equipos, se solicita a los estudiantes que la lean y hagan un listado de aquellas palabras que consideren desconocidas y luego deberán buscar su significado con la ayuda de un diccionario. Luego se realiza una mesa redonda donde se le pide a cada grupo que exponga lo comprendido del asunto socio-científico y deje claro los siguientes puntos: • ¿Qué piensa el grupo de la noticia expuesta? • ¿Cuál es el problema que enuncia la noticia? • ¿De dónde surgen los metales pesados presentes en el agua del río Cauca? • ¿Qué caracteriza la actividad minera? • ¿Cómo le afecta este problema a la sociedad? Para concluir la actividad se pide que cada grupo elabore una hipótesis acerca de la cuestión trabajada, cada grupo da a conocer su hipótesis y se escoge la más pertinente después de llegar a un consenso con todo el grupo.
EVALUACION: Por último, el docente deberá realizar una revisión final del asunto socio-científico, la cual será anexada al proyecto final.

TAREA 1: GENERALIDADES.

Conocimientos y/o competencias				
Conceptual: Conocimientos de las ciencias naturales Procedimental Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas. Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna Actitudinal Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.	Entorno físico Clasifico y verifico las propiedades de la materia	Recursos y materiales: Mina de la Buitrera, libreta de campo, guía para la salida, cámara fotográfica, videocámara.	Rol del docente: El docente debe estar capacitado para manejar los estudiantes fuera del aula de clase y ser una guía y apoyo para aclarar las dudas que surjan durante la salida. Rol del estudiante: Participar activamente en las actividades planteadas y recolectar la información necesaria para contrastar y elaborar el informe requerido.	Responsables: docentes y estudiantes

¿Qué caracteriza la actividad minera y cómo afecta al ecosistema en general?			
Propósito: Conocer la problemática de la minería y sus implicaciones sobre el ecosistema.			
Actividad	Propósito	Responsable	Descripción de la actividad:
SALIDA DE CAMPO	Aproximar al estudiante a la problemática de la minería por medio de la observación directa y reconocer cómo ésta afecta el ecosistema.	Docentes y estudiantes.	Se realizará la visita a la mina de carbón de la Buitrera, en donde se evidenciará la práctica de la minería y como esta empieza a afectar el agua del río y del ecosistema en general. 1. Los estudiantes se organizarán en grupos de 4 personas, los cuales observarán las características geográficas del territorio. 2. Indagaran a los mineros sobre su labor. 3. Recolectar evidencias fotográficas de los impactos de la minería sobre el ecosistema. 4. Tomar muestras de agua para realizar un análisis cualitativo (olor, color y textura). 5. De acuerdo con la información recolectada, responder las siguientes preguntas:

			¿Cómo la extracción de carbón contamina el agua? ¿Cómo afecta al ecosistema (Suelo, agua, aire, fauna y flora) ¿Qué implicaciones tiene para los ríos en los que desemboca la extracción de minerales? ¿Qué usos le dan los habitantes al agua del río?
SOCIALIZACIÓN	Socializar las observaciones y conclusiones obtenidas durante la salida de campo a la mina de carbón.	Docentes y estudiantes.	Cada grupo de trabajo realizara una presentación libre (carteleras, diapositivas), en donde se dará a conocer los datos y resultados encontrados durante el recorrido por la mina de carbón. Además, a manera de discusión le darán solución a las preguntas planteadas en la actividad anterior. (¿Cómo la extracción de carbón contamina el agua? ¿Cómo afecta al ecosistema (Suelo, agua, aire, fauna y flora) ¿Qué implicaciones tiene para los ríos en los que desemboca la extracción de minerales?) Por último, el docente deberá realizar una revisión final de la tarea, las cuales serán

			anexadas al proyecto final.
--	--	--	-----------------------------

TAREA 2: GENERALIDADES

Conocimientos y/o competencias				
Conceptual: Conocimientos de las ciencias naturales Procedimental Observo fenómenos específicos. Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos para contestar preguntas. Actitudinal Cumpro mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.	Entorno vivo Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones. Justifico la importancia del agua en el sostenimiento del agua. Entorno físico Verifico diferentes métodos de separación de mezclas. Clasifico y verifico las propiedades de la materia. Ciencia, tecnología y sociedad Justifico la importancia del	Recursos y materiales: Laboratorio ambiental. Materiales para elaborar el recolector: Instrumentos de laboratorio. Libreta de campo Guía de trabajo, Cámara fotográfica y de video.	Rol del docente: Organizar los instrumentos de laboratorio y preparar las guías para este. Servir de guía al estudiante en su aprendizaje. Rol del estudiante: Identificar los diferentes tipos de contaminantes que afectan la calidad del recurso hídrico. Favorecer el trabajo colectivo como fuente de adquisición de los conocimientos.	Responsables: Docentes y Estudiantes.

	recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para su salud.			
--	--	--	--	--

¿Cuáles son los contaminantes generados por la actividad minera?			
Propósito: Identificar los contaminantes en el agua generados por la actividad minera.			
Actividad	Propósito	Responsable	Descripción de la actividad
MUESTREO	Verificar si la calidad del agua observada es adecuada para los usos asignados, determinando los desechos contaminantes generados por los diferentes procesos de la actividad minera.	Docentes y Estudiantes.	La recolección de las muestras se llevaran a cabo en el rio Cauca, se escoge un tramo del río para tomar la muestra con un recipiente rotulado y preferiblemente esterilizado. Una vez tomada la muestra, ésta se mantiene preferiblemente en un sitio oscuro y frío. Los parámetros sobre los cuales se va a realizar el monitoreo son:

			temperatura, pH, sólidos totales disueltos, metales pesados y turbiedad. El análisis de las muestras debe ser realizado con el apoyo de un especialista y por un laboratorio ambiental. Por último se realizará la elaboración de un informe final.
PRÁCTICA DE LABORATORIO	Determinar algunas propiedades físicas y químicas de las muestras.	Docente, estudiantes y experto.	Se realizará el análisis físico - químico de las muestra recogidas anteriormente del agua. El docente explicará los métodos para el análisis físico - químico que permitirá conocer a los estudiantes las características y la calidad en que se encuentra el agua, se llevará a los estudiantes al laboratorio para dar inicio a la práctica. El grupo se dividirá en 4 grupos. En la práctica se realizará el análisis físico y químico del agua olor, color, temperatura,

			turbidez y Ph, para determinar estas propiedades se llevarán a cabo diversas pruebas sencillas. Se presentará un informe en el cual se plasmen las observaciones y resultados obtenidos durante la práctica.
FORO CON EXPERTO SOBRE LA MINERÍA	Conocer el proceso de la minería, ¿Cómo se hace? ¿Por qué? ¿Quién lo hace? ¿Para qué se hace? ¿Con que elementos se realizan? ¿Qué efectos trae sobre el medio ambiente?	experto, estudiantes y docente	Se realizará un foro centrado en la intervención de un experto en el tema de la minería que explique los procesos de ésta y los riesgos que implica para la salud y el medio ambiente. Esta actividad se realizará en dos momentos: 1) Se realiza la actividad de socialización en el salón de clase donde se consolida la información del foro. 2) Previamente los estudiantes elaborarán preguntas que se hallan

			generado en el análisis del laboratorio, las cuales se harán al experto y entre todos aclararán las dudas. Por último, el docente deberá realizar una revisión final de la tarea, las cuales serán anexadas al proyecto final.
--	--	--	--

TAREA 3: GENERALIDADES

Conocimientos y/o competencias				
Conceptual: Conocimientos de ciencias sociales. Procedimental Establezco entre información localizada en diferentes fuentes y propongo respuestas a las preguntas que plantean. Actitudinal Asumo una posición crítica frente al				

deterioro del medio ambiente y participo en su protección.				
--	--	--	--	--

¿Qué efectos tienen sobre la salud humana los contaminantes generados por la actividad minera?			
Propósito: Conocer las implicaciones sobre la salud humana de los contaminantes			
Actividad	Propósito	Responsable	Descripción de la actividad:
ENTREVISTA	Conocer e identificar las diferentes enfermedades en la salud humana, que son ocasionadas por los diferentes contaminantes presentes en el recurso hídrico.	Docentes y estudiantes.	Se recopilara información de diversas fuentes como revistas, libros y la web correspondiente a los efectos que tienen algunos contaminantes generados por la actividad minera sobre el recurso hídrico. Con la información recopilada se realizaran dos entrevistas con la ayuda del docente, posteriormente se dividirá el grupo de estudiantes en dos subgrupos. Uno de ellos aplicara la entrevista a un funcionario del puesto de salud del barrio X cuestionando acerca de las principales

			enfermedades asociadas con la contaminación del agua que presentan los habitantes y el otro grupo realizara la entrevista a un experto del área de la salud para conocer qué tipo de enfermedades están asociadas por la contaminación del agua. Las preguntas realizadas en la entrevista se diseñaran previamente. La información obtenida en ambas entrevistas será transcrita, analizada y comparada detalladamente para concluir y tener claro que tipos de afecciones se presenta en la salud humana a causa de los contaminantes presentes en el río Cauca, por último se verificarán los resultados obtenidos por medio de un panel de discusión en el cual se reforzarán los conocimientos y se aclarara las dudas que se tengan sobre los resultado obtenidos. Por último, el docente deberá realizar una revisión final de la tarea, las cuales serán
--	--	--	---

			anexadas al proyecto final.
--	--	--	-----------------------------

TAREA 4: PROYECTO FINAL

Propósito: Reconocer el asunto-científico sus implicaciones en el ecosistema y en la salud humana, en donde el estudiante construya y dé a conocer sus posibles soluciones.

Descripción de la actividad:

Se realizará un proyecto final, el cual abarcara los resultados obtenidos en cada una de las tareas realizadas. Posteriormente este será socializado y cada grupo de estudiantes realizará una breve exposición acerca de lo aprendido durante la construcción en el desarrollo del proyecto.

El proyecto final consta de:

- ✓ La respuesta de las preguntas orientadoras de las actividades planteadas.
- ✓ breve descripción y conclusión de lo realizado en cada una de las actividades.
- ✓ Reflexión que incluya lo aprendido y los aspectos más relevantes durante el proceso.

Aspectos relevantes sobre la evaluación en el desarrollo de la propuesta

En la evaluación, el estudiante hace parte de ella, ya que tiene la oportunidad de realizar su autoevaluación en relación a su rendimiento académico y los aspectos en los cuales ha mejorado y aquellos en los que debe trabajar más; proporcionando un mejor ambiente para que se motive por el conocimiento, encontrando en la escuela un espacio para el desarrollo de sus intereses en donde el proceso de aprender y evaluar es considerado como una herramienta para la vida. Es por esto que se pretende realizar una evaluación cualitativa, donde su aplicación es continua y motiva al estudiante a que sea consciente de su propio proceso, dejando atrás la imagen anticuada que representa la evaluación como un sistema de represión, para acercarse a una que haga parte del proceso de aprendizaje.

La evaluación es un aspecto fundamental que nos permite obtener información relevante sobre el estudiante al inicio, durante y al final del proceso de enseñanza aprendizaje. Permittiéndonos de esta forma hacer un seguimiento de los progresos del estudiante y valorar cómo se está desarrollando el proceso de enseñanza aprendizaje, en este aspecto constituye una fuente de retroalimentación tanto para el estudiante como para el docente.

En todos los niveles y para todos los componentes del proyecto curricular se diseña la evaluación que debe de partir de objetivos terminales y establecer indicadores e instrumentos que permitan validar a través de diferentes vías, la efectividad de la puesta en

práctica del proyecto curricular de cada uno de los niveles, componentes y factores. Los indicadores e instrumentos de evaluación curricular deben quedar plasmados en cada una de los documentos que expresan un nivel de diseño, es decir, del proyecto curricular en su concepción más general, de los planes, programas, unidades, componentes, etc.

Es por esto que en esta etapa se manejarán algunos criterios e instrumentos de evaluación, los cuales nos permiten examinar el grado de comprensión alcanzado por los estudiantes respecto de los objetivos propuestos.

Los instrumentos utilizados para dicha evaluación son:

- ✓ Revisión por parte del docente de cada una de las actividades al ser finalizada.
- ✓ Proyecto final en donde se concreta una idea la cual fue construido a lo largo del proceso.
- ✓ Socialización, en donde se identifica se expone una posible solución al asunto socio-científico propuesto.

Evidenciando que el proceso de integración de las ciencias naturales se presenta a partir del asunto socio-científico y es desarrollado por medio de las diferentes actividades, las cuales involucran las disciplinas de las ciencias naturales (Biología, Física y Química). Asumiendo que por medio de la implementación de los asuntos socio-científicos, se logra la integración de contenidos y el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, para resolver situaciones cotidianas de interés; ya que al ser una herramienta integradora de contenidos, permitirá el aprendizaje de los estudiantes y su construcción argumentativa, de manera lógica y organizada, por medio de actividades previamente establecidas generando en el estudiante una postura clara y crítica para ser participativo en la sociedad desde el conocimiento escolar construido en el proceso de enseñanza – aprendizaje, donde los estudiantes desde los conceptos construidos en el aula de clase consolidan una postura personal con un nivel de argumentación mayor, defendiendo su punto de vista, y permitiendo las distintas opiniones.

Etapas 5 Diseño de evaluación curricular

En esta etapa se analiza el diseño presentado anteriormente, con el propósito de identificar las posibles relaciones entre las disciplinas del área de ciencias naturales. En ese caso, cabe recordar que en esta propuesta se diseñaron ocho (8) actividades que se encuentran dentro de cuatro (4) tareas integradoras, entre las cuales se destacan: salidas de campo, socialización, muestreo, práctica de laboratorio, foro con experto sobre la minería, entrevista y proyecto final. Con las cuales se pretende lograr una integración de las disciplinas de las ciencias naturales (Biología, Física y Química) para mejorar la estructura curricular en dicha área académica.

Análisis de la propuesta

Para el análisis de la propuesta curricular se desarrollaron las actividades con los estudiantes en el grado sexto de la sede General Anzoátegui, en este caso se presenta que en **un primer momento** se lleva a cabo la identificación del asunto socio-científico. Esta es la actividad general pues aquí se define el asunto a trabajar y de acuerdo a esta se realizan diversas actividades y tareas integradoras de manera adecuada, con las cuales se planea darle solución a dicha problemática.

El hecho de ser un problema socio- científico y de ser contextual permitió una mayor participación de los estudiantes, en este caso, los estudiantes planteaban la relación con sus vivencias. Lo cual genera interés por el desarrollo de las clases y las actividades que provienen ya que estas se desglosan del problema socio-científico.



Ilustración 4: Presentación del problema socio-científico

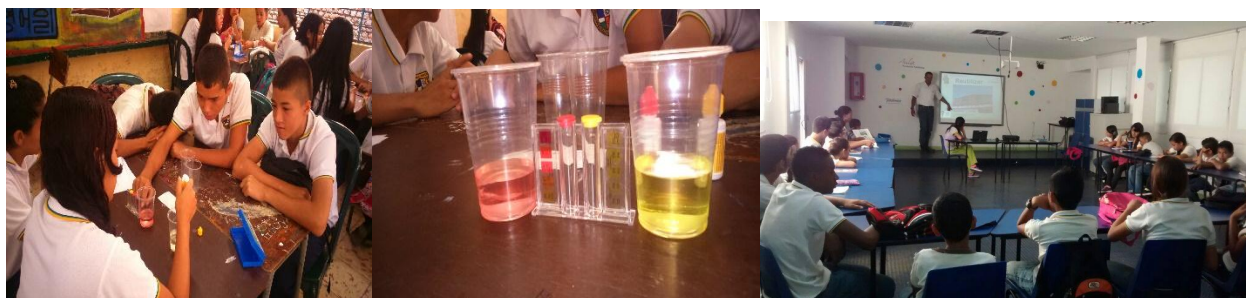
En un segundo momento se empiezan a desarrollar las tareas integradoras como tal; iniciando con la **primera tarea integradora**, que incluye una salida de campo y socialización las cuales tiene como propósito aproximar al estudiante a la problemática de la minería por medio de la observación directa y reconocer cómo ésta afecta el ecosistema, además de socializar las observaciones y conclusiones obtenidas durante la salida de campo a la mina de carbón. En donde se pudo apreciar en algunos estudiantes el interés hacia la problemática, ya que está relacionada con su diario vivir, además de la participación activa de muchos de ellos al evidenciar como experiencia propia dicha problemática y reconocer lo que caracteriza la actividad minera y cómo esta afecta el ecosistema. Esta salida se realizó junto a los padres de familia los cuales conocen el contexto, esto genera la articulación de conocimientos culturales y sociales que permiten su discusión en el aula de clase y la articulación con los conocimientos científicos que se trabajan en la clase.

En esta primera tarea integradora podemos evidenciar una relación de las disciplinas, ya que en la biología abordamos el tema de los ecosistemas, su estructura y funcionamiento, y los tipos de ecosistemas (terrestres-acuáticos); con el cual se pretende conocer las

características naturales del ambiente por ejemplo la temperatura, las sustancias químicas presentes, condiciones geológicas y como esto se ve afectado por la minería; y desde la química, se abordó el tema de ecosistemas y equilibrio dinámico entre sus poblaciones ya que la problemática de la minería provoca un desequilibrio que afecta los factores externos que alteren el equilibrio, como la contaminación, además de la aplicación que se le da a esta temática desde el campo de la salud cuando los procesos anabólicos y catabólicos trabajan en armonía en las células para mantener este equilibrio.

En la **segunda tarea integradora**, se llevaron a cabo actividades de muestreo, practica de laboratorio y foro con un experto con los cuales se pretendía verificar si la calidad del agua observada es adecuada para los usos asignados, determinando los desechos contaminantes generados por los diferentes procesos de la actividad minera, determinar algunas propiedades físicas y químicas de las muestras y conocer el proceso de la minería, ¿Cómo se hace? ¿Por qué? ¿Quién lo hace? ¿Para qué se hace? ¿Con que elementos se realizan? ¿Qué efectos trae sobre el medio ambiente? Para identificar cuáles son los contaminantes generados por la actividad minera. En donde los estudiantes se mostraron motivados y tomaron las actividades realizadas con responsabilidad, aprendiendo los pasos y procedimientos que se deben seguir para las prácticas de laboratorio y toma de muestras, conociendo e identificando los metales que contaminan el río debido a la minería; además de presentar una participación activa en el foro con el experto dando a conocer sus puntos de vista de acuerdo a lo realizado y conocido durante las actividades anteriores, dudas y recibiendo la información brindada, aclaraciones y sugerencias por parte del experto.

En esta segunda tarea integradora se trabajan las disciplinas de la física ya que se aborda la temática de flujo de la energía a través de los ecosistemas mediante el diagrama de flujo de energía el cual relaciona conceptos físicos tales como las leyes de la termodinámica, con procesos bioquímicos, o biológicos, como las interacciones entre especies. En la química en cuanto a las relaciones de energía encontramos los procesos de transformaciones químicas, evidenciándose como los seres vivos transforman la energía solar a energía química. Además se abordaran los temas de dominio del agua y sus ciclos; ciclo hidrológico y balance hídrico en donde en la Biología se hace evidente que es el equilibrio entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema y los que salen del mismo, en un intervalo de tiempo determinado y a su vez se presenta una relación con la química ya que en el momento en que el agua pasa de un estado físico a otro se presentan reacciones físicas. Y en la física, se hace alusión a los recursos hídricos que ingresan y salen del sistema en un mismo intervalo de tiempo determinado por medio de la temática del balance hídrico.



Siguiendo con nuestra **tercera tarea integradora** se llevó a cabo una entrevista, con el propósito de conocer las implicaciones sobre la salud humana causada por los contaminantes, conociendo las diferentes enfermedades ocasionadas por la actividad minera, en donde se mostró gran interés y motivación por parte de los estudiantes; puesto que fueron los encargados de desarrollar los cuestionarios a diferentes personas (habitantes, funcionario del centro de salud) realizando las preguntas relacionadas con las enfermedades causadas por la presencia de metales pesados en el agua y finalmente estos datos recogidos fueron socializados mediante el panel de discusión en el que los estudiantes dieron a conocer sus dudas y reforzaron sus conocimientos respecto a los resultados obtenidos.

En esta tarea integradora se aborda la temática de control biológico y sus estrategias, en donde desde la biología se hace énfasis en los organismos altamente selectivos sobre los cuales interviene el accionar del hombre además de las implicaciones de los factores abióticos sobre el medio. En relación a la química, esta temática es vista como un método artificial de control en donde se manejan las limitaciones especialmente en cuanto al conocimiento de los organismos afectados en relación con los métodos químicos de control. Y respecto a la física, se establece una relación con ella, al hacer uso de las técnicas apropiadas para recolectar, identificar, desarrollar y aplicar seres vivos naturales para disminuir las poblaciones de otro ser vivo que ha provocado un desequilibrio en la población.

Por ultimo en la **cuarta tarea integradora**, se realizó el proyecto final con el propósito de reconocer el asunto-científico, sus implicaciones en el ecosistema y en la salud humana, en donde el estudiante construyó y dio a conocer sus posibles soluciones con base a los resultados obtenidos en cada una de las actividades realizadas. Generándose diversas hipótesis sobre las causas que provocan dicha contaminación sobre el ecosistema y sobre la salud humana, y así mismo dando a conocer diversas estrategias para lograr su posible solución.

La interdisciplinariedad permite tener una visión más amplia y completa de una situación o problema en particular y permite dar solución a dichas situaciones desde varios campos del conocimiento y más específicamente en las ciencias naturales.

Por lo anterior en nuestro trabajo se ve la interdisciplinariedad, puesto que lo que se pretende es enseñar y aprender ciencias desde diversos enfoques y ver como cada materia aporta y se correlaciona con la otra para que esto ocurra, tomando lo esencial de cada una de ellas y

proporcionando a los estudiantes un conocimiento integral donde tengan la posibilidad de analizar, promover y cambiar actitudes y concepciones diferentes. Proporcionando de esta forma un aprendizaje significativo, que le permita al estudiante tener puntos de vista diversos y relacionar temas o situaciones con otras disciplinas además de propiciar y contribuir para que el estudiante desarrolle valores y otro tipo de actitudes; Apoyado un ambiente dinámico que alimenta la creatividad y la toma de conciencia por parte del estudiante para abordar los diversos contenidos de las diferentes áreas.

La interdisciplinariedad hace uso de contenidos de diferentes disciplinas, en donde se relacionan para deducir posibles soluciones a determinadas problemáticas, con el fin de conformar una visión global del objetivo de estudio y activar contenidos en torno a un tema.

En este sentido, en nuestro trabajo se evidencia la interdisciplinariedad por medio de las actividades debido a que a partir de una problemática propia del contexto del estudiante se abordan tres visiones con el objetivo de dar solución a dicha problemática. Se abordan conceptos de química, física y biología, con el fin de dar a conocer que cada una de ellas tiene concepciones diferentes pero que cada una puede aportar desde sus perspectivas en la solución de una problemática.

De una manera general en nuestras actividades se evidencia la interdisciplinariedad, a pesar de que en la mayoría de las actividades se evidencian sólo dos disciplinas como son la química y biología y en una menor proporción se aprecia la interdisciplinariedad en las tres disciplinas como biología, física y química. Evidenciando como estas se complementan en una sola actividad adquiriendo conocimientos los cuales le permitan desenvolverse y contribuir en la formación para enfrentar los retos que se le presenten en su diario vivir.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las propuestas integradoras al ser implementadas en el área de ciencias naturales por medio de un asunto socio-científico, permiten mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde cada una de las disciplinas (biología, física y química) brinda desde su saber científico los conocimientos necesarios para formar estudiantes críticos, reflexivos, participes y responsables de su propio proceso educativo ofreciendo la posibilidad de transferir a su vida diaria, ideas, procedimientos y actitudes construidas a partir de su trabajo.

Es por esto que al implementar la interdisciplinariedad, ésta permite que los estudiantes conciban el mundo de una manera global y holística permitiéndoles solucionar problemas que requieren de más de una disciplina para hallar su solución; por lo tanto, la aplicación de asuntos socio-científicos como estrategia de enseñanza-aprendizaje, permite ser aplicada en todas las áreas y fomenta el aprendizaje procedimental y actitudinal de los estudiantes siendo una excelente vía para lograr dicha interdisciplinariedad.

La propuesta integradora permite relacionar los conceptos de la biología, física y química a través de diversas situaciones, además de lograr en el estudiante la apropiación del conocimiento científico al relacionarlos con problemáticas propias de su contexto, con lo cual el estudiante se apropia mejor de su conocimiento, llevándolo a estudiar directamente el fenómeno y su aprendizaje resulta más significativo. En este proceso de integración, los docentes llevan a cabo la búsqueda e implementación de recursos didácticos como las tareas integradoras, las cuales permiten abordar y dar solución a una problemática, permitiendo al estudiante ser consciente de la necesidad de integrar los conocimientos de las diferentes disciplinas del currículo, utilizándolo como estrategia para lograr dar una posible solución al problema planteado. Logrando así, reestructurar la fragmentación de saberes que se presenta dentro del currículo en ciencias naturales, mejorando así por medio de la integración una situación abordada desde una visión globalizadora.

Por último, al plantear y colocar en práctica estas tareas integradoras, se hace evidente que estas complementan el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo al logro de habilidades investigativas, debido a que el estudiante adquiere la capacidad de resolver problemas con cierto grado de complejidad, utilizando diferentes herramientas que al final le permiten crear una solución al problema que se ha planteado.

Evidenciándose de esta manera que por medio de los problemas socio-científicos en el desarrollo curricular se logra la integración de las diferentes disciplinas de las ciencias naturales permitiendo que el currículo no sea visto como un producto si no como un proceso donde se lleve a cabo la planificación, desarrollo y evaluación de una serie de actividades.

Es por esto, que en nuestro trabajo se ve reflejada la integración de las disciplinas de las ciencias naturales (biología, física y química), al ser abordadas en cada una de las actividades diseñadas para darle solución a las preguntas orientadoras que van en función del asunto socio-científico, logrando de esta forma la interdisciplinariedad de las ciencias naturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- * **Massarini, ().** El enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias: una clave para la democratización del conocimiento científico y tecnológico. Voces en el fenix, volumen N° 8, pags 14-19.
- * **Stiefel, 2004. ,** *Alfabetización científica: un puente entre la ciencia escolar y las fronteras científicas*. Cultura y educación, Vol. 16.
- * **Fumagalli, L. (1997).** Alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación de los docentes.
- * **Monarca, (2011),** la escuela fragmentada. Revista Iberoamericana de Educación, vol. 57.
- * **Martín D María Jesús, (2002),** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 1 N° 2 Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?
- * **Moreno, C., y Avendaño, L. (2007).** El ecosistema terrestre un medio integrador de procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales en la enseñanza de las ciencias naturales en el grado siete uno del colegio nuestra señora del pilar. Trabajo de grado. Universidad Industrial de Santander. Colombia. Páginas 1-122.
- * **Bernard y Sánchez ().** Proyecto de interdisciplinariedad en la escuela universitaria del profesorado de e.g.b de Teruel. Revista interuniversitaria de formación del profesorado. 1988. Páginas 1-7.
- * **García, D. (2011).** La Minga por el Medio Ambiente: El Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en el Centro Educativo Distrital Arborizadora Alta. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 2011. Páginas 5-83.
- * **Franco, A. (2008).** Inclusión de la dimensión ambiental en el currículo escolar del núcleo educativo número veintiuno en el municipio de Buena Vista, Vereda Río Verde-Quindío. Proyecto de grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia, 2008. Páginas 1-199.
- * **Rueda, L y Garzón, M (2012).** PRAE Ambiente sano y libre de bacterias. Universidad del Valle. Colombia. Páginas 1-52.
- * **Miñana, C. (2000).** Capitulo 1: interdisciplinariedad y currículo: Un estado de arte. Libro: Interdisciplinariedad y currículo: construcción de proyectos escuela-universidad. Bogotá, Colombia. Páginas 1-10
- * **Torres, J. (2006).** Capítulo 1: Los orígenes de la modalidad de curriculum integrado. Capítulo 2: Las razones del curriculum integrado. En el

libro: Globalización e interdisciplinariedad: El curriculum integrado. Madrid. Páginas 16-31.

- * **Margie, N. Jessup, C. (sfd).** Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. Universidad pedagógica nacional.
- * **Perales, F. (1998).** La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada (España). Vol. X nº 21. Mayo–Agosto.
- * **Claret, A. Viafara, R. Marín, M (2008).** Estudio curricular sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en instituciones educativas de Barranquilla. Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle (Cali-Colombia).
- * **StenHouse, L (1984).** Investigación y desarrollo del curriculum. Madrid.1920.
- * **Gimeno, J (1983).** El curriculum: una reflexión sobre la práctica. Madrid. 1920.
- * **Ausubel. D. (1969).** Psicología cognitiva. Editorial Trillas. México.
- * **Fascella, M. B. ; Masia, H.V (sfd).** Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas, Escuela de Estadística; algunas notas sobre el curriculum
- * **Cazares, M (sfd).** Una reflexión teórica del currículum y los diferentes enfoques curriculares. ucf, cuba *concepto de currículum: delimitación y confusión*
- * **Levinson, R. (2008)** A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific Issues. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 133-151, mar. 2008 ISSN 1982-5153
- * **Zeidler, D., Sadler, T., Simmons, M., Howes, E. (2005).** Beyond STS: A Research-Based Framework for Socio- scientific Issues Education. Science Education, 89(3), 357-377. Published online 23 March 2005 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).
- * **Duk, C., Hernández, A. (2002).** Las adaptaciones curriculares: Una estrategia de individualización de la enseñanza.
- * **Fernández, A. (sfd).** El diseño curricular. La práctica curricular y la evaluación curricular (adaptaciones de propuestas de varios autores)

- * **López, J. A. (2008).** Las salidas de campo: mucho más que una excursión. Educar en el 2000.
- * **Séré, M.-G. (2002).** La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? Investigación didáctica, Enseñanza de las ciencias.
- * **Mazzitelli, C., Aparicio, M. (2009).** Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 N°1 (2009)
- * **Rueda, L., Garzón, M., Villa, L. (2015).** La educación ambiental como estrategia de interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias naturales.
- * **CUÉLLAR, Z. (2009).** Las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la naturaleza de la materia. Institución Ed. Técnico Comercial Villa del Sur, Colombia.
- * La ciencia del agua para escuelas EPA. <http://water.usgs.gov/gotita/characteristics.html>
- * http://www.ecured.cu/index.php/Tareas_integradoras_para_el_proceso_docente%E2%80%93educativo
- * <http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000066/006637so.pdf>
- * http://www.oei.es/quipu/colombia/Ley_115_1994.pdf
- * <http://bibliografiaeducacion.files.wordpress.com/2010/12/primaria-capacitacion-ciencias-naturales-dgcy-e-2009.pdf>
- * http://consulta.meduca.gob.pa/04unad/DNCYTE/docs/PROGRAMAS/MEDIA/DECIMO_GRADO/C.%20NAT.%20INTEG%2010%C2%B0%202014.pdf
- * http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-339975_recurso_5.pdf

ANEXOS

TAREA 1

GUÍA SALIDA DE CAMPO

La salida de campo, según López (2008) “rompen con la rutina habitual de las clases y trasladan el aprendizaje y el conocimiento al mundo real, por lo que son muy motivadoras para los alumnos, mejorando el aprendizaje al facilitar la adquisición de habilidades y al relacionar los aprendizajes con su aplicación inmediata para explicar la realidad. Permiten la formación científica del alumnado al posibilitar el desarrollo de técnicas y estrategias características de las tareas científicas, como son la observación, el análisis y el descubrimiento en el medio natural”. De esta forma, es considerada como estrategia pedagógica, que favorece la enseñanza por parte del docente y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Al trabajar en un contexto determinado, se logra que el conocimiento que adquiere el estudiante sea más significativo, que adquiera una serie de procedimientos y actitudes relacionados con el campo científico que podrán ser empleados a su vez en más ámbitos de su vida. Es por esto que con el uso del trabajo de campo, el estudiante es capaz de establecer relaciones entre los contenidos que aprende y el contexto en el que se aprende.

Para llevar a cabo la salida de campo, se implementara la siguiente guía:

Objetivo general: Dar a conocer la problemática de la minería y conocer como esta afecta el ecosistema.

Objetivo específico:

- ✓ Mediante la observación conocer la problemática de la minería.

Descripción Actividad:

La salida de campo se realizara a la mina de carbón de la Buitrera teniendo como fin conocer la problemática de la mina y como esta afecta el agua del río Cauca, para esto se programara la visita con anticipación, se informara a los estudiantes todas las normas de seguridad que deben tener en cuenta durante el recorrido de la visita.

Previo a la visita se identificarán los conocimientos que pueden tener los estudiantes en relación a las minas, conocer preguntas o inquietudes que ellos tengan con respecto al a salida, además se explicaran las actividades a realizar antes, durante y después de la visita, por último se les explicara a los estudiantes que deberán trabajar en grupo.

Durante el recorrido los estudiantes observaran y recolectaran la información necesaria, realizaran las preguntas que consideren pertinentes a los mineros, recolectaran evidencias

fotográficas en relación a la minería, se tomaran muestras de agua, además cada estudiante tendrá la guía de trabajo para desarrollarla.

Por último se responderán las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cómo la extracción de carbón contamina el agua?
- ✓ ¿Cómo afecta al ecosistema (Suelo, agua, aire, fauna y flora)?
- ✓ ¿Qué implicaciones tiene para los ríos en los que desemboca la extracción de minerales?
- ✓ ¿Qué usos le dan los habitantes al agua del río?

Formato salida de campo

Fecha:	
Nombre:	
Actividad:	
Objetivo:	
Descripción	Reflexión
Observaciones:	

TAREA 2

MUESTREO

Guía para la recolección de agua

Objetivo general: Verificar si la calidad del agua observada es adecuada para los usos asignados, determinando los desechos contaminantes generados por los diferentes procesos de la actividad minera.

Objetivos específicos:

- ✓ Describir las condiciones actuales del agua del río Cauca en el tramo seleccionado
- ✓ Relacionar los aprendizajes con el entorno real

Descripción de la actividad:

Se escogerá un tramo del río Cauca para tomar las muestras de agua en recipientes rotulados previamente y preferiblemente esterilizados. Los parámetros sobre los cuales se va a realizar el monitoreo son: temperatura, pH, sólidos totales disueltos, metales pesados y turbiedad. El análisis de las muestras debe ser realizado con el apoyo de un especialista y por un laboratorio ambiental. Por último se realizará la elaboración de un informe final.

La toma de muestras se realizará en un tramo del río Cauca en sus aguas superficiales, a continuación se describen las instrucciones que se deben tener en cuenta para la toma de la muestra.

MUESTREO

La recolección de la muestra es un punto crítico en el procedimiento de la evaluación de la calidad del agua. El envase para la toma de muestras tendrá las características apropiadas para el tipo de análisis que se efectuará.

- ✓ La muestra se tomará en frascos de vidrio o de polietileno, en un volumen de 500 mililitros; no se requieren preservantes.
- ✓ No se debe exponer la muestra a la luz ni tampoco agitarla.
- ✓ La muestra debe ser analizada en forma inmediata.
- ✓ Para la recolección de muestras de aguas sospechosas de contener concentraciones superiores a 0,01 mg/L de metales pesados tales como cobre, cinc, etcétera, se deberán adicionar en el frasco de recolección, antes de su esterilización, 0,3 mililitros de una solución de ácido etilendiaminotetracético-EDTA al 15% para cada 100 mililitros de muestra. Cuando se requiera, también se agregará una solución de tiosulfato de sodio (volumen de 0,1 mililitros de una solución al 10% para cada 100 mililitros de muestra). La solución de EDTA puede ser adicionada a un frasco de recolección sola o combinada

con una solución de tiosulfato de sodio. El EDTA actúa como agente quelante y reduce la acción tóxica de los metales.

- ✓ Otro punto importante en el muestreo es la correcta y clara identificación de la muestra.

RECOLECCION DE LAS MUESTRAS:

Para realizar la recolección de muestras de una corriente de agua se debe llenar el frasco con la muestra de la siguiente manera:

Sostener el frasco por la parte inferior y sumergirlo hasta una profundidad de aproximadamente 20 centímetros, con la boca del frasco ligeramente hacia arriba. Si se trata de una corriente, colocar la boca del frasco en sentido contrario a la corriente del agua.

Se debe diligenciar la ficha de muestreo en donde debe figurar toda la información requerida. Los datos básicos son los siguientes:

Datos básicos del muestreo	
Número de muestra	
Punto de muestreo	
Localidad	
olor	
color	
Temperatura	
Turbidez	

PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

La muestra deberá ser transportada al laboratorio lo antes posible. El tiempo límite entre el muestreo y el inicio del análisis químico es 30 horas. Las muestras deben ser transportadas en condiciones de refrigeración (4-10 °C), en cajas que las conserven en este rango de temperatura. Se debe colocar dentro de la caja hielo o gel refrigerado. En el laboratorio la muestra debe ser conservada a temperatura de refrigeración hasta el inicio del examen.

TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

Los frascos deben ser transportados o enviados en una caja resistente para evitar roturas. Esta caja puede ser de plástico, madera o metal. La caja tendrá suficiente espacio para colocar las bolsas con la mezcla refrigerante que permitirá que la muestra se conserve a temperatura de refrigeración.

Práctica de laboratorio

Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica es una alternativa complementaria para la enseñanza-aprendizaje. Estas recrean el gusto de los estudiantes por la ciencia y permiten verificar diferentes concepciones, posibilitando en los estudiantes el desequilibrio cognitivo y un cambio en sus conceptos, construyendo por sí mismos una nueva visión del mundo rescatando el valor de los contenidos científicos para generar una revisión profunda de la forma de entender la construcción del conocimiento científico, la importancia de los contenidos y la forma en que la enseñanza ha de abordarlos. En este punto vale la pena considerar los avances del trabajo de Séré (2002b), en el que se señala que en el trabajo de laboratorio no es importante solo el “hacer” sino también el “aprender a hacer”, lo cual implica el uso de conocimiento conceptual y procedimental para el logro de objetivos específicos, por lo que hay que asignarle nuevos roles al conocimiento conceptual y darle importancia a los procedimientos para generar autonomía que permita al estudiante, de una parte, desarrollarse cognitivamente, exigiéndose más a sí mismo para producir conocimientos y mejorar los ya adquiridos y por otra parte permitiéndole tener una visión acerca de la ciencia, del conocimiento científico y de sus interacciones con la sociedad.

Objetivo: Determinar algunas propiedades físicas y químicas de las muestras.

Descripción de la actividad:

Se realizara el análisis físico - químico de las muestras recogidas anteriormente del agua. El docente explicara los métodos para el análisis físico -químico que permitirá conocer a los estudiantes las características y la calidad en que se encuentra el agua, se llevara a los estudiantes al laboratorio para dar inicio a la práctica. El grupo se dividirá en 4 grupos. En la práctica se realizara el análisis físico y químico del agua olor, color, temperatura, turbidez y Ph, para determinar estas propiedades se llevaran a cabo diversas pruebas sencillas. Se presentara un informe en el cual se plasmen las observaciones y resultados obtenidos durante la práctica.

Análisis físico del agua (olor, color, temperatura, turbidez)

Materiales

- ✓ Muestras de agua recogidas en el río Cauca
- ✓ Microscopio
- ✓ Varillas indicadoras
- ✓ Papel indicador
- ✓ Termómetro
- ✓ PH-metro
- ✓ Laboratorio ambiental-experto
- ✓ Libreta de anotaciones
- ✓ Lápiz

Procedimiento:

Se procederá a analizar y determinar la temperatura, pH, sólidos totales disueltos, metales pesados y turbiedad de las muestras de agua tomadas en el tramo del río Cauca, para lo cual se tendrán en cuenta las siguientes tablas que sirven de referencia para establecer los diferentes criterios. Para esto el estudiante deberá responder:

1. ¿Cuál es el olor característico de la muestra?

Olor del agua: El olor es indicativo de la presencia de sustancias peligrosas en el agua, puede indicar la existencia de una elevada actividad biológica. Por ello, en el caso de aguas potable, no debería apreciarse olor alguno, no sólo en el momento de tomar la muestra sino posterior a ella. Se debe realizar en el momento de la toma de la muestra, huele su contenido y tratando de definirlo. En este paso se debe llegar a un consenso con los integrantes del grupo, escogiendo la descripción más repetida. Observa la tabla con las descripciones de referencia y anota tu resultado.

OLOR	DIAGNÓSTICO
Sin olor	Aguas limpias
Heces fecales	Vertidos de aguas residuales urbanas
Huevo podrido	Presencia de sulfuros de hidrogeno
Gasolinas/petróleo	Vertidos de hidrocarburos procedentes de gasolineras-talleres mecánicos.
Cenagoso	Exceso de fango, agua estancada.

2. ¿Cuál es el color del agua?

Color del agua: El color del agua determina el tipo de sólidos que lleva disueltos. La presencia de color es un indicador de la calidad, el color del agua puede estar condicionado por la presencia de iones metálicos (hierro, manganeso), humus, turba, plancton, otros restos vegetales y residuos industriales. Para esto se debe llenar un tubo de ensayo previamente rotulado con agua de la muestra recogida en el río. Y ponerla sobre un papel blanco y compara los resultados con la siguiente tabla. Observa los resultados de referencia y anota tus resultados.

COLORACIÓN	DIAGNÓSTICO
Incolora	Aguas limpias
Pardo-rojiza	Presencia de materia orgánica, hojas, suelos arcillosos
Verde claro	Zonas calcáreas
Verde muy oscuro	Presencia de algas y fitoplancton
Gris-negrusco	Presencia de aguas residuales domésticas

3. ¿Qué temperatura presenta la muestra?

Temperatura: En las aguas superficiales la temperatura depende de la temperatura en el aire. La temperatura es un método de detección de una fuente de contaminación. Esta se tomará en el momento de la toma de la muestra. Observa los datos de referencia y realiza la anotación.

TEMPERATURA	DIAGNÓSTICO
Entre 9°C y 15°C	Temperatura óptima para la vida y el consumo
Entre 16°C y 24°C	Temperatura excesiva. (se intensifican olores y sabores debido al desarrollo de microorganismos)
Entre 25°C y 34°C	Contaminación térmica
Por encima de 35°C	Se considera delito ecológico

Análisis químico del agua (pH, turbidez, sólidos disueltos)

El análisis biológico será realizado con el apoyo de un especialista y por un laboratorio ambiental

4. Determina el pH de la muestra.

Determinación del pH: El pH de un agua se debe sobre todo al equilibrio carbónico y a la actividad vital de los microorganismos acuáticos. Es una medida que nos indica el tipo de sustancias que lleva disueltas en el agua. El método más exacto y comúnmente más usado para medir el pH es usando un medidor de pH (o pHmetro) y un par de electrodos. Un medidor de pH es básicamente un voltímetro muy sensible, los electrodos conectados al mismo generarán una corriente eléctrica cuando se sumergen en soluciones. Un medidor de pH tiene electrodos que producen una corriente eléctrica; ésta varía de acuerdo con la concentración de iones hidrógeno en la solución. La escala pH está dividida en 14 unidades, del 0 (la acidez máxima) a 14 (nivel básico máximo). El número 7 representa el nivel medio de la escala, y corresponde al punto neutro. Los valores menores que 7 indican que la muestra es ácida, puede quemarnos. Los valores mayores que 7 indican que la muestra es básica, puede disolver la carne.

Pasar la muestra del agua del río a un vaso de precipitados, sumergir el electrodo del pH metro en la muestra, de forma que la parte inferior del mismo no toque el fondo del vaso. Esto disminuirá el riesgo de que el electrodo se rompa contra el fondo del recipiente.

Anota los resultados y analiza el significado según la siguiente tabla.

VALORES DE pH	DIAGNÓSTICO
Menor a 5	PH muy ácido. Los ácidos que caen con la lluvia o debido a los vertidos industriales. No es posible la vida acuática
Entre 6 y 7	PH ligeramente ácido. En estos valores las aguas son puras y aptas para la vida y el consumo.
Entre 7,5-8,5	PH ligeramente básico. Puede deberse a que el río pasa por terrenos calizos. Aguas aptas para la vida y el consumo.

Mayor a 9.	PH básico o alcalino. Puede deberse a contaminación por presencia de materia fecal, contaminación agrícola o ganadera. No son aptas para el consumo.
------------	---

5. Determina la turbidez de la muestra

Turbidez: La turbidez es una medida de la dispersión de la luz por el agua como consecuencia de la presencia de materiales suspendidos coloidales y/o particulados. Un indicativo de contaminación del agua es la turbidez implicando la existencia de sustancias o microorganismos que pueden provocar algún daño a la salud. La presencia de materia suspendida en el agua puede indicar un cambio en su calidad, como por ejemplo, contaminación por microorganismos o la presencia de sustancias inorgánicas (arena, fango, arcilla) o de materiales orgánicos. (Se mide en cm según la altura del tubo)

Turbidez	Diagnóstico
1.25 cm o más en proporción (125 cm en proporción)	Aguas limpias. Óptimas para vida y el consumo
Entre 1.25 cm a .80 cm (125 cm a 80 cm en proporción)	Aguas turbias. Exceso de algas o de materiales en suspensión. Aptas para la vida, pero no para el consumo.
Menor de .80 cm (80 cm en proporción)	Aguas muy turbias. Puede significar elevada cantidad de algas (alta productividad) y por tanto aguas contaminadas. O bien puede deberse a la presencia de sólidos en suspensión tras fuertes lluvias.

6. Determina la presencia de sólidos disueltos en la muestra

Sólidos disueltos: Los sólidos en suspensión, son la materia orgánica e inorgánica particulada existente en el agua (aceites, grasas, arcillas, arenas, fangos, etc.). La presencia de sólidos en suspensión participa en el desarrollo de la turbidez y el color del agua, mientras que la de sólidos disueltos determina la salinidad del medio, y en consecuencia la conductividad del mismo.

- Con los resultados obtenidos determina la calidad del agua del tramo del río Cauca tomado y cuáles son los desechos contaminantes generados por los diferentes procesos de la actividad minera.
- Anexar dibujos, bibliografía, datos obtenidos, resultados y conclusiones.

TAREA 3

Entrevista

La entrevista es la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada. Dicha información será referente a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando. De esta forma, Sierra (1998) afirma que la entrevista es un instrumento eficaz y de gran precisión, puesto que se fundamenta en la investigación humana.

A continuación se enuncian algunas de las preguntas que se le realizarán al funcionario del centro de salud:

1. ¿Cree que el agua del río Cauca afecta la salud de los habitantes? ¿Por qué?
2. ¿De manera particular, cómo puede afectar la salud?
3. ¿Qué consecuencias trae la ingesta del agua del río Cauca sin ser tratada?
4. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes que padecen los habitantes del barrio?
5. ¿Cuáles son las manifestaciones en la salud?
6. ¿Cuáles son las causas de estas enfermedades?
7. ¿Existe alguna sustancia en el agua consumida por los habitantes que afecta su salud? Mencionala.

Preguntas realizadas al experto en el área de salud:

1. ¿conocen acerca de las enfermedades presentes en los habitantes?
2. ¿a largo plazo como se vería afectada la salud de la población?
3. ¿Cuáles mecanismos se podrían implementar para minorizar los efectos en la salud humana?

Al finalizar las entrevistas, estas serán analizadas y posteriormente se realizará un debate con los demás grupos de estudiantes, el docente y un especialista en el tema de la salud, el cual ayudara a reforzar las dudas que surjan durante el debate.

Ideas previas

Ideas previas de los estudiantes para construir el asunto socio-científico

Se cuenta con la participación de los estudiantes para conocer las problemáticas existente en su institución relacionadas con las *enfermedades causadas por las malas condiciones higiénicas y*

sanitarias de la institución, con base en la importancia de partir de un asunto propio del contexto del estudiante, se plantea para nuestro trabajo un asunto socio-científico “**las enfermedades causadas por metales pesados**”, el cual aborda una problemática real y se desarrollan una serie de actividades para llegar a su solución.

Problemática:
¿Cómo mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias de la Institución para evitar futuras enfermedades en los estudiantes?
Mejorando la manera física de los baños que están en mal estado y fumigar continuamente la Institución.

¿Cómo mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias de la Institución para evitar futuras enfermedades en los estudiantes?

Solución

- Vaciar en los baños
- No dejar la llave abierta
- No jugar con el agua
- Cuando salga del baño lavar las manos

¿Cómo mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias de la institución para evitar futuras enfermedades en los estudiantes? no orinar afuera del baño y tener siempre limpio el baño para no tener enfermedades también arreglar los grifos para no botar agua

¿Cómo mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias de la institución para evitar futuras enfermedades en los estudiantes?

R/ que los hombres no se orinen afuera de la taza y mantener limpio los baños

¿De qué manera consideras desde una perspectiva positiva en la solución de esta problemática?

- preposito - reflexión
- Ayudando a limpiar
- Conserbando el estado limpio

- Saber sobre los microorganismos que hay en el baño.
- Cuidar y limpiar el baño para evitar microorganismos.
- Nos dijeron que subieramos a la sala de informatica, las profesoras llamaron a lista, despues nos mostraron imagenes de baños de Instituciones, nos dijeron sobre los microorganismos, que puede causar enfermedades, y cual es la manera de evitar microorganismos y algunas niñas eligieron su respuesta, ya al final colocaron las tareas.

Evidencias

