



**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO Y DE ACTITUDES HACIA EL  
ENTORNO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA DESDE UNA  
PERSPECTIVA ECOSÓFICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Proyecto de Grado para optar al Título de Magister en Educación con énfasis en Educación en  
Ciencias de la Naturaleza y la tecnología

**Autor:**

Angie Paola Fuentes Díaz

**Director del Proyecto:**

Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez  
Grupo de Investigación DIDAQUIM

**Bogotá, Colombia**

**2015**

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	6
INTRODUCCIÓN .....	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	11
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
3. ANTECEDENTES.....	15
4. REFERENTES TEÓRICOS .....	21
4.1 LA PERSPECTIVA ECOSÓFICA .....	21
4.1.1 La ecología profunda y la ecosofía.....	24
4.2 EL ESPÍRITU CIENTÍFICO Y EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO .....	29
4.2.1 Desarrollo de pensamiento científico .....	30
4.2.2 Construcción del conocimiento científico .....	36
4.3 COMPETENCIAS CIENTIFICAS Y ACTITUDES .....	39
4.3.1 Competencias científicas .....	39
4.3.2 Actitudes hacia la enseñanza de la ciencia escolar.....	42
4.3.3 Actitudes ambientales y hacia el entorno .....	48
4.4 ENSEÑANZA DE LA CIENCIA .....	51
5. DISEÑO METODOLÓGICO .....	57
5.1 ENFOQUE Y FUNDAMENTACIÓN .....	58
5.1.1 investigación cualitativa .....	58
5.1.2 Paradigma socio-critico .....	61
5.1.3 Cuestionarios .....	62
5.1.4 Unidad didáctica .....	64
5.1.5 Grupos focales .....	68
6. INSTRUMENTOS Y VALIDACIÓN .....	74

6.1	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	74
6.2	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS .....	75
7.	RESULTADOS .....	77
7.1	RESULTADOS INSTRUMENTO # 1 .....	81
7.1.1	Cuestionario # 1. Cuestionario exploratorio de actitudes hacia el entorno .....	81
7.1.2	Cuestionario # 2. Cuestionario exploratorio de pensamiento científico.....	86
7.2	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA “¿CONTAMINAMOS EL AIRE QUE RESPIRAMOS” .....	91
7.3	RESULTADOS ENTREVISTA GRUPO FOCAL .....	98
8.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	102
9.	CONCLUSIONES .....	109
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	113
11.	ANEXOS.....	122
	ANEXO # 1. CUESTIONARIOS .....	122
	ANEXO # 2. UNIDAD DIDACTICA .....	131
	ANEXO # 3. REJILLAS DE OBSERVACIÓN SESIONES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA (diligenciadas) .....	172
	ANEXO # 4. ENTREVISTA GRUPO FOCAL .....	188
	ANEXO # 5. RESPUESTA Y OBSERVACIONES DEL VALIDADOR DE INSTRUMENTOS .....	191
	ANEXO # 6. RECETAS .....	193
	ANEXO # 7. FOTOGRAFÍAS ACTIVIDAD # 1 SECUENCIA # 2 .....	196
	ANEXO # 8. CUADRO DESCRIPCIÓN DEL MAPA DE CONFLICTOS AMBIENTALES .....	198
	ANEXO # 9. MAPA DE CONFLICTOS AMBIENTALES .....	200
	ANEXO # 10. ESCRITOS DE ESTUDIANTES .....	201
	ANEXO # 11. FOTOS DE FRISOS PARA EXPOSICIÓN ACTIVIDAD # 2 SECUENCIA #1 .....	206
	ANEXO # 12. FOTOS DE LOS POSTER DE LOS PROYECTOS ACTIVIDAD # 4 SECUENCIA # 2.....	209
	ANEXO # 13. ACTIVIDAD # 1 SECUENCIA # 1 .....	211
	ANEXO # 14. TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL .....	213
	ANEXO # 15. CODIFICACIÓN ENTREVISTA GRUPO FOCAL CON EL PROGRAMA ATLAS.ti 7. ....	220

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1. Visión de una perspectiva ecosófica en la relación hombre-mundo .....	24
Figura N° 2. Esquema del Pensamiento Científico escolar.....	32
Figura N° 3. Esquema del proceso de la construcción del conocimiento científico en el contexto escolar según Pozo y Gómez Crespo (2000).....	38
Figura N° 4. Integración entre enseñanza de la ciencia, la educación científica escolar y la perspectiva ecosófica como generadoras de innovación pedagógica.....	56
Figura N° 5. Síntesis del diseño metodológico .....	57

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Tabla comparativa acerca de las concepciones de los diferentes autores en torno a ecosofía. .....	28
Tabla N° 2. Tabla comparativa de las concepciones frente a pensamiento científico escolar y conocimiento científico escolar de diferentes autores. ....	35
Tabla N° 3. Actitudes que se deben promover en los alumnos (Pozo & Gómez, 2000).....	46
Tabla N° 4. Cinco fases que definen Denzin & Lincoln (2012) en el proceso de investigación. ....	60
Tabla N° 5. Criterios que Sanmartí (2000, 2002) tiene en cuenta para la elaboración de unidades didácticas. ....	67
Tabla N° 6. Características del Diseño de una investigación con grupo focales (García & Rodríguez, 2000) .....	69
Tabla N° 7. Pasos para planear y realizar grupos focales (Escobar & Bonilla, 2009).....	70
Tabla N° 8. Pautas para el diseño de la guía de entrevista .....	72

## RESUMEN

Este proyecto elaborado inéditamente para optar al título de Magister en Educación, sugirió una problemática asociada con el desarrollo metodológico y actitudinal que pueden alcanzar los estudiantes cuando abordan sus clases de ciencias desde perspectivas no convencionales, y para el caso particular, desde un punto de vista ecosófica, En este sentido, se presenta una síntesis teórica donde se abordan aspectos de la ecosofía, el pensamiento científico escolar, las actitudes hacia el entorno y la didáctica de las ciencias, esperando que, al abordar una perspectiva ecosófica en la enseñanza de la ciencias y específicamente de la biología, involucrándola en el desarrollo de un tema del currículo, permitirá acercar las prácticas educativas a realidades y fenómenos ambientales y sociales que pueden contribuir a la toma de decisiones y a procesos de transformación individual y colectiva.

Abordar perspectivas ecosóficas en la enseñanza, permite acercar a los estudiantes a la realidad y los fenómenos biofísicos del medio ambiente, contribuyendo a la toma de decisiones, lo que conlleva a desarrollar procesos de transformación individual y colectiva con el medio ambiente, favoreciendo el desarrollo de una ecosofía, es decir, de una filosofía ambiental, de una visión del mundo y del sentido de nuestro ser en el mundo, donde se encuentra un campo de innovación pedagógica y didáctica que podríamos llamada educación ecocientífica. La cual se puede convertir en un espacio que favorezca el desarrollo del pensamiento científico en la medida que se le permita al estudiante ser parte activa de los procesos planteados, para contribuir en la formación de generaciones que se interesen por la búsqueda del conocimiento con el fin de mejorar su calidad de vida a partir de la armonización entre las relaciones reciprocas que se establecen en el medio que lo rodea, ya que, al integrar fundamentos de didáctica de las ciencias y perspectivas ecosóficas se puede lograr un mayor sentido al proceso de enseñanza al abordar su entorno como eje para desarrollar los procesos y fines de las ciencias naturales, brindándole a los estudiantes herramientas que le permitan acceder a los conocimientos, explorar, interpretar y actuar en el mundo.

La metodología sugerida para el desarrollo de la propuesta pretendió un enfoque de investigación cualitativo que buscaba interpretar, analizar y explicar cómo se evidenció y por qué el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno desde la reflexión ecosófica del mundo, por medio de la aplicación de instrumentos de identificación, el desarrollo de una unidad didáctica en estudiantes de grado 7° del ciclo de secundaria de la educación básica y el trabajo con un grupo focal del mismo grado. La propuesta se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes etapas: primero el diseño y validación de los instrumentos de reconocimiento de niveles de pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno, segundo el diseño de la unidad didáctica fundamentada en la investigación actual en didáctica de las ciencias e integrada con perspectivas ecosóficas del mundo, y por último la aplicación de una entrevista en un grupo focal y la descripción, el análisis e interpretación de los resultados a partir de las categorías de análisis.

El trabajo está organizado en los siguientes capítulos, en el capítulo # 1 se aborda el planteamiento del problema de investigación en el cual se establecen los aspectos que permiten explicar el por qué es necesario desarrollar este proyecto, en el capítulo # 2 se encuentran los objetivos, siendo estos considerados el camino a seguir en la investigación. Los antecedentes en el capítulo # 3, pretenden dar una visión frente a los aspectos tratados en el proyecto, al tener en cuenta investigaciones, reflexiones y argumentos que muestran algunos resultados al trabajar con aspectos similares a los abordados en este trabajo, en el capítulo # 4 los referentes teóricos, buscan fundamentar cada uno de los conceptos y perspectivas que permiten desarrollar el proyecto, siendo este un capítulo fundamental en el desarrollo del trabajo ya que desde allí se vislumbraron las categorías de análisis que permitieron la construcción de los instrumentos utilizados y su respectivo análisis. En el capítulo # 5 se encuentran el diseño metodológico, en el cual está fundamentada tanto la metodología como los instrumentos utilizados. Los instrumentos y validación se desarrollan en el capítulo # 6, comprenden el desarrollo de los cuestionarios, la unidad didáctica, rejillas de observación y la entrevista al grupo focal. Los resultados en el capítulo # 7, están organizados teniendo en cuenta las categorías de análisis y cada uno de los instrumentos aplicados. En el capítulo # 8 el análisis de resultados, se elaboró a partir de la triangulación de los resultados obtenidos en cada una de las categorías de análisis e instrumentos. Las conclusiones en el capítulo # 9, dan respuesta a los objetivos planteados, referentes bibliográficos en el capítulo # 10 y anexos

en el capítulo # 11 en el cual se evidencia a profundidad los instrumentos desarrollados y algunas fotografías.

## INTRODUCCIÓN

Para afrontar los retos contemporáneos que se ciernen sobre la educación, los profesores debemos asumírnos y desempeñarnos consistentemente como agentes evaluadores, reflexivos y transformadores de nuestras prácticas y de los procesos de enseñanza en el aula; lo anterior como alternativa para afrontar los retos que emergen de los cambios culturales, ambientales y sociales actuales, donde se hace indispensable el desarrollo permanente de acciones innovadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje resultado de conocimientos, actitudes y acciones que propician la investigación en el aula. La investigación didáctica ha demostrado que cuando los estudiantes tienen opciones reales de participar en actividades académicas que no se limitan a la repetición y memorización de conceptos y fórmulas, se predisponen mejor hacia el aprendizaje contribuyendo ello al mejoramiento académico, social y del entorno en el que se desenvuelven. En este sentido, diseñar y desarrollar estrategias que interesen al estudiante y le encaminen a mejorar sus procesos de aprendizaje, favorecen cambios que le conllevan a involucrarse activamente en los procesos académicos, científicos, sociales y naturales e intervenir eficazmente en los mismos.

Sauvé (2010), plantea que en el cruce de la educación científica y de la educación ambiental se encuentra un campo de innovación pedagógica y didáctica que podríamos llamar una educación ecocientífica, donde se está construyendo un espacio fascinante y de gran pertinencia social que interpela cada vez más a la investigación en educación. Si la educación científica permite acercar las realidades al aula, ayudará a favorecer la toma de decisiones y generar procesos de transformación individual y colectiva frente al medio ambiente, favoreciendo el desarrollo de una ecosofía, es decir, de una filosofía ambiental, de una visión del mundo y del sentido de nuestro ser en el mundo, de una ética que nos lleve a cumplir responsablemente con nuestro nicho ecológico humano e inscribir nuestra trayectoria humana en la trama de la vida compartida.

Por lo tanto conocer y establecer cómo puede favorecer la integración teórica entre la didáctica de las ciencias y la ecosofía, el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno en estudiantes del ciclo de secundaria de la educación básica, es fundamental para lograr un óptimo

desarrollo de las competencias científicas y desempeños de los estudiantes, siendo necesario que ellos descubran su rol, como agente activo, partícipe, transformador y responsable de los cambios que produce.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El siglo XXI ha traído cambios culturales, ambientales y sociales que no son ajenos al proceso de enseñanza-aprendizaje, pues maestro y estudiante se encuentran inmersos en este cúmulo de transformaciones; esto hace que desde la perspectiva del docente se generen retos de orden pedagógico que se deben afrontar.

Una de las alternativas que tiene el profesor para afrontar las nuevas circunstancias, es convertirse en agente transformador de los procesos de enseñanza en el aula, lo que le concede un estatus importante de investigador y por tanto de evaluador permanentemente reflexivo de su quehacer. Según lo afirma García (1989, citado por García y Ladino, 2008) evaluar nuestras prácticas e investigar sobre la acción de estas en los procesos desarrollados son un marco orientador de actuación del docente, no solamente por la conexión entre los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino debido a que la investigación debe ser una práctica cotidiana en la cultura de las actuaciones profesionales de los docentes.

Por lo tanto los cambios que puedan favorecerse en los procesos de enseñanza-aprendizaje generan formas innovadoras y motivantes del trabajo en el aula que contribuyen al mejoramiento académico, social y del entorno en el que se desenvuelven los estudiantes. Gómez (2009, p.1) cita las palabras de Aguayo (s.f) "un Aprendizaje consiste en adquirir una nueva forma de conducta o en modificar una conducta anterior" y de Morrison, donde enuncia "Todo Aprendizaje se traduce en cambio de actitud del individuo, o en la adquisición de una habilidad especial, o de alguna forma de destreza en la manipulación de materiales o instrumentos". Esto permite afirmar que al buscar estrategias que interesen al estudiante y le encaminen a mejorar sus procesos de aprendizaje, se favorecen cambios que les conlleve a involucrarse activamente en los procesos académicos, científicos, sociales y naturales e intervenir eficazmente en los mismos. Por esto generar en ellos actividades reflexivas donde se relacionen los conceptos vistos y permitan darle sentido a lo que se quiere enseñar para que ellos aprendan, interpreten, discutan y construyan pensamiento científico a partir de estas experiencias, permitirá desarrollar procesos exitosos que integran estudiante-docente-aprendizaje-entorno. Al igual que es un camino para comprender el mundo

que lo rodea y así poder intervenir en él como agente generador de acciones o estrategias que le permitan contribuir de la mejor manera, para buscar el fortalecimiento de sus valores, actitudes, respuestas, etc. Ya que al ser conscientes de la realidad como un factor que involucra un todo lo que lo rodea se pueden generar espacios de cambio y construcción de hábitos, costumbres, pensamientos, ideas, etc., que conlleven al individuo a establecer actitudes favorables frente a su entorno como posibilidad de mejorar su calidad de vida y la de los seres con los que se relaciona naturalmente.

Sauvé (2010) plantea que si la educación científica permite acercar las realidades y los fenómenos biofísicos del medio ambiente, ayudará a la toma de decisiones lo que conlleva a procesos de transformación individual y colectiva con el medio ambiente, favoreciendo el desarrollo de una ecosofía, es decir, de una filosofía ambiental, de una visión del mundo y del sentido de nuestro ser en el mundo, de una ética que nos lleve a cumplir responsablemente con nuestro nicho ecológico humano e inscribir nuestra trayectoria humana en la trama de la vida compartida. (Sauvé, 2010, p. 16) Así, en el cruce de la educación científica y de la educación ambiental se encuentra un campo de innovación pedagógica y didáctica que podríamos llamar una educación ecocientífica, donde se está construyendo un espacio fascinante y de gran pertinencia social que interpela cada vez más a la investigación en educación.

Por lo tanto la pregunta, conocer y establecer cómo pueden favorecer la integración teórica entre la didáctica de las ciencias y la ecosofía, el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno en estudiantes del ciclo de secundaria de la educación básica, es fundamental para lograr un óptimo desarrollo de las competencias científicas y desempeños de los estudiantes siendo necesario que ellos descubran a partir de su interacción con el medio, el ambiente, los fenómenos naturales, las prácticas, las actividades con sus pares; en otras palabras, darle sentido a su rol, como agente activo, participe, transformador y responsable de los cambios que produce. Se promueve así el interés por lo que hace estimulando la motivación que permita que el estudiante no se vea obligado a aprender asimilando, sino que sienta la necesidad de hacerlo indagando, leyendo, comparando, argumentando, proponiendo, concluyendo, etc., para que de esta manera se logre mayor interacción e interrelación entre el estudiante-docente-comunidad-entorno, permitiendo que construyan su conocimiento por medio de las actividades que desarrollan, apropiándose de los

procesos aplicados y demostrando sus habilidades y destrezas, al igual tomando conciencia sobre cuáles son las dificultades que le impiden tener mejores resultados y cuáles son sus interés y como puede aprovechar lo aprendido para el bien suyo, de su comunidad y de su entorno. Estas habilidades procuran formar seres proactivos, generando procesos de transformación que permita a los estudiantes evolucionar, ser mejores ciudadanos, ser capaces de transformar su conocimiento y de participar en el cambio social.

Un instrumento didáctico que favorece el logro de los planteamientos tratados es el desarrollo de unidades didácticas en el aula, ya que son un medio donde el docente puede integrar contenidos, actividades, acciones, propuestas, recursos que favorezcan la intencionalidad que se tenga. Estas unidades están dotada de sentido en sí misma, a través de su diseño y la riqueza que pueden tener al integrar todos los aspectos que el docente y los estudiantes consideren pertinentes, ya que es una propuesta flexible que puede y debe adaptarse a la realidad, el diseñar una unidad didáctica desde la perspectiva ecosófica es un reto que invita a sus participantes a buscar, crear y establecer estrategias que los lleven a construir su filosofía de vida a partir de la relación de su realidad ambiental, social, personal, a través de la posibilidad de ahondar en aspectos de las ciencias naturales que les permitan comprender de la mejor manera esa realidad estudiada, la cual involucra el desarrollo del pensamiento científico como la posibilidad de dar respuesta, de buscar y construir conocimiento, de indagar y expresar cuestionamientos, para así favorecer el desarrollo de una ecosofía que pretende el cambio de actitudes hacia el entorno por medio de la comprensión de sus relaciones con los seres y aspectos que lo rodean y el cómo sus acciones y comportamiento favorecen o no la armonía con y entre ellos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Evidenciar cómo las relaciones conceptuales entre el campo de conocimiento de la didáctica de las ciencias y de la ecosofía favorece en el contexto del aprendizaje de las ciencias, desarrollos del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Diseñar una unidad didáctica para un curso de ciencias del ciclo de secundaria en la educación básica fundamentada en la investigación actual en didáctica de las ciencias e integrada con perspectivas ecosóficas del mundo.
- ✓ Diseñar y validar instrumentos de reconocimiento de niveles de pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno.
- ✓ Aplicar los instrumentos y la unidad didáctica e interpretar los resultados obtenidos.

### 3. ANTECEDENTES

Rodríguez (2013), en la investigación doctoral “El desarrollo del pensamiento científico en las clases de ciencias de séptimo a duodécimo grado”, plantea que la enseñanza de las ciencias que se ofrece en las escuelas no es satisfactoria ya que los estudiantes no manifiestan un dominio del conocimiento de la ciencia, los procesos científicos y las destrezas de pensamiento científico que se requieren para la toma de decisiones responsables. Lo que la llevo a desarrollar una investigación cualitativa por medio del diseño de estudio de caso en Puerto Rico (Región de Bayamón). Una de las finalidades del proyecto fue explorar, describir y entender qué destrezas de pensamiento científico demuestran los estudiantes de séptimo a duodécimo, en este se encontró que al abordar problemáticas asociadas a la emergencia planetaria los estudiantes expresan conceptos de la ciencia en el contexto, también se evidenció el interés por solucionar problemas a partir del cuidado al ambiente y sus recursos.

La autora expone que la escuela es un medio para atender diferentes eventos que tienen que ver con la ciencia y la sociedad sin retirar la responsabilidad que nos toca como personas; como cuidar el planeta, enseñarnos a reciclar, hacer giras de voluntarios a sembrar y cuidar los animales. Ya que incursionar en estos aspectos permitió identificar en los estudiantes elementos de la dimensión ética del pensamiento científico cuando dieron énfasis al respeto a la naturaleza, manifestación en el uso de procesos de la ciencia a través de la expresión de sus percepciones, las posibles causas que provocan un conflicto social, las propuestas en relación al tema discutido, y el posicionamiento ante el planteamiento de un problema socio-científico, demostrando curiosidad científica en el contexto de la discusión para ayudarnos a ser mejores ciudadanos. Al igual que demostraron curiosidad científica como indicador de pensamiento científico por medio de su interés en investigar y buscar respuestas a las preguntas de la comunidad y a sus propias interrogantes. El desarrollo del pensamiento científico se puede abordar a partir de la necesidad de resolver situaciones problemáticas, donde el estudiante tenga la oportunidad de resolver y plantear estrategias de solución que contribuyen a ampliar sus conocimientos (Quintanilla, 2010).

Rodríguez (2013, p.146), plantea “es importante educar para el desarrollo de un pensamiento científico el cual provee para responder ante situaciones conflictivas que estén relacionadas con la naturaleza de la ciencia y el bienestar de los seres humanos”; ya que se convertiría en una rutina que aplica el pensamiento de manera natural y no en un conjunto de conocimientos a ser aplicados, por tanto plantea la necesidad de continuar desarrollando las destrezas de pensamiento científico por medio de la enseñanza de la ciencia. Por otra parte el fomento de actividades donde los estudiantes participen colectivamente en la solución de los problemas dentro de su contexto permitirá potencializar las actitudes hacia la ciencia, lo que permitirá favorecer procesos del desarrollo del pensamiento científico en contextos donde el estudiante sea agente activo de los procesos de transformación en su entorno, partiendo de actividades que contemplen el acto crítico y reflexivo del papel de la ciencia y la acción humana y el cambio de predisposición empezará con la toma de conciencia y decisiones de sus propias actitudes (Afanador & Mosquera, 2012).

Aranvicia, V. & Ruiz, K. (2007), en su proyecto pretendían desarrollar el pensamiento científico en niños a través de experiencias educativas, donde se les permitió experimentar e investigar su entorno, a partir de los intereses y necesidades del grupo, esto permitió que los niños plantearan sus hipótesis, preguntas, expresaran teorías, descubrieran y conocieran su entorno, además incrementaron su vocabulario. El contacto con su entorno favoreció la manifestación de actitudes de curiosidad e interés por ampliar su conocimiento. Sustentan que en su investigación la finalidad era desarrollar pensamiento científico como la capacidad de resolver situaciones problemáticas para tomar decisiones, ya que a medida que crecen se desarrollan sus potencialidades cognitivas y así poder abordar situaciones complejas (Muñoz, 2001, citado por Aranvicia, V. & Ruiz, K., 2007).

Gallego, A., Castro, J. & Rey, J. (2008), plantean la necesidad de abordar en profundidad la problemática de una educación en ciencias en la escuela, donde presentan que la formación científica en los niños es un problema que llama la atención de los investigadores desde hace varias décadas y por lo tanto se requiere transformar la naturaleza de la ciencia en un objeto de enseñanza para los niños y las niñas, estableciendo que el pensamiento científico puede establecerse a partir de la actividad lingüística que utilizan los niños, ya que, dará cuenta de la capacidad de utilización del lenguaje comunicativo y de la progresiva capacidad de autocontrol, la experiencia práctica y la

habilidad para desenvolverse en la vida cotidiana al conferir al niño una autonomía de acción y de toma de decisiones y la articulación de las dos anteriores.

Afanador & Mosquera (2012, p.44), también plantean que “una manera alternativa de incidir positivamente en el contenido actitudinal de los estudiantes de básica secundaria es el uso de unidades didácticas”, las cuales pueden involucrar la resolución de problemas, el trabajo práctico, entre otros. Esta estrategia también permite dar respuesta a los retos y desempeños que ha establecido el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Colombia.

Hernández et al (2011), en su investigación en Chile plantean que los estudiantes tienen una respuesta positiva al utilizar el entorno natural como elemento didáctico, ya que le da resignificación al entorno, lo que podría favorecer los procesos de enseñanza en la ciencia y a la vez la posibilidad de desarrollar pensamiento científico y actitudes favorables hacia el entorno, uno de los problemas que plantean los autores en la enseñanza de las ciencias es la descontextualización y falta de interés de los estudiantes que se presenta en el aula, donde la enseñanza de la ciencia se debe contextualizar acorde a las realidades y entorno de los estudiantes en las cuales ellos pueden intervenir creando y solucionando problemas de la vida cotidiana. En la investigación encontraron que para los alumnos se torna mucho más interesante aprender ciencias si se utiliza el ecosistema como elemento didáctico, es decir al permitir la interacción con su medio. Por tanto los autores concluyeron que el cambio de la didáctica, es un tema de alta prioridad, donde es viable involucrar el entorno natural a través de reales procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que permitiría cambiar la actitud de los alumnos.

Autores como Meza (2010) y Panikkar (2008) reconocen que el tema ecológico forma parte de la relación del mundo y el hombre, donde la actitud hacia la tierra debe cambiar radicalmente, para saber en qué forma debemos vivir, impulsando un cambio profundo en nuestros actuar, el cual implica una educación que nos lleve a transformar nuestra conciencia y prácticas de forma respetuosa y responsable. Lo que Sauvé (2011), llama el desarrollo de una ecociudadanía, es decir una forma de relación con el mundo, centrada en el “vivir aquí juntos”, ya que al explorar temas ambientales se favorece el desarrollo de competencias y el desarrollo de la identidad eco-ciudadana

y del poder-actuar. Por lo tanto la interacción con el medio ambiente podría llegar a ser un eje prioritario para la enseñanza de las ciencias, donde la escuela adquiriera una significación tanto para el alumno como para el docente. Gil (1994), plantea que los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia cuando participan en actividades provistas de oportunidades y apoyo para la reflexión.

En el artículo “El docente y la innovación educativa desde una perspectiva ecosófica” (García & Hernández, 2014, p.7), plantean que el docente es el eje conductor de los cambios, los cuales deberán dar respuesta a las necesidades de contextos particulares, ya que deben partir del reconocimiento de problemáticas; donde la fragmentación del mundo en el que vivimos es uno de los problemas actuales que se deben atender, teniendo en cuenta que estamos siempre en interacción con la Tierra, donde convergen el medio ambiente, las relaciones sociales y la subjetividad humana, buscando que el ser humano entienda que uno no puede pensarse sin el otro y de esta manera la realidad debe ser pensada. Los autores afirman que “La ecosofía plantea la oportunidad de evolucionar las prácticas de vida que se tienen, evolucionar en paradigmas, en creencias; por tanto, es la ecosofía la que soporta a la innovación educativa que el Siglo XXI merece”, promoviendo la reconstrucción y resignificación de las singularidades individuales y colectivas más que el logro eficiente de resultados.

Conde (2011, p.5) se refiere a la alfabetización ecosófica como “el proceso intencional y sistemático que conduce al ser humano a una relación sabia con su mundo subjetivo, social y medioambiental”, donde a partir del aprendizaje en el entorno escolar y comunitario, reconoce su responsabilidad e incidencia en su realidad inmediata y adquiere concepciones, actitudes y habilidades desde un enfoque ecosófico. El desafío para la pedagogía es establecer cómo se puede transmitir la devastación ambiental a los individuos en estado de negación, para que adquieran una racionalidad ecosófica, donde la solución también deber tener un carácter sistémico y holístico, la cual se puede abordar a partir de la educación generando revoluciones que pueden iniciar al ensayar nuevas formas de pensar y de vivir. Buscando soluciones creativas a partir de experiencias de aprendizaje en el entorno escolar y comunitario, que les permite responsabilizarse de la transformación de una situación medioambiental donde pueden reconocer su capacidad de incidir

en su realidad inmediata y adquirir una serie de concepciones, actitudes y habilidades desde un enfoque ecosófico.

En los currículos escolares no es suficiente que la educación ambiental este como un eje transversal para consolidarse como una auténtica pedagogía ambiental, es necesario recuperar en la educación la sensibilidad del ser humano en el desarrollo ambiental y de su entorno, potenciando las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente para establecer el nivel de la conciencia. Donde según Basto (2012, p.50), “urge construir esta visión holística que potencie la relación del hombre con la naturaleza no solo desde la razón, sino también desde la intuición, el sentir y la espiritualidad”, lo que cambiar las posturas arraigadas en nuestras culturas.

Por lo tanto, la enseñanza de las ciencias puede fomentar el respeto por la condición humana y la naturaleza, favorecer la toma decisiones en todos los ámbitos de la vida, sin desconocer las implicaciones que estas generen en los seres que habitamos el planeta, y a la vez permitir que los estudiantes puedan comprender y comunicar sus experiencias, sus hallazgos y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno (MEN, 2006).

Alvarez & Vega (2009), plantean que si los individuos están informados de los problemas ambientales, manifiestan conductas responsables y manifiestan motivación hacia el ambiente generando cambios cualitativos, por lo tanto el reto es formar nuevas actitudes hacia el ambiente, donde se involucren diferentes estrategias que apoyen el aprendizaje significativo en los estudiantes (Pedraza, 2003).

Aunque la finalidad de la escuela no es formar científicos, si es posible generar estrategias didácticas que permitan hacer investigación escolar, donde se desarrolle el pensamiento científico que le permita al niño enfrentar cualquier situación de su entorno, poder analizar lo que ocurre, por qué ocurre, que puede hacer y como lo haría, lo que permite transformar las practicas convencionales en posibilidades donde el sistemas educación tenga como prioridad incentivar en la escuela la necesidad de indagar, investigar, argumentar, escribir, etc., para favorecer procesos donde el estudiante aprenda haciendo, involucrando como agente activo para así tener la posibilidad de motivarlos frente al aprendizaje.

Con base en lo anterior, podemos establecer la necesidad de integrar, indagar y poner en práctica diversas dimensiones del aprendizaje, para favorecer la motivación y contemplar los intereses de quien aprende y quien enseña, permitiendo que el estudiante aprenda investigando, es decir, que le dé solución a diversos problemas y participe activamente. Esto desarrollará actitudes, ideas, visión del mundo, destrezas, intereses y cuestionamientos, que pueden ser gratificantes como educadores al ver y reconocer todo lo que los estudiantes son capaces de afrontar cuando se les permite hacerlo, se les da retos o sencillamente se generan espacios donde ellos pueden dar a conocer lo que piensan, porque es en la constante interacción donde se ve el crecimiento de un grupo, ya que es evidente que unos aprenden de otros y van adquiriendo herramientas que los ayudan a sentirse más seguros frente a lo que hacen, saben y pueden conocer, estableciendo que todo lo que pueden opinar frente a una situación es importante y que sus acciones tienen repercusión en su entorno.

Al tenerse un enfoque educativo e investigativo en el aula, se permitiría el desarrollo y adquisición de competencias de pensamiento científico escolar a través de la interacción, la experimentación y la vida cotidiana, en un contexto que permite integrar la escuela y el entorno para que estudiantes y docentes interactúen los unos con los otros, convirtiéndose estos procesos en el motor del aprendizaje. Si por medio de procesos de investigación educativa, desarrollamos competencias científicas escolares que favorezcan la habilidad de los niños en el planteamiento de problemas y su resolución a partir de los conocimientos adquiridos, podemos contribuir y favorecer la construcción de un lenguaje científico, desarrollo de habilidades experimentales, organización de información, trabajo en grupo, interacción crítica frente a nuevas situaciones y resolución de problemas con posiciones éticas y construcción de significados contextualizados, que impliquen el desarrollo de procesos cognitivos y sociales permitiendo que se integre de manera creativa y propositiva los saberes.

## 4. REFERENTES TEÓRICOS

### 4.1 LA PERSPECTIVA ECOSÓFICA

La realidad ambiental está ocupando un lugar central en la situación mundial, al lado de las guerras, el hambre, el desempleo y la disolución de las relaciones sociales. Existe como problema y como drama, donde el reconocimiento de la crisis ambiental es la contrastación de la degradación de la naturaleza, el planeta, la vida de las especies e incluso la sociedad. Por tanto, el llamado de alerta y la necesidad de obrar con prontitud que han hecho personas y movimientos con conciencia política ecologista para que nuestras convicciones, decisiones y voluntad sean una oportunidad para evitar la destrucción de lo existente (Sánchez, 2004).

Meza (2010) reconoce que el tema ecológico forma parte de la relación del mundo y el hombre, ya sea desde la perspectiva de la búsqueda de sí mismo o la de su responsabilidad, donde su punto de partida es la conciencia de la conexión de los vivientes, que constituyen un único sistema vital donde el hombre comienza a comprender que es también cuerpo y no sólo tiene un cuerpo y que el hombre es tierra y no sólo que habita sobre la tierra. Por eso, es nuestra actitud hacia la tierra la que debe cambiar radicalmente, adoptando una perspectiva ecosófica, la cual nos lleva a alcanzar una sabiduría que ayude a comprender y a vivir la relación hombre-mundo donde se reconoce la Tierra como un sujeto, y más aún, una dimensión constitutiva y definitiva de la realidad. La ecosofía, cumple una función reveladora, ya que nos enseña que la tierra, como nosotros mismos, es limitada, finita y que tenemos con ella relaciones estrechas y constitutivas y por lo tanto recíprocas, donde las fronteras de los estados son artificiales y no naturales, donde la contaminación no reconoce pasaportes, donde el ozono de la atmósfera no se somete a la soberanía de un solo estado, y donde las nubes son mensajeras de amor pero también de lluvia ácida y donde la ecosofía nos revela que la Tierra misma es sabia y por tanto, el ser humano también es portador de dicha sabiduría, ya que, se reconoce que el hombre es Tierra; siempre y cuando no socave sus propias raíces terrestres, sino que, se constituya en un mediador entre el Cielo y la Tierra (Panikkar, 1999, citado por Meza, 2010). La ecosofía quiere honrar la conciencia ecológica, plantea un cambio

radical de percepción tanto del hombre como de la Tierra, donde la Tierra no es un planeta inerte, ya que en el todo tiene vida y la Tierra misma tiene alma y vida propia. Por lo tanto la ecosofía pide compartir la sabiduría de la Tierra y participar plenamente en la aventura de la realidad, una sabiduría que se descubre a nosotros una vez estamos dispuestos a entenderla (Panikkar, 2008) y así saber en qué forma debemos vivir, impulsando un cambio profundo en nuestros actuar, el cual implica una educación que nos lleve a transformar nuestra conciencia y prácticas de forma respetuosa y responsable con las unidades de vida. Para Panikkar (1994), la conciencia es darse cuenta que existen las cosas, que yo existo.

Sauvé (2011) afirma que trabajar la educación ambiental permite el desarrollo de una ecociudadanía, es decir una forma de relación con el mundo, centrada en el vivir aquí juntos, lo que implica asumir una responsabilidad colectiva con respecto a lo vivo, a los sistemas de vida, de los cuales el ser humano es parte. La menciona autora alude que explorar la educación ambiental nos conduciría a favorecer el desarrollo de competencias, donde se manifieste el saber-actuar, ser, denunciar, resistir, elegir, proponer, crear, consumir, lo que permitiría el desarrollo de la identidad eco-ciudadana y del poder-actuar, reconociendo que la ciencia se encuentra en medio de las relaciones de poder que deciden sobre los códigos que determinan la interrelación entre sociedad y medio ambiente.

Algunos sostienen que la relación con el medio ambiente podría llegar a ser un eje prioritario para la enseñanza de las ciencias, donde la escuela adquiera una significación tanto para el alumno como para el docente generando vocación científica, donde el medio ambiente sea un instrumento de estudio en el aprendizaje de las ciencias naturales y de comportamientos sociales, al igual que la base de proyectos que requieran un compromiso social y que conduzcan a desarrollar habilidades en gestión de proyectos, trabajo de equipo, investigación, comunicación, etc., y, donde los jóvenes fortalezcan su autoestima y se sientan motivados frente al aprendizaje (Sauvé, 2010).

Desarrollar el aprendizaje colectivo y social como medio para relacionarse y entrelazar la inter y la transdisciplinaridad y establecer un diálogo de saberes, discusiones éticas, reflexivas, interacción de experiencias y posturas, favorece el desarrollo de diversas competencias que contribuyan a generar responsabilidad y transformación de pensamiento y praxis frente al medio ambiente y

frente a las realidades socio-ecológicas, lo que permitirá tomar conciencia y comprometerse conjuntamente, estableciendo los compromisos socio-ecológicos. La función crítica de la ciencia, a través de la resolución de problemas y las iniciativas de ecodesarrollo frente a las reflexiones ecosóficas, amplían un escenario de consideración que permiten aprender mejor la complejidad de las realidades socio- ecológicas convirtiéndose en el motor de transformación de pensamiento y praxis en y con el medio ambiente (Sauvé, 2011).

Los procesos de la educación científica frecuentemente integran perspectivas científicas, tecnologías y ambientales que permiten la relación de saberes necesarios para establecer posturas y acciones frente a las realidades sociales en las que estamos inmersos. Por lo tanto la actividad científica en una realidad social, implica el debate y la gestión de los conflictos, es una forma de relación con el mundo, llega a ser una herramienta que desarrolla la creatividad y contribuye a una transformación social sin precedentes (Sauvé, 2010).

La educación científica contemporánea, invita a tener en cuenta los aspectos socio-ecológicos que preocupan a nuestras sociedades, dando así una mayor pertinencia a la educación científica. Bader y Gough (2005, 2008, citados por Sauvé, 2010) afirman que la educación científica ciudadana establece lazos que permiten incrementar el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias, para poder recodificar mejor nuestra relación con el medio ambiente, siendo una misión fundamental para la enseñanza de las ciencias que la inscribe en una perspectiva de educación científica.

Sauvé (2011) afirma que la enseñanza de las ciencias debe formar ciudadanos capaces de transigir con la ciencia para la comprensión de las realidades y para la toma de decisiones, que sean sensibles al trabajar con lo viviente, con los sistemas de vida, con las fuerzas de la naturaleza y el medio ambiente, donde el desafío es formar futuros científicos, con humildad y flexibilidad, que cooperen, tengan paciencia y estén abiertos hacia otros enfoques y atentos a integrar los saberes para construir una significación global de las realidades estudiadas. Si bien la educación científica permite acercar las realidades y fenómenos biofísicos del medio, la educación ambiental invita a ir más allá en un proceso transformativo en lo que concierne a nuestra relación individual y colectiva con el medio ambiente, lo que implica el desarrollo de una ecosofía, es decir, de un filosofía ambiental, de la

visión del mundo, del sentido de nuestro ser en el mundo, de una ética que nos lleve a cumplir responsablemente con nuestro nicho ecológico, para así, en el cruce de la educación científica y ambiental se encuentre un campo de innovación pedagógica que podríamos llamar una educación ecocientífica. Sauvé (2011), también señala que la formación, la investigación y la interacción social, están estrechamente relacionadas entre ellas, donde la formación en y para la interacción social se nutre de la investigación, al igual que la investigación se nutre de la experiencia de la formación y de la interacción social.

**Figura N  1. Visión de una perspectiva ecosófica en la relación hombre-mundo**



#### 4.1.1 La ecología profunda y la ecosofía

La percepción desde la ecología profunda reconoce la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos todos inmersos en los procesos cíclicos de la naturaleza. Esta escuela fue fundada por el filósofo noruego Arne Naess a principios de los setenta al distinguir la ecología superficial y la profunda; la ecología superficial

es antropocéntrica, es decir, está centrada en el ser humano y la ecología profunda no separa a los humanos del entorno natural, ve el mundo como una red de fenómenos interconectados e interdependientes (Capra, 1996). Desde el movimiento de ecología profunda, Naess hace la propuesta filosófica que llamó ecofilosofía donde se considera la filosofía como una visión del mundo con códigos de valores que orientan y determinan nuestra acción (Speranza, 2006), la noción de ecosofía se utiliza por primera vez en 1972 en una conferencia realizada en Bucarest, la cual es definida por Naess como una filosofía de armonía ecológica, de modo que la humanidad deje de mirarse sólo a sí misma y se adhiera al ecosistema planetario. También alude que desde la ecología profunda, no sólo se reflexiona y actúa acerca de lo que está bien en beneficio del hombre, sino por el del planeta en sí mismo, donde cada ser tiene valor, y se reconoce que el respeto por cada especie es fundamental.

En la ecología profunda el cambio de valores es crucial, centra sus bases en los valores ecocéntricos (centrados en la tierra), los cuales, al volverse parte de la vida cotidiana, emergen en un sistema ético, necesario en la ciencia y la sociedad. Naess (2007), creador del término ecología profunda, entiende la ecosofía como una filosofía de armonía ecológica o equilibrio ecológico de carácter global donde intervienen además los valores y la capacidad para coexistir y cooperar en interrelaciones complejas. Guattari (1989) define la ecosofía como una articulación ético-política entre el medio ambiente, las relaciones sociales y la subjetividad humana, que busca la recomposición de las praxis humanas tanto individuales como colectivas desarrollando prácticas que tiendan a modificar y a reinventar formas de ser-en-grupo. Panikkar (1994) define la ecosofía como una nueva sabiduría espiritual, que acoge las instancias del movimiento ecológico, conjugadas con el sentido de lo divino y lo humano, donde se reconoce la sabiduría de la tierra, del habitad humano, lo que requiere que el hombre tenga una relación completamente distinta con la tierra, ya que, la tierra es parte de nosotros mismos (en la tabla N° 1, se comparan las concepciones de diferentes autores en torno a ecosofía).

En la actualidad los temas medioambientales han adquirido una importancia primordial, ya que los problemas globales que dañan la biosfera y la vida humana de modo alarmante podrían convertirse en irreversibles en poco tiempo. Dichos problemas no pueden ser tratados aisladamente, se tratan de problemas sistémicos, lo que significa que están interconectados y son interdependientes. La

solución para los principales problemas de nuestro tiempo, requiere un cambio radical en nuestra percepción, en nuestro pensamiento, en nuestros valores; donde cambie también la visión en la ciencia y la sociedad, un cambio de paradigmas tan radical como la revolución copernicana. Pero el reconocimiento de la necesidad de un profundo cambio de percepción y pensamiento capaz de garantizar nuestra supervivencia, no ha alcanzado todavía a los niveles de responsabilidad en la humanidad (Capra, 1996).

Desde la perspectiva sistémica, las únicas soluciones viables son aquellas que resulten sostenibles, elemento clave y crucial en el movimiento ecológico. Lester Brown, del Worldwatch Institute (citado por Capra, 1996) establece, que una sociedad sostenible es aquella capaz de satisfacer sus necesidades sin disminuir las oportunidades de generaciones futuras. Dentro del contexto de la ecología profunda, Capra et al (1996), reconoce que los valores inherentes a toda naturaleza viviente están basados en una experiencia profundamente ecológica o espiritual, donde la naturaleza y uno mismo, son uno. Esto implica que hay una conexión entre la percepción ecológica del mundo y el hecho de que somos parte integrante de la trama de la vida.

Capra et ál (1996), también expone que la percepción ecológica es una percepción espiritual o religiosa, donde el concepto de espíritu es entendido como el modo de consciencia en el que el individuo experimenta un sentimiento de pertenencia y de conexión con el cosmos como un todo, quedando claro que la percepción ecológica es espiritual en su más profunda esencia. La ecología profunda plantea serias cuestiones sobre los propios fundamentos de nuestra moderna, científica, industrial, desarrollista y materialista visión del mundo y manera de vivir.

También sostiene que el cambio de paradigma requiere una expansión, no sólo de nuestras percepciones y modos de pensar, sino también de nuestros valores. Ambos pueden ser contemplados como cambios desde la asertividad a la integración, donde las dos tendencias, la asertiva y la integrativa, son aspectos esenciales de todos los sistemas vivos y ninguna es intrínsecamente buena o mala, es un equilibrio dinámico entre ambas y lo malo o insalubre es su desequilibrio. En la ecología profunda el cambio de valores es crucial, es su característica definitoria y central. Mientras que el viejo paradigma se basa en valores antropocéntricos (centrados en el hombre), la ecología profunda tiene sus bases en valores ecocéntricos (centrados

en la tierra) y cuando esta profunda percepción ecológica se vuelve parte de nuestra vida cotidiana, emerge un sistema ético radicalmente nuevo.

En la ecología profunda no se separan los humanos del ambiente natural, ni se separa nada de todo lo demás en el ambiente. Ve el mundo como un entramado o red de fenómenos, interconectados e interdependientes, donde se reconocen los valores intrínsecos de todos los seres vivos y considera a los humanos sólo como una hebra particular en la red de la vida (Pedraza, 2003). La ecología profunda aborda no solo aspectos de contaminación o extinción de las especies, también busca el permanente cuestionamiento crítico de la sociedad, buscando su comprensión y solución ya que la ecología se ve como una ciencia descriptiva del mundo natural pero no presenta lineamientos frente al comportamiento y actitudes de los seres humanos ante la crisis ambiental. Por lo tanto el problema ambiental ha trascendido los límites ecológicos para abordar aspectos filosóficos que buscan intervenir en el comportamiento humano, donde la ecosofía pretende ser una visión del mundo que contribuya a la orientación de nuestras acciones, más que solo un ámbito de estudio (Speranza, 2006).

(Speranza, 2006), la ecosofía desde la perspectiva de Naess se entiende como la conexión de las cuestiones ecofilosóficas con situaciones cotidianas de la vida diaria que demanden decisiones, elaborando nuestra propia filosofía o ecosofía la cual debe contribuir a mejorar las condiciones de vida adoptando una nueva visión frente a la ecosfera. Alcanzamos una visión comprensiva de la situación social e individual que promueva las diversas culturas que cohabitan en el planeta, así como la coexistencia de las distintas formas de vida. Elaborar nuestra ecosofía apunta a incentivar en los individuos la importancia de elaborar nuestra propia filosofía reflexionando acerca de sus posiciones con respecto a los asuntos fundamentales de la vida, estimulándonos a tomar nuestras propias decisiones desde una visión holística y profunda de la realidad.

Ecosofía desde las bases de la ecología profunda es una construcción personal, que tiene en cuenta todos los aspectos del ser humano (geográficos, históricos, culturales, sociales) y orienta nuestras decisiones y acciones en relación con el medio ambiente, siendo conscientes de los valores, principios y visiones que utilizamos para tomar nuestras decisiones teniendo en cuenta el contexto y realidad de cada individuo. Para Naess la ecosofía representa su filosofía de vida,

elaborada a partir de su posición de filósofo y comprometida con la problemática ambiental de su tiempo y la ecología profunda es el movimiento social del cual fue líder fundador, la ecosofía tiene un sentido amplio y comprehensivo, dejando de lado el egoísmo del ser humano, el cual incluye todas las formas de vida del planeta (Speranza, 2006).

**Tabla N° 1. Tabla comparativa acerca de las concepciones de los diferentes autores en torno a ecosofía.**

AUTOR	CONCEPTO	CONCEPCIÓN
Meza, J. (2010)	Ecosofía	Lleva a alcanzar una sabiduría que ayuda a comprender y vivir la relación hombre-mundo donde se reconoce la Tierra como un sujeto, y más aún, una dimensión constitutiva y definitiva de la realidad.
Panikkar (1994)	Ecosofía	Cumple una función reveladora, nos enseña que la tierra, como nosotros mismos es limitada, finita y que tenemos con ella relaciones estrechas, constitutivas y por lo tanto recíprocas.
Sauvé, L. (2010, 2011)	Ecosofía	Es una filosofía ambiental, de la visión del mundo, del sentido de nuestro ser en el mundo, de una ética responsable, implica a ir más allá en un proceso transformativo en lo que concierne a nuestra relación individual y colectiva con el medio ambiente.
Naess, A. (2007)	Ecosofía	Es la filosofía de armonía ecológica o equilibrio ecológico, donde la humanidad deja de mirarse sólo a sí misma y se adhiera al ecosistema planetario.
Guattari, F. (1989)	Ecosofía	Es una articulación ético-política entre el medio ambiente, las relaciones sociales y la subjetividad humana, que busca la recomposición de las praxis humanas tanto individuales como colectivas desarrollando prácticas que tiendan a modificar y a reinventar formas de ser-en-grupo.

## 4.2 EL ESPÍRITU CIENTÍFICO Y EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Bachelard (1948), filósofo francés, poeta, físico, profesor de física y crítico literario francés, estuvo interesado por la historia de la ciencia, atribuye al espíritu científico, como primera tarea, la capacidad de dibujar los fenómenos y ordenar los acontecimientos decisivos de una experiencia, ya que, de esta manera se llega a mitad de camino entre lo concreto y lo abstracto. El espíritu científico, lleva a estar seguro, en cada momento de la vida mental, de reconstruir todo su saber.

Expone la ley de los tres estados para el espíritu científico: el estado concreto, en el que se recrea con las primeras imágenes del fenómeno y se apoya en la literatura filosófica que exalta la naturaleza, y que, tiene en cuenta lo general y lo particular; el estado concreto-abstracto, en el que el espíritu adjunta a la experiencia física esquemas geométricos y se apoya sobre una filosofía de la simplicidad; el estado abstracto, en el que el espíritu emprende informaciones voluntariamente substraídas a la intuición del espacio real, voluntariamente desligada de la experiencia inmediata y hasta polemizando abiertamente con la realidad básica, siempre impura, siempre informe.

El pensamiento científico se caracteriza por carecer de perspectivas de errores rectificadas, desarrollándose en el mundo de las palabras y de las definiciones. Bachelard (1948) cuestiona el por qué no podríamos fijar la abstracción como el derrotero normal y fecundo del espíritu científico. En efecto, si se reflexiona sobre la evolución del espíritu científico, se discierne de inmediato un impulso que va de lo geométrico, más o menos visual, a la completa abstracción. Desde que se accede a una ley geométrica, se realiza una asombrosa inversión espiritual, suave y viva como una concepción, “la curiosidad da lugar a la esperanza de crear” (Bachelard, 1948, p.8).

Bachelard (1948) distingue algunas etapas históricas del pensamiento científico en tres grandes períodos. El primer período, que representa el estado precientífico, comprendería a la vez la antigüedad clásica y los tiempos de renacimiento y de nuevos esfuerzos, con los siglos XVI, XVII y aun el XVIII. El segundo período, que representa el estado científico, en preparación a fines del siglo XVIII, se extendería hasta todo el siglo XIX y comienzos del XX. En tercer lugar, la era del nuevo espíritu científico en 1905, en el momento en que la Relatividad Einsteiniana deforma conceptos primordiales que se creían fijados para siempre.

Para Bachelard (1948), el espíritu científico nos impide tener opinión sobre cuestiones que no comprendemos, es decir sobre asuntos que no sabemos formular claramente. Ante todo es necesario saber plantear los problemas, los cuales no se plantean por sí mismos. Es precisamente este sentido del problema el que indica el verdadero espíritu científico, teniendo en cuenta que para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico. “Nada es espontáneo. Nada está dado. Todo se construye” (Bachelard 1948, p.16).

Kuhn (2010), establece que definir el pensamiento científico como una motivación específica estratégica o como la característica de pensar en una población estrecha, es limitar gravemente el interés e importancia del mismo, ya que debe ser incluyente abarcando hasta lo no asociado con la ciencia. El pensamiento científico para Kuhn es la búsqueda del conocimiento, donde se debe representar como una actividad humana ejercida por la mayoría de las personas, en lugar de unos pocos enrarecidos y como tal, se conecta a otras formas de pensamiento, como la inferencia y la resolución de problemas. El pensamiento científico es de naturaleza social, en lugar de un fenómeno que sólo se produce dentro de la cabeza de la gente. Un grupo de personas pueden invocar conjuntamente el pensamiento científico en la consecución de sus objetivos (Kuhn, 2010).

#### **4.2.1 Desarrollo de pensamiento científico**

Aunque en el ámbito de la educación básica y media no es una meta formar científicos, si es evidente la necesidad de aproximar a los estudiantes al quehacer científico, ya que les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria (Nieda y Macedo, 1997, citado por MEN, 2006), en consecuencia, si ha de ser meta en la formación en ciencias el desarrollo del pensamiento científico, se debe estar en capacidad de evaluar la calidad de la información a la que se accede, contar con los elementos para identificar alternativas de solución y buscar respuestas a los problemas que enfrentamos en el diario vivir.

El pensamiento científico en la escuela no es el de la comunidad científica, implica reconocer diversidad, heterogeneidad, alfabetización, restricciones, normas que se consensuan con la

comunidad escolar (Quintanilla, 2008). El desarrollo del pensamiento científico y de los procesos de la enseñanza de la ciencia se pueden abordar a partir de la necesidad de resolver situaciones problemáticas, ya que, es necesario que los estudiantes, en el proceso de su formación, tengan la oportunidad de resolver problemas encaminados a la ciencia y de ensayar las estrategias de solución que contribuyen a ampliar sus conocimientos. Estas actividades, tienen la facultad de contribuir al desarrollo competencial de resolución de problemas, como lo hacen a menudo los científicos en el mundo real (Quintanilla et al 2010).

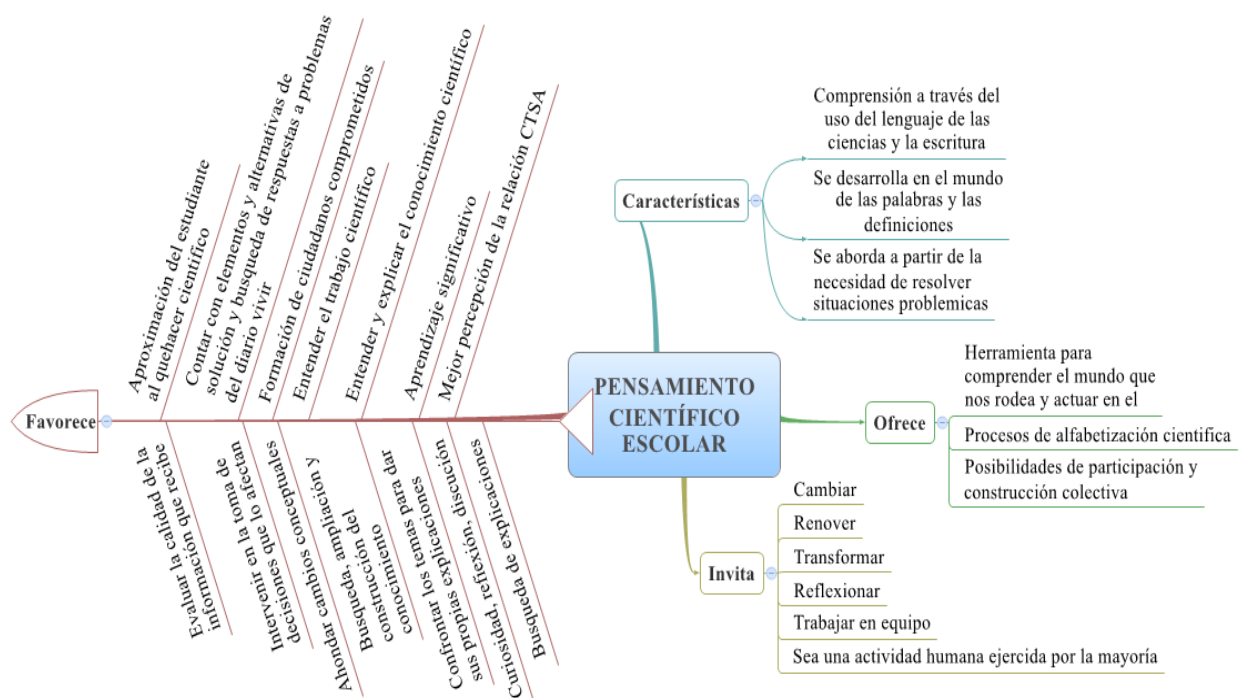
Según Quintanilla (2006) el pensamiento científico comprende la habilidad para desarrollar adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en un determinado contexto, empleando el conocimiento y los procesos científicos no solamente para comprender el mundo natural, sino también para intervenir en la toma de decisiones que lo afectan. Dentro de este concepto es posible identificar al menos cuatro dimensiones: las capacidades científicas, los conocimientos, las actitudes y las situaciones o contextos.

Quintanilla et al (2010), sostiene que resolver problemas en ciencias, permite que los estudiantes construyan conocimientos que se consideran fundamentales en este campo, desarrollen procesos de alfabetización científica, promuevan competencias y habilidades cognitivo lingüísticas para facilitar la integración social, estimulen el pensamiento creador y la formación de ciudadanos comprometidos en el desarrollo del crecimiento social y económico. Por esto es relevante promover competencias de pensamiento científico que permitan al alumno afrontar situaciones diversas. El pensamiento científico para estos autores, es la base de un cierto dominio de habilidades y recursos que le facilitan al estudiante leer, escribir, pensar, explorar, captar, formular, percibir, argumentar y explicar conocimiento científico de una manera ágil y comprensiva; lo que permite desarrollar las competencias de pensamiento científico, en las cuales interactúan dinámicamente los conocimientos, habilidades, actitudes, valores y responsabilidades que describen los resultados de aprendizajes y la capacidad de comprender la ciencia (Quintanilla, 2005, citado por Quintanilla et al 2010) propiciando la construcción de conocimientos y el hallazgo de nuevos procedimientos para aprender a pensar con teoría.

Las competencias de pensamiento científico emergen del sujeto, no es competente la competencia sino el sujeto, lo que determina una actuación permanente, así como la valoración y evaluación de la manera en que los distintos sujetos identifican, enfocan y resuelven las situaciones a que se enfrentan (Martínez & Rué, 2004; Rauch, 2004, citado por Zúñiga et al 2011).

Para promover y estimular el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, es necesario tener en cuenta la necesidad de responder ante la resolución de problemas, además de poner de manifiesto las transformaciones esenciales que se producen en ellos como sujetos independientes y en grupos (Labarrere y Quintanilla, 2002, citado por Zúñiga et al 2011); el pensamiento científico no se expresaría simplemente en palabras sino que existiría necesariamente a través de ellas (Zúñiga, 2011). Gil, (1983), plantea que desarrollar el pensamiento en ciencias pone a los alumnos en situación de emitir hipótesis; y diseñar, realizar y analizar experimentos; lo que le permite al estudiante superar y ahondar cambios conceptuales que les ayudan a entender el trabajo científico y dar explicaciones de las ideas que constituyen confrontándolas con los resultados obtenidos, lo que favorece el aprendizaje significativo como se muestra en la figura N° 2.

**Figura N° 2. Esquema del Pensamiento Científico escolar**



Lo anterior es corroborado por Carrascosa, Gil, Vilches, Valdés, (2006) quienes plantean que el desarrollo del pensamiento en ciencias debe contribuir a la investigación desarrollada a partir de la curiosidad, para suscitar discusiones, reflexión, elaboración de hipótesis y espíritu crítico, puesto que, enseña a analizar resultados y a expresarlos correctamente, favorece una mejor percepción de la relación entre ciencia, ambiente, tecnología y sociedad y es necesaria para lograr la familiarización de los estudiantes con la naturaleza de la actividad científica. Ello contribuye a que los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia cuando participan en actividades provistas de oportunidades y apoyo para la reflexión. (Gil, 1994).

El desarrollo de pensamiento y actitudes científicas en los estudiantes, es un proceso de construcción de conocimiento que posibilita el cuestionamiento y la búsqueda de explicaciones por parte del individuo (Cañal, 1999, citado por Ibañez, Arteta, Fonseca, Martínez y Pedraza 2005). Abordar el conocimiento desde una naturaleza sistemática y compleja, requiere una articulación de sus componentes; esto implica que no es posible abordar los problemas de conocimiento en forma aislada y separándolos de los campos de problematización a los cuales pertenecen. Las actitudes se refieren al deseo de conocer, comprender, indagar, buscar datos y significados, verificar las evidencias mediante experimentación, considerar los efectos o consecuencias de las acciones e investigaciones.

Escobedo (2001, citado por Ibañez et al 2005), en cuanto al pensamiento científico, señala que se asocia con la comprensión de los fenómenos naturales por parte de los estudiantes, lo cual implica contar con una buena teoría acerca de aquello que se dice comprender. Para el autor, la capacidad de construir problemas, es la mejor forma de establecer que alguien ha comprendido; tal comprensión se relaciona con el uso del lenguaje de las ciencias en el cual se reconoce el papel de la escritura como instrumento de pensamiento, registro del proceso de construcción del conocimiento y del propio proceso intelectual del científico. Ibañez et al (2005) sostiene que al desarrollar actitudes y pensamiento científico en los estudiantes, se aporta en los procesos de construcción de explicaciones del mundo natural, en relación con el ámbito ecosistémico, lo que invita a renovar, cambiar, transformar y reflexionar (La tabla N° 2, permite identificar las concepciones que presentan diferentes autores frente al pensamiento científico).

Desde el punto de vista de Quintanilla (2012), el sujeto competente en ciencias se constituye como actor y agente particular de la acción, ajustada inteligentemente a las circunstancias sociales y culturales, capaz de adaptar o ajustar el contexto a sus necesidades y con un pensamiento capaz de identificar situaciones problémicas (u obstáculos) en la clase de ciencias y de abordarlas con la conciencia de los recursos propios que constituyen su perfil personal de actuación en la gestión del conocimiento y aprendizaje científicos. Se reconoce entonces la necesidad de trabajar en equipo y de actuar como comunidad generadora de conocimientos a partir de los cuales se debe llevar a cabo la educación científica de los alumnos, incorporando ciertos modelos de realidad, conocimiento y aprendizaje, y donde la didáctica de las ciencias establece un dominio propio de significados (Izquierdo, 2005, citado por Quintanilla, 2012).

La noción de competencia científica según Quintanilla (2006, citado por Daza, S. Quintanilla, M. Arrieta, J. 2011), es la capacidad y habilidad para afrontar una situación, que posee un cierto grado de dominio y recursos. Alguien que ha desarrollado las acciones de captar, pensar, explorar, atender, percibir, formular, manipular e introducir cambios que permiten realizar una interacción competente en un medio dado o específico. En el aula no se pretende que las futuras generaciones sean científicos, pero sí que la población mejore su calidad de vida y la capacidad de relacionarse con el medio que le rodea, al comprender los procesos que permiten avances científicos y tecnológicos y a la vez que pueda aplicarlos a su vida cotidiana, mejorando la criticidad del pensamiento y la responsabilidad en las decisiones que toma.

Para Daza, S. Quintanilla, M. y Arrieta, J. (2011) hablar de competencias de pensamiento científico solo tiene sentido desde la perspectiva de una ciencia que se vive, que se hace, que evoluciona al ritmo de nuevas finalidades humanas, que no decae en la capacidad humana de formular interrogantes. Si la competencia tiene que ver con la ciencia, debe movilizar conocimientos que no pueden ser del libro, sino que corresponden a una actividad científica, sin aislar el saber científico de la vida, de sus aplicaciones, de sus implicaciones, de su significado en relación con otras materias, donde la ciencia no empieza en los hechos, sino en las preguntas y las preguntas dependen del marco teórico desde el cual se formulan.

Desarrollar la habilidad de pensamiento científico en los estudiantes les permite buscar el conocimiento en el razonamiento inductivo y deductivo para pensar en una respuesta, o identificar y explorar los hechos científicos (Gamlunglert, Thitima, G. y Sumalee, C. 2012).

**Tabla N° 2. Tabla comparativa de las concepciones frente a pensamiento científico escolar y conocimiento científico escolar de diferentes autores.**

<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS</b>
Bachelard, (1948)	El espíritu científico	Impide tener opinión sobre cuestiones que no comprendemos, es decir sobre asuntos que no sabemos formular claramente, es necesario saber plantear los problemas, los cuales no se plantean por sí mismos. Todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico
	El pensamiento científico	Carece de perspectivas de errores rectificadas, desarrollándose en el mundo de las palabras y de las definiciones.
	El conocimiento científico	Estimula la duda y la incertidumbre, aspecto que dinamiza el espíritu científico y que favorece la búsqueda de significados e interpretaciones.
Kuhn, (2010)	El pensamiento científico escolar	Es la búsqueda del conocimiento, se debe representar como una actividad humana ejercida por la mayoría de las personas, ya que es de naturaleza social.
Nieda & Macedo, (1997, citado por MEN, 2006)	El pensamiento científico escolar	Herramienta para comprender el mundo que nos rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas.
Quintanilla, (2005, 2006, 2010, 2012)	El pensamiento científico escolar	Es la base de un cierto dominio de habilidades y recursos que se abordan a partir de la necesidad de resolver situaciones problemáticas, para comprender el mundo natural e intervenir en la toma de decisiones que lo afectan.
Martínez & Rué, 2004; Rauch, 2004, (citado por Zúñiga et al 2011)	Las competencias de pensamiento científico	Emergen del sujeto, determinando una actuación permanente, así como la valoración y evaluación de la manera en que los distintos sujetos identifican, enfocan y resuelven las situaciones a que se enfrentan.
Labarrere & Quintanilla, (2002,	El pensamiento científico	No se expresaría simplemente en palabras sino que existe a través de ellas.

citado por Zúñiga et al 2011)		
Gil, (1983)	El pensamiento científico escolar	Les permite superar y ahondar cambios conceptuales que les ayudan a entender el trabajo científico y dar explicaciones de las ideas que constituyen.
Carrascosa, Gil, Vilches & Valdés, (2006)	El pensamiento científico escolar	Debe contribuir a la investigación desarrollada a partir de la curiosidad, para suscitar discusiones, reflexión, elaboración de hipótesis y espíritu crítico, y favorecer una mejor percepción de la relación entre ciencia, ambiente, tecnología y sociedad
Cañal, (1999, citado por Ibáñez, Arteta, Fonseca, Martínez & Pedraza, 2005)	El pensamiento científico escolar	Es un proceso de construcción de conocimiento que posibilita el cuestionamiento y la búsqueda de explicaciones por parte del individuo.
Escobedo, (2001, citado por Ibáñez et al 2005)	El pensamiento científico escolar	Se asocia con la comprensión de los fenómenos naturales por parte de los estudiantes, lo cual implica contar con una buena teoría acerca de aquello que se dice comprender.
Ibáñez et al (2005)	El pensamiento científico escolar	Aporta en los procesos de construcción de explicaciones del mundo natural, en relación con el ámbito ecosistémico, lo que invita a renovar, cambiar, transformar y reflexionar.
Gamlunglert, Thitima, & Sumalee, (2012)	El pensamiento científico escolar	Desarrollo de habilidad que permiten buscar el conocimiento en el razonamiento inductivo y deductivo para pensar en una respuesta, o identificar y explorar los hechos científicos.
García, (1997)	El conocimiento científico	Es el resultado de una actividad humana de carácter social, que se realiza colectivamente, y de cuyos resultados se desprenden muchas aplicaciones prácticas.

#### 4.2.2 Construcción del conocimiento científico

El conocimiento científico es el resultado de una actividad humana de carácter social, que se realiza colectivamente, y de cuyos resultados se desprenden muchas aplicaciones prácticas (García, 1997). Según Pozo y Gómez (2000), las nuevas concepciones epistemológicas describen la ciencia como un proceso socialmente definido de la elaboración de modelos para interpretar la realidad, donde las teorías científicas son aproximaciones relativas, construcciones sociales que construyen y modelan la estructura del mundo y la naturaleza.

En tal sentido, si se quiere favorecer en los estudiantes una imagen de ciencia contemporánea, es necesario que los alumnos la asuman con un carácter dinámico, en permanente construcción, que no alcanza verdades absolutas y que es construido con el aporte de científicos y científicas de diferentes regiones del planeta, de diferentes contextos socio – culturales y de diferentes creencias religiosas y políticas, entre otros aspectos. Por tanto debiera enseñársela como saber histórico y provisional de modo que la finalidad última no se reduce a conocer los conocimientos científicos, sino a favorecer la construcción de conocimientos científico escolar orientado a que los estudiantes reflexionen y resuelvan problemas de su entorno. En esta perspectiva, se favorece una imagen dinámica ya que el estudiante vivencia que las clases de ciencias no se orientan a la repetición de conocimientos elaborados por científicos en el pasado o en el presente, sino que sirve para potenciar habilidades de pensamiento y desarrollo de destrezas donde, a partir de los conocimientos elaborados con la orientación del profesor, se interpreta alternativamente la realidad. La elaboración del conocimiento científico escolar, estimula la duda y la incertidumbre, aspecto que dinamiza el espíritu científico (Bachelard, 1948) y que favorece la búsqueda de significados e interpretaciones.

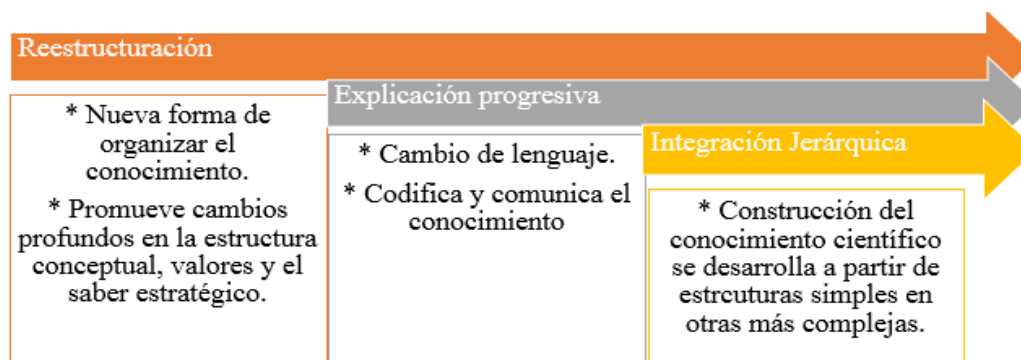
El conocimiento científico parte de un interés de los seres humanos por comprendernos a nosotros mismos y al mundo que nos rodea, esa curiosidad debe, también refinarse, ser rigurosa y estar enmarcada dentro de un cuerpo de conocimientos y maneras de proceder en cuya validez hay consenso en un momento dado (MEN, 2006). La construcción del conocimiento científico en el contexto escolar según Pozo y Gómez Crespo (2000), presenta tres procesos que están vinculados entre sí. El primero se refiere a la reestructuración, la cual implica construir una nueva forma de organizar el conocimiento en un dominio que resulte incompatible con las estructuras anteriores, desde las formas simples del conocimiento cotidiano hasta las estructuras complejas de las teorías científicas. Se trata de generar condiciones para que el alumno en el estudio de los contenidos conceptuales, aprenda a interpretar los fenómenos en términos de estructuras complejas, donde la meta de la enseñanza científica sea promover cambios más profundos en las estructuras conceptuales, los valores y el saber estratégico.

El segundo es la explicación progresiva, donde la construcción del conocimiento científico implica un cambio de lenguaje mediante el cual se codifica y comunica el conocimiento, lo que implica un

uso constante de códigos formalizados. Por lo tanto, a medida que la explicitación profundiza en las representaciones y las formaliza, favorecerá los procesos de reestructuración, al permitir al alumno ser consciente de las diferencias estructurales y conceptuales entre sus propias teorías y las científicas.

El último proceso es la integración jerárquica, donde una teoría más potente permite integrar a otra más simple parcial o totalmente, es decir, la más potente tiene una mayor capacidad de generalización, su estructura conceptual es más compleja y tiene mayor poder explicativo y representacional. Lo anterior conlleva a entender que la construcción del conocimiento científico requiere desarrollar estructuras conceptuales más complejas o partir de otras más simples; esta construcción implica que el alumno tome conciencia de las relaciones entre los modelos interpretativos que le proporciona la ciencia y sus propias concepciones alternativas de modo que estudiando contextos y situaciones concretas, pueda trascenderlas y llegar a remover los cimientos de sus teorías personales.

**Figura N° 3. Esquema del proceso de la construcción del conocimiento científico en el contexto escolar según Pozo y Gómez Crespo (2000).**



El estudiante construye conceptualmente el conocimiento científico en la escuela a partir de tres actividades racionales: su relación espontánea con el medio ambiente, su formación escolar previa y las concepciones que practica acerca de las ciencias, su enseñanza, aprendizaje y evaluación. Esta concepción conceptual del estudiante forma la estructura conceptual, desde donde el piensa y actúa en consecuencia en las instituciones. El éxito de la enseñanza depende del conocimiento del

profesor y del estudiante, al igual que el aprendizaje, evaluación e investigación y el cambio conceptual de las ciencias naturales en las instituciones educativas (Zambrano, 2003).

Por lo tanto, puesto que el conocimiento científico nos permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdependencia del mundo natural y social, tal como se afirma en el documento Science for all Americans (1990, citado por MEN, 2006) de la Asociación Norteamericana para el Desarrollo de la Ciencia, una adecuada formación en ciencias fomenta el respeto por la condición humana y la naturaleza, que se traduce en una capacidad para tomar decisiones en todos los ámbitos de la vida, teniendo presente sus implicaciones en cada uno de los seres que habitamos el planeta: niños, niñas, jóvenes, hombres y mujeres adultos, ancianos y ancianas, poblaciones de diversas etnias y condiciones socio-culturales, animales, plantas, recursos hídricos y minerales... en fin, en ese gran conjunto que hemos llamado la Tierra y que los seres humanos hemos ayudado a configurar.

## **4.3 COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y ACTITUDES**

### **4.3.1 Competencias científicas**

En Colombia trabajar competencias científicas en la escuela, permite brindar bases a los estudiantes para acercarse paulatinamente y de manera rigurosa al conocimiento y la actividad científica a partir de la indagación, alcanzando comprensiones cada vez más complejas, para que puedan comprender y comunicar sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno (MEN, 2006).

Los estándares de ciencias en la educación colombiana, buscan contribuir a la formación del pensamiento científico y del pensamiento crítico en los estudiantes, para así, lograr que ellos puedan desarrollar las habilidades y actitudes científicas necesarias para explorar fenómenos y eventos y resolver problemas propios de las mismas.

Entonces, las competencias científicas se entienden como una habilidad para lograr adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en el aula en un determinado contexto que puede ser distinto a una habilidad,

a una motivación o a un prerrequisito en otro contexto. El reto de la educación para desarrollar competencias científicas, es dar significado concreto a lo que se enseña; promover el desarrollo de dichas competencias y no sólo del aprendizaje de conceptos y de procedimientos, implica entender que la ciencia es humana (Quintanilla, 2005).

Carretero (2005), establece que las competencias científicas tienen que ver con la indagación, con la curiosidad, con pensar de una manera similar a la manera cómo piensan los científicos, pero hay que aclarar en palabras de Barrera (2005), que las competencias no se aprenden en el sentido literal del verbo aprender; ser competente es una construcción mental en la que entran en juego lo cognitivo, lo emocional y lo actitudinal, es una simbiosis de esas que nos caracterizan como seres humanos; es el resultado del conocimiento disciplinar de hechos y de procesos. Cuando hablamos de competencias científicas damos razón de las competencias genéricas, pero al interior del conocimiento científico.

Las competencias genéricas adquieren la categoría de científicas cuando el sujeto que aprende toma conciencia de que las ciencias naturales son construcciones humanas que dan seguridades para vivir la vida, es capaz de comunicarse con solvencia cognitiva sobre los constructos de la ciencia y es capaz de entender y explicar con modelos situaciones relacionadas con las producciones de la ciencia y la tecnología (Barrera, 2005).

Barrera (2005), agrupa las competencias científicas en cuatro, la propositiva, la argumentativa, la explicativa y la valorativa. La competencia propositiva genérica madura con la construcción del conocimiento científico, donde el sujeto construye la capacidad de la intuición para proponer y plantear hipótesis. La competencia argumentativa es de corte discursivo y genera parámetros mentales para entender condiciones de habilidad, viabilidad, validez y negatividad o falsación, genera elementos para los debates cognitivos con compromiso del principio de causalidad y con referentes necesarios. La competencia explicativa consiste en poder dar una explicación a la pregunta: ¿por qué?. Y la competencia valorativa, en términos kantianos, favorece el desarrollo de juicios explicativos y prácticos. El sujeto que construye su conocimiento científico en el marco de las cuatro competencias citadas anteriormente, propende por alcanzar la coordinación general de

acciones; en palabras de Lonergan (Citador por Barrera, 2005), accede al nivel de la intelección, el de la responsabilidad y el del compromiso social.

En el programa PISA (2006, citado por Pedrinaci, E. Caamaño, A. Cañal, P y De pro, A., 2012), se define competencia científica como los conocimientos científicos de un individuo y el uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Así mismo comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana, la recepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo.

Pedrinaci, E. Caamaño, A. Cañal, P y De pro, A. (2012), definen competencia científica como el conjunto de capacidades para utilizar el conocimiento científico a fin de describir, explicar y predecir fenómenos naturales, para comprender los rasgos característicos de la ciencia, para formular e investigar problemas e hipótesis, así como para documentar e investigar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana generan en él. Pedrinaci, et al., plantean que más que ahondar en definiciones es importante caracterizar las capacidades que quieren desarrollarse para formar personas científicamente competentes, fijando prioridades en la formación.

En relación con el conocimiento de la ciencias, Pedrinaci et al., sugieren que deben fortalecerse capacidades para utilizar el conocimiento científico desde el cual describir, explicar y predecir fenómenos naturales, al igual que para analizar problemas y adoptar decisiones en contextos personales y sociales. En relación con la práctica de la ciencia, se deben desarrollar la capacidad de interesarse por conocer cuestiones científicas y problemas socio-ambientales e indagar sobre ellos, la capacidad de identificar cuestiones científicas, formular hipótesis y diseñar estrategias para su contrastación, buscar y seleccionar información relevante para el caso, procesar la información, recoger e interpretar datos, leer e interpretar gráficas, hacer correlaciones y diferenciar entre correlación y causalidad, construir una argumentación consistente o valorar la calidad de otra dada y alcanzar conclusiones fundadas en hechos, datos, observaciones o experiencias. Y en relación

con la naturaleza de la ciencia y sus relaciones tecnológicas y sociales se deben desarrollar las capacidades de comprender los rasgos característicos de la ciencia y diferenciarla de la pseudociencia, la capacidad de valorar la calidad de la información científica, la de entender cómo se elaboran los modelos y teorías, su utilidad y por qué se modifican. También valorar la influencia social de los productos de la ciencia y la tecnología, debatiendo sobre cuestiones de interés social y la capacidad de responsabilizarse con la adopción de medidas que eviten el agotamiento de los recursos naturales o el deterioro ambiental y favorezcan un desarrollo sostenible.

Lo que caracteriza la competencia científica para Pedrinaci, et al., es la integración de las capacidades anteriores, de manera que ayuden a afrontar adecuadamente problemas científicos, tecnológicos o socio-ambientales en situaciones de la vida cotidiana o laboral del individuo. El concepto de competencia integra conocimientos teóricos, conocimientos prácticos y actitudes que implican la capacidad de utilizarlos en diferentes contextos, y se considera un continuo que debe desarrollarse a lo largo de la vida y no algo que una persona tiene o no tiene; la competencia científica recoge la necesidad de priorizar las capacidades que ayudan a la ciudadanía a ejercer sus derechos e integrarse mejor en un mundo globalizado cada vez más influido por la ciencia y la tecnología.

#### **4.3.2 Actitudes hacia la enseñanza de la ciencia escolar**

Las actitudes según Del Carmen (1997), se definen en psicología como una predisposición, que genera en las personas reacciones favorables o desfavorables hacia un objeto, cosa, persona o una institución como la ciencia, pero la idea de actitud es bastante compleja, ya que es un concepto multidimensional en el que una persona puede tener varios sentimientos (intereses, satisfacciones, expectativas, deseos, etc.) según el comportamiento esperado en una situación concreta.

Welch (1988, citado por Gutiérrez, 1998), define la actitud como la reacción hacia una persona o cosa, que genera una respuesta desarrollada a través de la experiencia y que puede caracterizarse como favorable o desfavorable. El uso de la ciencia como objeto de estudio o estímulo es la que ha sido llamado *actitudes hacia la ciencia*. El desarrollo de actitudes científicas en los estudiantes es un proceso de construcción de conocimiento que posibilita el cuestionamiento y la búsqueda de

explicaciones por parte del individuo (Cañal, 1999, citado por Ibáñez et al, 2005). Mazzitelli (2006) explica que los estudiantes deben asimilar y apropiarse los saberes para su formación y que las dificultades de aprendizaje de los contenidos van más allá de lo conceptual ya que se ven involucrados los procedimientos y actitudes; por lo tanto permitir que el estudiante participe a través de actos reflexivos y proyectivos, posiciona las actitudes como centro de aprendizaje y contribuye a desarrollar procesos en los cuales se toman decisiones propias frente a los cambios socioculturales (Afanador y Mosquera 2012).

Según Manassero y Vazquez (2001), en el estudiante la actitud modula el aprendizaje favoreciéndolo o dificultándolo, siendo estas determinantes frente al rendimiento académico ayudando a mejorar los hábitos y la evolución del aprendizaje en ciencias; según Furió et al (2001) la biología es una disciplina privilegiada, ya que los contenidos actitudinales asociados con esta área del saber tienen el propósito de despertar el interés de los estudiantes hacia la actividad científica y posibilitar el juego y la participación colectiva en la solución de problemas dentro de un contexto. Esto sería beneficioso en las prácticas puesto que los estudiantes demuestran cada vez más su desinterés ante lo que aprenden y por lo tanto aprenden menos, lo que se manifiesta también en los resultados de la investigación en didáctica de las ciencias, donde se observa que la mayoría de los estudiantes no aprenden la ciencia que se les enseña. Esto se evidencia al observar que saben hacer cosas pero no entienden lo que hacen, por lo tanto, no logran explicar ni aplicar lo que hacen en nuevas situaciones; esta pérdida de interés o relevancia genera en los estudiantes manifestaciones de actitudes inadecuadas o incompatibles con los propios fines de la ciencia (Pozo y Gómez, 2000).

Debido a esta falta de interés y motivación, los estudiantes manifiestan pasividad frente al trabajo científico, esperando respuestas en lugar de formularlas y mucho menos hacerse ellos mismos las preguntas, concibiendo la ciencia como un conocimiento neutro desligado de sus repercusiones sociales. Lo anterior lleva a pensar que el aprendizaje de actitudes es mucho más relevante y complejo de lo que con frecuencia se asume (Pozo y Gómez 2000). Por lo tanto la educación científica debería promover y cambiar ciertas actitudes en los estudiantes desde el aula, las cuales les permitan adquirir estrategias y capacidades para transformar, reelaborar y reconstruir los conocimientos que recibe. Afanador y Mosquera (2012) sostienen que las actitudes de aprendizaje

hacia la biología potencializan las actitudes hacia la ciencia y que ambas deben ser enseñadas de forma explícita con la intencionalidad de valorar el papel de la ciencia y la participación colectiva en la solución de los problemas dentro de su contexto, fortaleciendo y generando cambios en el aprendizaje de las actitudes que requieren intervención o seguimiento, donde es fundamental favorecer actividades que involucren el acto crítico y reflexivo del papel de la ciencia y la acción humana dentro de un contexto.

Abordar competencias científicas en el aula, favorece el desarrollo de actitudes positivas, ya que, una va a la par de la otra, si se observa avance en las competencias científicas, también suele verse la presencia de actitudes positivas hacia la ciencia, lo que puede generar actitudes críticas frente al conocimiento científico. Sin embargo, las actitudes negativas, generan desinterés hacia la ciencia y condiciona los procesos de alfabetización científica; hay cuatro factores que pueden tener importancia en el contexto escolar en el desarrollo de actitudes: la curiosidad y el interés por la naturaleza, la aproximación directa a la realidad, la relevancia y utilidad que ha de tener la ciencia escolar, y la idoneidad de los enfoques de investigación escolar como estrategias de enseñanza de las ciencias (Pedrinaci, 2012).

Algunas causas en el ámbito escolar que generan actitudes negativas hacia la ciencia, es la deficiencia y escasa atención a la alfabetización escolar que se trabaja en la educación inicial y primaria, la enseñanza centrada en los contenidos del libro de texto y escasa contextualización, lo que no ayuda a desarrollar interés por la ciencia sino rechazo y una visión deformada de las ciencias. Pedrinaci (2012), también establece como causa del alejamiento y aversión por las ciencias la tendencia de los maestros a hacerlas más complejas, difíciles, aburridas y alejadas de la vida cotidiana con el argumento de mantener el rigor, el nivel y la exigencia.

Pedrinaci (2012), cita a Solbes, Montserrat y Furió (2007) y Solbes (2011), ya que ellos muestran datos que coinciden con las apreciaciones anteriores, donde para los alumnos las ciencias son aburridas, difíciles y bastante inútiles. Sin embargo los alumnos proponen alternativas que coinciden con las de la didáctica de las ciencias, como el desarrollar más trabajo práctico, incluir temas CTS (ciencia, tecnología y sociedad), aspectos sobre cómo se construye el saber científico; lo que genera cambios importantes en las estrategias de enseñanza.

El cambio de la ciencia escolar, ha llamado la atención de autores como Millar y Osborne (1998), Aikenhead (2003) y Rocard (2007), (citados por Pedrinaci, 2012), los cuales perciben la necesidad de transformar la enseñanza para evitar el aburrimiento, desánimo y su lejanía de la ciencia; una alternativa es prestar más atención a los factores afectivos, promoviendo la curiosidad y haciendo más atractivo el aprendizaje mediante un nuevo tipo de currículo que se desarrolle con actividades interesantes y relevantes para el alumno incluyendo procesos donde la indagación o investigación escolar tengan un lugar central. El cambio actitudinal implica poner en marcha procesos complejos de aprendizaje en los que no es suficiente la persuasión, mediante discursos éticos o morales, sino que se requiere un ejercicio continuo o repetitivo de conductas que consoliden esos valores en los alumnos, donde se sitúen en conflictos sociocognitivos, en los que las actitudes y conductas generen posibles soluciones (Pozo y Gómez, 2000).

Hay diversos tipos de conflictos sociocognitivos que pueden fomentar el cambio en las actitudes, como los que se basan en desajustes sociales, dado que las personas tienden a conformarse ante la presión grupal cambiando las actitudes propias por las que se ajustan al grupo y los que fomentan desequilibrio interno cognitivo, los cuales se producen entre los diferentes componentes de una actitud conductual, cognitiva y afectiva (Pozo y Gomez, 2000). El conflicto puede ser una condición necesaria pero no suficiente para el cambio de actitudes, ya que está mediado por la interpretación que el alumno haga al conflicto. Es decir por la reflexión y toma de conciencia que él induzca sobre su propia conducta, donde el sujeto construye o reconstruye sus actitudes a partir de la forma en que percibe y razona sus propias acciones.

La enseñanza de las ciencias ha intentado promover en los estudiantes la actitud científica, donde la actitud de indagación y curiosidad existe desde temprana edad en los niños, y por lo tanto hay que mantenerla viva y enriquecerla con la enseñanza de métodos adecuados de acercamiento a la realidad, donde el hacer científico se caracterice por el espíritu de curiosidad, indagación y autonomía. Pozo y Gómez (2000), diferencian tres tipos de actitudes que se deben promover en los alumnos (Tabla N° 3): hacia la ciencia, hacia el aprendizaje de la ciencia y hacia las implicaciones sociales de la ciencia.

**Tabla N° 4. Actitudes que se deben promover en los alumnos (Pozo & Gómez, 2000)**

<b>ACTITUDES HACIA LA CIENCIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés por aprenderla</li> <li>• Actitudes específicas (contenidos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación Intrínseca</li> <li>• Motivación extrínseca</li> <li>• Gustos por el rigor y la precisión por el trabajo</li> <li>• Respeto al medio ambiente</li> <li>• Sensibilidad por el orden y la limpieza por el material de trabajo</li> <li>• Actitud crítica ante los problemas que plantea el desarrollo de la ciencia</li> <li>• etc</li> </ul>
<b>ACTITUDES HACIA EL APRENDIZAJE DE LA CIENCIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligadas al aprendizaje</li> <li>• Ligadas al autoconcepto</li> <li>• Hacia los compañeros</li> <li>• Hacia el profesor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque superficial (repetitivo)</li> <li>• Enfoque profundo (búsqueda de significado)</li> <li>• Conductual</li> <li>• Intelectual</li> <li>• Social</li> <li>• Cooperativa frente a competitiva</li> <li>• Solidaridad frente a individualismo</li> <li>• Modelo de actitudes</li> </ul>
<b>ACTITUDES HACIA LAS IMPLICACIONES SOCIALES DE LA CIENCIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el aula y fuera del aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración crítica de los usos y abusos de la ciencia</li> <li>• Desarrollo de hábitos de conducta y consumo</li> <li>• Reconocimiento de la relación entre el desarrollo de la ciencia y el cambio social</li> <li>• Reconocimiento y aceptación de diferentes pautas de conducta en los seres humanos.</li> </ul>

Las actitudes hacia la ciencia están conectados con el desarrollo de “actitudes científicas” en los currículos de ciencias tradicionales, donde se promueva en los alumnos formas de acercarse a los problemas acorde con situaciones de la naturaleza de la ciencia como construcción social del conocimiento, tal como se concibe hoy. Se concibe entonces la ciencia como una forma de hacer preguntas más que como una respuesta dada, donde lo importante sea acercar a los alumnos a los valores de la ciencia a través de un desarrollo progresivo de sus logros y no como un fin en sí mismo. Las actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia, buscan que el alumno intente aprender la ciencia de un modo constructivo, adoptando un enfoque profundo en vez de superficial,

aprendiendo en busca del significado y del sentido, buscando que se interese por la ciencia, la valore como algo cuya comprensión es digna de esfuerzo y genere un autoconcepto positivo hacia ella, la cual supone la capacidad de aprender y de participar de forma cooperativa con sus compañeros sin competir con ellos, al igual que genera actitudes hacia el profesor el cual es modelo de actitud a través de la conducta. La forma de aprender ciencias puede influir más en el futuro académico y personal de los alumnos que los propios “contenidos” aprendidos, ya que a pesar que el alumno olvide parte de los conocimientos conceptuales y procedimentales, aún perduraran en él buena parte de las actitudes, a través de las cuales adquirió esos conocimientos ya olvidados (Pozo y Gómez, 2000).

Por último Pozo y Gómez (2000) explican las actitudes hacia las implicaciones sociales de la ciencia, como las canalizadas en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad; supone que los alumnos adopten posiciones con respecto a los usos sociales de la ciencia y sus consecuencias, valorando problemas como la relación entre la ciencia y el cambio social, los hábitos de conducta y/o consumo. Gran parte de las actitudes adquiridas dentro del aula como la cooperación/competición y el individualismo/solidaridad, etc., tienen una continuidad fuera del aula.

Promover actitudes positivas en relación a la ciencia es importante para mejorar el aprendizaje escolar y promover el interés hacia la ciencia, que puede manifestarse en indicadores como su implicación para resolver problemas o tomar decisiones en la vida diaria (Vázquez y Manassero, 2005). Actualmente, el interés por la ciencia y el conocimiento científico es una dimensión fundamental para el avance de la competencia científica, cuyo desarrollo requiere aprendizajes como la curiosidad e interés por el conocimiento racional de la realidad material, valorar positivamente la información, argumentos y procedimientos científicos frente a otros que no lo son, interesarse por conocer y resolver problemas científicos y socioambientales, valorar positivamente la adopción de medidas que resuelvan problemas como el agotamiento de los recursos naturales o el deterioro ambiental y que favorezcan un desarrollo sostenible, valorar positivamente la autonomía personal y la actuación basada en fundamentos racionales y con criterios propios, y valorar positivamente el sentido crítico y saber emplearlo (Pedrinaci, 2012).

Para Pedrinaci (2012), la vía preferente para el avance de las actitudes positivas hacia la ciencia es la curiosidad por la naturaleza, desde el interés compartido de toda persona por el conocimiento del mundo en que nace y se desenvuelve; ese interés de saber sobre el entorno, donde los escolares comparten el mismo interés de los científicos por conocer. Preguntas como ¿cómo son y cómo funcionan las cosas de la naturaleza?, ¿cómo se originan?, ¿cómo cambian? y ¿cómo interaccionan unas con otras?, son esenciales para favorecer el desarrollo de actitudes hacia la ciencia. Por esto si la ciencia ayuda a dar respuesta racional y útil a los interrogantes y problemas que nos planteamos, generará sentimientos y actitudes positivas o agradecidas hacia el saber que nos permite comprender cómo es el mundo y cómo debemos actuar. Satisfacer la curiosidad y las necesidades de los escolares, tendrán como respuesta valoraciones positivas a través de la enseñanza de las ciencias contribuyendo significativamente al progreso de la competencia científica.

#### **4.3.3 Actitudes ambientales y hacia el entorno**

El interés por investigar las actitudes proambientales inicia en la década de los setenta en la psicología ambiental (Aragones y Amerigo, 1991). Alvarez y Vega (2009) manifiestan la dificultad de establecer un consenso sobre el concepto de actitud ambiental, por tanto presentan diversas definiciones. Desde la psicología ambiental Holahan (1991) las define como los sentimientos favorables o desfavorables que una persona genera al interactuar con el medio o con sus características; Taylord y Todd (1995), entiende la actitud ambiental como un determinante directo de la predisposición hacia acciones a favor del medio. Las actitudes y la intención de actuar tienen una importante influencia sobre el comportamiento cuando otros factores no impiden que éste se lleve a cabo sobre todo en los comportamientos individuales de consumo y de participación ambiental.

En los individuos se manifiestan conductas ambientalmente responsables cuando están suficientemente informados sobre la problemática ambiental, se encuentran motivados hacia ella y, además, se ven capaces de generar cambios cualitativos, están convencidos de la efectividad de su acción y de que ésta no les generará dificultades importantes (Alvarez y Vega, 2009). Sin

embargo, el incremento de la sensibilidad social hacia la mejora y defensa del medio aún no se convierten en comportamientos específicos.

La educación ambiental desde lo social recurre al conocimiento ambiental, a las vivencias individuales, para entender las actuaciones y comportamientos de las personas y comunidades. Las actitudes ambientales son sentimientos unidos al grado de afectividad, sirven de base para que el individuo decida dónde quiere ir, vivir y si está satisfecho con el ambiente donde habita debe generar nuevas reflexiones y nuevas formas de percibir el ambiente en un proceso continuo. Las actitudes hacia el ambiente pueden ser aprendidas significativamente en la medida que otras actitudes relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcione como un punto de conexión (Pedraza, 2003).

Pedraza (2003) plantea que uno de los retos de la educación ambiental, es la formación de nuevas actitudes hacia el ambiente, donde se debe recurrir a diferentes estrategias que apoyen el aprendizaje significativo, como:

- Problematizar, plantear retos, trabajar situaciones de conflicto que hagan evidentes las contradicciones entre el pensar, decir y actuar.
- Promover la construcción de nuevos conocimientos a través de la observación y el análisis.
- Asegurar la motivación constante de los participantes.
- Proponer situaciones en las que se requiera el uso del nuevo conocimiento, utilizando la creatividad de los participantes.
- Evaluar permanentemente el proceso y la formación, teniendo en cuenta la motivación y participación.
- Generar procesos de construcción de conocimientos significativos, donde el estudiante descubra su utilidad de manera directa.
- Trabajar estudios de caso donde se desarrollen actitudes de responsabilidad sobre el medio ambiente.
- Trabajar por preguntas buscando soluciones prácticas.
- Fomentar la diversidad de respuestas y resultados ante un hecho o búsqueda de soluciones.

- Recordar que el buen aprendizaje se caracteriza por ser duradero, transferible y producto de la acción reflexiva y consciente de la persona que aprende, motivado por el formador.
- Recordar que el aprendizaje es significativo cuando provoca el interés del participante.

Para lograr el cambio de actitudes individuales y colectivas en el sistema social ambiental, es necesario trabajar desde la motivación, la cual se entiende como un conjunto de procesos que permiten la activación, dirección, persistencia y aplicabilidad de las actitudes, hábitos y conductas a favor de la conservación y protección del ambiente, donde desempeñan un papel importante las creencias y expectativas sobre lo deseable de un resultado, las acciones necesarias para conseguirlo y las propias capacidades individuales para aprender nuevas actitudes y generar el cambio. Es necesario que las creencias y expectativas de las personas sobre el ambiente y su preservación sean positivas y estén en el interior de cada individuo (motivación intrínseca), catalogadas como valiosas, para generar el cambio de actitudes hacia el ambiente (Pedraza, 2003).

A nivel educativo, se hace necesario desarrollar programas y actuaciones que inciten y provoquen un cambio profundo y progresivo de las escalas de actitudes dominantes en la sociedad actual. Se trata de transmitir un nuevo estilo de vida individual y colectiva más integrado y respetuoso con los procesos naturales, generando pautas más armoniosas con el entorno y aprovechando el incremento gradual de sensibilidad social que en las últimas décadas se evidencia por algunos sectores hacia la conservación y mejora del entorno (Benayas del Alamo, 1990).

La mejora de la calidad ambiental está relacionada con la capacidad que tiene cada persona de modificar e intervenir en su entorno y de los comportamientos específicos que mantienen con respecto a los elementos que lo componen. Estos comportamientos son influenciados culturalmente y los procesos educativos que intervienen en ellos desempeñan un importante papel en la solución de la crisis ambiental a través de la concienciación y sensibilización social que pueden favorecer el desarrollo y adquisición de actitudes más responsables sobre las implicaciones de los distintos comportamientos del hombre frente a su entorno las cuales promueven la capacidad de participar en la toma de decisiones relacionadas con la calidad ambiental (Benayas del Alamo, 1990).

La UNESCO (1977, citado por Benayas del Alamo, 1990), establece que debemos orientar nuestros actos a partir del análisis que puedan tener para el medio, ya que por ignorancia o indiferencia, podemos causar daños inmensos o irreparables al medio terráqueo del que dependen nuestras vidas y nuestro bienestar. Por el contrario, si adquirimos conocimientos más profundos y acciones más prudentes, podemos conseguir para nosotros y nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores, donde es indispensable una labor educativa dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a las adultas, con el fin de fortalecer las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta responsable en los individuos en cuanto a la protección y mejoramiento en toda su dimensión humana.

#### **4.4 ENSEÑANZA DE LA CIENCIA**

En la formación de las ciencias para la educación básica y media según los estándares (MEN, 2006) el propósito es aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran, para que lleven vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. Para responder a este reto la enseñanza en ciencias propende por ofrecer a cada estudiante las herramientas conceptuales y metodológicas necesarias no solamente para acceder a los conocimientos, sino para seguir cultivándose por el resto de sus días. De esta manera podrá explorar, interpretar y actuar en el mundo. García, Devia & Diaz-Granados (citados por Adúriz, Perafán & Badillo, 2002), aluden que la educación en ciencias naturales ha generado gran interés en su renovación, en razón de su gran potencial para desarrollar ciudadanos capaces de enfrentarse a una sociedad cambiante.

Lo anterior plantea el reto de promover en la Educación Básica y Media un pensamiento más holístico, que exija a la enseñanza de las ciencias salir de las aulas y tener en cuenta la vida cotidiana. Ya que en las aulas no siempre se tiene en cuenta la cotidianidad como método de enseñanza y además se evidencia la dificultad de los estudiantes en utilizar las herramientas científicas, viéndolas como algo ajeno a ellos, por esto se observa una deficiencia en el conocimiento y habilidades propias de la disciplina; por lo tanto hasta que el maestro busque

estrategias diferentes a la teoría únicamente y el estudiante utilice y ponga en práctica las herramientas que se quieren enseñar, no habrá apropiación de las mismas (SED, 2007).

La enseñanza de las ciencias debe despertar la curiosidad e interés por el mundo que nos rodea, permitiendo que cada agente participante de este proceso contribuya al desarrollo de la sociedad en la medida que puede generar independencia cognitiva, creatividad, trabajo en equipo, innovación, colaboración; tomando decisiones responsables y proactivas que aporten a su entorno y la sociedad en la que se desenvuelve. La ciencia debe generar reflexión y crítica constructiva que conlleve a transformar su medio haciéndolo favorable para todos. El problema que se plantea (Tamayo, 2009), es como enseñar ciencias significativamente, y para ello se debe describir, analizar y comprender los problemas más significativos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y diseñar y experimentar modelos que ofrezcan posibles soluciones a la problemática educativa.

Los docentes deben investigar su propia práctica para mejorarla y promover los procesos de investigación, ya que es desde ella y no sobre ella donde se evidencia que en la escuela la resolución de problemas se presenta al estudiante como un proceso ambiguo y difícil, por lo tanto una perspectiva investigativa es una propuesta adecuada que aborda los procesos de enseñanza y aprendizaje, y debe convertirse en una necesidad en el aula de clase (Porlán, 1987, citado por García & Ladino, 2008), donde es fundamental facilitar la integración de diversas dimensiones del aprendizaje, la motivación e interés de quien aprende, permitiendo que el estudiante aprenda investigando, es decir, que le dé solución a diversos problemas y participe activamente. Esto desarrollará actitudes positivas hacia la ciencia ya que se tendrán en cuenta sus ideas, la visión que tiene del mundo, sus destrezas, intereses y cuestionamientos.

El enfoque entonces estará basado en la adquisición de competencias a través de la educación, la experiencia y la vida cotidiana; desenvolviéndose en un contexto que permite la interacción con el otro y convirtiéndose en el motor del aprendizaje. Se pueden desarrollar en el estudiante las competencias científicas básicas que incluyen el reconocimiento de un lenguaje científico, desarrollo de habilidades experimentales, organización de información, trabajo en grupo, interacción crítica frente a nuevas situaciones y resolución de problemas con posiciones éticas y

construcción de significados contextualizados permitiendo que se integre de manera creativa y propositiva los saberes.

Carrascosa, J. Gil, D. Vilches, A. Valdés, P. (2006) exponen que la actividad experimental es uno de los aspectos claves en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y, consecuentemente, la investigación sobre este tema constituye una de las líneas más importantes en la didáctica de las ciencias desde hace ya mucho tiempo. Donde se debe fortalecer la toma de decisiones en la transformación de situaciones problemáticas abiertas en problemas precisos, la reflexión de los estudiantes sobre la relevancia y el posible interés de las situaciones propuestas, incluyendo las posibles implicaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), potenciar los análisis cualitativos, significativos, que ayuden a comprender y delimitar las situaciones planteadas y a formular preguntas operativas sobre lo que se busca, planteando y fundamentando hipótesis, elaborando diseños y planificando actividades experimentales por los propios estudiantes, al igual que analizar los resultados potenciando la dimensión colectiva del trabajo científico, organizando equipos de trabajo y facilitando la interacción entre ellos.

Gil (1994), establece que la investigación en didáctica de las ciencias ha experimentado un desarrollo fructífero durante la pasada década, iniciándose la construcción de un cuerpo específico de conocimientos en torno a los problemas de enseñanza aprendizaje de las ciencias. La participan en investigaciones científicas, han ido abriendo serias perspectivas para un replanteamiento global de la enseñanza de las ciencias, superando los obstáculos que representaban las concepciones docentes espontáneas y, muy en particular, la idea de que la enseñanza es algo trivial que puede abordarse con algo de experiencia, comienza a avanzar en la solución de los problemas que plantea la enseñanza de las ciencias en la medida que dicha enseñanza sea contemplada como situación problemática que exige investigación, cuestionamiento de las “evidencias”, de “lo que siempre se ha hecho” (Gil et al, 1999, p. 313).

Es necesario que las prácticas de enseñanza de los docentes de ciencias naturales evidencien como los estudiantes van logrando acceder al mundo de las ciencias, no solamente por los productos que presentan, sino por los procesos que se dan para lograrlos y los cuales permiten adquirir un determinado conocimiento, lo cual les permitiría generar autorregulación, calidad de sus

aprendizajes; identificando sus logros, potenciando competencias y habilidades científicas que los preparen para la vida y el éxito profesional en lo que emprendan (Quintanilla, 2007).

Es esencial enseñar a pensar a los estudiantes sobre las situaciones diversas con las cuales interacciona permitiéndoles pensar a través de las teorías aunque en diferentes contextos, el científico y el escolar (Izquierdo, 2001, citado por Quintanilla, 2006). Los alumnos deben tener la oportunidad de transformar el aula en foros de discusión permanente, donde puedan expresar sus ideas aunque sean incoherentes en un primer momento, y así irán hablando y escribiendo más acerca de y sobre la ciencia que escuchan o leen (Lemke, 1997, citado por Quintanilla, 2006).

Quintanilla (2006), expone que aplicar procesos de resolución de problemas científicos escolares, permite una aproximación didáctica que puede alcanzar transformaciones profundas y complejas, en las estructuras de conocimientos específicos y, en aquellas que definen el sentido personal e interpretativo de la actividad científica escolar y las posibilidades de operar sobre su propio desarrollo y creatividad a través de ella, en un ambiente de comprensión teórica de las mismas actividades y de los diferentes criterios u obstáculos para lograrlas.

En la enseñanza de las ciencias es fructífero orientar la educación científica de manera general a todos los estudiantes, ya que genera un acercamiento más confiado de los jóvenes a la ciencia permitiéndoles ir más allá de su curiosidad. Una educación científica pensada para la ciudadanía conlleva a favorecer un poder democratizador que permitiría una mejor participación ciudadana en la toma de decisiones (Meinardi, E., Gonzalez, E., Revel, A., y Victoria, P., 2010). Ya que todos debemos ser capaces de involucrarnos en discusiones públicas sobre asuntos importantes que se relacionen con la ciencia la tecnología.

Meinardi et al (2010) reconoce que los conocimientos provenientes del campo de la ciencia se han vuelto necesarios en distintos ámbitos y han dejado de ser exclusivos de los científicos para formar parte del lenguaje común a fin de fomentar una cultura científica y preparar los futuros ciudadanos para la comprensión del mundo en que viven (Macedo, 2002, citado por Meinardi et al, 2010), permitiendo que a todos los que accedan a la educación se les posibilite la participación en la sociedad y el pleno ejercicio de sus derechos, lo que se sustenta en la Declaración de Budapest

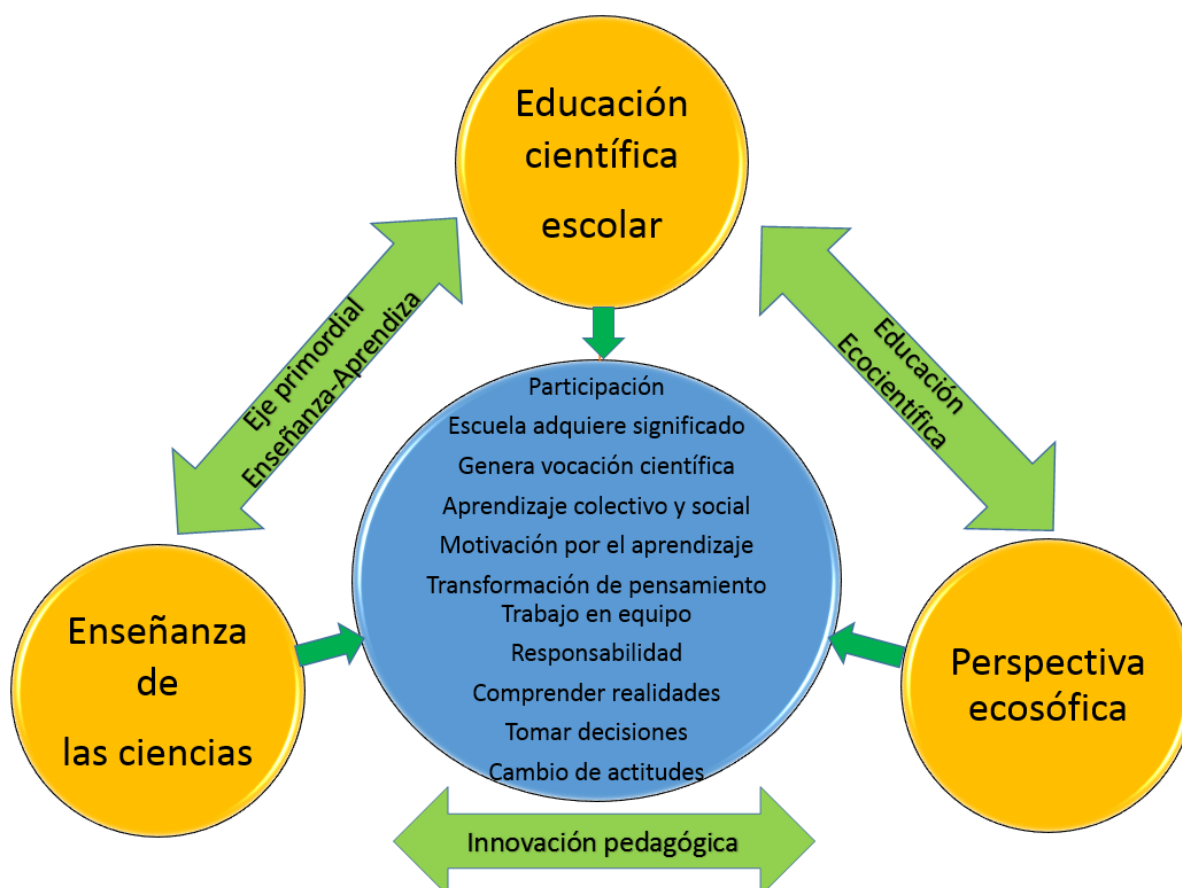
(1999), al señalar que la enseñanza de las ciencias y la tecnología son esenciales para que un país esté en condiciones de atender las necesidades fundamentales de su población, donde la enseñanza científica sin discriminación, se considera un requisito esencial de la democracia (Meinardi et al, 2010).

Por tanto la ciencia se convierte en un bien compartido para el beneficio de todos, como parte fundamental de la educación y la enseñanza de las ciencias, reconociendo la necesidad de contar con conocimientos científicos para la adopción de decisiones, así como del acercamiento al saber científico desde muy temprana edad, para lograr la plena realización del ser humano como ciudadanos activos e informados. Abordar la formación de una cultura científica en la enseñanza de las ciencias naturales permite entender el mundo y la sociedad en la cual estamos inmersos, para responder a las necesidades de la sociedad posibilitando la mejora de las condiciones de vida, utilizar los avances científicos de manera adecuada al apropiarse del conocimiento con el fin de promover el uso de la ciencia en diferentes ámbitos, y de lograr el análisis crítico de los modelos sociales y las relaciones de estos con las formas de intervención del mundo (Meinardi et al, 2010).

La didáctica de las ciencias debe aportar a la apropiación crítica del conocimiento científico y a la generación de nuevas condiciones y mecanismos que promuevan la formación de nuevas actitudes unido a la importancia del aprendizaje de las ciencias, donde se piense y planteen nuevas propuestas curriculares en las que se reflexione acerca de las relaciones entre la ciencia y su conocimiento público, en la que un objetivo central es la mejor comprensión pública de la ciencia y el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones relacionadas con problemas socio-científicos (Fensham y Haylem, 1999, Patronis, Potari y Spiliyopoulos, 1999, citado por Tamayo, 2009).

En la figura N° 4, se muestran todos los aspectos que se pueden desarrollar en los estudiantes, al integrar en la enseñanza de las ciencias perspectivas ecosóficas que permitan abordar fundamentos de la enseñanza científica escolar, donde se convierta en un eje primordial de la enseñanza-aprendizaje que conlleve a procesos de innovación pedagógica por medio de la educación ecocientífica.

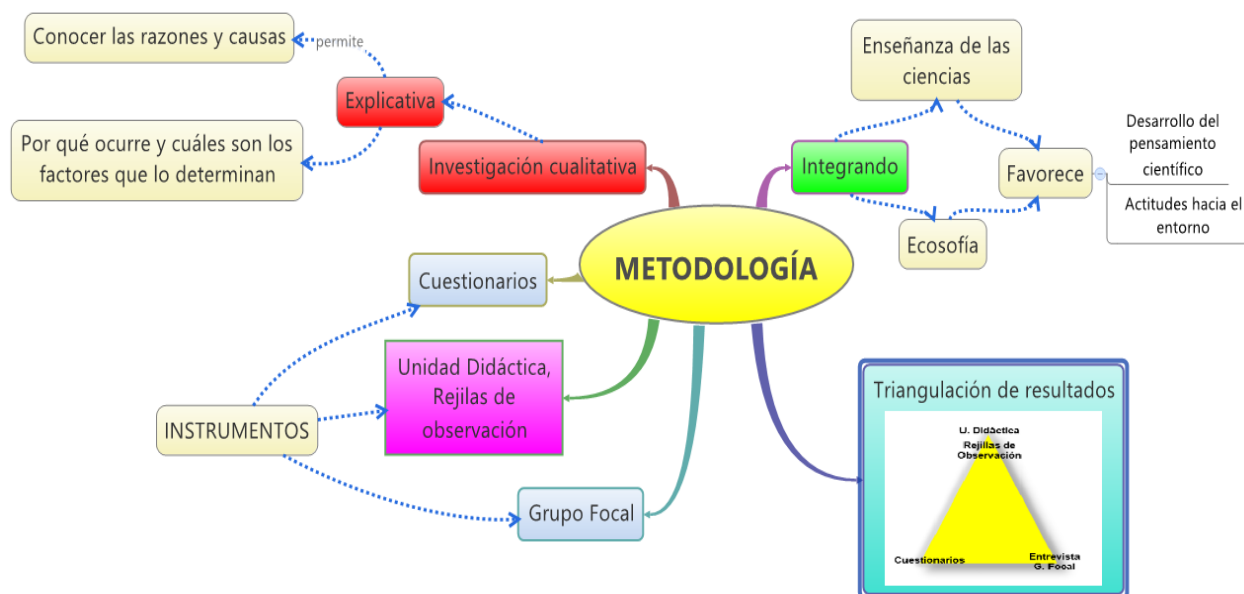
**Figura N° 4. La enseñanza de la ciencia, la educación científica escolar y la perspectiva ecosófica como generadoras de innovación pedagógica.**



## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología sugerida para el desarrollo de la propuesta pretendió un enfoque de investigación cualitativa centrada en el paradigma socio-crítico, que permitió interpretar, analizar y explicar cómo se desarrolla y evidencia el pensamiento científico y las actitudes de los estudiantes hacia el entorno desde una reflexión ecosófica del mundo. Para ello se aplicaron instrumentos apropiados de identificación, se implementó una Unidad Didáctica en estudiantes de grado 7° del ciclo de secundaria de la educación básica y se realizó el análisis de una entrevista con un grupo focal del mismo grado.

**Figura N° 5. Síntesis del diseño metodológico**



La propuesta se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes etapas: primero el diseño y validación de los instrumentos de reconocimiento de niveles de pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno, segundo el diseño de la unidad didáctica para el grado 7° fundamentada en la investigación actual en didáctica de las ciencias e integrada con perspectivas ecosóficas del mundo, y por último una entrevista a los estudiantes intervenidos a través de un grupo focal y la descripción, el análisis e interpretación de los resultados ya que estos son tres ingredientes principales de la investigación

cualitativa para lograr su equilibrio (Wolcott, 1994, citado por Coffey y Atkinson, 2003). Por medio de la aplicación de los instrumentos, apoyados en categorías e indicadores de análisis se identifico el nivel en el que se encuentran los estudiantes y se estableció qué está cambiando, cómo y por qué en la medida que avanza la implementación de la unidad didáctica.

## **5.1 ENFOQUE Y FUNDAMENTACIÓN**

### **5.1.1 investigación cualitativa**

El término cualitativo enfatiza en las cualidades, los procesos y significados que no pueden examinarse o medirse experimentalmente en función de cantidad, número, intensidad o frecuencia (Denzin & Lincoln, 2012). La intencionalidad de los estudios cualitativos se centra en la comprensión de la realidad a partir del sentir y la lógica de sus protagonistas (Hamui y Varela, 2013) puesto que permite un acercamiento a los procesos en los que la participación de los sujetos cobra especial importancia en tanto productores y productos de dichos procesos y donde a través de la interpretación, el análisis y la explicación se pretende describir, decodificar, traducir y sintetizar la opinión de los sujetos (Perales, Sañudo y García, 2009).

Por su naturaleza, trata los aspectos emocionales y contextuales de la respuesta humana, más que de aspectos medibles. Uno de sus principales objetivos es dar respuesta al “por qué”, a partir de un proceso de descubrimiento sobre la interpretación de los datos obtenidos. La investigación cualitativa proporciona una mayor profundidad de respuesta y mayor comprensión de lo investigado (Debus, 1999). Los investigadores cualitativos formulan preguntas y construyen respuestas que permiten destacar el modo en que la experiencia social es creada y dotada de sentido.

Según Taylor & Bogdan (citados por Alvarez & Jurgenson, 2003), la investigación cualitativa se caracteriza porque tiene un diseño de investigación flexible en cuanto al modo en que conduce sus estudios, en la metodología se ve el escenario y a las personas en una perspectiva holística, ya que no los reduce a variables, estudia a las personas en el contexto, los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de estudio, tratan de comprenderlas dentro del marco de referencia de ellas mismas, el investigador cualitativo

suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones donde ve las cosas como si estuvieran ocurriendo por primera vez y no da nada por sobreentendido, todo es tema de investigación. Para el investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas, busca una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas, permiten permanecer próximos al mundo empírico presentando una relación estrecha entre los datos y lo que las personas dicen y hacen.

Los investigadores cualitativos se diferencian de los cuantitativos en cinco aspectos (Becker, 1996, citado por Denzin & Lincoln, 2012), aunque no todos comparten los cinco presupuestos. El primero es el uso del positivismo que afirma que existe una realidad externa a ser estudiada, captada y entendida y el pospositivismo argumenta que la realidad solo puede aprehenderse de modo aproximado intentando captar la realidad de la mejor manera posible; el segundo es la aceptación de las sensibilidades posmodernas, donde una nueva generación de investigadores argumentan que los métodos positivistas no son más que un modo de relato sobre la sociedad y por lo tanto no son ni mejores ni peores que otros métodos y buscan alternativas de evaluación como factores que incluyan la verosimilitud, la emotividad, la responsabilidad individual, la ética del cuidado, la práctica política, los textos polifónicos y el dialogo con los sujetos investigados. El tercero es la captación del punto de vista del individuo, donde el punto de vista del individuo es relevante por igual para la investigación cualitativa y cuantitativa, aunque los investigadores cualitativos piensan que pueden acercarse más a través de entrevistas y observaciones minuciosas. El cuarto es el examen de las restricciones de la vida real, ya que los investigadores cualitativos enfrentan y vencen los obstáculos propios del mundo social real, ya que sitúan en el sus descubrimientos y la última es la utilización de descripciones ricas, donde las descripciones minuciosas del mundo social son valiosas. A demás los investigadores cualitativos utilizan la prosa etnográfica, la narrativa histórica, las crónicas en primera persona, la fotografía, las historias de vida, los “hechos” ficcionalizados, los materiales bibliográficos y autobiográficos, entre otros (Denzin & Lincoln, 2012).

Los investigadores cualitativos despliegan una gran variedad de métodos interpretativos interconectados, buscando modos de hacer entendibles los mundos de experiencias estudiadas.

Denzin & Lincoln (2012) definen un proceso de investigación de cinco fases, en las cuales siempre se ubica el sujeto biográficamente.

**Tabla N° 5. Cinco fases que definen Denzin & Lincoln (2012) en el proceso de investigación.**

<b>Fase</b>	<b>Característica</b>
1. El investigador como sujeto multicultural.	Historia y tradiciones de investigación Concepciones del self y del otro Ética y política de la investigación
2. Paradigmas y perspectivas teóricas	Positivismo, neopositivismo Interpretativismo, constructivismo, hermenéutica Feminismo Discurso con orientación racial Teoría crítica y modelos marxistas Modelos procedentes de los estudios culturales Teoría queer
3. Estrategias de investigación	Diseño Estudio de casos Etnografía, observación participante, etnografía performativa Fenomenología, etnometodología Teoría fundamentada Historia de vida, testimonios Métodos históricos Investigación-acción, investigación aplicada Investigación clínica
4. Métodos de recolección y análisis de datos	Entrevistas Observaciones Artefactos, documentos, registros Métodos visuales Autoetnografía Métodos de manejo de datos Análisis asistido por computadora Análisis textual Grupo focal Etnografía aplicada
5. El arte, la práctica y la política de la interpretación y la evaluación	Criterios para juzgar la adecuación Prácticas y políticas de la investigación La escritura como interpretación Análisis de políticas Tradiciones de evaluación Investigación aplicada

Las observaciones hechas en la primera fase indican el grado y la complejidad de las perspectivas tradicionales aplicadas a la investigación cualitativa, en la segunda fase el investigador da forma al

modo en que investiga, ve el mundo y actúa en él. La tercera fase comienza con el diseño de la investigación, que involucra, los propósitos, la información que puede dar respuesta al problema de investigación y las estrategias. La cuarta fase muestra los diferentes métodos para recabar material empírico. En la quinta fase se observa que la investigación cualitativa es ilimitadamente creativa e interpretativa.

### **5.1.2 Paradigma socio-crítico**

Desde la mirada ecosófica, la cual busca contribuir a mejorar las condiciones de vida adoptando una nueva filosofía que se construya al comprender las relaciones, comportamientos, visiones, actitudes, etc., que nos caracterizan como seres humanos, donde la crisis ambiental exige iniciar procesos de cuestionamiento frente al pensamiento y entendimiento del mundo, la filosofía, la epistemología y la ética con las que se fundamentan las bases de una sociedad, “el saber ambiental permite dar un salto fuera del ecologismo naturalista y situarse en el campo del poder en el saber, en una política del conocimiento, en un proyecto de reconstrucción social a través de un diálogo de saberes, que es un diálogo entre seres” (Leff, 2006, p. 4). Involucrar el paradigma socio-crítico en los procesos cotidianos favorece autorreflexiones críticas que dan respuesta a los problemas identificados por una comunidad, que incluya los juicios, valores e intereses; así como el compromiso para la transformación de sus acciones y la participación de sus miembros (Alvarado y García, 2008). La autorreflexión y el conocimiento interno permite que cada quien tome conciencia del rol que le corresponde dentro de un grupo, para lo cual promueve la comprensión de situaciones descubriendo sus intereses a través de la crítica para construir una visión de futuro que contribuye a elevar la calidad de vida en el ámbito de su acción particular. En este sentido, el conocimiento se construye siempre con base en intereses que han ido desarrollándose a partir de las necesidades naturales de la especie humana (Habermas, 1986, citado por Alvarado y García, 2008).

Para Habermas (1994, citado por Alvarado y García, 2008), el sujeto construye su objeto de estudio a partir de la experiencia, el lenguaje, el ámbito y los parámetros definidos por un interés técnico o práctico; el interés técnico se logra por el conocimiento del ser humano sobre la naturaleza, dando origen a las ciencias naturales. El interés práctico, a partir del estudio y la comprensión entre los

seres humanos y su entendimiento mutuo, donde el interés por el conocimiento es fundamental en la teoría social que concibe la historia como un proceso en el cual el ser humano se autoconstituye y genera conocimientos. La crisis ambiental genera la necesidad de repensar la realidad, la complejidad del ser y del pensamiento, para establecer nuevas vías del saber en el sentido de la reconstrucción y la reapropiación del mundo y de la naturaleza, donde el ser humano sea consciente de la falta de conocimiento de la realidad articulando múltiples visiones y comprensiones del mundo convocando (Leff, 2006).

El paradigma socio-crítico en la educación según Alvarado y García (2008), procura ofrecer a los individuos un medio de concienciarse, facilitando el tipo de entendimiento autorreflexivo mediante el cual los individuos explican, sugieren acciones, plantean y adoptan opciones para superar las limitaciones que experimenta un grupo social; de otra parte propicia la comunicación horizontal para que los sujetos integrantes del grupo puedan prever y aplicar posibles opciones para superar las dificultades que les afectan, donde el resultado genere la implementación de acciones hacia el bien común de la sociedad.

### **5.1.3 Cuestionarios**

El cuestionario es un procedimiento utilizado en la investigación social, con esta técnica se puede recoger datos sobre actitudes, intereses, opiniones, conocimientos, comportamientos, etc., así como datos de medidas de carácter demográfico y socio económico, de forma ágil. Esta información se recolecta con la colaboración de los individuos encuestados y preguntas estructuradas como parte del instrumento de recolección de la información. La preparación del cuestionario requiere preguntas sencillas y cortas que abarquen los puntos importantes sobre los cuales se desea información (Paramo & Arango, 2008).

Paramo & Arango, et al. Proponen que para redactar un cuestionario, se deben revisar los objetivos del estudio y con base a estos desarrollar una lista de la información que le interesa conseguir, también se debe pensar en el método de recolección de datos más apropiado para los propósitos y las características de la población a estudiar. Dentro de los tipos de cuestionario y sus características están (Céspedes, 1988, Pope, 1977, & Hernández, 1997, citados en Paramo & Arango, 2008):

TIPO DE CUESTIONARIO	CARACTERÍSTICA
Personalmente	Las preguntas se formulan en un encuentro directo entre el encuestado y el encuestador, proporciona un mayor índice de respuesta, son fiables, ya que se conoce quien contesta evitando influencias de terceras personas, las respuestas son concretas, ya que el entrevistador puede aclarar dudas, se puede utilizar material auxiliar (fotos, productos, etc), se pueden obtener datos físicos, ambiente familiar, genero, etc., del entrevistado. Pero su costo es elevado, requiere mucho tiempo, el entrevistador puede generar influencia por su aspecto, intervenciones, etc. Y se debe revisar una pequeña muestra de las encuestas realizada por cada encuestador para confirmar la veracidad de la información.
Por teléfono	La comunicación se realiza por teléfono, se utilizó para realizar test de audiencia de programas, se utiliza como único medio de realizar investigación, como una técnica combinada con otras y como un medio auxiliar en la utilización de otras técnicas. Permite obtener información con rapidez, puede ser menos costoso que el personal, puede encuestar más personas, no puede exceder los 15 minutos, no se puede tener material auxiliar, la encuesta debe ser corta, las preguntas deben ser preferiblemente cerradas o semiabiertas y con un abanico de respuesta no muy amplio.
Por correo o postal. Física o electrónico	Se solicita a los encuestados que completen y devuelvan el cuestionario, se utiliza esencialmente cuando es el único medio de contacto, es un sistema más flexible para el entrevistado, no hay influencia del encuestador, se pueden recibir pocas respuestas, no se puede asegurar que responda el destinatario, debe ser fácil de contestar, preguntas claras y concisas, cerradas o semiabiertas, que incluya instrucciones breves, claras y precisas. El cuestionario debe ir acompañado de una carta de presentación, que incluya quien realiza la investigación, objetivos, necesidades, tratamiento de datos.
Red internet	Permite ubicar el cuestionario <i>on line</i> , algunas aplicaciones web ayudan a formularla.

Para validar el cuestionario, se puede entregar a alguien que no esté relacionado con la investigación para que lo lea y lo critique, preferiblemente un experto en el diseño de instrumentos y en el tema de estudio. Es necesario aplicarlo a una submuestra para detectar posibles problemas, también se puede poner en discusión en un grupo focal con participantes de las mismas características de los que van a responder en el estudio principal. El pilotaje refleja un mal diseño cuando hay un número alto de negativas al contestar preguntas, un alto porcentaje de no sabe o no

contesta, preguntas que se dejan en blanco es superior al 10% (Paramo & Arango, 2008). A partir del pilotaje se realizan las correcciones y se procede a la aplicación.

Paramo & Arango (2008), establecen algunas pautas para la redacción de cuestionarios, enunciando cuatro partes: el prólogo, en el que se presenta el estudio, la institución que lo adelanta, se introduce el tópico a quien lo responderá garantizando el anonimato de quien responde. La información, en las que se exploran las opiniones, actitudes, conocimientos, etc. La selección sobre datos demográficos, busca información personal como edad, sexo, etc. Y finalmente el epílogo, en el que se dan las gracias. En cuanto al diseño se debe tener en cuenta que la letra sea legible, negrilla u otro elemento que diferencie las preguntas de las opciones, uso de celdas para que el participante marque dentro de ellas para evitar confusiones al sistematizar.

Frente a las preguntas los autores Paramo & Arango, et al, sugieren que si se usan preguntas abiertas deben ir al inicio, organizarlas en grupos para que unas no influyan en las otras, deben ser preguntas exactas para no generar confusiones y respuestas inadecuadas. Dependiendo de la investigación se colocan preguntas abiertas, cerradas o ambas, están preguntas deben ser claras y comprensibles para los participantes, no deben incomodar a los participantes, el lenguaje debe ser acorde a las características del grupo al que se aplican. También se pueden presentar preguntas de escala subjetiva, en las que las respuestas se gradúan en intensidad creciente o decreciente frente a la información deseada (¿Qué le parece...?, bien, mal...), preguntas de escala subjetiva numérica, de cuadro (para obtener más de una información, en cuadros de doble entrada), de filtro, para identificar si el participante tiene información frente a un tema, preguntas de control, consistencia, introducción o contacto. Para finalizar se recolecta la información mediante una base de datos para su tabulación y hacer el análisis en función de los objetivos de la investigación.

#### **5.1.4 Unidad didáctica**

Para Pozuelos (1997) las unidades didácticas son unidades de trabajo, que integran contenidos diversos y está dotada de sentido en sí misma, considerada como una unidad básica de diseño y desarrollo de la enseñanza (Cañal, 1994, citado por Pozuelos, 1997), es una propuesta flexible que puede y debe adaptarse a la realidad concreta a la que intenta servir, donde al planearla se interviene

en el proceso de enseñanza y se convierte en una herramienta con la que el profesor puede analizar e investigar la práctica educativa con el objeto de comprenderla y mejorarla. En las unidades didácticas las actividades suponen un proceso interactivo entre personas e información orientadas a favorecer el aprendizaje donde permita la relación entre los conocimientos de forma que el aprendizaje suponga una visión más elaborada y compleja de los mismos.

Diseñar unidades didácticas le permite al maestro organizar lo que va a enseñar y como lo va hacer, ya que a través de ella concreta sus ideas e intenciones educativas. Para diseñar la unidad didáctica Sanmartí (2000) propone algunos criterios que se deben tener en cuenta como la definición de finalidades u objetivos, la selección de contenidos, la organización y secuenciación de los contenidos, la selección y secuenciación de las actividades, la selección y secuenciación de las actividades de evaluación y la organización y gestión del aula. Para definir los objetivos generales se tiene en cuenta los valores, intereses, referentes, acuerdos y las ideas-matriz que orientan, priorizan y promueven la finalidad del proceso de enseñanza, es importante explicar y discutir esas ideas ya que posibilitan la coherencia entre lo que se piensa, se dice y se lleva a la práctica. Sin embargo se considera que los objetivos deberían basarse en las dificultades y obstáculos que se pretenden ayudar a superar. Estos objetivos deben ser pocos y básicos, y estar en consonancia con el tiempo previsto.

Los criterios para la selección de contenidos no están definidos detalladamente, pero se debe tener en cuenta que deben ser muy significativos y posibiliten la comprensión de fenómenos paradigmáticos en el campo de la ciencia y socialmente relevantes; se tiene en cuenta tres aspectos, El primero son los tipos de contenidos, los cuales pueden ser conceptuales, procedimentales o actitudinales, sin olvidar que aprender ciencias es mucho más complejo y por tanto agrupa un gran conjunto de saberes que le permitirán a cada estudiante progresar en su proceso de aprendizaje. El segundo es la relación entre la ciencia de los científicos y la ciencia escolar la cual se refiere a la caracterización de la ciencia escolar y de sus relaciones con los que configuran la ciencia, ya que al hacer una transposición didáctica, no se debe ver la ciencia escolar como una simplificación de la ciencia, sino como una construcción de un nuevo modelo que permitirá comprender y explicar conceptos, fenómenos, experimentos etc., en el entorno escolar y el tercero es la significatividad social de los contenidos seleccionados, es decir que tan significativos son los contenidos para la

población y que tan relevantes que les ayuden a comprender y actuar coherentemente (Sanmartí, 2000).

Sanmartí, et al., plantea que para estructurar la unidad didáctica se deben seleccionar temáticas o ideas que permitan organizar los contenidos y distribuir el tiempo, los cuales dependen de los objetivos priorizados y deben favorecer la evolución de los modelos iniciales de los estudiantes, desde sus representaciones simples a otras más complejas, donde lo importante es identificar cuáles son los contenidos que sirven para que el alumno autoevalúe y regule sus dificultades u obstáculos a superar. En cuanto a la selección y secuenciación de actividades hay que tener en cuenta que estas son las que posibilitan que el estudiante acceda al conocimiento ya que es el conjunto de procesos diseñados, organizados y secuenciados, que permitan la interacción, actuación y evolución de las ideas de los estudiantes a partir del análisis de su entorno y situación personal. Las actividades se pueden planear teniendo en cuenta las siguientes finalidades: estimular el conflicto cognitivo, el cambio conceptual, redescubrimiento de las ideas científicas, facilitar la reorganización de conocimientos, promover y enriquecer los modelos trabajados entre otras.

En cuanto a la selección y secuenciación de las actividades de evaluación, se debe tener en cuenta que es un proceso que ha exigido cambios radicales en la enseñanza y que se debe incluir tanto la evaluación del docente como la autoevaluación del estudiante, teniendo claro en qué momento de la unidad didáctica se va a evaluar y que aspectos se tendrán en cuenta. Por último para Sanmartí, et al se debe prever los criterios para la organización y gestión del aula, donde se favorecen los entornos de aprendizaje que fomenten un ambiente de intercambio de puntos de vista, respeto, confrontación y elaboración de propuestas consensuadas, ya que estas favorecen la construcción de conocimiento. Tanto el cómo se favorece la comunión en el aula y el cómo se atiende a la diversidad de los alumnos son fundamentales para tener en cuenta en la gestión del aula, ya que los estudiantes aprenden discutiendo, comparando, desarrollando valores y actitudes. La organización en el aula debe posibilitar la comunicación favoreciendo la verbalización, la explicación, la contratación, la negociación y la concertación.

**Tabla N° 6. Criterios que Sanmartí (2000, 2002) tiene en cuenta para la elaboración de unidades didácticas.**

Fase	Aspectos	Descripción
<b>Fase de planeación</b>	Descripción y justificación de la unidad	Se deben considerar aspectos del contexto, la diversidad de la población, edad, recursos materiales, espaciales y económicos para la consecución de los objetivos.
	Finalidades - objetivos	Se tiene en cuenta los valores, intereses, referentes, acuerdos y las ideas-matriz que orientan, priorizan y promueven la finalidad del proceso de enseñanza. Deberían basarse en las dificultades y obstáculos que se pretenden ayudar a superar. Estos objetivos deben ser pocos y básicos, y estar en consonancia con el tiempo previsto.
	Selección de contenidos	Deben ser muy significativos y tienen en cuenta tres aspectos: * Los tipos de contenidos: pueden ser conceptuales, procedimentales o actitudinales. * La relación entre la ciencia de los científicos y la ciencia escolar: como una construcción de un nuevo modelo que permitirá comprender y explicar conceptos, fenómenos, experimentos etc., en el entorno escolar. * La significatividad social de los contenidos seleccionados: que tan significativos son para la población y que tan relevantes que les ayuden a comprender y actuar coherentemente.
	Organización y secuenciación de los contenidos	Seleccionar temáticas o ideas que permitan organizar los contenidos y distribuir el tiempo, dependen de los objetivos priorizados y deben favorecer la evolución de los modelos iniciales de los estudiantes, lo importante es identificar cuáles son los contenidos que sirven para que el alumno autoevalúe y regule sus dificultades u obstáculos a superar.
	Secuenciación de las actividades	Posibilitan que el estudiante acceda al conocimiento, es el conjunto de procesos diseñados, organizados y secuenciados, que permiten la interacción, actuación y evolución de las ideas de los estudiantes a partir del análisis de su entorno y situación personal. Se debe Tener en cuenta las siguientes finalidades: estimular el conflicto cognitivo, el cambio conceptual, redescubrimiento de las ideas científicas, facilitar la reorganización de conocimientos, promover y enriquecer los modelos trabajados.

	Secuenciación de las actividades	Se debe incluir tanto la evaluación del docente como la autoevaluación del estudiante, teniendo claro en qué momento de la unidad didáctica se va a evaluar y que aspectos se tendrán en cuenta.
	Organización y gestión del aula	Se favorecen los entornos de aprendizaje que fomenten un ambiente de intercambio de puntos de vista, respeto, confrontación y elaboración de propuestas consensuadas, ya que estas favorecen la construcción de conocimiento.
<b>Fase de diseño</b>	Es necesario precisar las formas de proceder y las características de las mismas en el diseño metodológico,	
<b>Fase de evaluación</b>	Se desarrolla a lo largo de la unidad, debe estar relacionada con los objetivos propuestos y los aspectos considerados en el diseño.	

### 5.1.5 Grupos focales

Trabajar por medio de grupos focales desde la investigación cualitativa permite ahondar en procesos de comunicación dialógica, donde los individuos pueden expresarse de manera directa o indirecta, aspecto que permite identificar y establecer los procesos que caracterizan a los sujetos dentro de un contexto con el propósito de conocer la manera en que diferentes condiciones objetivas de la vida social afectan las personas, teniendo en cuenta su visión e interpretación de las mismas.

Hamui y Varela (2013) definen los grupos focales como espacios de opinión que permiten captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos, los cuales permiten explorar los conocimientos y experiencias de las personas, examinando lo que la persona piensa, cómo piensa y por qué piensa de esa manera. Esta técnica es sugerida para el estudio de actitudes y experiencias, identificando cómo se desarrollan y operan las ideas en un determinado contexto y explorando cómo se construyen las opiniones. Se le reconoce como una técnica importante de investigación cualitativa, ya que permite destacar que el conocimiento es una producción humana que se genera al confrontar el pensamiento, permitiendo crear nuevas construcciones y articulaciones.

Korman (1986, citado por Aigner, 2009. p. 2) define un grupo focal como: "una reunión de un grupo de individuos seleccionados por los investigadores para discutir y elaborar, desde la

experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de investigación". Desde esta perspectiva, los grupos focales favorecen la interacción, discusión y elaboración de acuerdos y conclusiones dentro del grupo acerca de las temáticas propuestas a partir de la interacción, siendo esta una característica fundamental ya que permite resaltar y rescatar la concepción de su realidad, sus vivencias, su lenguaje cotidiano, sus valores y creencias acerca de la situación en que viven. La interacción también permite a los participantes preguntarse uno a otros y reconsiderar sus propios puntos de vista.

La principal ventaja de la investigación a través de los grupos focales es la de obtener una descripción global de los conocimientos, actitudes y comportamientos de un colectivo social y la forma en que cada individuo responde en una situación de grupo (Aigner, 2009). Una de las ventajas que el grupo focal comparte con los métodos cualitativos es la de ofrecer información respetando las opiniones y los términos utilizados por los participantes mismos (García y Rodríguez, 2000).

**Tabla N° 7. Características del Diseño de una investigación con grupo focales (García & Rodríguez, 2000)**

<b>Formación de los grupos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Quiénes serán los participantes?</li> <li>• ¿Cuántos participantes por grupo?</li> <li>• ¿Cuántos grupos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las características de segmentación según objetivos</li> <li>• Homogeneidad intragrupo</li> <li>• Heterogeneidad intergrupo</li> </ul>
<b>Elaboración del guión de temas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué temas se van a tratar?</li> <li>• ¿Qué cuestiones se van a plantear?</li> <li>• ¿Con qué secuencia?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decidir qué información se necesita (objetivos)</li> <li>• Preparar un listado de campos temáticos (de lo general a lo específico)</li> <li>• Preparar un listado de preguntas sobre cada tema</li> <li>• Pilotar el guion</li> </ul>
<b>Preparación y desarrollo de las reuniones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo captar a los participantes?</li> <li>• ¿Dónde y cuándo?</li> <li>• ¿Quién hará la moderación?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar fuentes de información sobre posibles participantes</li> <li>• Preparar cuestionario de selección</li> <li>• Seleccionar lugar y preparar material necesario</li> <li>• Entrenar al moderador y al observador</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Quién hará de observador? ¿Cómo se desarrollará la reunión?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar el desarrollo de la reunión (inicio, preparación, debate a fondo, clausura)</li> <li>• Revisión del proceso tras la reunión</li> </ul>
--	--	--

Los grupos focales como estrategia de recolección de datos permiten sistematizar la información acerca de conocimientos, actitudes y prácticas sociales y muchas veces, pueden extenderse más allá de lo que se planea o aportan más datos de los que se pensaba, ya que pueden hacer que los mismos participantes formulen preguntas acerca del tema y se nutran entre sí (Escobar y Bonilla, 2009).

La técnica de grupos focales se caracteriza por la focalización, la cual consiste en que los sujetos que participan en el grupo de discusión comparten experiencias relacionadas con el tema de investigación; otra característica es la interacción que se puede observar entre los miembros del grupo, donde se conoce la opinión de cada uno y además cómo piensa sobre las opiniones aportadas por los otros miembros. Una tercera característica es la profundidad de los datos recogidos, ya que no se pretende únicamente que los participantes expliquen su conducta, sino que además conozcan se pretende conocer sus motivaciones y emociones en relación con el tema investigado y la última característica es tiene valor humanístico, ya que los participantes tienen la oportunidad de expresarse libremente (Stewart, 2007, citado por Valls, 2009).

**Tabla N° 8. Pasos para planear y realizar grupos focales (Escobar & Bonilla, 2009).**

<b>Pasos</b>	<b>Características</b>
1. Establecer objetivos	Deben responder a: ¿Qué se desea lograr?, ¿Qué busca con esta investigación?, ¿Qué información se puede obtener de este grupo? y ¿Qué información se necesita para satisfacer las necesidades del estudio? (Boucher, 2003; Kinnear y Taylor, 1998, citado por Escobar & Bonilla, 2009).
2. Diseño de la investigación	Debe ser coherente con los objetivos, pueden constituirse en la investigación en sí mismos o ser parte de una investigación más grande, con el fin de triangular los resultados con otras técnicas de recolección de datos.
	Las sesiones se planean con antelación de cuatro a seis semanas, para identificar, analizar, formular y evaluar el problema de investigación, realizar un marco de referencia teóricometodológico, identificar,

3. Desarrollo del cronograma	seleccionar, comprometer a los participantes y localizar un sitio adecuado. Igualmente, se diseña y consiguen los materiales de ayuda para las sesiones, etc.
4. Selección de los participantes	Según Myers y Kitzinger (1998, 1995, citados por Escobar & Bonilla, 2009), para seleccionar los participantes se debe tener en cuenta la edad, el sexo, las condiciones socioeconómicas, el nivel educativo, el estrato social, las actitudes y el lugar de residencia. Los participantes son seleccionados específicamente porque tienen alguna experiencia en común o personal que resulta de interés para el estudio (Boucher, 2003; Huerta, s.f.; Kinnear y Taylor, 1998; Mayan, 2001; Prieto, 2007; Rigler 1987, y Wolff, Knodl y Sittitrai, 1993, citados por Escobar & Bonilla, 2009).
5. Selección del moderador	Debe ser un miembro del equipo de investigación ó un experto, su función principal es la de propiciar la diversidad de opiniones, debe conocer muy el tema a tratar para no generar controversias, es indispensable que cuente con habilidades comunicativas, tener la capacidad de interpretación, de manejo de dinámicas de grupo, control del tiempo y asertividad (Aignerren, 2006; Escobar, 2007, citados por Escobar & Bonilla, 2009).
6. Preparación de preguntas estímulo	Las preguntas deben ser concretas, estimulantes y flexibles, deben guiar la discusión de lo más general a lo específico. Se recomienda diseñar una matriz de dimensiones temáticas y preguntas potenciales, para así poder seleccionar las preguntas definitivas a partir de una prueba piloto preliminar; se sugiere seleccionar cinco o seis preguntas adecuadas y pertinentes (Aignerren, 2006; Boucher, 2003; Beck et al., 2004; Krueger, 2006, citados por Escobar & Bonilla, 2009).
7. Selección del sitio de reunión	El lugar para realizar la sesión debe ser privado, estar ventilado, iluminado, no debe haber ruidos y debe ser cómodo. Además, debe tener buena acústica para grabar sin interferencias (Diaz, 2005. Boucher, 2003, , citados por Escobar & Bonilla, 2009)
8. Logística	Esta debe tener en cuenta la ambientación de la reunión (bebidas, alimentos, incentivos), claridad en la información suministrada a los participantes (cuando y donde), que el espacio de reuniones permita que los participantes rodeen al moderador, para tener la visualización de todo el grupo.
9. Desarrollo de la sesión	Durante el desarrollo de la sesión es importante observar la reacción de los participantes, ya que esto puede generar la aparición de otras preguntas que no estaban contempladas en la planeación inicial y que pueden aportar a la investigación. Por otra parte, si se descubre en la mitad de la sesión que la hipótesis planteada es errónea, no se debe cambiar la agenda en medio de la discusión; esto generará una experiencia enriquecedora, ya que, permitirá encausar la agenda correctamente para el siguiente grupo focal. Se aconseja no sacar conclusiones durante la sesión, ya que éstas se deben obtener solamente a partir del análisis de la información recolectada; pero si se aconseja hacer una retroalimentación, que permita resolver preguntas como:

	¿Los participantes entendieron claramente el nuevo concepto?, ¿Se profundizó en algún aspecto que se quería conocer? y ¿Se obtuvo la información más importante que se necesita? Al resolver tales cuestiones después de cada sesión se facilitará hacer las modificaciones pertinentes para la próxima sesión (Rigler, 1987, citados por Escobar & Bonilla, 2009).
10. Análisis de la información	Se debe resumir y transcribir la grabación de la sesión inmediatamente, utilizando las mismas palabras, para permitir que se reconstruya no sólo la atmósfera de la reunión, sino también lo tratado pregunta por pregunta. Luego, se deben analizar los relatos, actitudes y opiniones que aparezcan reiteradamente o comentarios sorprendentes, conceptos o vocablos que hayan generado algunas reacciones positivas o negativas (Boucher, 2003). El informe deberá incluir no sólo los aspectos formales del estudio, sino también: planteamiento del problema, objetivos y estrategia metodológica y técnica o método (Aignerren, 2006, citados por Escobar & Bonilla, 2009).

A través de los grupos focales se puede obtener dos tipos de evidencia, una es el proceso del grupo, es decir la manera como interactúa y se comunican entre sí y la otra sobre el foco de interés o contenido. Los grupos deben estar integrados de 6 a 12 personas de un nivel socioeconómico y educativo similar, con un facilitador que provoque la discusión sobre un tema de interés y un observador que toma nota de lo que los participantes dicen, sus gestos, actitudes, reacciones, silencios, etc. Estos encuentros duran entre 1 ½ y 2 horas por sesión con adultos y máximo 1 hora con niños; los grupos se pueden organizar por género, edad, nivel socioeconómico, etc., el número de sesiones depende tanto del tamaño del grupo como del tipo de muestra que queremos entrevistar (Paramo, 2008). A continuación se presentan las pautas que se deben tener en cuenta para el diseño de la entrevista.

**Tabla N° 9. Pautas para el diseño de la guía de entrevista**

<b>Características de las preguntas</b>	<b>Redacción de las preguntas</b>	<b>Orden de las preguntas</b>	<b>Tipo de preguntas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Informales</li> <li>✓ Adaptadas a la conversación</li> <li>✓ Usar palabras que los participantes usarían al</li> </ul>	Se propone que sean del tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿cómo...?</li> <li>✓ ¿en qué situación..?</li> </ul>	La forma más habitual de ordenar las preguntas es la forma de “embudo”, donde se sitúa al principio de la discusión las preguntas generales ya que	<b>Preguntas de apertura:</b> inician la sesión, permiten romper el hielo y fijar las reglas de discusión.  <b>Tipo de Preguntas</b>

<p>hablar sobre ese tema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fáciles de decir oralmente</li> <li>✓ Claras</li> <li>✓ Cortas</li> <li>✓ Abiertas</li> <li>✓ Las respuestas no deben generar un “SÍ” o “NO”</li> <li>✓ Deben ser fáciles de responder</li> <li>✓ Deben ser respetuosas y no implican prejuicios</li> </ul>	<p>Algunos autores proponen limitar el uso de la pregunta “¿por qué?” ya que consideran que es una pregunta directa que incomoda a los entrevistados</p>	<p>permiten conocer la opinión general del grupo respecto al tema tratado, para luego hacer preguntas más concretas que permitan mayor profundidad. Las preguntas son organizadas por el moderador teniendo en cuenta el tipo de preguntas.</p>	<p><b>Introductorias:</b> generadas para introducir el tema e iniciar la discusión.</p> <p><b>Transición:</b> tienen la función de avanzar hacia las preguntas clave.</p> <p><b>Preguntas clave:</b> las más importantes en la investigación.</p> <p><b>Preguntas complementarias:</b> las necesarias para conseguir respuestas concretas y explorar a fondo el tema.</p> <p><b>Preguntas finales:</b> Para terminar la discusión y realizan la reflexión sobre lo ya dicho y comprobar que no hay confusiones.</p>
---	--	---	---

Además de las preguntas, se pueden realizar otras actividades como dibujos, elegir fotos, elaboración de listas de palabras, revisión de fotos, entre otras; que pueden complementar a ser indispensables para dar respuesta verbal a las preguntas programadas, cuyo resultado puede proporcionar de forma indirecta datos sobre las opiniones de los sujetos, comparación entre las opiniones y para estimular la discusión (Valls, L., & López, B. 2009).

## 6. INSTRUMENTOS Y VALIDACIÓN

A continuación se presentan los instrumentos aplicados en la investigación, los cuales están diseñados para responder a las categorías de análisis establecidas. Dentro de ellos se encuentran dos cuestionarios (Anexo # 1), la unidad didáctica tanto la planeación, el diseño (Anexo # 2) y las rejillas de observación de la misma (anexo # 3) y el diseño de la entrevista del grupo focal (Anexo # 4).

Estos instrumentos han sido validados teniendo en cuenta el siguiente proceso: revisión del director de proyecto para posteriores correcciones, aplicación de una prueba piloto de los cuestionarios y la entrevista al grupo focal del mismo grado de la muestra de investigación, lo cual permitió precisar el vocabulario adecuado para la edad de los estudiantes. Luego de esta revisión y corrección de los mismos se le entregaron a un evaluador experto quien dio algunas sugerencias (Anexo # 5), las cuales fueron atendidas para lograr los cuestionarios finales, las rejillas de observación de la unidad didáctica y la entrevista al grupo focal, el cual fue aplicado a un grupo de 9 estudiantes, los cuales eran integrantes de los grupos de trabajo que participaron en desarrollaron la unidad didáctica y deseaban de manera voluntaria asistir a la entrevista. La unidad didáctica fue revisada por el director del proyecto, el evaluador dio sugerencias para tener en cuenta y también se validó durante la aplicación de la misma para identificar que las actividades propuestas fueran adecuadas para el grado en el que se aplicó el proyecto y se realizaron ajustes finales teniendo en cuenta su aplicación y resultados obtenidos. Esta unidad didáctica estaba enfocada para los estudiantes de grado 7° y se aplicó al iniciar el año escolar abarcando aproximadamente 3 meses.

### 6.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

El curso 702 está conformado por 34 estudiantes, 16 niñas y 18 niños, entre los 11 y 15 años de edad, viven en las localidades de Kennedy, Barrios Unidos, Santa Fé, Ciudad Bolívar, Chapinero, Mártires, Alfonso López, Teusaquillo, Rafael Uribe, 20 de Julio, Usaquén y Puente Aranda, en los estratos del 1 al 3. Sus familias están conformadas en algunos casos por mamá, papá y hermanos, pero aproximadamente la mitad del grupo vive únicamente con uno de sus padres u otros familiares.

De los 34 niños, 9 niños son nuevos en la institución y 3 son repitentes; entre las actividades extra clase que les gusta hacer manifiestan que ven televisión, escuchan música, juegan futbol, chatean, estar en internet.

## 6.2 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Las categorías de análisis surgen a partir de la revisión teórica abordada en el proyecto donde la categoría de actitudes se establece a partir de autores como Sauve (2011), Panikkar (2008), Meza (2010), los cuales permitieron construir la dimensión actitudes ecosóficas, las actitudes hacia el conocimiento surgen a partir de Quintanilla (2006, 2008, 2010), Gil (1983), Cañal (1999), Ibañez (2005). La categoría de pensamiento científico se establece a partir de autores como Cañal (1999), Quintanilla (2010), Kuhn (2010), Escobedo (2001), Bachelar (1948), Gil (1983), Pedrinaci (2012) e Ibañez (2005). En el siguiente cuadro se encuentra detalladas las dos categorías establecidas con sus respectivas dimensiones, los indicadores para cada dimensión y la descripción de cada uno de los indicadores, los cuales permitieron construir los instrumentos diseñados en el proyecto.

CATEGORIA	DIMENSIONES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN DE INDICADORES
ACTITUDES	Actitudes ecosóficas	Saber ser	* Desarrolla hábitos eco-ciudadanos que le permita manifestar el saber ser, eligiendo un estilo de vida donde sea consecuente frente a lo que piensa y hace. * Evidencia cambios su comportamiento y su visión del mundo y del sentido del ser en el mundo, adoptando una perspectiva ecosófica, la cual nos ayuda a conocer y comprender la sabiduría de la Tierra misma para vivir en interacción con ella.
		Saber actuar	* Asume una responsabilidad colectiva hacia lo vivo y los sistemas de vida. * Cambia de actitudes hacia el entorno promoviendo valores ecocéntricos (centrados en la tierra) que se evidencien en la praxis.
		Saber proponer y consumir	* Toma decisiones integrando la visión ecosófica del mundo al tomar partido frente a la realidad socioambiental. * Comprende y vive relaciones constitutivas y reciprocas hombre-mundo.

<b>PENSAMIENTO CIENTÍFICO</b>	<b>Actitudes hacia el conocimiento</b>	Cuestionar y buscar explicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Demuestra curiosidad e interés por conocer, comprender, indagar, buscar datos y significados.</li> <li>* Considera los efectos o consecuencias de sus acciones.</li> <li>* Demuestra mayor interés hacia el entorno formulando reflexiones frente al mismo.</li> <li>* Invita a reflexionar, cambiar y transformar acciones que nos afectan.</li> </ul>
		Participar y tomar de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Toma decisiones propias y asertivas frente a los cambios que se generan en su entorno.</li> <li>* Mejora sus hábitos y comportamientos a favor de la protección y conservación del ambiente.</li> <li>* Participa colectivamente en la solución de problemas dentro de su contexto, demostrando su responsabilidad al actuar.</li> <li>* Genera cambios cualitativos que favorecen su vida y la los demás en relación con la Tierra.</li> </ul>
	<b>Metacognitiva</b>	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que elabora	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Establece estrategias que le permiten recabar, producir y evaluar sus conocimientos.</li> <li>* Aplica estrategias que le permiten participar en debates y reflexiones donde interpone su propio conocimiento.</li> <li>* Reflexiona y discute la información investigada, evidenciando sus cambios conceptuales.</li> <li>* Busca explicaciones a sus preguntas.</li> </ul>
	<b>Formulación de problemas</b>	Formular preguntas investigables	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Comprende y plantea situaciones problémicas de su contexto.</li> <li>* Reflexiona frente a las preguntas planteadas demostrando curiosidad e interés por la discusión.</li> <li>* Plantea hipótesis que le permitan generar experiencias para comprobarlas.</li> <li>* Comprende el mundo que lo rodea y actúa en él como agente participativo.</li> </ul>
	<b>Argumentación</b>	Crear escenarios de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Propone alternativas o estrategias de solución a los problemas planteados a partir del trabajo en equipo que evidencie su identidad eco-ciudadana.</li> <li>* Reflexiona sobre la toma de decisiones que lo afectan como parte del mundo viviente.</li> <li>* Confronta las opiniones de sus compañeros y da a conocer sus ideas y posiciones.</li> <li>* Verifica las evidencias mediante la experimentación para enriquecer sus explicaciones y elaborar conclusiones.</li> </ul>

## 7. RESULTADOS

A continuación se presenta una tabla con los principales resultados en la aplicación de cada uno de los instrumentos, teniendo en cuenta las categorías de análisis. Los resultados por instrumentos y categorías se explican de manera detallada, después de la tabla.

Categoría	RESULTADOS		
	Cuestionario	U. didáctica	G. Focal
Categoría de actitudes – dimensión actitudes ecosóficas - Indicador saber ser	<p>Es importante preocuparse por el planeta y sus seres, para tener una mejor vida.</p> <p>Implicaría ser responsables y cambiar de hábitos.</p> <p>No saben si es importante interactuar con las demás especies, si es necesario buscar el bien común antes del propio y si son o no conscientes de sus actos al dañar el entorno.</p>	<p>Sustentan que aprendieron a valorar lo que tienen.</p> <p>Ha cambiado la visión que tenían frente a su papel en el mundo como individuos que integran una comunidad.</p> <p>Buscan el bien común, evidenciando la adopción de valores.</p> <p>Buscan cuidar el planeta a partir de acciones colectivas que favorezcan la vida.</p> <p>Proponen acciones responsables a partir de la promoción de valores eco-céntricos.</p>	<p>Algunas dudas frente al comportamiento de los estudiantes se convirtieron en aspectos de interés.</p> <p>Establecen los hábitos que normalmente tienen y que afectan el planeta.</p> <p>Reconocen el planeta como un ser de sabiduría por sus acciones y características.</p>

<p><b>Categoría de actitudes – dimensión actitudes ecosóficas - Indicador saber Actuar, proponer y consumir</b></p>	<p>Reconocen que es fundamental participar para promover reflexiones a favor del ambiente, sin embargo, esas reflexiones no los involucraban. Se encontró que tenían dudas frente a las acciones que afectaban el ambiente y la importancia de los recursos naturales.</p>	<p>Empezaron a involucrarse en la reflexión de los conflictos ambientales, porque al inicio hablaban frente a ellos como algo ajeno. Se observa en las discusiones, que se involucran como generadores de los problemas ambientales, incluyendo reflexiones que invitan a ser conscientes del daño que producen y las alternativas que aún existen.</p>	<p>Plantean la necesidad de proteger y conectarse con la naturaleza haciendo las cosas a conciencia por el bien de todos los que habitan la tierra. Consideran que ha cambiado su actitud hacia el entorno y que esto fue causado a partir de trabajar la actividades propuestas, ya que, en el desarrollo de las mismas pudieron dar a conocer alternativas que exigen un cambio de actitud y de hábitos.</p>
<p><b>Categoría de actitudes – dimensión actitudes hacia el conocimiento - Indicador cuestionar y buscar explicaciones</b></p>	<p>Los estudiantes no estaban seguros si son buenas o malas algunas de sus acciones para el ambiente. No saben si los seres humanos podemos vivir aislados. No están seguros si no hay problema en gastar los recursos naturales y si estos son o no infinitos. Reconocen que no cuestionan sus actos dañinos, aunque establecen que estos afectan el ambiente.</p>	<p>Al inicio se evidenció poca participación del grupo, desinterés por generar preguntas. Durante el proceso se observó mayor comprensión y reflexión frente al entorno. Con el tiempo participaron con mayor interés, dando a conocer sus ideas, reflexiones, aportes, conclusiones, etc. A partir del acercamiento a diferentes fuentes de información, se generó la construcción de esquemas, exposiciones y discusiones. También fue evidente la necesidad de dar a conocer sus dudas y participar en la solución de las mismas.</p>	<p>Los estudiantes exponen la necesidad de “descubrir” la tierra para ser más responsables frente a ella. Reflexionan con mayor facilidad frente a su comportamiento para generar cambios que favorecen su vida y la de los demás en relación con el planeta. Consideran los efectos y consecuencias de sus acciones y plantean la necesidad de continuar abordando temas que permiten entender mejor y conocer los procesos de contaminación y sus soluciones.</p>

<p><b>Categoría de actitudes – dimensión actitudes hacia el conocimiento - Indicador Participar y tomar de decisiones</b></p>	<p>Los estudiantes ven importante participar en reuniones y reflexiones que ayuden a cuidar y proteger el planeta. Consideran que debemos cambiar nuestros hábitos de vida y acciones. Es necesario trabajar en equipo para generar conciencia ambiental y poder dar a conocer sus ideas y argumentos.</p>	<p>Aunque al inicio se evidenció la poca participación de los estudiantes en los debates, durante el proceso este aspecto fue cambiando y poco a poco los estudiantes trabajaron mejor en grupo y participaron con mayor frecuencia e interés, donde sus intervenciones daban a conocer su posición a partir de sus experiencias y reflexiones.</p>	<p>Demostaron un cambio de visión frente al mundo, buscando alcanzar el bienestar común, a partir de la adopción de valores que buscan cuidar el planeta y participar colectivamente para favorecer el cuidado de los sistemas de vida dentro de él.</p>
<p><b>Categoría de pensamiento científico – dimensión metacognitiva</b></p>	<p>La búsqueda de información es superficial, se conforman con abordar una sola fuente de información. Prefieren quedarse callados, por lo tanto, solo a veces dan a conocer sus opiniones. Manifiestan que analizan lecturas y buscan información para entenderlas reconociendo que consultar, leer y escribir es indispensable para construir conocimiento.</p>	<p>Se corroboró que la mayoría de los estudiantes preferían mantenerse callados, sin embargo, al desarrollar la UD, se observó mayor confianza e interés por participar. Afianzaron sus conocimientos ahondando diferentes fuentes de información, desarrollando trabajos de reflexión y socialización en los grupos. Se observa mayor interacción e intercambio de ideas, abarcando aspectos diferentes a los sugeridos.</p>	<p>Se evidenciaron procesos de argumentación, para defender sus puntos de vista; demostrando comprensión de los problemas planteados y buscando alternativas de solución que los involucraban.</p>

<p><b>Categoría de pensamiento científico – dimensión formulación de problemas</b></p>	<p>Consideran que es importante trabajar en equipo y conocer las opiniones de los demás. No siempre es necesario involucrarse en la reflexión y discusión de situaciones que generan problemas sociales y ambientales. Solo a veces plantean preguntas generadas a partir de sus intereses o hipótesis para formular experiencias que puedan ser comprobadas.</p>	<p>Al inicio reconocen la contaminación como un problema, pero no identifican los tipos de contaminación, confundiendo causas y consecuencias con problemas. Plantean hipótesis que pretenden dar alternativas para mejorar la calidad del aire o evitar la contaminación. En la construcción de un experimento a partir de los materiales entregados, se evidenció creatividad, organización e inclusión de variables. Los estudiantes generan nuevas preguntas frente a los aspectos tratados.</p>	<p>Las reflexiones evidencian mayor argumentación de sus opiniones. Plantean la necesidad de ser responsables y activos frente sus propuestas. Buscan alternativas de mejoramiento a la realidad del planeta.</p>
<p><b>Categoría de pensamiento científico – dimensión argumentación</b></p>	<p>Proponen alternativas a los problemas de la vida diaria, pero no siempre intervienen tomando decisiones sobre situaciones que lo afectan. No es frecuente el planteamiento de actividades para verificar datos o dudas, al igual que proponer proyectos escolares que contribuyan a la comunidad y dar a conocer sus resultados.</p>	<p>Al iniciar la mayoría no participaba en los plenarios. Generaron preguntas que les permitieron explicar otras. Sus propuestas buscan mejorar la calidad del aire, dando mucha importancia a las plantas y al planeta en sí. Plantearon conclusiones con respecto a las actividades. Cuando cuestionan sus ideas siempre algún integrante del grupo argumentan el porqué de su propuesta. En los grupos se observó discusión, cuestionamientos y acuerdos que les permitieron desarrollar las actividades planteadas. Las propuestas buscan concientizar más, “pasando la voz”, “ama el mundo, para que te amen”.</p>	<p>Se evidencia reflexión sobre el comportamiento del hombre a partir de las decisiones que toma y que afectan al planeta. Proponen alternativas o estrategia de solución a los problemas planteados a partir del trabajo en equipo y desde su contexto. Desean intervenir como agentes responsables. Confrontan las ideas de sus compañeros.</p>

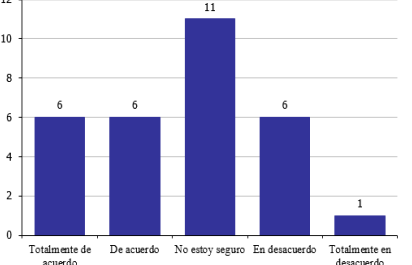
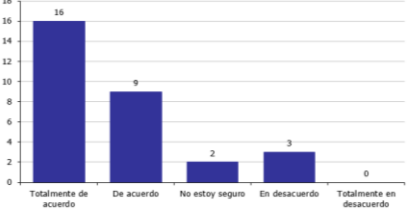
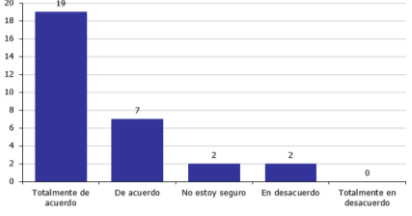
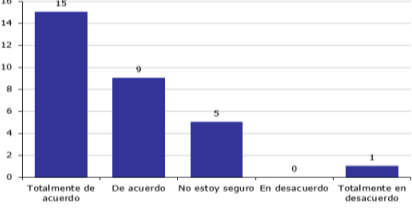
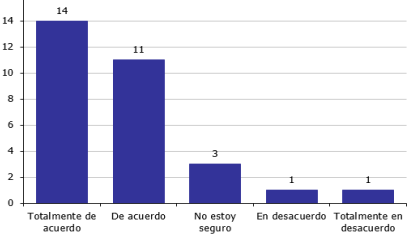
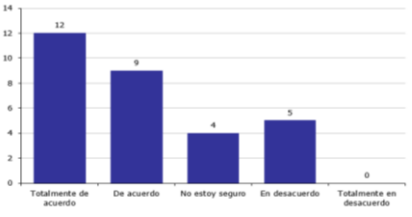
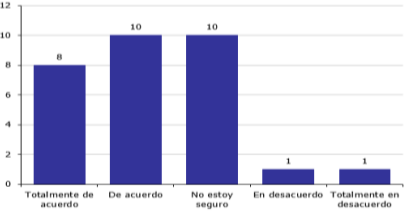
## 7.1 RESULTADOS INSTRUMENTO # 1

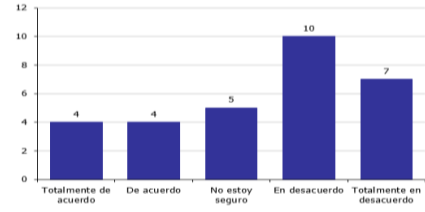
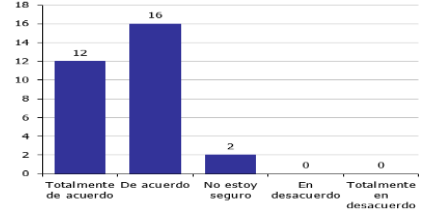
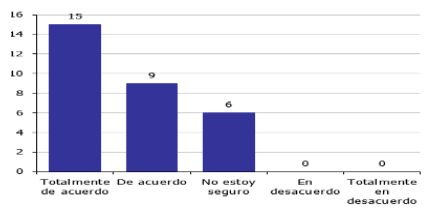
### 7.1.1 Cuestionario # 1. Cuestionario exploratorio de actitudes hacia el entorno

La descripción de los resultados se da a partir de la revisión de las categorías de análisis, teniendo en cuenta las preguntas que corresponden a los indicadores establecidos para cada dimensión. Frente a la categoría de actitudes, en la dimensión actitudes ecosóficas, indicador saber ser se tuvieron en cuenta las preguntas 1,3, 4, 5 9, 11 y 13, para el indicador saber actuar preguntas 6, 10, 12,15, 19 y 20, en el indicador saber proponer y consumir 2, 7, 8, 14 y 18; en la dimensión actitudes hacia el conocimiento, en el indicador cuestionar y buscar explicaciones preguntas 2, 4, 6, 7, 9, 11 y 17; y en el indicador participar y tomar decisiones preguntas 3, 5, 10, 12, 13, 14, 15, 16 y 20.

PREGUNTA	RESULTADOS	GRAFICO													
1. Preocuparse por el planeta Tierra, los animales, plantas y todo cuanto existe, ayuda a vivir bien.	Totalmente de acuerdo	17	<table border="1"> <caption>Datos para el gráfico de la pregunta 1</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totalmente de acuerdo</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>De acuerdo</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>No estoy seguro</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>En desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Totalmente en desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Totalmente de acuerdo	17	De acuerdo	12	No estoy seguro	1	En desacuerdo	0	Totalmente en desacuerdo	0
	Categoría	Valor													
	Totalmente de acuerdo	17													
	De acuerdo	12													
	No estoy seguro	1													
	En desacuerdo	0													
Totalmente en desacuerdo	0														
De acuerdo	12														
No estoy seguro	1														
En desacuerdo	0														
Totalmente en desacuerdo	0														
Respuestas recogidas	30														
2. Quemar basura es una alternativa para no generar tantos desperdicios.	Totalmente de acuerdo	1	<table border="1"> <caption>Datos para el gráfico de la pregunta 2</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totalmente de acuerdo</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>De acuerdo</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>No estoy seguro</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>En desacuerdo</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Totalmente en desacuerdo</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Totalmente de acuerdo	1	De acuerdo	5	No estoy seguro	12	En desacuerdo	6	Totalmente en desacuerdo	6
	Categoría	Valor													
	Totalmente de acuerdo	1													
	De acuerdo	5													
	No estoy seguro	12													
	En desacuerdo	6													
Totalmente en desacuerdo	6														
De acuerdo	5														
No estoy seguro	12														
En desacuerdo	6														
Totalmente en desacuerdo	6														
Respuestas recogidas	30														
3. Ser responsable con el cuidado del entorno me exige cambiar nuestros hábitos de vida.	Totalmente de acuerdo	11	<table border="1"> <caption>Datos para el gráfico de la pregunta 3</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totalmente de acuerdo</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>De acuerdo</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>No estoy seguro</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>En desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Totalmente en desacuerdo</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Totalmente de acuerdo	11	De acuerdo	14	No estoy seguro	5	En desacuerdo	0	Totalmente en desacuerdo	0
	Categoría	Valor													
	Totalmente de acuerdo	11													
	De acuerdo	14													
	No estoy seguro	5													
	En desacuerdo	0													
Totalmente en desacuerdo	0														
De acuerdo	14														
No estoy seguro	5														
En desacuerdo	0														
Totalmente en desacuerdo	0														
Respuestas recogidas	30														
4. Podemos vivir aislados, sin interactuar con ningún ser vivo o inerte.	Totalmente de acuerdo	2	<table border="1"> <caption>Datos para el gráfico de la pregunta 4</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totalmente de acuerdo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>De acuerdo</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>No estoy seguro</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>En desacuerdo</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Totalmente en desacuerdo</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valor	Totalmente de acuerdo	2	De acuerdo	8	No estoy seguro	11	En desacuerdo	8	Totalmente en desacuerdo	1
	Categoría	Valor													
	Totalmente de acuerdo	2													
	De acuerdo	8													
	No estoy seguro	11													
	En desacuerdo	8													
Totalmente en desacuerdo	1														
De acuerdo	8														
No estoy seguro	11														
En desacuerdo	8														
Totalmente en desacuerdo	1														
Respuestas recogidas	30														

5. Debemos ser responsables con nuestras acciones para no afectar el entorno.	Totalmente de acuerdo	18	
	De acuerdo	9	
	No estoy seguro	1	
	En desacuerdo	1	
	Totalmente en desacuerdo	1	
	Respuestas recogidas	30	
6. El aire que respiramos está contaminado por nuestras acciones irresponsables.	Totalmente de acuerdo	14	
	De acuerdo	10	
	No estoy seguro	4	
	En desacuerdo	0	
	Totalmente en desacuerdo	2	
	Respuestas recogidas	30	
7. Los recursos naturales son infinitos y por lo tanto debemos gastarlos.	Totalmente de acuerdo	1	
	De acuerdo	1	
	No estoy seguro	11	
	En desacuerdo	9	
	Totalmente en desacuerdo	8	
	Respuestas recogidas	30	
8. La contaminación del aire es un problema mundial, pero en nuestro entorno no nos afecta.	Totalmente de acuerdo	3	
	De acuerdo	5	
	No estoy seguro	6	
	En desacuerdo	8	
	Totalmente en desacuerdo	8	
	Respuestas recogidas	30	
9. La calidad del entorno depende de las acciones humanas	Totalmente de acuerdo	11	
	De acuerdo	14	
	No estoy seguro	3	
	En desacuerdo	1	
	Totalmente en desacuerdo	0	
	Respuestas recogidas	29	
10. Participar en reuniones comunitarias con carácter político, para promover reflexiones a favor del ambiente es importante.	Totalmente de acuerdo	8	
	De acuerdo	13	
	No estoy seguro	8	
	En desacuerdo	0	
	Totalmente en desacuerdo	1	
	Respuestas recogidas	30	

11. Nos cuestionamos frente a nuestros actos cuando no cuidamos el ambiente, botando basura, contaminando el agua, desperdiciando alimentos, etc.	<table border="1"> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>6</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>6</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>11</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>6</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Respuestas recogidas</td><td>30</td></tr> </table>	Totalmente de acuerdo	6	De acuerdo	6	No estoy seguro	11	En desacuerdo	6	Totalmente en desacuerdo	1	Respuestas recogidas	30	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Conteo</th></tr> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>6</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>6</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>11</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>6</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> </table>	Categoría	Conteo	Totalmente de acuerdo	6	De acuerdo	6	No estoy seguro	11	En desacuerdo	6	Totalmente en desacuerdo	1
Totalmente de acuerdo	6																									
De acuerdo	6																									
No estoy seguro	11																									
En desacuerdo	6																									
Totalmente en desacuerdo	1																									
Respuestas recogidas	30																									
Categoría	Conteo																									
Totalmente de acuerdo	6																									
De acuerdo	6																									
No estoy seguro	11																									
En desacuerdo	6																									
Totalmente en desacuerdo	1																									
12. Trabajar en equipo es importante para generar conciencia ambiental responsable.	<table border="1"> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>16</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>9</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>2</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>3</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>0</td></tr> <tr><td>Respuestas recogidas</td><td>30</td></tr> </table>	Totalmente de acuerdo	16	De acuerdo	9	No estoy seguro	2	En desacuerdo	3	Totalmente en desacuerdo	0	Respuestas recogidas	30	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Conteo</th></tr> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>16</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>9</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>2</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>3</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>0</td></tr> </table>	Categoría	Conteo	Totalmente de acuerdo	16	De acuerdo	9	No estoy seguro	2	En desacuerdo	3	Totalmente en desacuerdo	0
Totalmente de acuerdo	16																									
De acuerdo	9																									
No estoy seguro	2																									
En desacuerdo	3																									
Totalmente en desacuerdo	0																									
Respuestas recogidas	30																									
Categoría	Conteo																									
Totalmente de acuerdo	16																									
De acuerdo	9																									
No estoy seguro	2																									
En desacuerdo	3																									
Totalmente en desacuerdo	0																									
13. Cuidar y proteger el planeta y sus recursos es fundamental en nuestra vida diaria.	<table border="1"> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>19</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>7</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>2</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>2</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>0</td></tr> <tr><td>Respuestas recogidas</td><td>30</td></tr> </table>	Totalmente de acuerdo	19	De acuerdo	7	No estoy seguro	2	En desacuerdo	2	Totalmente en desacuerdo	0	Respuestas recogidas	30	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Conteo</th></tr> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>19</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>7</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>2</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>2</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>0</td></tr> </table>	Categoría	Conteo	Totalmente de acuerdo	19	De acuerdo	7	No estoy seguro	2	En desacuerdo	2	Totalmente en desacuerdo	0
Totalmente de acuerdo	19																									
De acuerdo	7																									
No estoy seguro	2																									
En desacuerdo	2																									
Totalmente en desacuerdo	0																									
Respuestas recogidas	30																									
Categoría	Conteo																									
Totalmente de acuerdo	19																									
De acuerdo	7																									
No estoy seguro	2																									
En desacuerdo	2																									
Totalmente en desacuerdo	0																									
14. Proponer alternativas para solucionar el problema de contaminación es responsabilidad de todos.	<table border="1"> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>15</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>9</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>5</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>0</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Respuestas recogidas</td><td>30</td></tr> </table>	Totalmente de acuerdo	15	De acuerdo	9	No estoy seguro	5	En desacuerdo	0	Totalmente en desacuerdo	1	Respuestas recogidas	30	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Conteo</th></tr> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>15</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>9</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>5</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>0</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> </table>	Categoría	Conteo	Totalmente de acuerdo	15	De acuerdo	9	No estoy seguro	5	En desacuerdo	0	Totalmente en desacuerdo	1
Totalmente de acuerdo	15																									
De acuerdo	9																									
No estoy seguro	5																									
En desacuerdo	0																									
Totalmente en desacuerdo	1																									
Respuestas recogidas	30																									
Categoría	Conteo																									
Totalmente de acuerdo	15																									
De acuerdo	9																									
No estoy seguro	5																									
En desacuerdo	0																									
Totalmente en desacuerdo	1																									
15. Participar en acciones comunitarias con nuestras ideas y argumentos es fundamental para el buen desarrollo social y ambiental.	<table border="1"> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>14</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>11</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>3</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Respuestas recogidas</td><td>30</td></tr> </table>	Totalmente de acuerdo	14	De acuerdo	11	No estoy seguro	3	En desacuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	1	Respuestas recogidas	30	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Conteo</th></tr> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>14</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>11</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>3</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> </table>	Categoría	Conteo	Totalmente de acuerdo	14	De acuerdo	11	No estoy seguro	3	En desacuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	1
Totalmente de acuerdo	14																									
De acuerdo	11																									
No estoy seguro	3																									
En desacuerdo	1																									
Totalmente en desacuerdo	1																									
Respuestas recogidas	30																									
Categoría	Conteo																									
Totalmente de acuerdo	14																									
De acuerdo	11																									
No estoy seguro	3																									
En desacuerdo	1																									
Totalmente en desacuerdo	1																									
16. Siempre nos preocupa tener limpio nuestro espacio físico y natural.	<table border="1"> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>12</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>9</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>4</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>5</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>0</td></tr> <tr><td>Respuestas recogidas</td><td>30</td></tr> </table>	Totalmente de acuerdo	12	De acuerdo	9	No estoy seguro	4	En desacuerdo	5	Totalmente en desacuerdo	0	Respuestas recogidas	30	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Conteo</th></tr> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>12</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>9</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>4</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>5</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>0</td></tr> </table>	Categoría	Conteo	Totalmente de acuerdo	12	De acuerdo	9	No estoy seguro	4	En desacuerdo	5	Totalmente en desacuerdo	0
Totalmente de acuerdo	12																									
De acuerdo	9																									
No estoy seguro	4																									
En desacuerdo	5																									
Totalmente en desacuerdo	0																									
Respuestas recogidas	30																									
Categoría	Conteo																									
Totalmente de acuerdo	12																									
De acuerdo	9																									
No estoy seguro	4																									
En desacuerdo	5																									
Totalmente en desacuerdo	0																									
17. Buscar el beneficio de todos es más importante antes que el propio.	<table border="1"> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>8</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>10</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>10</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Respuestas recogidas</td><td>30</td></tr> </table>	Totalmente de acuerdo	8	De acuerdo	10	No estoy seguro	10	En desacuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	1	Respuestas recogidas	30	 <table border="1"> <tr><th>Categoría</th><th>Conteo</th></tr> <tr><td>Totalmente de acuerdo</td><td>8</td></tr> <tr><td>De acuerdo</td><td>10</td></tr> <tr><td>No estoy seguro</td><td>10</td></tr> <tr><td>En desacuerdo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Totalmente en desacuerdo</td><td>1</td></tr> </table>	Categoría	Conteo	Totalmente de acuerdo	8	De acuerdo	10	No estoy seguro	10	En desacuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	1
Totalmente de acuerdo	8																									
De acuerdo	10																									
No estoy seguro	10																									
En desacuerdo	1																									
Totalmente en desacuerdo	1																									
Respuestas recogidas	30																									
Categoría	Conteo																									
Totalmente de acuerdo	8																									
De acuerdo	10																									
No estoy seguro	10																									
En desacuerdo	1																									
Totalmente en desacuerdo	1																									

18. Con tantos problemas en nuestro entorno, lo menos importante son los problemas ambientales.	Totalmente de acuerdo	4	
	De acuerdo	4	
	No estoy seguro	5	
	En desacuerdo	10	
	Totalmente en desacuerdo	7	
	Respuestas recogidas	30	
19. Para conservar el equilibrio de la naturaleza, tanto seres vivos como no vivos son igualmente importantes.	Totalmente de acuerdo	12	
	De acuerdo	16	
	No estoy seguro	2	
	En desacuerdo	0	
	Totalmente en desacuerdo	0	
	Respuestas recogidas	30	
20. Es responsabilidad mía ayudar a buscar respuestas a los problemas sociales y ambientales.	Totalmente de acuerdo	15	
	De acuerdo	9	
	No estoy seguro	6	
	En desacuerdo	0	
	Totalmente en desacuerdo	0	
	Respuestas recogidas	30	

A partir de la tabulación del cuestionario se encuentran los siguientes aspectos teniendo en cuenta las categorías de análisis, las cuales, en cuanto a la categoría de actitudes se encuentra dividida en dos dimensiones, las actitudes ecosóficas y las actitudes hacia el conocimiento.

Frente a las actitudes ecosóficas, teniendo en cuenta el indicador Saber ser; se establece que el 57% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y el 40% de acuerdo con que preocuparse por el planeta Tierra, los animales y las plantas, ayuda a vivir bien; pero el 36% no están seguros si pueden o no vivir sin interactuar con ellos, aunque también se encuentra un 27% de los estudiantes que está de acuerdo y otro 27% está en desacuerdo; sin embargo, el 60% consideran que deben ser responsables para no afectar el entorno con sus acciones, lo que implicaría para el 83% cambiar los hábitos de vida, ya que según el 87% la calidad del entorno depende de las acciones que genera cada individuo. La mayoría plantea (60%) estar totalmente de acuerdo y de acuerdo, que es importante buscar el beneficio común antes que el propio, aunque el 33,3% no está seguro y el 6,6% en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Pero el 37%, también establecen no estar seguros si se cuestionan o no cada vez que no cuidan el ambiente, botan basura, contaminan el agua, etc; aunque se encuentra un 40% de estudiantes que se consideran de acuerdo y totalmente de acuerdo con esta afirmación, el otro 20% están en desacuerdo y el 3% restante totalmente en desacuerdo.

En cuanto al indicador Saber actuar, la mayoría (84%) reconoce que participar en reuniones comunitarias, trabajar en equipo dando a conocer sus ideas y argumentos es fundamental para promover reflexiones a favor del ambiente, generar conciencia ambiental responsable y el buen desarrollo social, ya que el 93% afirma que para conservar el equilibrio de la naturaleza son importantes todos los seres vivos y no vivos sin ninguna distinción. También, la mayoría (80%) opina que es su responsabilidad buscar respuesta a los problemas sociales y ambientales.

Frente al indicador Saber proponer y consumir, las respuestas evidencian que el 40% de los estudiantes no están seguros si quemar basura es una alternativa para no generar tantos desperdicios, aunque también en un alto porcentaje se encuentran los que están en desacuerdo o totalmente en desacuerdo (20% y 20%), lo mismo ocurre al dar respuesta frente al planteamiento “los recursos naturales son infinitos y por lo tanto debemos gastarlos”, donde se encuentra un porcentaje del 37% que no está seguro, 30% en desacuerdo y 27% totalmente en desacuerdo. Aunque un 54% reconoce que la contaminación del aire sí afecta nuestro entorno, el 20% no está seguro y el 26% restante está de acuerdo y totalmente de acuerdo. La mayoría (80%) considera estar totalmente de acuerdo o de acuerdo en la responsabilidad de todos para proponer alternativas en la solución del problema de contaminación, manifestando su importancia a pesar de existir otros problemas en su entorno (57%), aunque un 17% no está seguro si los problemas ambientales son menos importantes que otros, sin embargo el 26% los considera poco importante ante los demás.

En la dimensión de actitudes hacia el conocimiento, teniendo en cuenta el indicador de cuestionar y buscar explicaciones se observa inseguridad en dar respuestas de acuerdo o en desacuerdo ya que plantean no estar seguros frente a algunos cuestionamientos, como si el quemar basura es una alternativa para no generar tantos desperdicios (40%), si podemos vivir aislados (36%) o si debemos gastar los recursos naturales por ser infinitos (37%), al igual que reconocen que no se cuestiona frente a sus actos al contaminar o no están seguros si lo hacen (37%). Pero si establecen en un 80% que la contaminación del aire se genera por nuestras acciones irresponsables, al igual que mejorar la calidad del entorno depende de las acciones que generemos (87%) y un 60% está de acuerdo que buscar el beneficio de todos es más importante que el propio, aunque un 33,3% tampoco está seguro de este aspecto.

En cuanto al indicador de participar y tomar decisiones, se encuentra que la mayoría (83%) considera que debemos cambiar nuestros hábitos de vida y acciones (90%) si queremos ser responsables con el cuidado del entorno, ya que cuidar y proteger el planeta y sus recursos es fundamental para nuestra vida diaria (86%), lo que concuerda cuando el 60% establecen la importancia de participar en reuniones comunitarias para promover reflexiones a favor del ambiente, trabajar en equipo (83%) para generar conciencia ambiental y poder dar a conocer sus ideas y argumentos al dar respuestas y proponer alternativas de solución a los problemas ambientales y sociales (80%).

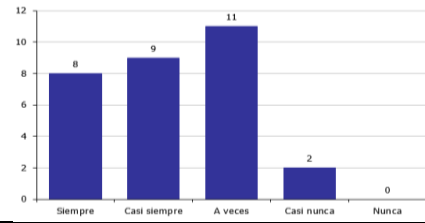
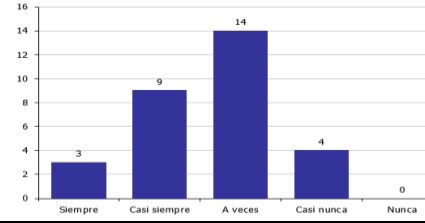
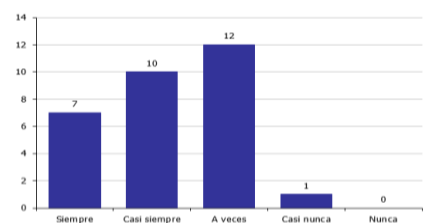
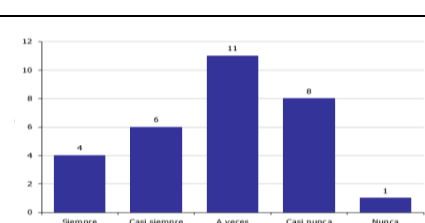
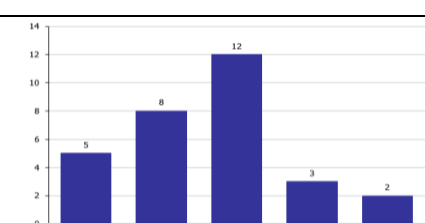
### 7.1.2 Cuestionario # 2. Cuestionario exploratorio de pensamiento científico

En la categoría de pensamiento científico, dimensión metacognitiva se tuvieron en cuenta las preguntas 1, 3, 4, 6, 14, 15, 18, 19 y 20, en la dimensión formulación de problemas las preguntas 7, 9, 11, 12 y 13, y en la dimensión crear escenarios de respuesta preguntas 2, 5, 8, 10, 16, 17, 21, y 22.

PREGUNTA	RESULTADOS		GRAFICO												
1. Me gusta dar a conocer mis opiniones.	Siempre	5	<table border="1"> <caption>Data for Question 1 Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Casi siempre</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A veces</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Casi nunca</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Frecuencia	Siempre	5	Casi siempre	4	A veces	21	Casi nunca	0	Nunca	0
	Respuesta	Frecuencia													
	Siempre	5													
	Casi siempre	4													
	A veces	21													
	Casi nunca	0													
Nunca	0														
Casi siempre	4														
A veces	21														
Casi nunca	0														
Nunca	0														
Respuestas recogidas	30														
2. Propongo alternativas a los problemas de la vida diaria.	Siempre	3	<table border="1"> <caption>Data for Question 2 Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Casi siempre</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>A veces</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Casi nunca</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Frecuencia	Siempre	3	Casi siempre	9	A veces	9	Casi nunca	7	Nunca	2
	Respuesta	Frecuencia													
	Siempre	3													
	Casi siempre	9													
	A veces	9													
	Casi nunca	7													
Nunca	2														
Casi siempre	9														
A veces	9														
Casi nunca	7														
Nunca	2														
Respuestas recogidas	30														
3. Para mí es suficiente con solo consultar una fuente de información de un concepto, hecho o evento.	Siempre	3	<table border="1"> <caption>Data for Question 3 Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Casi siempre</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>A veces</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Casi nunca</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Frecuencia	Siempre	3	Casi siempre	10	A veces	10	Casi nunca	6	Nunca	1
	Respuesta	Frecuencia													
	Siempre	3													
	Casi siempre	10													
	A veces	10													
	Casi nunca	6													
Nunca	1														
Casi siempre	10														
A veces	10														
Casi nunca	6														
Nunca	1														
Respuestas recogidas	30														

4. Comparo la información que adquiero con otras fuentes.	Siempre	4	
	Casi siempre	7	
	A veces	13	
	Casi nunca	5	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	
5. Intervengo tomando decisiones personales sobre situaciones que me afectan.	Siempre	7	
	Casi siempre	8	
	A veces	9	
	Casi nunca	4	
	Nunca	2	
	Respuestas recogidas	30	
6. Investigo y argumento para dar a conocer mis ideas y construir mis propios argumentos.	Siempre	5	
	Casi siempre	7	
	A veces	11	
	Casi nunca	6	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	
7. Para mi es importante trabajar en grupo y conocer las opiniones de los demás.	Siempre	15	
	Casi siempre	5	
	A veces	8	
	Casi nunca	1	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	
8. Busco estrategias para dar a conocer mis resultados de lo que investigo en el colegio.	Siempre	8	
	Casi siempre	7	
	A veces	7	
	Casi nunca	7	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	
9. Considero necesario involucrarme en la reflexión y discusión de situaciones que generan problemáticas sociales y ambientales.	Siempre	4	
	Casi siempre	7	
	A veces	12	
	Casi nunca	3	
	Nunca	4	
	Respuestas recogidas	30	
10. Realizo actividades prácticas para verificar datos o aclarar dudas.	Siempre	5	
	Casi siempre	9	
	A veces	11	
	Casi nunca	4	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	

11. Reflexiono frente a las decisiones que me afectan y que afectan a mi comunidad.	Siempre	10	
	Casi siempre	6	
	A veces	10	
	Casi nunca	4	
	Nunca	0	
	Respuestas recogidas	30	
12. Planteo hipótesis (suposiciones, ideas) para generar experiencias que pueden ser comprobadas.	Siempre	4	
	Casi siempre	7	
	A veces	12	
	Casi nunca	6	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	
13. Planteo preguntas generadas a partir de mis intereses.	Siempre	3	
	Casi siempre	9	
	A veces	12	
	Casi nunca	5	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	
14. Prefiero mantenerme callado y escuchar antes que participar.	Siempre	14	
	Casi siempre	7	
	A veces	6	
	Casi nunca	1	
	Nunca	2	
	Respuestas recogidas	30	
15. Investigar, leer y escribir es indispensable para construir mi conocimiento y dar a conocer mis ideas.	Siempre	11	
	Casi siempre	10	
	A veces	8	
	Casi nunca	1	
	Nunca	0	
	Respuestas recogidas	30	
16. Diseño experimentos a partir de mis preguntas.	Siempre	3	
	Casi siempre	10	
	A veces	8	
	Casi nunca	7	
	Nunca	2	
	Respuestas recogidas	30	
17. Propongo proyectos escolares que contribuyan a la comunidad.	Siempre	1	
	Casi siempre	1	
	A veces	11	
	Casi nunca	7	
	Nunca	10	
	Respuestas recogidas	30	

18. Analizo las lecturas o textos que leo, sacando ideas, escribiendo preguntas y buscando otra información que me ayude a entender mejor.	Siempre	8	
	Casi siempre	9	
	A veces	11	
	Casi nunca	2	
	Nunca	0	
	Respuestas recogidas	30	
19. Propongo características que me permitan clasificar la información a la que accedo.	Siempre	3	
	Casi siempre	9	
	A veces	14	
	Casi nunca	4	
	Nunca	0	
	Respuestas recogidas	30	
20. Puedo leer y analizar datos en diagramas, dibujos, mapas, tablas y gráficas.	Siempre	7	
	Casi siempre	10	
	A veces	12	
	Casi nunca	1	
	Nunca	0	
	Respuestas recogidas	30	
21. Realizo experimentos a partir de mis preguntas.	Siempre	4	
	Casi siempre	6	
	A veces	11	
	Casi nunca	8	
	Nunca	1	
	Respuestas recogidas	30	
22. Analizo los resultados de mis experimentos a partir de mis preguntas.	Siempre	5	
	Casi siempre	8	
	A veces	12	
	Casi Nunca	3	
	Nunca	2	
	Respuestas recogidas	30	

En la categoría de pensamiento científico se encuentran tres dimensiones la metacognitiva, la formulación de problemas y la argumentación. Teniendo en cuenta la tabulación se encuentran los siguientes resultados:

En la primera dimensión, frente al indicador evaluar la calidad de la información a la que accede y de los conocimientos que elabora, se encontró que la mayoría (70%) solo a veces les gusta dar a conocer sus opiniones, lo que concuerda con que el 70% prefiera mantenerse callado y escuchar antes que participar. También se establece que para el 33,3% casi siempre es suficiente consultar una sola fuente de información, en igual porcentaje (33,3%) opina que a veces y solo un 20% casi

nunca y un 3% nunca; por lo tanto el 44% solo a veces comparan la información con otras fuentes, el 23% casi siempre y el 13% siempre, el 20% restante considera que casi nunca o nunca. Sin embargo se encuentra que el 57% siempre o casi siempre analizan las lecturas, sacan ideas, escriben preguntas y buscan otra información que les ayude a entender mejor, el 36% a veces y el 7% casi nunca. Frente a si investigan y argumentan para dar a conocer sus ideas y construir sus propios argumentos el 37% responde que a veces lo hacen, seguidas de casi siempre (23%) y siempre (17%). Aunque reconocen (70%) que investigar, leer y escribir es indispensable para construir su conocimiento y dar a conocer sus ideas, frente a si proponen características que les permiten clasificar la información a que acceden, 47% afirma que solo a veces, un 30% siempre y un 10% casi siempre, el 13% restante responde que casi nunca. Con respecto a que si pueden leer y analizar datos en diagramas, dibujos, mapas, y gráficas, responden que casi siempre el 33,3% siempre el 23,3%, el 40% considera que solo a veces y el 3,3% nunca.

Teniendo en cuenta el indicador de formular preguntas investigables de la dimensión formulación de preguntas, el 67% considera que es importante trabajar en equipo y conocer las opiniones de los demás, pero el 40% a veces ve necesario involucrarse en la reflexión y discusión de situaciones que generan problemas sociales y ambientales, aunque un porcentaje similar pero menor plantea que siempre (13,3) y casi siempre (23,3) es necesario. En un porcentaje igual se encuentra que entre siempre (33,3%) y a veces (33,3%) los estudiantes reflexionan frente a las decisiones que lo afectan a él y a su comunidad y por lo tanto, también se encuentra que el 40% solo a veces plantean preguntas generadas a partir de sus intereses o que plantean hipótesis para generar experiencias que puedan ser comprobadas, aunque estas últimas están seguidas del casi siempre en un porcentaje menor (23%).

La dimensión de argumentación se evalúa teniendo en cuenta el indicador crear escenarios de respuesta, en donde se evidencia que la misma cantidad de estudiantes consideran que casi siempre (30%) o a veces (30%) proponen alternativas a los problemas de la vida diaria, pero que casi siempre (27%) o siempre (23%) intervienen tomando decisiones personales sobre situaciones que lo afectan, aunque el 30% responde que a veces lo hace. Frente a si realizan actividades para verificar datos o dudas se encuentra que el 37% a veces lo hace, en un porcentaje similar se encuentra casi siempre (30%). Pero el 43% diseña experimentos a partir de sus preguntas, otro

27% a veces, un 23% casi nunca y el 7% restante nunca, aunque solo el 37% a veces los realiza o analiza (40%), el 27% considera que casi nunca lo realiza, el 20% casi siempre, siempre el 13,3 y nunca el 3%; frente a si los analizan también se encuentra que el 16% siempre, el 27% casi siempre, el 10% casi nunca y el 7% nunca. Sin embargo, respecto a si proponen proyectos escolares que contribuyan a la comunidad el 37% considera que a veces, nunca el 33%, casi nunca 23% y entre siempre y casi siempre el 6%. Frente a si buscan estrategias para dar a conocer sus resultados de lo que investigan en el colegio se encuentran valores similares, en las respuestas correspondientes a siempre (27%), casi siempre (23,3%), a veces (23,3%) y casi nunca (23,3%).

## **7.2 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA “¿CONTAMINAMOS EL AIRE QUE RESPIRAMOS”**

Durante la aplicación de la unidad didáctica y teniendo en cuenta las rejillas de observación (Anexo # 3) se describen los resultados a partir de las categorías de análisis establecidas identifican las observaciones que correspondían a cada una de las dimensiones, donde las observaciones que tienen las letras A, B y C corresponde a la categoría actitudes, dimensión actitudes ecosóficas, indicadores saber ser, saber actuar y saber proponer y consumir respectivamente; las letras D y E corresponden a los indicadores cuestionar y buscar explicaciones y participar y tomar decisiones de la dimensión actitudes hacia el conocimiento, de la categoría actitudes. En la categoría de pensamiento científico, la letra F corresponde a la dimensión metacognitiva, la G a formulación de problemas y la H a la argumentación.

En la categoría de actitudes, frente al indicador saber ser, se evidenció que los estudiantes empezaron a plantear acciones que buscan generar compromisos sociales a partir del cambio de sus hábitos y acciones diarias (Anexo # 6), en pro del cuidado ambiental. Establecen discusiones frente a si los sentimientos intervienen en los procesos de cuidado ambiental, llegando a la conclusión que “lo que no se ama no se cuida y que para cuidar el planeta tenemos que amarlo”.

Las decisiones y propuestas de los estudiantes reflejaron interés por fomentar su compromiso social y ambiental y se observa que está influyendo en las actitudes y argumentos que plantean frente al

comportamiento que tenemos como seres humanos con el planeta y lo que debemos hacer frente a él, buscando mejorar la calidad y dignidad de vida del planeta y los seres que lo habitan.

Sus opiniones y las experiencias que comparten dan a pensar que se están iniciando procesos en los cuales se sienten agentes partícipes de la transformación de la realidad de manera responsable (Anexo # 7). Se evidencia que el trabajo en equipo ha permitido concientizarse frente a los daños que causan los seres humanos, entendiendo que la Tierra y los hombres son iguales y uno hace parte del otro, sentir respeto y amor por la Tierra a partir de quererse a sí mismos, generando un mejor entorno al reconocer que su hogar y todo lo que se hace nos afecta a todos.

Teniendo en cuenta el desarrollar la identidad eco-ciudadana, se observa que están iniciando un proceso donde reconocen que el estilo de vida que llevan no favorece el entorno, siendo conscientes de sus actos y hábitos, buscando acciones que les permita cambiar poco a poco. El proceso ha permitido escuchar frecuentemente las opiniones de los estudiantes, donde hablan sobre las cosas que hacen, que hacían y que han cambiado a lo largo del trabajo desarrollado.

Teniendo en cuenta el indicador Saber actuar, es interesante observar que están planteando alternativas que exigen un cambio de actitud y hábitos, este aspecto lo reconocen al final de la actividad # 4, primera secuencia “Propongo medidas de solución” en el momento en que se está haciendo la receta del curso (Anexo # 7) a partir de todos los ingredientes que cada grupo utilizo, los cuales están integrados tanto de elementos como la tierra, el aire el agua, las semillas; al igual que de sentimientos como el “amor”, también se encuentran aspectos como la responsabilidad, conciencia, respeto, ayuda al medio ambiente. En los comentarios que hacen se establece como va cambiando la manera de pensar y ubicarse dentro de los conflictos ambientales en el mundo (actividad 2, segunda secuencia), ya no son ajenos a los problemas, se incluyen como agentes generadores de los mismos y plantean alternativas para evitar contaminar más e invitar a otros a ser conscientes del daño que producen como seres humanos (Anexo # 8).

Las propuestas para combatir los problemas mundiales identificados en el mapa (Anexo # 9) presentan la necesidad de concientizar a los demás haciendo campañas, reciclando, trabajando con sus compañeros, colegio, familiares, vecinos. Algunos plantearon alternativas políticas al crear

leyes y preventivas y hasta sancionatorias, que buscan generar hábitos responsables con el entorno y cambios radicales en el uso del transporte, al igual que la creación de grupos ambientales, demostrando interés por mejorar la Tierra.

En el indicador saber proponer y consumir, se evidenció que al abordar diferentes contextos, plantean alternativas de solución cuestionando la actitud de las personas, al igual que el nivel de responsabilidad e incoherencia con la que actuamos así se vean ellos involucrados, pero al preguntar “entonces, ¿Por qué lo hacen?”, no daban una respuesta que pudiera argumentar o justificar las acciones.

Sin embargo, al continuar las actividades de la unidad, los estudiantes plantean varias alternativas lógicas y que exigiría un fuerte compromiso social, como dejar de usar vehículos que contaminen, reciclar todo lo que se pueda para dejar de contaminar, utilizar bicicletas eco-amigables, sembrar, etc., pero también establecen la necesidad de dejar de usar recursos naturales para conseguir las cosas que se necesita. Los aportes del grupo demuestran el entendimiento y conciencia frente a la relación que realmente se debería tener con el entorno, donde los seres humanos somos parte y no los dueños.

Teniendo en cuenta la dimensión actitudes hacia el conocimiento, a partir de la dimensión cuestionar y buscar explicaciones, se encontró que al iniciar la unidad didáctica muy pocos generan preguntas orales, aunque se observó que las intervenciones de algunos niños evidenciaron reflexiones personales que les permite explicar lo que se quieren dar a conocer. En los escritos se observa mayor reflexión, exponiendo sus conclusiones con ayuda de los esquemas elaborados.

Se evidencia que son más las reflexiones individuales de unos pocos que grupales, aunque estas generan que los integrantes del grupo participarán más. Durante la investigación individual que se solicitaba en la actividad # 2 de la primera secuencia, se estableció que es muy poca, evidenciando falta de curiosidad y responsabilidad al abordar los temas propuestos, aunque en algunos casos se observó que tenían información de varias fuentes y gráficos que apoyaban sus hallazgos. Sin embargo al darles herramientas como internet y libros de consulta para investigar en grupos, se establece que hay un mayor acercamiento a diferentes fuentes para poder abordar mejor el tema.

Al escuchar las intervenciones, se observa que indagan y buscan datos significativos, algunos niños van más allá de la explicación que se espera dando respuesta a los intereses y necesidades que surgieron durante el momento de la preparación del tema asignado. Dan a conocer las dudas o preguntas que se han generado durante la actividad de manera individual con mayor frecuencia que en plenario, pero algunos si expresan sus dudas y generan preguntas que surgen a partir de lo trabajado.

Durante la actividad # 3 de la primera secuencia, se evidencian cuestionamientos frecuentes frente a lo observado y en algunos casos debido a que pensaban que ocurriría algo diferente al resultado, como en el caso del ejercicio con la botella, para muchos fue interesante la actividad y sobre todo poder manipular elementos del laboratorio como microscopios y estereoscopios, algunos comentan haber tenido interés en observar partes como las branquias. El análisis de la actividad fue más evidente en el plenario que en el trabajo en grupos, aunque algunos grupos demuestran avances y manifiestan que haber tenido espacio para el dialogo y puesta en común les permitió resolver cada momento del laboratorio.

Al continuar el desarrollo de la unidad se evidencio que dan a conocer mejor sus preguntas a partir de videos y lecturas. Hay estudiantes que les gusta dar respuesta a las preguntas de los compañeros según los conocimientos que tienen. También se observó que identifican con mayor facilidad la relación entre los conflictos con aspectos sociales y económicos.

Frente al indicador participar y tomar decisiones, al inicio la mayoría se organizó en grupos de manera rápida, pero para otros fue difícil ubicarse y se aíslan. En cada grupo hay uno o dos estudiantes que no participan o participan muy poco, otros toman el liderazgo y el resto participa según sus habilidades (escribir bonito, dibujar bien, etc.)

Dependiendo de sus experiencias toman una posición frente a las reflexiones y cuestionamientos que se les hacen, por ejemplo los estudiantes que han fumado explican hacerlo por “curiosidad, porque eso los calma, etc.”, aunque plantean ser un poco conscientes de los efectos que esto tiene en la salud, sin embargo otros demuestran su disgusto cuando las personas no son coherentes con sus actos.

Se observa que al pasar el tiempo los estudiantes que no participaban o estaban un poco aislados han empezado a participar más en los grupos, es evidente en los escritos (Anexo # 10) e intervenciones las posiciones de los estudiantes, en las cuales están planteando el nivel de responsabilidad de los seres humanos así como el efecto de la intervención humana en los ecosistemas y el uso inadecuado de sus recursos.

Teniendo en cuenta la categoría de pensamiento científico, frente a la dimensión metacognitiva. La mayoría de estudiantes al inicio plasma sus respuestas tanto individuales como grupales aunque algunos se tardan en responder más que los otros en el trabajo personal o dan respuestas muy cortas o solo un sí o un no y muy pocos dan una respuesta que no tiene que ver con la pregunta, sin embargo no profundizan todos los aspectos que se sugiere trabajar. También se establece que intentan argumentar sus respuestas y se evidencian errores conceptuales como por ejemplo los procesos de respiración de un feto, ya que plantean que “respira por el ombligo de la mamá y este trayecto purifica el aire” o “que el dióxido de carbono es un aire que ya no sirve”.

Los mapas, esquemas y dibujos que elaboran son muy sencillos, muestran poca información frente a lo solicitado, sin embargo durante el desarrollo de la unidad se observó un avance conceptual comparado con las primeras intervenciones y el interés por resolver y clarificar aspectos en los cuales tenían errores conceptuales.

En algunos grupos se observó interacción al intercambiar ideas, lo que generó la construcción de conocimiento a partir de la discusión y mayor preparación de su trabajo, aunque hay estudiantes que continuaron aislándose y permanecían callados.

En la actividad # 2 de la primera secuencia, de los 6 grupos, 3 grupos presentaron más aspectos que los que se había solicitado y abarcaron otro tipo de problemas ambientales durante su investigación, así como aspectos de la respiración que permitían conocer a profundidad el proceso del ser vivo asignado (Anexo # 11). Pero en los demás grupos se observa superficialmente el acercamiento al tema. Todos los grupos exponen a su manera, utilizando imágenes, textos con sus propias palabras y copia textual de lo consultado, en algunos casos participan todos en la exposición y en otros solo algunos o los que no les da “pena”.

Aunque completan las tablas y cuadros que se sugieren, tienen dificultad al diligenciarlos, sin embargo en los plenarios, se observa la comprensión de los temas y aspectos abordados, donde muchas intervenciones de los estudiantes ayudaron a resolver las dudas de otros. Se evidencia la utilización de los aspectos teóricos que se han tratado en las respuestas y opiniones que plantean.

Se puede considerar que los aspectos que se han trabajado durante la unidad didáctica han permitido que los estudiantes lleguen a plantear discusiones donde se observó la postura asumida y dominio de ciertos procesos tratados. Los procesos de profundización y construcción de nuevo conocimiento se evidenciaron durante las participaciones, de manera individual más que grupal, lo que generó seguridad al participar con frecuencia, pero aún hay un grupo de estudiantes que casi nunca participa.

En actividades donde debían exponer sus ideas y trabajos consultados se observó que entienden lo que explican y con sus palabras abordaban el tema desde lo que conocen e indagan durante el proceso. En la escritura, a lo largo de la aplicación se evidenció reflexión de los estudiantes e integración de los aspectos trabajados y planteamientos frente a la responsabilidad de los seres humanos con el ambiente.

En el planteamiento del proyecto abarcaron aspectos ambientales, más que biológicos “respiración”, pero se evidencia que de una u otra manera están inmersos en sus opiniones y sustentación del proyecto (Anexo # 12).

En la dimensión de formulación de problemas, se encontró que al inicio se observa que los estudiantes reconocen la contaminación como un problema, aunque no identifican los tipos de contaminación, confunden causas y consecuencias como problemas (Anexo # 13).

Cuando abordan lecturas unos grupos solo se centran en dar a conocer lo leído, otros dan explicaciones con detalle de las lecturas teniendo en cuenta aspectos teóricos abordados en otros momentos y muchos de manera personal plantean hipótesis que pretenden dar alternativas para mejorar la calidad del aire o evitar la contaminación.

Cuando se les propone construir un experimento a partir de los materiales entregados, fue muy interesante observar como cada grupo creo una manera diferente de organizarlo para dar respuesta a la situación incluyendo variables que permitirán comparar resultados.

Ha sido un aspecto frecuente durante el proceso de la aplicación de la unidad didáctica, que los estudiantes generan nuevos cuestionamientos frente a los aspectos tratados, ya que cada vez dan a conocer más preguntas, al igual que con mayor frecuencia proponen preguntas que buscan investigar sobre “¿Qué pasaría si.....? O ¿y si hacemos....que pasa?. Se interesan por trabajar las preguntas que se les hacen, al igual que responden y cuestionan continuamente a los demás.

Con respecto a la dimensión de argumentación, cuando se inició el proceso, se encontró que la mayoría de estudiantes no participa, algunos manifiestan que no quieren hablar, los que participan demuestran interés, se expresan bien, dan a conocer de manera clara sus ideas y un niño en particular trata de explicar el porqué de sus respuestas. Cuando están en grupo se observó mayor interacción, planteando alternativas desde diferentes puntos de vista, como el dejar de hacer cosas que afectan y mirar cómo generar conciencia en las personas para que no contaminen o sigan dañando el medio ambiente. Otros ven como solución buscar una forma de protegerse ante la contaminación.

Plantean conclusiones con respecto a las actividades, también integran en las conclusiones aspectos temáticos tratados dando a conocer cuáles fueron los aspectos más relevantes para ellos y en los cuales se tiene mayor claridad, al igual que se abarcan las dudas al respecto.

En las propuestas generadas buscaban mejorar la calidad del aire, y teniendo en cuenta todos los aspectos que abordaron es evidente que esto permite mejorar la calidad de vida de todos los seres, dándole mucha importancia a los vegetales y al planeta en sí. Cuando otros miembros del curso cuestionan sus ideas siempre alguno del grupo expositor o en algunos casos todos argumentan el porqué de su propuesta, algunas veces generan preguntas que les permitan explicarlas, por ejemplo: un grupo planteo el proceso de siembra para mejorar la calidad del aire, pero al sentirse cuestionados su respuesta fue preguntarles a los demás “luego ¿quiénes producen el oxígeno?”.

En los grupos se observó puesta en común de las ideas, discusión, cuestionamientos y acuerdos que les permitieron desarrollar las actividades planteadas. Construyen conclusiones a partir de las actividades que se desarrollan y los resultados que obtienen, éstos son coherentes y acordes a la edad de los estudiantes.

En la actividad #3 y #4 de la segunda secuencia, (aplicación “ICA”) se observó que la actividad genero interés al utilizar una herramienta móvil para trabajar en clase, no tuvieron dificultades frente a tomar los datos, pero se guio la manera de hacer las comparaciones y conclusiones del trabajo a partir de la información suministrada, la cual les permitía entender los datos obtenidos, al igual que compararon los resultados de los compañeros y daban explicaciones sobre él porque son diferentes al estar en lugares distintos de la misma ciudad, dando a conocer que depende del entorno y las actividades humanas que se desarrollan en él.

Cada grupo al presentar sus propuestas, tiene en cuenta su entorno inmediato “colegio”, sin embargo muchos otros incluyeron propuestas que buscan concientizar a muchas personas más, “pasando la voz”, concientizando para dejar de contaminar “nuestro hogar”, utilizan frases como “ama el mundo para que te amen a ti”, “salvando la Tierra, amando tu hogar podemos mejorar” y “nosotros hacemos la diferencia para el planeta”.

### **7.3 RESULTADOS ENTREVISTA GRUPO FOCAL**

Teniendo en cuenta la entrevista al grupo focal (Anexo # 14) integrado por 9 estudiantes del curso 702, 5 niñas y 4 niños con edades entre los 13 y 15 años, los cuales eran integrantes de los grupos de trabajo y de manera voluntaria quisieron participar en la entrevista, se observaron los siguientes aspectos identificados a partir de las categorías de análisis con la ayuda del programa ATLAS.ti 7. El cual ayuda al investigador a organizar y analizar diferentes resultados, en este caso una entrevista, facilitando su analisis por medio de la utilización de herramientas que permiten establecer criterios de análisis para así reagrupar y caracterizar los resultados, escribir observaciones, ideas, conclusiones que permiten el análisis del mismo (Anexo # 15).

Frente a la categoría de actitudes, teniendo en cuenta la dimensión de actitudes ecológicas se establece que en el saber ser que hábitos como el reciclar, en algunas familias es parte de su trabajo, pero sin embargo la estudiante que habla de este aspecto demuestra la importancia de lo que hace cuando explica cómo se debe separar el reciclaje, también se establece que identifican hábitos que deben cambiar porque afectan la Tierra, al igual que identifican la Tierra como sabia por sus acciones y características, durante la conversación se exponen que algunos cambios en su comportamiento han surgido a partir de las actividades desarrolladas en la clase, aprendiendo a valorar lo que tiene ya que se han dado cuenta que tenían una actitud negativa y que muchas personas piensan que ante los problemas no pueden hacer nada, a pesar que desde que nacemos estamos contaminando. Sin embargo se observa en las respuestas cambios en la visión del mundo y su función en él ya que sus opiniones expresan la necesidad de buscar y alcanzar logros no por un beneficio particular, sino por el bienestar de todos, lo que evidencia la adopción de valores que buscan cuidar el planeta a partir de las acciones colectivas que favorezcan la vida, al estar decididos en hacer “algo”, a partir de la responsabilidad, tolerancia, socialización, cuidado, etc. Por lo tanto reconocen hábitos que pueden contribuir a cambiar el estilo de vida en su entorno manifestando su responsabilidad individual y colectiva promoviendo valores eco-céntricos.

Teniendo en cuenta el indicador Saber actuar se encontró que asumen la responsabilidad cuando establecen la necesidad de proteger y conectarse con la naturaleza, donde primero es necesario preocuparnos por “nosotros mismos”, mirando que “se hagan las cosas a conciencia”, ya que para el grupo “hay que cambiar a humanidad para cambiar el planeta”, siendo un deber de la humanidad protegerlo y cuidarlo por el bien de todos los que lo habitan. Hablan sobre algunas acciones que les son de interés, como lo que ocurre en los barrios donde una de las niñas recicla, ya la gente les entrega la “basura separada”, al igual que en el barrio de otra niña los vecinos decoraron el parque con llantas, invitan hacer actividades ecológicas, hablan de utilizar lo orgánico para las plantas como fertilizante enterrando los desperdicios. También establecen que es necesario pensar antes de actuar, ya que la gente no se da cuenta que ellos se están haciendo daño a sí mismos y que pueden mejorar el ambiente, que pueden reciclar y así no dañar y acabar el mundo. Consideran que han cambiado actitudes hacia el entorno y que esto ha sido a causa de hablar tanto del tema en las clases de biología.

A partir del indicador Saber proponer y consumir se estableció que comprenden y establecen las relaciones que han tenido hombre-mundo, así como aquellas que se deben generar para conocer y comprender mejor la Tierra y al entenderla lograr ser consecuentes con sus acciones a partir de lo que piensan, “el hecho es solucionar las cosas para mejorar el ambiente” al cambiar los hábitos de las familias como por ejemplo separando la basura para poder reciclar. También dan a conocer sus experiencias, en las cuales dieron alternativas y crearon elementos a partir de la utilización de material reciclado, al igual que compartieron su conocimiento frente a elementos que saben son producto de materia prima a partir del reciclaje y que son comunes en los hogares o en el colegio.

En la dimensión actitudes hacia el conocimiento en el indicador cuestionar y buscar explicaciones se evidencia el interés por conocer la Tierra "descubrir-la" para ser más responsables y poder pensar como ella, reflexionan frente a su comportamiento e involucran a sus familias generando cambios que favorecen su vida y las de los demás en relación con el planeta, consideran los efectos o consecuencias de sus acciones, en su participación invitan a la reflexión frente a la actitud de los hombres y reconocen que no saben mucho frente a los procesos que permiten no contaminar, por eso ven importante investigar frente a este tema.

Frente al indicador participar y tomar decisiones, se encuentra que comprenden la importancia e incidencia que tiene el formarse “con conciencia ambiental” desde pequeños, las opiniones demuestran cambios frente a la visión del mundo buscando alcanzar logros no por un beneficio particular, sino porque es para el bienestar de todos, lo que evidencia la adopción de valores que buscan cuidar el planeta a partir de las acciones de un colectivo favoreciendo su vida y la de los demás. Proponen alternativas que los llevan a cambiar sus hábitos a favor de la protección y conservación del ambiente, buscando la participación colectiva dentro de su contexto.

En la categoría de pensamiento científico, teniendo en cuenta la dimensión metacognitiva se encuentra que las reflexiones personales les permiten entrar en debates donde se evidencian procesos de argumentación, las cuales les permiten defender sus puntos de vista aunque las opiniones de sus compañeros sean contrarias a los propias, sin embargo, demuestran comprensión de los problemas planteados buscando alternativas de solución que los involucren. Reflexionan y discuten la información que dan sus compañeros, generando discusión frente al mismo,

demostrando interés por conocer más sobre el tema a partir de la interacción con el entorno integrando la reflexión frente a los conceptos vistos y su análisis.

En cuanto a la dimensión formulación de problemas, se establece que plantean situaciones problemáticas del entorno, donde las reflexiones personales les permiten involucrarse en debates donde se evidencian procesos de argumentación. A partir de las discusiones que se generaron durante la entrevista los estudiantes plantean la necesidad de ser responsables y activos frente a las propuestas que plantearon ya que se sienten agentes participativos que buscan alternativas de mejoramiento a la realidad del planeta y la influencia que tiene el hombre en el mejoramiento del mismo. También plantean la situación por la cual consideran que la gente es indiferente frente a lo que hace ya que “las personas no se dan cuenta que lo que botan los está afectando a ellos también, creen que le afecta a las demás personas”.

En la dimensión de argumentación se establece que se evidencia reflexión sobre el comportamiento del hombre a partir de las decisiones que toma y que afectan al planeta, proponen alternativas o estrategia de solución a los problemas planteados a partir del trabajo en equipo y desde su contexto. Proponen alternativas que buscan afrontar los problemas ambientales que nos rodean y de los cuales ellos han reflexionado ser agentes responsables, por lo tanto desean intervenir con su comunidad y familia involucrándose en procesos que les permita crear conciencia ambiental, “pasar la voz” y trabajar en grupos. Confrontan las ideas de sus compañeros dando a conocer sus ideas y opiniones.

Las preguntas generaban además de las respuestas muchas ideas de los niños, tanto que era difícil ubicarlos de nuevo en el tema porque cada uno quería hablar, es muy difícil no hacer parte de la entrevista cuando durante las actividades se han generado espacios de discusión entre docente, estudiantes.

## 8. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis presentado a continuación surge de la triangulación de los resultados obtenidos al aplicar los cuestionarios iniciales, la unidad didáctica y la entrevista a un grupo focal a estudiantes del grado séptimo del ciclo de secundaria de la educación básica. Los cuales se analizaron a la luz de las categorías de análisis establecidas para este proyecto. Los cuestionarios fueron tabulados y se establecieron las preguntas que correspondían a cada una de las dimensiones de las categorías de análisis para su posterior descripción, durante el desarrollo de la unidad didáctica se establecieron las actividades que respondían a cada una de las categorías de análisis y sus respectivas dimensiones como se observó en la planeación de la misma para luego poder hacer el respectivo análisis. En cuanto al grupo focal, de la misma manera por medio del programa Atlas.Ti, se identificaron las respuestas que correspondían a cada una de las categorías para su respectivo análisis. Posteriormente se hizo la triangulación de los resultados a partir de la descripción elaborada por categorías que hizo en cada uno de los resultados.

Teniendo en cuenta la categoría de actitudes se establecieron dos dimensiones, las actitudes ecosóficas y las actitudes hacia el conocimiento. En cuanto a la primera dimensión en el indicador saber ser, se identificaron en el cuestionario aspectos donde los estudiantes reconocen que es importante preocuparse por el planeta y sus seres, para tener una mejor vida, lo que les implicaría ser responsables y cambiar de hábitos. Pero también se observa que tienen dudas frente a la importancia de la interacción con las demás especies, si es necesario buscar el bien común antes del propio y si son o no conscientes de sus actos al dañar el entorno. Lo que durante la entrevista con el grupo focal se pudo establecer que algunas dudas frente al comportamiento de ellos están convirtiéndose en aspectos que ahora son de interés como el establecer los hábitos que normalmente tienen y que afectan el planeta, el cual reconocen como un ser de sabiduría por sus acciones y características, también establecen que el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica (UD) les generó cambios en su comportamiento, sustentan que aprendieron a valorar lo que tienen, ha cambiado la visión que tenían frente a su papel en el mundo como individuos que integran una comunidad y buscan el bien común, evidenciando la adopción de valores que buscan

cuidar el planeta a partir de acciones colectivas que favorezcan la vida proponiendo acciones responsables a partir de la promoción de valores eco-céntricos.

Lo anterior pudo ser generado a partir de las actividades donde los estudiantes planteaban acciones que pretendían generar compromiso social, a partir de los espacios de discusión que se establecieron. Ya que, se evidencio durante la aplicación de la UD que las propuestas del grupo se enfocaban en mejorar la calidad de vida de todos los seres, generando acciones que los involucraran como agentes activos para transformar su realidad, estableciendo que los que “no se ama, no se cuida” y que la Tierra y los hombres son iguales y uno hace parte del otro, por lo tanto todo lo que le hacen a su hogar los afecta a todos. Autores como Meza (2010) establecen que en la medida que el hombre se siente parte de la Tierra iniciara un cambio de actitud que adopte una perspectiva ecosófica, que nos ayudará a comprender y a vivir la relación hombre-mundo, ya que según Panikkar (citado por Meza, 2010) tenemos con ella una relación recíproca, donde empezamos a reconocer la forma en que debemos vivir impulsando un cambio profundo en nuestro actuar de forma respetuosa y responsable. Sauvé (2011) afirma que al desarrollar la eco-ciudadanía en los procesos educativos se fomenta en los estudiantes la necesidad de aprender a vivir juntos asumiendo una responsabilidad colectiva con el planeta.

Frente al indicador saber actuar, Sauve (2011) manifiesta que explorar temas ambientales favorece el saber actuar a partir del desarrollo de una identidad eco-ciudadana, ya que al trabajar el ambiente en la escuela se puede generar un espacio de aprendizaje que conlleve a plantear proyectos a partir del compromiso social, trabajo en equipo, investigación, interacción, reflexión, discusión y posturas que generen responsabilidad y transformación de acciones frente al ambiente y las realidades socio-ecológicas, lo que implica el desarrollo de una ecosofía donde el sentido del ser en el mundo cambia al establecer cuál es nuestro papel en el mundo y como lo debemos asumir con responsabilidad. Por lo tanto encontrar que los estudiantes plantean en la entrevista del grupo focal la necesidad de proteger y conectarse con la naturaleza haciendo las cosas a conciencia por el bien de todos los que habitan la tierra, podría reconocerse como la iniciación de procesos que llevan a asumir una identidad eco-ciudadana favoreciendo la interacción de los seres que la habitan. También consideran que ha cambiado su actitud hacia el entorno y que esto fue causado a partir de trabajar la actividades propuestas, ya que, en el desarrollo de las mismas pudieron dar a conocer

alternativas que exigen un cambio de actitud y de hábitos; se evidencio que poco a poco empezaron a involucrarse en los conflictos ambientales, porque al inicio hablaban frente a ellos como algo ajeno, a pesar de que en la cuestionario inicial reconocieron que es fundamental participar para promover reflexiones a favor del ambiente, sin embargo esas reflexiones no los involucraban. Al finalizar la UD se observa en las discusiones que se incluyen como generadores de los problemas ambientales, incluyendo reflexiones que invitan a ser conscientes del daño que producen y las alternativas que aún existen.

En el indicador saber proponer y consumir se evidencio que las alternativas que plantearon exigían compromiso social frente al dejar de usar los recursos naturales para satisfacer las necesidades de los hombres, entender y concientizarse frente a la relación que se debe tener con el entorno donde los seres humanos somos parte de él y no los dueños. A pesar que en el cuestionario inicial se encontró que tenían dudas frente a las acciones que afectaban el ambiente y la importancia de los recursos naturales, aspecto abordado en el desarrollo de la UD favoreciendo los procesos expuestos anteriormente.

En la dimensión de actitudes hacia el conocimiento, teniendo en cuenta el indicador de cuestionar y buscar explicaciones se estableció que los estudiantes tenían inquietudes o inseguridades al responder el cuestionario inicial, ya que no estaban seguros si son buenas o malas algunas acciones para el ambiente, si los seres humanos podemos vivir aislados y si no hay problema en gastar los recursos naturales y si estos eran o no infinitos, al igual que reconocen que no cuestionan sus actos dañinos, aunque establecen que estos afectan el ambiente. Sin embargo durante la UD se observó que teniendo en cuenta la poca participación del grupo, el desinterés por generar preguntas podría ser una consecuencia de la falta de conocimientos que llevaron a los estudiantes a responder el cuestionario de manera más segura, dando a conocer sus puntos de vista. Pero durante el proceso se observaron aspectos que pudieron permitir avanzar y generar mayor comprensión y reflexión frente al entorno. Ya que se encontró que los estudiantes con el tiempo participaron con mayor interés, dando a conocer sus ideas, reflexiones, aportes, conclusiones, etc., a partir del acercamiento a diferentes fuentes de información, construcción de esquemas, exposiciones y discusiones. También fue evidente la necesidad de dar a conocer sus dudas y participar en la solución de las mismas.

En el grupo focal con respecto a este indicador también se estableció que los estudiantes exponen la necesidad de “descubrir” la tierra para ser más responsables frente a ella, reflexionan con mayor facilidad frente a su comportamiento para generar cambios que favorecen su vida y la de los demás en relación con el planeta, considerando los efectos y consecuencias de sus acciones y plantean la necesidad de continuar abordando temas que permiten entender mejor y conocer los procesos de contaminación y sus soluciones.

Quintanilla (2006, 2010), establece que el estudiante comprende e interviene en el mundo natural en la medida que aborda problemas y ensaya estrategias de solución, al igual que les permite construir conocimiento en el campo que se estudia, estimulando el pensamiento creador y la formación de ciudadanos comprometidos, donde, según Gil (1994), cuando los estudiantes participan en actividades provistas de oportunidades y apoyo para la reflexión desarrollan su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia, permitiendo desarrollar actitudes que lleven a procesos de construcción de conocimiento, el cual según Cañal (1999, citado por Ibañez et al, 2005) posibilita cuestionamientos y búsqueda de explicaciones por parte del individuo. Por lo tanto según Afanador y Mosquera (2012), permitir que el estudiante participe en actos reflexivos y proyectivos posiciona las actitudes como centro de aprendizaje y contribuye a tomar decisiones propias frente a los cambios socio-culturales; ya que al desarrollar actitudes y pensamiento científico, se abordan procesos de construcción de explicaciones del mundo natural invitando a la renovación, cambio, transformación y reflexión del individuo (Ibañez et al, 2005).

Al abordar el indicador de participar y tomar decisiones se estableció por medio del cuestionario que los estudiantes ven importante participar en reuniones y reflexiones que ayuden a cuidar y proteger el planeta para dar a conocer sus opiniones, aunque al inicio del desarrollo de la UD, se evidenció la poca participación de los estudiantes en los debates. Sin embargo, durante el proceso este aspecto fue cambiando y poco a poco los estudiantes trabajaron mejor en grupo y participaron con mayor frecuencia e interés, donde sus intervenciones daban a conocer la posición a partir de sus experiencias y reflexiones. En el grupo focal demostraron un cambio de visión frente al mundo, buscando alcanzar el bienestar común, a partir de la adopción de valores que buscan cuidar el planeta y participar colectivamente para favorecer el cuidado de los sistemas de vida dentro de él.

Sauvé (2011) corrobora que si en la enseñanza de las ciencias se aporta en la formación de ciudadanos capaces de transigir con la ciencia para la comprensión de las realidades y la toma de decisiones se favorecerían procesos de transformación de las relaciones con el medio ambiente, donde la población busque el mejoramiento de su calidad de vida y la capacidad de relacionarse con el medio que lo rodea, al comprender los procesos que se desarrollan en él, mejorando la criticidad del pensamiento y la responsabilidad en las decisiones que toma (Quintanilla, 2006).

Con respecto a la categoría de pensamiento científico, teniendo en cuenta la dimensión metacognitiva, en el cuestionario inicial, se encontró que los estudiantes buscan de manera superficial la información, conformándose con indagar una sola fuente; también se estableció que prefieren quedarse callados y por lo tanto solo a veces dan a conocer sus opiniones. Sin embargo, manifiestan que analizan lecturas y buscan información para entenderlas reconociendo que investigar, leer y escribir es indispensable para construir conocimiento; lo que según Quintanilla (2005), propicia la construcción de conocimientos incluyendo procesos de escritura, exploración y argumentación entre otros. Al analizar la entrevista al grupo focal se encontró durante el debate procesos de argumentación, los cuales les permitían defender sus puntos de vista demostrando comprensión de los problemas planteados y buscando alternativas de solución que los involucraban. Estos procesos fueron surgiendo durante el desarrollo de la UD, ya que al inicio se corroboró que los estudiantes prefieran mantener callados, pero a medida que fortalecieron sus conocimientos ahondando en diferentes fuentes de información y desarrollando trabajos de reflexión y socialización en los grupos, donde era necesario que dieran a conocer a los demás los resultados que obtenían, se observó mayor participación y seguridad al dar a conocer sus ideas de manera oral y escrita e intervenir en los procesos generando transformaciones de las ideas iniciales, lo que demuestra la construcción de conocimiento a partir de la discusión colectiva. Cañal (1999, citado por Ibáñez et al, 2005) plantea que desarrollar pensamiento y actitudes científicas en los estudiantes, posibilita el cuestionamiento y la búsqueda de explicaciones favoreciendo procesos de construcción de conocimiento.

En la dimensión de formulación de problemas en la entrevista al grupo focal se encontró que los estudiantes planteaban situaciones problemáticas de su entorno, argumentando e involucrándose en los debates que generaban estas situaciones; planteando la necesidad de ser responsables y activos

en la búsqueda de alternativas de mejoramiento dejando a un lado la indiferencia de los seres humanos. A pesar que los resultados del cuestionario inicial mostraban que aunque para ellos era importante trabajar en grupo, no era necesario involucrarse en discusiones que se generan a partir de problemas ambientales o sociales, ya que consideraban que no siempre reflexionan frente a las decisiones que los afectan y por lo tanto solo a veces planteaban preguntas, hipótesis o experiencias. Pero se observó que al abordar diferentes situaciones y actividades en la UD favoreció la interacción y la construcción de cuestionamientos, el planteamiento de experiencias a partir de las indicaciones dadas generando diferentes alternativas y la necesidad de buscar mayor información frente a sus cuestionamientos, al igual que para muchos era importante responder las preguntas de los compañeros a partir de lo que conocen y han experimentado en su entorno.

Estos procesos de comprensión según Escobedo (2001, citado por Ibañez et al, 2005) se evidencian a partir de la construcción de problemas por parte de los estudiantes, tanto de manera oral como escrita. Lo que corrobora Bachelard (1948) al exponer que solo se opina sobre lo que se comprende, donde es necesario plantear problemas ya que, todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Ya que, al desarrollar pensamiento científico en los estudiantes se favorece el planteamiento de hipótesis, el diseño, realización y análisis de experimentos que le ayudan al estudiante a superar y ahondar cambios conceptuales para dar explicaciones, favorecer el aprendizaje significativo (Gil, 1983), comprender el mundo natural e intervenir en la toma de decisiones que lo afectan (Quintanilla, 2006).

Y teniendo en cuenta la dimensión de argumentación, se establece que a pesar que los estudiantes respondieron en el cuestionario inicial que a veces o nunca proponen proyectos escolares y que los experimentos que planean rara vez los desarrollan o dan a conocer sus resultados, durante la UD se pudo observar que fue un proceso que permitió favorecer la interacción, espacios de debate, puesta en común, la posibilidad de dar a conocer sus ideas sin sentirse recriminados, ya que sus compañeros apoyaban al grupo y argumentaban el porqué de sus propuestas, las cuales fueron expuestas con claridad demostrando la flexión que abordaron frente a las decisiones que toman y afectan al planeta. El trabajo constante en grupos favoreció el fortalecimiento de las propuestas finales y los procesos de argumentación que les permitían afrontar las opiniones de los compañeros planteando sus ideas y posiciones. Ibañez (2005) considera que al desarrollar actitudes y

pensamiento científico en los estudiantes, se aporta en los procesos de construcción de explicaciones del mundo natural e invita a renovar, cambiar, transformar y reflexionar en relación al ámbito ecosistémico, interviniendo en aspectos y decisiones que los afectan en su contexto como plantea Quintanilla (2006).

## 9. CONCLUSIONES

Durante el planteamiento y desarrollo del proyecto de investigación se evidenció la necesidad que emerge en las instituciones educativas de atender e intervenir de manera directa en el fortalecimiento de ciudadanos comprometidos y responsables con su entorno, capaces de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la escuela, los cuales les permiten contruir argumentos para poder participar en cualquier ámbito de la vida diaria. Los docentes estamos constantemente frente a situaciones que nos exigen estar a la vanguardia para atender de la mejor manera cada una de las situaciones que se presentan, y esto solo es posible si somos conscientes de la necesidad de reflexionar frente a nuestro quehacer educativo, ya que es desde nuestra propia aula que podemos generar procesos de transformación que contribuyan al desarrollo integral del ser humano y por ende al mejoramiento de su entorno.

Desarrollar procesos ecosóficos en el aula que le permitan al estudiante involucrase en discusiones que favorezcan el abordar problemáticas de su contexto, para incluir de manera significativa los conocimientos que se imparte de forma regular y que deben ser más que un cumulo de conceptos, la oportunidad de fortalecer su conocimiento, evidenciandose los valores ecosóficos que lo llevaron a entender que él es parte de la tierra y ella de él, por lo tanto, cualquier aspecto que le afecte también nos afecta a todos, permite generar procesos de intervención donde trasciendan como seres responsables y comprometidos con su entorno y los sistemas de vida que lo componen.

Por lo anterior, es que el aula de clase se convierte en un espacio que favorece el desarrollo del pensamiento científico en la medida que se permita al estudiante ser parte activa de los procesos planteados, desarrollando su curiosidad, identificando con ellos problemas que pueden ser abordables, formulando hipótesis, diseñando experimentos, permitiéndoles contrastar, leer, escribir, sustentar, proponer, etc., para contribuir en la formación de generaciones que se interesen por la búsqueda del conocimiento con el fin de mejorar su calidad de vida a partir de la armonía entre las relaciones reciprocas que se establecen en el medio que lo rodea.

Aunque la finalidad de la escuela no es formar científicos, si es posible generar estrategias didácticas que favorezcan la investigación escolar, donde se desarrolle un pensamiento científico escolar que le permita al niño enfrentar cualquier situación de su entorno, poder analizar lo que ocurre, por qué ocurre, que puede hacer y como lo haría, lo que permite transformar las practicas convencionales en posibilidades donde el sistemas educación tenga como prioridad incentivar en la escuela la necesidad de indagar, investigar, argumentar, escribir, etc., para favorecer procesos donde el estudiante aprenda haciendo, involucrándose como agente activo para así tener la posibilidad de motivarlos frente al aprendizaje.

También, podemos establecer la necesidad de integrar, indagar y poner en práctica diversas dimensiones del aprendizaje, para favorecer la motivación y contemplar los intereses de quien aprende y quien enseña, permitiendo que el estudiante aprenda investigando, es decir, que le dé solución a diversos problemas y participe activamente. Esto desarrollará actitudes, ideas, una visión del mundo, destrezas, intereses y cuestionamientos, que pueden ser gratificantes como educadores al ver y reconocer todo lo que los estudiantes son capaces de afrontar cuando se les permite hacerlo, se les da retos o sencillamente se generan espacios donde ellos pueden dar a conocer lo que piensan, porque es en la constante interacción, donde se ve el crecimiento de un grupo, ya que es evidente que unos aprenden de otros y van adquiriendo herramientas que los ayudan a sentirse más seguros frente a lo que hacen, saben y pueden conocer y que sus acciones tienen repercusión en su entorno.

El proyecto desarrollado permitió establecer que los instrumentos aplicados (cuestionarios, unidad didáctica, rejillas de observación y entrevista), contribuyeron a identificar y favorecen el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno en la medida que se les permitió a los estudiantes comprender mejor las relaciones entre el hombre-mundo, donde a partir de los cuestionarios se pudo establecer la visión y algunos comportamientos de los estudiantes, los cuales fueron abordados en la unidad didáctica por medio de procesos de interacción y la oportunidad de dar a conocer sus ideas y propuestas, ya que, esto permite que los seres humanos reconozcamos la forma en que debemos vivir para poder generar cambios que favorezcan el actuar responsable en el entorno al que pertenecen, desarrollando una identidad eco-ciudadana, lo cual fue evidenciado durante la entrevista al grupo focal que se llevó a cabo al finalizar el proceso. Y al favorecer la comprensión e interacción, abordando problemas de mundo natural, estamos contribuyendo a la

construcción de conocimientos, estimulando el pensamiento creador, la formación de ciudadanos comprometidos, el cuestionamiento, la búsqueda de explicaciones y la toma de decisiones propias, dándole un mayor sentido a los procesos y temáticas abordadas en las aulas de clase.

Durante el proceso de triangulación de los resultados y las categorías de análisis, teniendo en cuenta las respuestas del grupo en los cuestionarios, las observaciones de las rejillas que daban razón de lo ocurrido en cada secuencia de la unidad didáctica y el resultado de la entrevista al grupo focal, se pudo establecer los aspectos que reconocían y vivenciaban al iniciar el proceso, cuales cambiaban durante el mismo y que aspectos de la unidad didáctica pudieron originar o favorecer su posible transformación, donde se evidenció que al permitir la interacción entre el conocimiento de la didáctica de las ciencias y de la ecosofía se logra dar un mayor sentido al proceso de enseñanza al abordar su entorno como eje para desarrollar los procesos y fines de las ciencias naturales, brindándole a los estudiantes herramientas que le permitan acceder a los conocimientos, explorar, interpretar y actuar en el mundo como ciudadanos capaces de enfrentar las consecuencias que generan sus actos irresponsables con el entorno a partir del interés, la curiosidad, la creatividad, el trabajo en equipo, permitiendo que el estudiante le dé solución a diversos problemas y participe activamente demostrando una cultura científica escolar que le permite ser un ciudadano que comprende el mundo en el que vive, convirtiendo la ciencia en un bien compartido para el beneficio de todos, como parte fundamental de la educación y la enseñanza de las ciencias.

Este proyecto evidenció la necesidad de incluir otras áreas del conocimiento en la aplicación de la unidad didáctica, ya que favorecería el desarrollo de algunas actividades planteadas al ser abordadas desde otras perspectivas propias de otras áreas como sociales e inglés, teniendo en cuenta que se abordó material y ayudas que involucran directamente análisis desde las mismas y en la medida que se pueda lograr este trabajo interdisciplinar se fortalecen los procesos en el aula tanto para los estudiantes, como para los docentes que participan en el mismo. Es importante tener en cuenta que al incluir en las actividades del aula procesos de reflexión a partir de un enfoque ecosófico que le permita a los estudiantes y al docente interactuar permanentemente, favoreciendo la construcción de conocimiento a partir de la discusión colectiva, se favorece la apropiación del mismo y la solidez de argumentos que posibilitan al estudiante hacer parte de cualquier experiencia en su entorno.

La integración del currículo en el área de ciencias naturales y educación ambiental de manera holística es más fructífera en la medida que le permitan al estudiante involucrarse en discusiones que favorezcan el abordar y reflexionar a partir de su contexto, convirtiendo el aula de clase en un espacio que favorece el desarrollo del pensamiento científico, en la medida que le permite ser parte activa de los procesos planteados, desarrollando su curiosidad, identificando con ellos problemas que pueden ser abordables, formulando hipótesis, diseñando experimentos, permitiéndoles contrastar, leer, escribir, sustentar, proponer, etc.

Los instrumentos aplicados permiten el desarrollo de experiencias donde se integran diferentes herramientas que favorecen el aprendizaje e incentivan el interés de los estudiantes en la medida que se les permite comprender mejor las relaciones entre el hombre-mundo, por medio de procesos de interacción y la oportunidad de dar a conocer sus ideas y propuestas, pueden ser aplicados en diferentes contextos, teniendo en cuenta que los cuestionarios no solo se pueden abordar al inicio del proceso, sino pueden ser una forma de identificar cambios en el proceso, aspecto que no se tuvo en cuenta en el proyecto y aunque la unidad didáctica incluye diversas actividades, ayudas tecnológicas, aplicaciones, páginas web en un orden o secuencia que permitieron abordar con mayor profundidad la realidad local y mundial, estas pueden ser modificadas según las necesidades, recursos y ámbito escolar, sin perder la esencia de la misma.

Es importante resaltar que el desarrollo del proyecto invita a continuar cumpliendo retos y ser constantes en los procesos de reflexión e investigación frente a nuestro quehacer educativo, generando estrategias didácticas que integren el currículo del área de ciencias naturales, educación ambiental y otras áreas del conocimiento, liderando procesos personales e institucionales desde una perspectiva ecosófica que contribuyan al fortalecimiento de ciudadanos comprometidos y responsables con su entorno y capaces de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la escuela de manera transversal.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz, A., Perafán G., & Badillo, E. (2002). *Actualización en didáctica de las ciencias naturales y matemáticas*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Afanador, H., & Mosquera, C. (2012). Valoración de actitudes hacia la ciencia y actitudes hacia el aprendizaje de la biología en educación secundaria. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza* Vol. 5 No 8. ISSN 2027-1034. P. p.32-49.
- Aignerren, M. (2009). La técnica de recolección de información mediante los grupos focales. *Centro de estudios de opinión*. Universidad de Antioquia facultad de ciencias sociales y humanas.
- Alvarado, L., & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-critico: sus aplicaciones en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista Universitaria de Investigación*, Año 9, No. 2, Diciembre.
- Alvarez, J., & Jurgenson, G. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: fundamentos y metodología*. Mexico: Editorial Paidós.
- Alvarez, P., & Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles: implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica*. Volumen 14. N° 2. Págs. 245-260.
- Aragones & Amerigo. (1991). Un estudio empírico sobre las actitudes ambientales. *Revista de psicología social*. 6 (2), 233-240. ISSN: 0213-4748
- Aranvicia, V. & Ruiz, K. (2007), *Iniciación al desarrollo el pensamiento científico en los párvulos*. Universidad de Magallanes.

- Bachelard, G. (1948). *La formación del espíritu científico: contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. (Vigesimotercera ed.). Buenos Aires: Siglo XXI editores.
- Barrera, M. (2005). Competencias Científicas. *Intervención. Foro Educativo Nacional Ministerio de Educación Nacional República de Colombia*. Octubre.
- Basto, S. (2012). Un diseño de educación ambiental desde las perspectivas ecológicas y comunicativa. *Educación y Futuro*, 26 (2012), 43-69. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.
- Benayas del Alamo, J. (1990). Paisaje y educación ambiental evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Capra, F. (1996). *La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Carrascosa, J., Gil, D., Vilches, A., & Valdés, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas*. Cuba. Vol. 23, n. 2: p. 157-181, ago.
- Carretero, M. (2005). Conocimiento, aprendizaje y desarrollo de competencias científicas en la escuela. Competencias Científicas. *Foro Educativo Nacional. Ministerio de Educación Nacional República de Colombia*. Octubre.
- Coffey, A., & Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos: Estrategias complementarias de investigación*. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Conde, F. (2011). La alfabetización ecosófica, su naturaleza y su método. Facultad de Filosofía y letras, *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Daza, S., Quintanilla, M., & Arrieta, J. (2011). La cultura de la ciencia: contribuciones para desarrollar competencias de pensamiento científico en un encuentro con la diversidad. *Revista Científica / ISSN 0124 2253/ / No. 14 / Bogotá, D.C.*
- Debus, M. (1999). Manual para la excelencia en la investigación de grupos focales. Washington D.C: *Academy for Educational Development.*
- Del Carmen, L., Caballero, M., Furió, C., Gomez, M., Jimenez, M., Jorba, J.,... & Vilches, A. (1997). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria.* Barcelona: Editorial Horsori.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2012). *Manual de investigación cualitativa Vol I.* España: Editorial Gedisa.
- Escobar, J., & Bonilla, F. (2009). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos hispanoamericanos de psicología*, Vol. 9 No. 1, 51-67.
- Furió, C., Guisasola, J., Vilches, A., & Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (3), 365 – 376.
- Gallego, A., Castro, J. & Rey, J. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. *IIEC VOLUMEN 2, NO.3.* 22- 29. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia
- Gamlunglert, T., & Sumalee, C. (2012). El pensamiento científico de los alumnos el aprendizaje de los conocimientos modelo de construcción de la mejora de pensamiento científico. *Gamlunglert et al. / Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46. 3771 – 3775.
- García, C. (1997). Evolución histórica del pensamiento científico. *Universidad de Manizales.*

- García, J., & Hernandez, P. (2014). El docente y la innovación educativa desde una perspectiva ecosófica. *Investigación y gestión pedagógica*.
- García, G. & Ladino, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3, 1-16.
- García, M., & Rodríguez, M. (2000). El grupo focal como técnica de investigación cualitativa en salud: diseño y puesta en práctica. *Atención Primaria*. Vol. 25. Núm. 3. 28 de febrero.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. pp. 26-33.
- Gil, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Departamento de didáctica de las ciencias experimentales*. Universidad de Valencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 2 (2), 154-164.
- Gil, D., Furió, C., Valdés, P., Salinas, J., Martínez, J., Guisasola, J., ... & Pessoa de Carvalho, A. (1999). ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2).
- Gómez, G. (2009). Cognición Y Aprendizaje. Fundamentos para la comprensión del aprendizaje. Recuperado de [http://www.academia.edu/6505613/FUNDAMENTOS\\_PARA\\_LA\\_COMPRENSION\\_DEL\\_APRENDIZAJE](http://www.academia.edu/6505613/FUNDAMENTOS_PARA_LA_COMPRENSION_DEL_APRENDIZAJE)
- Guattari, F. (1989). *Las tres ecologías*. Paris: Éditions Galilée.
- Hamui, A., & Varela, M. (2013). Metodología de investigación en educación médica: La técnica de grupos focales. *Elsevier. Inv Ed Med* 2013;2(1):55-60.

- Hernández, V. Gómez, E. Maltes, L. Quintana, M. Muñoz, F. Toledo. H. Riquelme, V. Henríquez, B. Zelada, S. Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Universidad de Los Lagos*. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052011000100004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052011000100004)
- Ibáñez, X., Arteta, J., Fonseca, G., Martínez, S., & Pedraza, M. (2005). Desarrollo de actitudes y pensamiento científico a través de proyectos de investigación en la escuela: una propuesta de innovación en las prácticas de enseñanza de las ciencias. Grupo de Investigación: Biología, Enseñanza y Realidades. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra. VII congreso.
- Kuhn, D. (2010). ¿Qué es el pensamiento científico y cómo se desarrolla?. 2nd ed. Recuperado de <http://www.tc.columbia.edu/academics/?facid=dk100>.
- Leff, E. (2006). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. *I Congreso internacional interdisciplinar de participación, animación e intervención socioeducativa*. Barcelona
- Manassero, M., & Vásquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (20), 15 – 27.
- Mazzitelli, C., Maturano, C., Núñez, G., & Pereira, R. (2006). Identificación de dificultades conceptuales y procedimentales de alumnos y docentes de EGB sobre la flotación de los cuerpos. *Revista Eureka*, 3 (1), 33 – 50.
- Meinardi, E., Gonzalez, E., Revel, A., & Victoria, P. (2010). *Educación en ciencias*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias y sociales*.

- Meza, J. (2010). Ecosofía: otra manera de comprender y vivir la relación hombre-mundo. *Cuestiones Teológicas*. Vol. 37, No. 87 p. 119 – 144. Medellín - Colombia. Enero – Junio, ISSN 0120-131X.
- Naess, A. (2007). Los movimientos de la ecología superficial y la ecología profunda: un resumen. *Revista Ambiente y Desarrollo* 23 (1): 98 - 101, Santiago de Chile.
- Panikkar, R. (1994). *Ecosofía para una espiritualidad de la tierra*. Madrid: Editorial San Pablo.
- Panikkar, R. (2008). Todo está ligado: la Tierra está viva, la materia está viva. Entrevista de Jordi Pigem. *Agenda digital viva*. Fundación Félix Rodríguez de la Fuente. No. 23 - 2011.
- Paramo, P. (2008). Grupos Focales. *La investigación en ciencias sociales: técnicas de recolección de información*. Universidad Piloto de Colombia.
- Paramo, P., & Arango, M. (2008). Cuestionarios. *La investigación en ciencias sociales: técnicas de recolección de información*. Universidad Piloto de Colombia.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., & De Pro, A. (2012). *El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Editorial GRAO.
- Perales, R., Sañudo, L., & García, M. (2009) La enseñanza de las ciencias desde la visión de sus docentes. *X Congreso nacional de investigación educativa*. Área 14: práctica educativa en espacios escolares. Veracruz, 21 al 25 de septiembre.
- Pozo, J., & Gómez, M. (2000). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Pozuelos, F. (1997). *Investigación en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. *Unidades didácticas y dinámicas en el aula*. Cap. 8. España: Diada editorial.

- Rodríguez, B. (2013). El desarrollo del pensamiento científico en las clases de ciencias de séptimo a duodécimo grado: un estudio de caso. (Tesis de doctorado). Universidad Metropolitana. Recuperada de [http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/UMTESIS/Doctorado\\_Educacion/DOCTORADO%202014/BRodriguezMarrero.pdf](http://www.suagm.edu/umet/biblioteca/UMTESIS/Doctorado_Educacion/DOCTORADO%202014/BRodriguezMarrero.pdf)
- Quintanilla, M. (2005). Qué y cuáles son las competencias científicas. *Foro Educativo Nacional. Competencias Científicas*. Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. Octubre.
- Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. *Enseñar ciencias en el nuevo milenio* En: Quintanilla y Adúriz Bravo (Eds.). Santiago: pp17-25 PUC.
- Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a ‘leer el mundo’. *Rev. Pensamiento Educativo*, Vol. 39, n 2, 2006, pp 177-204.
- Quintanilla, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y pensamiento científico para una nueva cultura docente. *Tecné, Episteme y Didaxis* N.º 21.
- Quintanilla, M. (2008). Didáctica de las Ciencias Experimentales: un compromiso social. El educador. Entrevista a Mario Quintanilla Gatica Por Mara Rocío Benavides. Noviembre 24-28.
- Quintanilla, M., Joglar, C., Jara, R., Camacho, J., Ravanal, E., Labarrere, A.,... & Chamizo, J. (2010). Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico. ¿Qué piensan los docentes de química en ejercicio?. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 185–198.

- Quintanilla, M. (2012). Investigar y evaluar competencias de pensamiento científico (CPC) en el aula de secundaria. Pontificia Universidad Católica de Chile. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*. núm. 70. Enero.
- Sánchez, R. (2004). *El desafío ambiental*. Bogotá: Editorial magisterio.
- Sanmartí, N. (2000). *Diseño de unidades didácticas*. Cap. 10. Didáctica de las ciencias experimentales de Perales, F., & Cañal, P. España: Editorial Marfil
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 005–018.
- Sauvé, L. (2011). La dimensión política de la educación ambiental: Un cierto vértigo. Texto de Conferencia magistral. *11o Congreso nacional de investigación en educación ambiental para la Sustentabilidad*, Bénémerita Universidad Autónoma de Puebla, México, 23-26 mars.
- SED. (2007). *Orientaciones curriculares para el campo de ciencias y tecnología*. Colegios públicos de excelencia para Bogotá. 19-102.
- Speranza, A. (2006). *Ecología profunda y autorrealización: introducción a la filosofía ecología de Arne Naess*. Buenos Aires: Biblos.
- Tamayo, O. (2009). *Didáctica de las ciencias: la evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Colombia: Editorial Universidad de Caldas.
- Valls, L., & López, B. (2009). *Didáctica de la competencia comunicativa intercultural y aplicación de técnicas de investigación social*. Universidad Antonia de Nebrija.
- Vázquez, A., & Manassero, M. (2005). La ciencia escolar vista por los estudiantes. Universidad de Extremadura *Bordón* 57 (5).

Zambrano, A. (2003). Educación y formación del pensamiento científico. Universidad del valle.  
*Instituto de educación y pedagogía*. Bogotá: ARFO editores.

Zúñiga, A., Leiton, R., & Naranjo, J. (2011). Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educación* ISSN: 1681-5653 n.º 56/2.

## 11. ANEXOS

### ANEXO # 1. CUESTIONARIOS

#### Cuestionario # 1. ACTITUDES HACIA EL ENTORNO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

#### CUESTIONARIO EXPLORATORIO DE ACTITUDES HACIA EL ENTORNO

**Investigador: Angie Paola Fuentes Díaz**

Este cuestionario está diseñado con el fin de recoger información sobre diversos aspectos que se presentan en su vida cotidiana y su manera de responder ante ellos. Por favor lea detenidamente cada afirmación y responda de acuerdo a su opinión personal, creencias o experiencias. Las respuestas son totalmente anónimas. Este cuestionario no tiene fines evaluativos y por tanto cualquiera sea su respuesta es igualmente válida.

**1. Preocuparse por el planeta Tierra, los animales, plantas y todo cuanto existe, ayuda a vivir bien.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**2. Quemar basura es una alternativa para no generar tantos desperdicios.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**3. Ser responsable con el cuidado del entorno me exige cambiar nuestros hábitos de vida.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**4. Podemos vivir aislados, sin interactuar con ningún ser vivo o inerte.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**5. Debemos ser responsables con nuestras acciones para no afectar el entorno.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**6. El aire que respiramos está contaminado por nuestras acciones irresponsables.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**7. Los recursos naturales son infinitos y por lo tanto debemos gastarlos.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**8. La contaminación del aire es un problema mundial, pero en nuestro entorno no nos afecta.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo

- Totalmente en desacuerdo

**9. La calidad del entorno depende de las acciones humanas.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**10. Participar en reuniones comunitarias con carácter político para promover reflexiones a favor del ambiente es importante.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**11. Nos cuestionamos frente a nuestros actos cuando no cuidamos el ambiente, botando basura, contaminando el agua, desperdiciando alimentos, etc.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**12. Trabajar en equipo es importante para generar conciencia ambiental responsable.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**13. Cuidar y proteger el planeta y sus recursos es fundamental en nuestra vida diaria.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**14. Proponer alternativas para solucionar el problema de contaminación es responsabilidad de todos.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**15. Participar en acciones comunitarias con nuestras ideas y argumentos es fundamental para el buen desarrollo social y ambiental.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**16. Siempre nos preocupa tener limpio nuestro espacio físico y natural.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**17. Buscar el beneficio de todos es más importante antes que el propio.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**18. Con tantos problemas en nuestro entorno, lo menos importante son los problemas ambientales.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**19. Para conservar el equilibrio de la naturaleza, tanto seres vivos como no vivos son igualmente importantes.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo

- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**20. Es responsabilidad mía ayudar a buscar respuestas a los problemas sociales y ambientales.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- No estoy seguro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## **Cuestionario # 2. PENSAMIENTO CIENTIFICO**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

### **CUESTIONARIO EXPLORATORIO DE PENSAMIENTO CIENTIFICO CUESTIONARIO**

**Investigador: Angie Paola Fuentes Díaz**

Este cuestionario está diseñado con el fin de recoger información sobre diversos aspectos que se presentan en su vida cotidiana y su manera de responder ante ellos. Por favor lea detenidamente cada afirmación y una vez este seguro, responda de acuerdo a su opinión personal, creencias o experiencias. Las respuestas son totalmente anónimas.

**1. Me gusta dar a conocer mis opiniones.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**2. Propongo alternativas a los problemas de la vida diaria.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**3. Para mí es suficiente con solo consultar una fuente de información de un concepto, hecho o evento.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**4. Comparo la información que adquiero con otras fuentes.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**5. Intervengo tomando decisiones personales sobre situaciones que me afectan.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**6. Investigo y argumento para dar a conocer mis ideas y construir mis propios argumentos.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**7. Para mí es importante trabajar en grupo y conocer las opiniones de los demás.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

- Nunca

**8. Busco estrategias para dar a conocer mis resultados de lo que investigo en el Colegio.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**9. Considero necesario involucrarme en la reflexión y discusión de situaciones que generan problemáticas sociales y ambientales.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**10. Realizo actividades prácticas para verificar datos o aclarar dudas.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**11. Reflexiono frente a las decisiones que me afectan y que afectan a mi comunidad.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**12. Planteo hipótesis (suposiciones, ideas) para generar experiencias que pueden ser comprobadas.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**13. Planteo preguntas generadas a partir de mis intereses.**

- Siempre

- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**14. Prefiero mantenerme callado y escuchar antes que participar.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**15. Investigar, leer y escribir es indispensable para construir mi conocimiento y dar a conocer mis ideas.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**16. Diseño experimentos a partir de mis preguntas.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**17. Propongo proyectos escolares que contribuyan a la comunidad.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**18. Analizo las lecturas o textos que leo, sacando ideas, escribiendo preguntas y buscando otra información que me ayude a entender mejor.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**19. Propongo características que me permitan clasificar la información a la que accedo.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**20. Puedo leer y analizar datos en diagramas, dibujos, mapas, tablas y gráficas.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca
- Casi nunca

**21. Realizo experimentos a partir de mis preguntas.**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca
- Casi nunca

**22. Analizo los resultados de mis experimentos a partir de mis preguntas.**

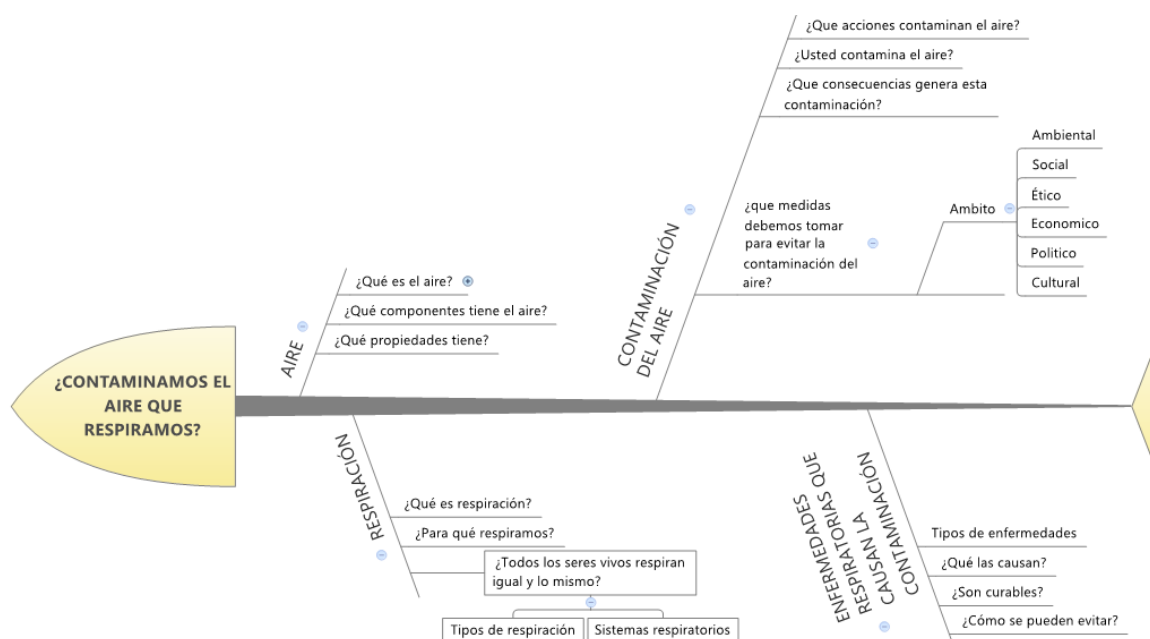
- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca
- Casi nunca

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## ANEXO # 2. UNIDAD DIDACTICA

### TITULO: ¿Contaminamos el aire que respiramos?

#### MAPA DE DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA



#### PLANEACIÓN DE LA UNIDAD

##### UNIDAD DIDACTICA: ¿Contaminamos el aire que respiramos?

###### DESCRIPCIÓN

La unidad didáctica que se propone a desarrollar en la investigación, procura un consenso teórico entre la didáctica de las ciencias y la perspectiva ecosófica, a partir del estudio de los procesos de respiración, las características del aire, su contaminación y los efectos de esta en la salud. El propósito es que un grupo focalizado de estudiantes de grado séptimo del ciclo de secundaria de la educación básica que abordan procesos de aprendizaje de las ciencias interactuando con la Unidad Didáctica, desarrollen su pensamiento científico así como actitudes hacia el entorno.

Esta unidad está dividida en dos secuencias didácticas, la primera se denomina ¿qué respiramos y cómo lo hacemos? y la segunda ¿cómo nos enferma el aire que contaminamos?; cada una de las secuencias busca abarcar los cuestionamientos y contenidos expuestos en el mapa de diseño

y abordar las dimensiones de las categorías de análisis propuestas en el proyecto de investigación.	
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	
Favorecer el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno a partir de la integración de la didáctica de las ciencias y la ecosofía al abordar el tema de la contaminación del aire que respiramos con estudiantes de grado séptimo.	
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	
<b>Conceptual</b>	Profundizar en cuestiones socio-científicas como lo son los efectos de la contaminación del aire en la funcionalidad del sistema respiratorio en los seres vivos a partir de actividades que permitan la observación, reflexión, análisis, planteamiento de preguntas y generación de escenarios de respuesta que favorezcan el bienestar de la Tierra y los seres que la habitan.
<b>Procedimental</b>	Generar estrategias que le permitan al estudiante participar colectivamente en la solución de problemas dentro de su contexto, proponiendo escenarios de respuesta que lo lleven a establecer cambios cualitativos que favorecen su calidad de vida y la de los demás en relación con la Tierra.
<b>Actitudinal</b>	Desarrollar una identidad eco-ciudadana que le permita al estudiante generar acciones donde sea consecuente frente a lo que piensa y hace, al cambiar su comportamiento, su visión y sentido de ser en el mundo, adoptando una perspectiva ecosófica asumida con responsabilidad colectiva hacia lo vivo y hacia los sistemas de vida.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<p>Esta unidad didáctica tiene como finalidad, la integración teórica entre la didáctica de las ciencias y la perspectiva ecosófica, para favorecer el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno en estudiantes del grado séptimo del ciclo de secundaria de la educación básica, en la cual es fundamental desarrollar capacidades que le permitan al estudiante descubrir su rol, como agente activo, participe, transformador y responsable de los cambios que produce en su entorno, a partir de la interacción con sus pares, el medio, el ambiente, los fenómenos naturales, las prácticas experimentales, entre otros.</p> <p>Por esto generar en ellos actividades reflexivas donde relacionen los conceptos vistos con la realidad del entorno y sus problemas ambientales, permite dar mayor sentido a lo que se quiere enseñar para que ellos apropien, interpreten, discutan y construyan conocimiento científico escolar a partir de estas experiencias, integrando al estudiante-docente-aprendizaje-entorno y favoreciendo con todo ello, el desarrollo de pensamiento científico y actitudes positivas hacia el entorno.</p> <p>En este sentido, diseñar y desarrollar estrategias que interesen al estudiante y le encaminen a mejorar sus procesos de aprendizaje, favorecerán cambios que le conlleven a involucrarse activamente en los procesos académicos, científicos, sociales y naturales e intervenir eficazmente en los mismos, ya que, si la educación científica permite acercar las realidades al aula, ayudará a favorecer la toma de decisiones y generar procesos de transformación individual y colectiva frente al medio ambiente, favoreciendo el desarrollo de una ecosofía, es decir, de una filosofía ambiental, de una visión del mundo y del sentido de nuestro ser en el mundo, de una ética que nos lleve a cumplir responsablemente con nuestro nicho ecológico humano,</p>	

descubriendo la sabiduría de la Tierra al estar abiertos a entenderla para transformar nuestro actuar en el mundo a partir de la reflexión responsable de la realidad.	
<b>SELECCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
<b>Contenidos conceptuales</b>	Aire Respiración Contaminación del aire Enfermedades respiratorias que causa la contaminación.
<b>Contenidos procedimentales</b>	Práctica de lectura que favorezca el desarrollo crítico de los estudiantes Actividades de discusión argumentada Ejercicios de clasificación de la información Realización de tablas, gráficas, mapas Actividades de búsqueda de información Ejercicio crítico de datos y lectura razonada a partir de dichos datos Elaboración de informes Desarrollo de presentaciones orales en forma de exposición Actividades de puestas en común sobre las discusiones planteadas en el aula Elaboración de propuestas a partir de los contenidos y las reflexiones suscitadas en clase
<b>Contenidos actitudinales</b>	Motivación por participación colectiva Interés por el desarrollo de identidad Ecociudadana Visión ecosófica al proponer y actuar Predisposición por plantear proposiciones y actuar responsablemente hacia el entorno Responsabilidad al actuar Interés por focalizar la atención en el desarrollo de valores ecocéntricos Consecuente con la realidad socioambiental Compromiso frente a la toma de decisiones responsables
<b>CONTENIDOS DESARROLLADOS EN CADA SECUENCIA</b>	
<b>¿Qué respiramos y como lo hacemos?</b>	Aire: ¿Qué es el aire? ¿Qué componentes tiene el aire? ¿Qué propiedades tiene? Respiración: ¿Qué es respiración? ¿Para qué respiramos? ¿Todos los seres vivos respiramos igual y lo mismo?
<b>¿Cómo nos enferma el aire que contaminamos?</b>	Contaminación del aire: ¿Qué acciones contaminan el aire? ¿Usted contamina el aire? ¿Qué consecuencias genera esta contaminación? ¿Qué medidas debemos tomar para evitar la contaminación del aire?

	Enfermedades respiratorias que causan la contaminación: ¿Qué las causan? ¿Son curables? ¿Cómo se pueden evitar?
<b>ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL AULA</b>	
<b>Población a quien Está dirigida</b>	Estudiantes del ciclo de secundaria de la educación básica - grado séptimo.
<b>Sesiones</b>	Sesiones de 2 horas c/u (pero puede requerir más tiempo)
<b>Evaluación</b>	Proceso permanente en el desarrollo de la unidad didáctica, teniendo en cuenta los objetivos planteados en la unidad y lo que pretende cada sesión. Se aplican aquí los instrumentos de evaluación previstos en la investigación.

### SECUENCIA # 1. ¿QUÉ RESPIRAMOS Y CÓMO LO HACEMOS?

<b>Actividad # 1</b>	<b>Exploración : Mis ideas y las de los otros</b>	
<b>Descripción</b>	La actividad se divide en 3 momentos: en el primero se les entrega un cuestionario que debe ser resuelto de manera personal, donde se les pide responder algunas preguntas y analizar imágenes. El segundo momento se desarrolla en 6 grupos a partir de la observación de videos y una imagen entregada, el grupo debe dar respuesta a la preguntas ¿Cómo y qué respiran los seres de la imagen?, a partir de la discusión del grupo elaboran un mapa conceptual, esquema, dibujo, etc., donde den respuesta a la pregunta y teniendo en cuenta los términos utilizados deben escribir un glosario acordando las definiciones de las palabras en el grupo. Para presentar el trabajo a sus compañeros elaboran una cartelera con los acuerdos y la ubican en las paredes del salón para que luego la observen todos los compañeros con detenimiento. En el tercer momento se genera un espacio de discusión frente al trabajo desarrollado durante la sesión y la observación del trabajo de los compañeros, tomando nota en un lugar visible (tablero) de las preguntas que surgen por parte del grupo y se elabora una lista de las palabras del glosario para determinar un glosario en común, el cual será retomado en la siguiente sesión.	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Conocer las ideas previas que tienen los estudiantes frente al tema que se aborda en la unidad didáctica y establecer las preguntas concretas que surgen a partir de la reflexión personal y grupal.	
<b>Espacio</b>	Salón donde se cuente con espacio para elaborar carteleras, y trabajar los cuestionarios de manera personal y cómoda, al igual que debe contar con un televisor u otro equipo para proyectar los videos.	
<b>Tiempo</b>	2 sesión de 2 horas	
<b>Recursos</b>	Copias del cuestionario, videos, imágenes, papel para carteleras, marcadores, cinta, televisor u otro equipo para proyectar los videos.	
<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	Dimensión	Indicador

	Actitudes ecosóficas	Saber actuar Saber proponer y consumir
<b>Actitudes</b>	Actitud hacia el conocimiento	Cuestionar y buscar explicaciones.
<b>Pensamiento científico</b>	Formulación de problemas	Formular preguntas investigables Crear espacios de respuesta

<b>Actividad # 2</b>	<b>Desarrollo: ¿Todos los seres vivos respiran igual y lo mismo?</b>	
<b>Descripción</b>	<p>Para iniciar la sesión se retoman las preguntas y conclusiones de la sesión anterior, aclarando que la actividad que se propone a continuación permitirá aclarar algunas de ellas. Esta sesión se trabaja con los mismos 6 grupos los cuales deben desarrollar 2 actividades concretas: la primera tiene que ver con retomar las definiciones propias del glosario propuesto en la sesión anterior y contrastarlo con los demás grupos y una revisión bibliográfica, para así construir una definición más amplia y profunda al abordar posturas propias, colectivas y científicas. Luego de esto a cada grupo se le asignara un ser vivo (anfibio, reptil, ave, mamífero, pez y planta) para realizar una revisión teórica y responder las siguientes preguntas ¿Cómo respiran?, ¿Qué respiran?, ¿Dónde respiran?, ¿para que respiran? y ¿Qué factores pueden alterar su proceso normal de respiración?, después de abordar la cada pregunta el grupo elegirá una forma de dar a conocer sus investigación. (Carteleras, frisos, presentación en PowerPoint, videos, dramatización, etc.).</p> <p>Durante la presentación de cada grupo los estudiantes tendrán un cuadro en el que recopilarán los datos de las revisiones de los compañeros y contrastarán las características de cada ser abordado.</p> <p>Para finalizar la sesión se hará una plenaria donde se resolverán las dudas que tengan los estudiantes, se escucharán sus comentarios y conclusiones.</p>	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Generar espacios donde el estudiante demuestre su curiosidad, creatividad e interés por conocer, comprender, indagar, buscar datos, significados; para así propiciar la obtención, producción y evaluación de sus conocimientos de manera colaborativa a partir de una pregunta investigable.	
<b>Espacio</b>	Sala de sistemas con internet y espacio para elaborar carteleras.	
<b>Tiempo</b>	2 sesión de 2 horas, pero puede exigir más tiempo.	
<b>Recursos</b>	Copias del cuadro, presentaciones de los estudiantes o carteleras, papel para carteleras, marcadores, cinta, computadores con acceso a internet, libros u otro material de consulta.	
<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	Dimensión	Indicador
<b>Actitudes</b>	Actitudes ecosóficas	Saber ser
	Actitud hacia el conocimiento	Cuestionar y buscar explicaciones.
<b>Pensamiento científico</b>	Metacognitiva	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que aborda

Actividad # 3	<b>Síntesis: Buscando y dando respuestas</b>	
<b>Descripción</b>	Se organizan diferentes espacios en el laboratorio donde los grupos pasen por cada espacio y desarrollen una actividad particular en la cual amplíen sus conocimientos frente a la propuesta de la unidad didáctica, al igual que encuentren espacios de observación, análisis, experimentación, etc. Cada grupo debe abordar todos los escenarios organizados y dar respuesta a las preguntas que se plantean en cada uno para pasar a otro espacio y para finalizar deben elaborar conclusiones y plantear una alternativa o propuestas para mejorar la calidad de aire que respiramos.	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Ahondar los conocimientos, intereses, ideas, propuestas, etc., que se generen en los estudiantes mediante la participación activa en un recorrido por diferentes ejercicios de observación, comprensión, reflexión y análisis.	
<b>Espacio</b>	Laboratorio	
<b>Tiempo</b>	1 sesión de 2 horas	
<b>Recursos</b>	Copias de la guía, laboratorio, microscopio, estereoscopio, muestras de plantas, pulmones, estructuras del sistema respiratoria, fotos y demás materiales planteados en la actividad (ver unidad didáctica completa)	
<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	Dimensión	Indicador
<b>Actitudes</b>	Actitudes ecosóficas	Saber ser Saber actuar Saber proponer y consumir
	Actitud hacia el conocimiento	cuestionar y buscar explicaciones Participar y tomar decisiones
<b>Pensamiento científico</b>	Metacognitiva	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que aborda
	Formulación de problemas	Formular preguntas investigables Crear espacios de respuesta
	Argumentación	Crear espacios de respuesta

Actividad # 4	<b>Aplicación: Propongo medidas de solución</b>	
<b>Descripción</b>	A partir de las alternativas o propuestas de los estudiantes para mejorar la calidad de aire que respiramos, se les propone crear entre todos una receta que incluya los aspectos expuestos por cada grupo, donde primero se reunirán en grupos (los mismos) y luego se darán a conocer para así intentar hacer una sola. Esta receta debe tener en cuenta la búsqueda de mejorar la calidad y dignidad de vida para todos los seres del planeta.	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Proponer alternativas o estrategias de solución a problemas planteados, a través del trabajo en equipo que evidencie su comprensión, reflexión y toma de decisiones evidenciándose su identidad ecociudadana.	
<b>Espacio</b>	Salón de clase	
<b>Tiempo</b>	1 sesión de 2 horas	
<b>Recursos</b>	Papel para carteleras, marcadores, cinta.	

<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
<b>Actitudes</b>	Actitudes ecosóficas	Saber ser Saber actuar Saber proponer y consumir
	Actitud hacia el conocimiento	cuestionar y buscar explicaciones Participar y tomar decisiones
<b>Pensamiento científico</b>	Metacognitiva	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que aborda
	Formulación de problemas	Formular preguntas investigables
	Argumentación	Crear espacios de respuesta

## **SECUENCIA # 2. ¿CÓMO NOS ENFERMA EL AIRE QUE CONTAMINAMOS?**

<b>Actividad # 1</b>	<b>Exploración: ¿Qué acciones contaminan el aire y que consecuencias genera esa contaminación?</b>	
<b>Descripción</b>	Se presentan algunos videos sobre los problemas de contaminación del aire en el proceso de respiración de los seres que habitan el planeta. Luego se aborda una lectura donde los estudiantes deben plantear una manera de presentar la información a sus compañeros (poster, cartelera, mapa conceptual, etc.); cada grupo tendrá un documento diferente.	
	A partir de la presentación de la información por parte de los grupos y el análisis de los videos se les pide a los estudiantes que planteen un experimento con el cual se pueda detectar el nivel de contaminación del aire en diferentes lugares del colegio y el barrio donde habitan, en el cual deben utilizar materiales como cartón, sustancia pegajosa, lana o pita, regla, papel de color y cinta. Luego dan a conocer su planeación ante el curso para poder darles sugerencias y responder las preguntas que surjan, para así preparar su ejecución.	
	Los estudiantes tendrán que desarrollar lo planteado para su barrio de manera extra clase (tomando registro y fotografías) y traer el material para la parte del colegio.	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Reflexión y discusión de la información presentada y el conocimiento que ha elaborado, a partir de la búsqueda de explicaciones y el planteamiento de hipótesis que le permitan generar experiencias para comprobarlas planteando alternativas de solución en grupos de trabajo.	
<b>Espacio</b>	Salón de clase, barrio, colegio.	
<b>Tiempo</b>	1 sesión de 2 horas	
<b>Recursos</b>	Televisor, DVD o computador, lecturas, papel para carteleras.	
<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Actitudes	Actitudes ecosóficas	Saber ser

		Saber actuar Saber proponer y consumir
	Actitud hacia el conocimiento	cuestionar y buscar explicaciones Participar y tomar decisiones
Pensamiento científico	Metacognitiva	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que aborda
	Formulación de problemas	Formular preguntas investigables Crear espacios de respuesta
	Argumentación	Crear espacios de respuesta

<b>Actividad # 2</b>	<b>Desarrollo: ¿Usted contamina el aire, que medidas debemos tomar?</b>	
<b>Descripción</b>	<p>Cada grupo debe ubicar los experimentos o materiales establecidos la sesión anterior para medir la contaminación del aire en el colegio.</p> <p>Luego tendrá contacto directo con la página <a href="http://ejatlas.org/">http://ejatlas.org/</a> la cual presenta los conflictos ambientales que hay en cada país, en esta página los estudiantes deben identificar en un mapa los conflictos que generan contaminación del aire y deben compararlos teniendo en cuenta a Colombia y América y el Mundo, utilizando un cuadro comparativo.</p> <p>Luego se hace una plenaria para identificar los conflictos que eligieron, estableciendo sus características, causa y consecuencias tanto para Colombia como para otros países.</p> <p>Se les pide a los estudiantes escribir un artículo para el periódico escolar donde den a conocer a los compañeros los aspectos que más les interesen de los temas abordados.</p> <p>Como actividad complementaria necesaria para la próxima sesión se debe pedir que los estudiantes traigan a clase fotografías o imágenes de los contaminantes y consecuencias de la contaminación del aire que observan a su alrededor.</p>	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Proponer alternativas de solución abordando aspectos sociales, políticos, culturales, ambientales, económicos, a partir de la indagación de información existente en internet al abordar una página actualizada permanentemente frente a los conflictos ambientales y producir textos que permitan dar a conocer lo que piensan y la manera como construye, confrontan y amplían sus conocimientos al darlos a conocer a la comunidad.	
<b>Espacio</b>	Espacios del colegio para ubicar los experimentos y Sala de sistemas con internet	
<b>Tiempo</b>	1 Sesión de 2 horas	
<b>Recursos</b>	Material para el experimento, computadores e internet	
<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Actitudes	Actitudes ecosóficas	Saber ser Saber actuar Saber proponer y consumir

	Actitud hacia el conocimiento	cuestionar y buscar explicaciones Participar y tomar decisiones
Pensamiento científico	Metacognitiva	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que aborda
	Formulación de problemas	Formular preguntas investigables Crear espacios de respuesta
	Argumentación	Crear espacios de respuesta

<b>Actividad # 3</b>		<b>Síntesis: ¿las enfermedades respiratorias se pueden evitar?</b>
<b>Descripción</b>	<p>Los estudiantes presentarán los resultados de su experimento comparando generando en ellos reflexiones frente a los resultados y la construcción de conclusiones.</p> <p>La segunda parte de esta actividad incluye las fotografías que los estudiantes debían traer. Estas fotografías deben publicarse en el tablero o una pared donde todos puedan observarlas, luego se hace una reflexión sobre lo que observaron y se les plantea construir un cuadro donde puedan comparar las fotografías estableciendo las causas y efectos de lo observado.</p> <p>Como actividad complementaria se les pide a los estudiantes que tiene acceso a internet en sus celulares o Tablet que instalen un programa que mide la calidad del aire en Bogotá puede ser “Aire! ICA” y tomen la medida de la calidad del aire de la zona más cercana a su casa durante varios días a la misma hora y que además escriban como observan el entorno (clima, olor, color, sonidos, si algún pariente o vecino está enfermo, etc.).</p> <p>En caso que los estudiantes no tengan la posibilidad de hacer la experiencia, el docente puede presentarles los datos, justificar de dónde provienen, cómo se obtienen, etc. y ahí sí los estudiantes pueden analizarlos, dar sus opiniones y exponer sus argumentos y conclusiones.</p>	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Confrontar las opiniones propias con las de sus compañeros para dar a conocer sus ideas y posiciones frente a las evidencias de la experimentación para enriquecer sus explicaciones y elaborar conclusiones. Al igual que generar espacios donde actúe como agente responsable y participativo al comprender mejor el mundo que lo rodea.	
<b>Espacio</b>	Salón de clase	
<b>Tiempo</b>	1 sesión de 2 horas	
<b>Recursos</b>	Papel, marcadores, fotografías, cinta.	
<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Actitudes	Actitudes ecosóficas	Saber ser Saber actuar Saber proponer y consumir
	Actitud hacia el conocimiento	cuestionar y buscar explicaciones Participar y tomar decisiones

Pensamiento científico	Metacognitiva	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que aborda
	Formulación de problemas	Formular preguntas investigables Crear espacios de respuesta
	Argumentación	Crear espacios de respuesta

<b>Actividad # 4</b>	<b>Aplicación:</b> Mis escenarios de respuesta ecosóficas	
<b>Descripción</b>	<p>A partir de los datos obtenidos al medir la calidad del aire en Bogotá entre todos los integrantes del grupo contrastarán sus resultados teniendo en cuenta la zona, día, hora, medida y observación. Luego deben elaborar análisis y conclusiones frente a los datos.</p> <p>Para finalizar la unidad deben retomar todas las propuestas y estrategias que han planteado a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica para así concretar la propuesta de un proyecto con compromiso social que integre lo aprendido, lo que conocen, lo que comprenden, lo que pretenden, lo que puede ser posible en su entorno y como lo llevarían a la práctica. Para presentar su proyecto deben elaborar un poster donde este el título del proyecto, objetivos, mapa de contenidos abordados, que pretende y como lo abordarán.</p>	
<b>¿Qué se pretende?</b>	Generar proyectos con compromiso social a partir del interés de los estudiantes al abordar preguntas investigables que los lleven a desarrollar su identidad ecociudadana eligiendo un estilo de vida que lo lleve a ser consecuente frente a lo que piensa y actúa de manera responsable con la Tierra.	
<b>Espacio</b>	Salón de clase	
<b>Tiempo</b>	1 sesión 2 horas	
<b>Recursos</b>	Datos, hojas de papel, pliego de papel para poster, marcadores.	
<b>CATEGORÍA, DIMENSION E INDICADOR ABORDADO</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Actitudes	Actitudes ecosóficas	Saber ser Saber actuar Saber proponer y consumir
	Actitud hacia el conocimiento	cuestionar y buscar explicaciones Participar y tomar decisiones
Pensamiento científico	Metacognitiva	Evaluar la calidad de información a la que accede y de los conocimientos que aborda
	Formulación de problemas	Formular preguntas investigables Crear espacios de respuesta
	Argumentación	Crear espacios de respuesta

## DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

<https://drive.google.com/file/d/0B9K5COOxj0GEbVdtdkNQUXVIUFk/view?pli=1>



¿Contaminamos el  
aire que respiramos?

UNIDAD  
DIDÁCTICA

UNIDAD  
DIDÁCTICA*¿Contaminamos el aire que  
respiramos?*

Proyecto de investigación:

El desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno en estudiantes de educación básica desde una perspectiva ecosófica en la enseñanza de las ciencias

Grupo de Investigación:

DIDAQUIM

Autor: Angie Paola Fuentes Díaz

Director del Proyecto: Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez

## DESCRIPCIÓN

La unidad didáctica que se propone a desarrollar en la investigación, procura un consenso teórico entre la didáctica de las ciencias y la perspectiva ecosófica, a partir del estudio de los procesos de respiración, las características del aire, su contaminación y los efectos de esta en la salud. El propósito es que un grupo focalizado de estudiantes de grado séptimo del ciclo de secundaria de la educación básica que abordan procesos de aprendizaje de las ciencias interactuando con la Unidad Didáctica, desarrollen su pensamiento científico así como actitudes hacia el entorno.

Esta unidad está dividida en dos secuencias didácticas, la primera se denomina *¿qué respiramos y cómo lo hacemos?* y la segunda *¿cómo nos enferma el aire que contaminamos?*; cada una de las secuencias busca abarcar los cuestionamientos y contenidos expuestos en el mapa de diseño y abordar las dimensiones de las categorías de análisis propuestas en el proyecto de investigación.



## JUSTIFICACIÓN

Esta unidad didáctica tiene como finalidad, la integración teórica entre la didáctica de las ciencias y la perspectiva ecosófica, para favorecer el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno en estudiantes del grado séptimo del ciclo de secundaria de la educación básica, en la cual es fundamental desarrollar capacidades que le permitan al estudiante descubrir su rol, como agente activo, participe, transformador y responsable de los cambios que produce en su entorno, a partir de la interacción con sus pares, el medio, el ambiente, los fenómenos naturales, las prácticas experimentales, entre otros.

Por esto generar en ellos actividades reflexivas donde relacionen los conceptos vistos con la realidad del entorno y sus problemas ambientales, permite dar mayor sentido a lo que se quiere enseñar para que ellos apropien, interpreten, discutan y construyan conocimiento científico escolar a partir de estas experiencias, integrando al estudiante-docente-aprendizaje-entorno y favoreciendo con todo ello, el desarrollo de pensamiento científico y actitudes positivas hacia el entorno.

En este sentido, diseñar y desarrollar estrategias que interesen al estudiante y le encaminen a mejorar sus procesos de aprendizaje, favorecerán cambios que le conlleven a involucrarse activamente en los procesos académicos, científicos, sociales y naturales e intervenir eficazmente en los mismos, ya que, si la educación científica permite acercar las realidades al aula, ayudará a favorecer la toma de decisiones y generar procesos de transformación individual y colectiva frente al medio ambiente, favoreciendo el desarrollo de una ecosofía, es decir, de una filosofía ambiental, de una visión del mundo y del sentido de nuestro ser en el mundo, de una ética que nos lleve a cumplir responsablemente con nuestro nicho ecológico humano, descubriendo la sabiduría de la Tierra al estar abiertos a entenderla para transformar nuestro actuar en el mundo a partir de la reflexión responsable de la realidad.

## OBJETIVOS:

### Objetivo General:

Favorecer el desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno a partir de la integración de la didáctica de las ciencias y la ecosofía al abordar el tema de la contaminación del aire que respiramos con estudiantes de grado séptimo.

### Objetivos Específicos:

#### Conceptual:

Profundizar en cuestiones socio-científicas como lo son los efectos de la contaminación del aire en la funcionalidad del sistema respiratorio en los seres vivos a partir de actividades que permitan la observación, reflexión, análisis, planteamiento de preguntas y generación de escenarios de respuesta que favorezcan el bienestar de la Tierra y los seres que la habitan.

#### Procedimental:

Generar estrategias que le permitan al estudiante participar colectivamente en la solución de problemas dentro de su contexto, proponiendo escenarios de respuesta que lo lleven a establecer cambios cualitativos que favorecen su calidad de vida y la de los demás en relación con la Tierra.

#### Actitudinal:

Desarrollar una identidad eco-ciudadana que le permita al estudiante generar acciones donde sea consecuente frente a lo que piensa y hace, al cambiar su comportamiento, su visión y sentido de ser en el mundo, adoptando una perspectiva ecosófica asumida con responsabilidad colectiva hacia lo vivo y hacia los sistemas de vida.

## CONTENIDOS:

### Contenidos conceptuales

- Aire.
- Respiración.
- Contaminación del aire.
- Enfermedades respiratorias que causa la contaminación.

### Contenidos procedimentales

- Práctica de lectura que favorezca el desarrollo crítico de los estudiantes.
- Actividades de discusión argumentada.
- Ejercicios de clasificación de la información.
- Realización de tablas, gráficas, mapas.
- Actividades de búsqueda de información.
- Ejercicio crítico de datos y lectura razonada a partir de dichos datos.
- Elaboración de informes.
- Desarrollo de presentaciones orales en forma de exposición.
- Actividades de puestas en común sobre las discusiones planteadas en el aula.
- Elaboración de propuestas a partir de los contenidos y las reflexiones suscitadas en clase.

### Contenidos actitudinales

- Motivación por participación colectiva.
- Interés por el desarrollo de identidad Ecociudadana.
- Visión ecosófica al proponer y actuar.
- Predisposición por plantear proposiciones y actuar responsablemente hacia el entorno.
- Responsabilidad al actuar.
- Interés por focalizar la atención en el desarrollo de valores ecocéntricos.
- Consecuente con la realidad socioambiental.
- Compromiso frente a la toma de decisiones responsables.

## SECUENCIA #1



Los pulmones y las vías respiratorias constituyen la ruta de entrada de gases tanto benéficos como nocivos para salud de los seres vivos. Por ejemplo, el hombre al respirar el aire entra por las fosas nasales y la boca, durante el paso por la fosas nasales el aire se humedece, calienta y limpia, por descomposición de una parte de las partículas en las mucosas.

Pero sin embargo, la absorción de contaminantes se empieza a producir en las fosas nasales, como los compuestos volátiles o gases muy solubles en agua, los cuales se dirigen a las vías respiratorias, tráquea y bronquios en los que se va depositando la materia particulada (Moreno, 2005). Luego los bronquiolos y alvéolos producen el intercambio de gases entre la sangre y el aire. Convirtiendo a los pulmones en una vía de acceso eficaz para contaminantes como gases, vapores, materia particulada y aerosoles.

# Mis ideas y las de los otros



**¿Qué se pretende?**

Conocer las ideas previas que tienen los estudiantes frente al tema que se aborda en la unidad didáctica y establecer las preguntas concretas que surgen a partir de la reflexión personal y grupal.

A continuación encontrarás algunas preguntas e imágenes que te invitan a reflexionar y dar a conocer tus ideas.

Reflexiona y responde:

1. ¿Contaminamos el aire que respiramos? Justifica tu respuesta

---



---



2. ¿Qué crees que necesitas saber para responder a profundidad la anterior pregunta?

---



---

Observa las fotografías y completa el cuadro

IMAGEN	Describe que observas	¿Reconoces algún problema ambiental?	¿Crees que estos problemas afectan la salud?	¿Conoces las causas de la situación?	¿Qué podrías hacer ante esta situación?
					
					

¿Qué preguntas tienes? \_\_\_\_\_

---



---



ACTIVIDAD  
#2

## ¿Todos los seres vivos respiran igual y lo mismo?

¿Qué se pretende?

Generar espacios donde el estudiante demuestre su curiosidad, creatividad e interés por conocer, comprender, indagar, buscar datos, significados; para así propiciar la obtención, producción y evaluación de sus conocimientos de manera colaborativa a partir de una pregunta investigable.

Para iniciar la sesión se retoman las preguntas y conclusiones de la sesión anterior, aclarando que la actividad que se propone a continuación permitirá aclarar algunas de ellas.

Reúnanse en los mismos grupos de la actividad anterior y retomen el glosario que organizaron con todo el curso, luego contrasten las definiciones dadas por el grupo con una revisión bibliográfica que deben hacer utilizando internet, diccionarios o libros, para así construir una definición más amplia y profunda al abordar diferentes posturas. Completen el cuadro.

GLOSARIO DE LA UNIDAD: ¿Contaminamos el aire que respiramos?				
Palabras	Definición del grupo	Definición investigada	Diferencias o similitudes	Definición construida a partir de la discusión del grupo

Después de terminar el glosario a cada grupo se le asignará un ser vivo (anfibios, reptiles, aves, mamíferos, peces y plantas) para realizar una revisión teórica y responder las siguientes preguntas: ¿Cómo respiran?, ¿Qué respiran?, ¿Dónde respiran?, ¿Para que respiran? y ¿Qué factores pueden alterar su proceso normal de respiración?. Elijan una forma de dar a conocer su investigación. (Carteleras, presentación en power point, videos, dramatización, etc.).



Durante la exposición o presentación de cada grupo deben completar un cuadro en el que recopilarán los datos de las revisiones de los compañeros y contrastarán las características de cada ser vivo investigado por los compañeros.

Ser Vivo	Tipo de respiración	¿Qué respira?	¿Cómo Respira?	¿Dónde Habita?	¿Con cuáles seres tiene que relacionarse para realizar la	¿Qué puede afectar su respiración?	¿Qué tienen en común
Plantas							
Peces							
Anfibios							
Reptiles							
Mamíferos							
Aves							



Para finalizar la sesión se hará una plenaria para resolver las dudas que tengan los estudiantes, escuchar sus comentarios y elaborar conclusiones. Se sugiere proyectar algunos videos que apoyen las investigaciones de los estudiantes.

<https://www.youtube.com/watch?v=dv2y8zRDPZc>

<https://www.youtube.com/watch?v=llqpwu-U-OM>

[https://www.youtube.com/watch?v=CEmcS\\_FPu2k](https://www.youtube.com/watch?v=CEmcS_FPu2k)

<https://www.youtube.com/watch?v=KPF8z7pnprQ>

## Buscando y dando respuestas
















¿Qué se pretende?

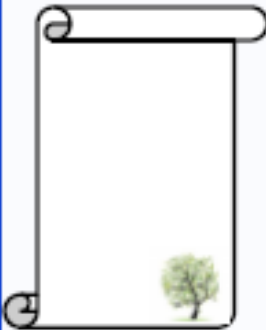
Ahondar los conocimientos, intereses, ideas, propuestas, etc., que se generen en los estudiantes mediante la participación activa en un recorrido por diferentes ejercicios de observación, comprensión, reflexión y análisis.

Cada grupo debe hacer el recorrido por todos los espacios ubicados en el laboratorio, tengan en cuenta que no pueden estar 2 grupos en el mismo espacio. En cada espacio deben desarrollar una actividad particular y completar la guía de trabajo.

### Momentos sugeridos

<p><b>Momento # 1: Reflexión</b></p> <p>• ¿Qué sucedería si no existieran las plantas?</p> <p>• ¿Sabes todo lo que extraemos de los árboles? Haz una lista</p>   <p>¿Necesitamos continuar destruyendo para conseguir</p>	<p><b>Momento # 2: Compromisos</b></p> <p><i>Los fumadores de cigarrillo aumentan notoriamente, a pesar que las sustancias que lo componen se pegan a las paredes del tubo respiratorio, como la nicotina, el alquitrán o los benzopirenos. Vasculares. Estas sustancias disipan el aire que llega hasta los alveolos aumentando el riesgo de cáncer y de enfermedades del sistema.</i></p>  	<p><b>Momento # 3: Observa</b></p> <p>• Coloca un vaso con agua una hoja en su interior y observa por unos minutos.</p>   <p>• En un vaso pon elodea y ubícalo en un lugar donde entre sol o luz de una linterna y obsérvala unos minutos.</p>	<p><b>Momento # 4: Anatomía de los pulmones</b></p> <p>Observa los pulmones de estos seres (mamífero, ave...)</p>  <p>Pulmón de Ternera</p>  <p>Pulmón de Ave</p>
<p><b>Momento # 5: Relaciones entre especies</b></p> <p>Observen la imagen del experimento de John Priestley para demostrar la relación entre los productos de las plantas y los animales en el proceso de respiración.</p> 	<p><b>Momento # 6: Estructuras</b></p> <p>Observen en el microscopio los estomas, que hacen posible el intercambio del agua y gases en las hojas.</p>  <p>Observen en las branquias del pez en el estereoscopio.</p> 	<p><b>Momento # 7: Capacidad respiratoria</b></p> <p>Cada uno puede medir su capacidad pulmonar al inspirar muy profundo y luego soplar la manguera.</p> 	<p><b>Momento # 8: ¿el aire cambia?</b></p> <p>En cada recipiente encuentras un elemento diferente (papel, plástico, madera...)</p> <p>Con un fósforo quema cada uno y describe los que vez y hueles.</p> 

## Guía para los grupos

<p><b>Momento # 1: Reflexiona</b></p> <p>* Escriban la lista:</p> <p>* ¿Necesitamos continuar destruyendo para conseguir todo?</p> <p>* ¿Han dado hoy las gracias a un árbol?, ¿Qué le agradecerían?</p> 	<p><b>Momento # 2: Compromisos</b></p> <p>Teniendo en cuenta la lectura, ¿cuál crees debe ser la posición de:</p> <p>Los Fumadores:</p> <p>Los fumadores pasivos:</p> <p>La sociedad:</p> <p>Las tabacaleras:</p> <p>Las leyes:</p> <p>Ustedes:</p>	<p><b>Momento # 3: Observa</b></p> <p>Describe los experimentos, que creen que pasa en cada uno.</p> <p>Las burbujas que observan ¿de dónde surgen?, ¿qué son? Y ¿Por qué se producen?</p> <p>¿Cómo podrían comprobar en otros seres vivos, como el hombre, el proceso de respiración?</p>	<p><b>Momento # 4: Anatomía de los pulmones</b></p> <p>* Observen los pulmones y descríbanlos.</p> <p>* ¿Qué diferencias observan?</p> <p>* Identifiquen algunas de sus partes. Dibújenlas.</p> <p>* Pueden establecer relaciones entre los pulmones observados y los de ustedes?</p>																								
<p><b>Momento # 5: Relaciones entre especies.</b></p> <p>* ¿Qué observan en cada una de las imágenes?</p> <p>* ¿Qué paso con cada especie? Y ¿Por qué?</p> <p>* ¿Cuáles son las relaciones que se establecen entre ellos?</p> <p>* ¿Qué pasaría si el hombre toma la posición del ratón?</p>	<p><b>Momento # 6: Estructuras microscópicas.</b></p> <p>Observen las estructuras en el microscopio y en el estereoscopio.</p> <p>* Describan y dibujen cada estructura</p> <p>* ¿Cuáles son las funciones de cada una?</p> <p>* ¿Qué pasaría con estas estructuras si cambia su hábitat?</p>	<p><b>Momento # 7: Capacidad respiratoria</b></p> <p>Observen cuanto se desplaza el agua dentro de la botella en cada uno y anoten los resultados en esta tabla.</p> <table border="1" data-bbox="852 1241 1076 1425"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>Medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>Que pueden concluir:</p>	Nombre	F	M	Medida																					<p><b>Momento # 8: ¿el aire cambia?</b></p> <p>* ¿Qué olor produce cada elemento?</p> <p>* ¿Qué color produce?</p> <p>* ¿Desaparecen cuando se queman? o ¿en qué se transforman?</p> <p>* ¿Será que este tipo de acciones contaminan el aire?</p>
Nombre	F	M	Medida																								

Al finalizar deben elaborar conclusiones y plantear una alternativa o propuestas para mejorar la calidad de aire que respiramos.

## Propongo medidas de solución



ACTIVIDAD  
# 4

¿Qué se pretende?

Proponer alternativas o estrategias de solución a problemas planteados, a través del trabajo en equipo que evidencie su comprensión, reflexión y toma de decisiones evidenciándose su identidad ecociudadana.

A partir de las alternativas que propusieron en la sesión anterior reúnanse en sus grupos de trabajo y creen una receta para mejorar la calidad de aire que respiramos, donde se incluya los aspectos expuestos por cada grupo y la búsqueda de mejorar la calidad y dignidad de vida para todos los seres del planeta.

Requisitos mínimos  
de la receta:

TITULO
INGREDIENTES
PROCEDIMIENTO:
ADERESOS:

Después de la presentación de la receta de cada grupo se invita al curso a crear una receta general que reúna los aspectos más importantes de cada uno de los grupos.

## SECUENCIA # 2



¿Cómo nos enferma el  
aire que contaminamos?

## ¿Cómo nos enferma el aire que contaminamos?

El hombre ha considerado que el aire es ilimitado y gratuito, por lo tanto no enfatiza su interés en la calidad del aire y su responsabilidad en mantenerlo limpio para el bienestar y vida en el planeta Tierra. Lo convirtió en el vertedero de los desechos gaseoso, a medida que aumento la población y se desarrollo la industrialización sin ningún tipo de educación conjunta que llevará a los ciudadanos a proteger sus recursos sin afectar su ciclo natural. Todos los días el transporte, la industria, los servicios y el hogar emiten grandes cantidades de monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas a la atmósfera, durante el mismo periodo que cada adulto respira 13.5kg de aire (Burgos & Sevilla, 2003).

La falta de educación y conciencia ecociudadana lleva a generar acciones en contra de la vida misma y exige de manera alarmante crear conciencia responsable frente a la posición y actuar de cada uno de los seres que habitamos el planeta. Ya que la contaminación del aire se ha convertido en una amenaza para la salud debido a las emisiones de contaminantes a la atmósfera que están en continua aumento.

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más graves y el resultado de las actividades que conducen al desarrollo de un país, dentro de las enfermedades causadas por este problema se encuentra la irritación pulmonar, el daño agudo de la función pulmonar, toxicidad sistemática (envenenamiento por monóxido de carbono, plomo, mercurio), supresión de los mecanismos de defensa del huésped que favorece un incremento de la susceptibilidad a la infección y el cáncer entre otras (Burgos & Sevilla, 2003).

Los contaminantes atmosféricos pueden encontrarse en forma gaseosa, líquida o sólida en el rango de temperaturas habituales en el medio ambiente, generando contaminación de tipo reductor la cual es causada por la combustión incompleta del carbón y otros combustibles fósiles, predominando como agente contaminante el dióxido de azufre y materia particulada (humo). Otro tipo de contaminación atmosférica es la de tipo oxidante, la cual tiene como agente contaminante los hidrocarburos volátiles, óxidos de nitrógeno y oxidantes fotoquímicos, causados por las reacciones químicas en el medio ambiente atmosférico, procedentes de instalaciones de almacenamiento, fuentes industriales difusas, gases de escape de los motores de explosión, entre otros (Moreno, 2003).



## ¿Qué acciones contaminan el aire y que consecuencias genera esa contaminación?

### ACTIVIDAD # 1

¿Qué se pretende?	Reflexión y discusión de la información presentada y el conocimiento que ha elaborado, a partir de la búsqueda de explicaciones y el planteamiento de hipótesis que le permitan generar experiencias para comprobarlas planteando alternativas de solución en grupos de trabajo.
-------------------	--

Observa los videos sobre problemas de contaminación del aire en el proceso de respiración de los seres que habitan el planeta.

#### VIDEOS SUGERIDOS

<http://www.youtube.com/watch?v=STT3ck-LrMw>  
[http://www.youtube.com/watch?v=5Wu\\_jHkCqdc](http://www.youtube.com/watch?v=5Wu_jHkCqdc)  
<http://www.youtube.com/watch?v=lMoZFqYMOwO>  
[http://www.youtube.com/watch?v=ln\\_l\\_HotTxY](http://www.youtube.com/watch?v=ln_l_HotTxY)  
[http://www.youtube.com/watch?v=OYuv\\_BwWT0E](http://www.youtube.com/watch?v=OYuv_BwWT0E)  
<http://www.youtube.com/watch?v=W1uMT5fEuKY>  
<http://www.youtube.com/watch?v=B-8zetlWkj4>

Cada una de los grupos tendrá un documento diferente sobre la contaminación del aire, luego de abordar la lectura deben plantear una manera de presentar la información a sus compañeros (poster, cartelera, mapa conceptual, etc.).

#### LECTURAS SUGERIDAS

tomadas de:

El libro "El futuro de la Tierra" de Norman Myers

El libro "Ciencias ambientales" de Bernard J. Nebel y Richard T. Wright.

Página: <http://www.elspectador.com/noticias/bogota/seis-ascienden-localidades-alerta-contaminacion-del-air-articulo-526161>

## El libro "El futuro de la Tierra" de Norman Myers (1992)

## El planeta envenenado

Hace tan sólo 30 años ya había contaminación, pero se encontraba, confinada a partes de naciones individuales. Hoy ya no conoce fronteras: la lluvia ácida cubre regiones enteras, mientras la reducción de la capa de ozono y el calentamiento atmosférico afectan a todo el planeta.

La industria mundial arroja a los medios acuático y aéreo unos 70.000 productos químicos diferentes, y de su gran mayoría no han sido comprobados sus efectos medioambientales. Las fábricas de EEUU vierten 1,2 millones de toneladas de residuos al año; el uso de materiales sintéticos como el plástico suponen la emisión al medio de PCBs, compuestos extremadamente tóxicos; muchos procesos de fabricación conllevan la emisión de metales pesados con sus agudos efectos sobre la salud. Esto es reflejo de nuestra urgencia por consumir cada vez más y de nuestra despreocupación por los efectos secundarios de la industria y de la agricultura, basados en montones de productos químicos cuyas secuelas desconocemos.

En concreto, el cielo contiene un cóctel de residuos químicos que no puede ni verse ni gustarse, con lo que avanza sin ser notado. Los más amenazantes de todos son los gases que, al atrapar parte del calor emanado del sol hacia la superficie terrestre, producen el efecto invernadero: el  $\text{CO}_2$ , el metano ( $\text{CH}_4$ ), el óxido de nitrógeno ( $\text{N}_2\text{O}$ ), el ozono ( $\text{O}_3$ ) y los CFCs (clorofluorocarbonos). El  $\text{CO}_2$ , que causa el 50 % del efecto invernadero, procede fundamentalmente de la combustión de energías fósiles en centrales eléctricas, fábricas y vehículos. Contribuimos al problema cada vez que encendemos una luz, ponemos agua a hervir o viajamos en coche, autobús o tren. Cuando desayunamos, contribuimos comiendo diariamente productos derivados de las vacas.

En definitiva, nuestro planeta envenenado refleja una combinación de los mayores retos del mundo: demanda energética, suministro de comida, crecimiento demográfico y recursos de la Tierra. La pregunta a hacerse, aunque rara vez expresada, es: ¿qué otros cócteles químicos sin identificar estamos produciendo con capacidad para irse acumulando progresivamente antes de reventar con un impacto venenoso? ¿Cuáles serán los futuros «lluvia ácida» y «efecto invernadero»?

## Contaminando la biosfera

Hay tres fuentes principales de contaminación biosférica: la industria, la agricultura y los vertidos accidentales (en el mar, por ejemplo). Muchos contaminantes se elevan al cielo antes de que la lluvia los lleve a la tierra o al mar. Detrás de cada una de estas fuentes está la mano del consumidor, y hasta donde nos toca, somos tan responsables como el dueño de la fábrica, el granjero o el capitán del barco.

## Contaminación atmosférica

Al usar nuestro cielo como basurero, enviamos cada vez más compuestos químicos a la atmósfera. Alrededor del 50 % del aporte humano proviene del transporte, cerca del 30 % de la combustión de carburantes en estaciones tales como fábricas, y entre el 10 y el 15 % de los procesos industriales. Ya hemos aprendido, muy a nuestro pesar, que una de las emisiones más contaminantes derivadas de la actividad del hombre es la del aparentemente inofensivo  $\text{CO}_2$ , que causa gran parte del efecto invernadero (ver p. 32-3).





### Contaminación de la tierra

La tierra se contamina a partir de la contaminación aérea, los vertidos de residuos y los pesticidas agrícolas entre otros muchos materiales nocivos. Las principales fuentes son las productoras de residuos químicos, las refineras de petróleo, las industrias y la agricultura. Algunos de los contaminantes están catalogados como residuos peligrosos (por ejemplo, los ácidos corrosivos y los PCBs). Los EEUU generan cerca de 1,5 toneladas de residuos peligrosos por americano al año y cada año, Europa occidental exporta 250 000 toneladas de residuos peligrosos a Europa oriental. Una forma más reciente de contaminación de la tierra es la lluvia ácida, que afecta a lagos, bosques, suelos, cosechas, edificios y a los pulmones humanos.

### Contaminación de los océanos

Los océanos son el último plató de los desperdicios humanos en forma de escombrillas urbanas y agrícolas, desechos industriales, precipitaciones atmosféricas, residuos de los barcos y vertidos de cisternas. Una parte es accidental, pero mucho ha sido intencionado: se ve a los océanos como a una enorme cloaca sin fondo. Y estamos pagando por ello con menor cantidad de zonas pesqueras debido a la contaminación y al declive de los ecosistemas. De todas formas, son los estuarios y otras aguas costeras quienes soportan la mayor parte de la contaminación, que son las zonas más productivas en cuanto a peces y otras formas de vida se refiere. Cada año muere un total de medio millón de aves marinas debido a la contaminación crónica por petróleo en Europa occidental.

### El cóctel químico

Cada año, la industria produce mil nuevos compuestos químicos sintéticos, muchos de los cuales entran a formar parte de nuestro uso diario. La gran mayoría se degradan muy lentamente (DDT, los plásticos); algunos no se degradan para nada (mercurio, plomo y otros elementos tóxicos). Lo peor es que de al menos el 80 % no se han analizado adecuadamente sus efectos individuales sobre el hombre, y que apenas se consideran los impactos de la combinación de todos ellos (el efecto cóctel). Debido a los poderosos intereses comerciales, parece haber pocas posibilidades de poner límites al envenenamiento cada vez mayor que producimos en el planeta.

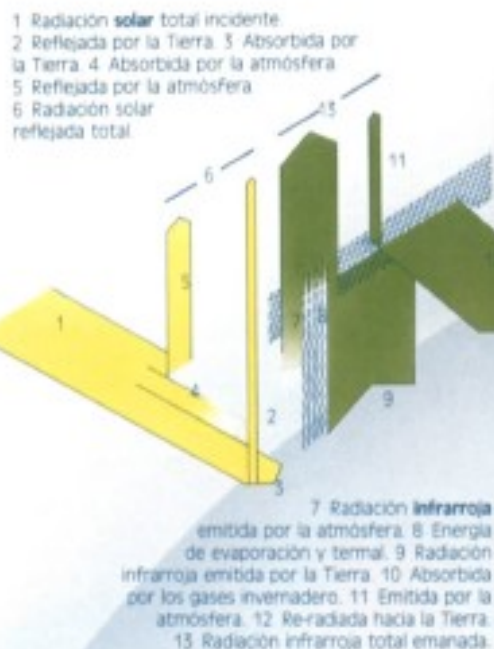
## El clima y la nube de gas

Mark Twain dijo una vez que todo el mundo habla del tiempo pero que nadie hace nada por él. Esta puntualización ha resultado ser prematura, ya que ahora estamos alterando el clima mundial con un efecto de gran envergadura.

Tal y como nos previno el científico sueco Svante Arrhenius a finales del siglo pasado, no podemos quemar combustibles fósiles sin liberar carbono a la atmósfera, donde se transforma en  $\text{CO}_2$  gaseoso que funciona como una trampa para el calor impidiendo que parte de la radiación procedente del sol escape de nuevo al espacio. Por lo general han existido cantidades moderadas de  $\text{CO}_2$  a lo largo de la mayor parte de la historia de la biosfera, pero mientras que en el milenio anterior a la Revolución Industrial había 280 partes de millón (ppm), hoy el límite se ha elevado más allá de 350 ppm y está creciendo a un ritmo de 2 ppm al año. Se espera que se duplique el nivel de 280 ppm para el año 2050, acarreado subidas de 2 a 5° C de temperatura (3.6 a 9° F).

También aumenta la cantidad de otros gases invernadero, principalmente la de metano, óxido de nitrógeno, ozono y CFCs. Aunque son menos frecuentes en la atmósfera que el  $\text{CO}_2$ , son mucho más potentes. Una molécula de metano atrapa 27 veces más calor del sol que una molécula de  $\text{CO}_2$ . Además, el aumento de metano va mucho más rápido que el del  $\text{CO}_2$ , y algo muy similar ocurre con los otros gases. El resultado global es que el nivel crítico de  $\text{CO}_2$  equivalente podría perfectamente duplicarse para cuando llegue el año 2030.

Los CFCs son también destructores del ozono. Mientras que el efecto invernadero continúa siendo un fenómeno hipotético, la reducción de la capa de ozono es un hecho. Ya se sospechaba a principios de los setenta, y todos los CFCs de los aerosoles fueron eliminados de los EEUU; a pesar de ello, los CFCs y otros productos químicos reductores del ozono se han ido acumulando y provocarán muchas víctimas en el futuro. Incluso si se eliminasen los CFCs de inmediato, continuarían activos y seguirían destruyendo el ozono durante 100 años o más, así que durante un período largo de tiempo la cada vez más delgada capa de ozono irá transmitiendo progresivamente mayor radiación ultravioleta (UV), causa de grandes daños en la vida vegetal y animal.

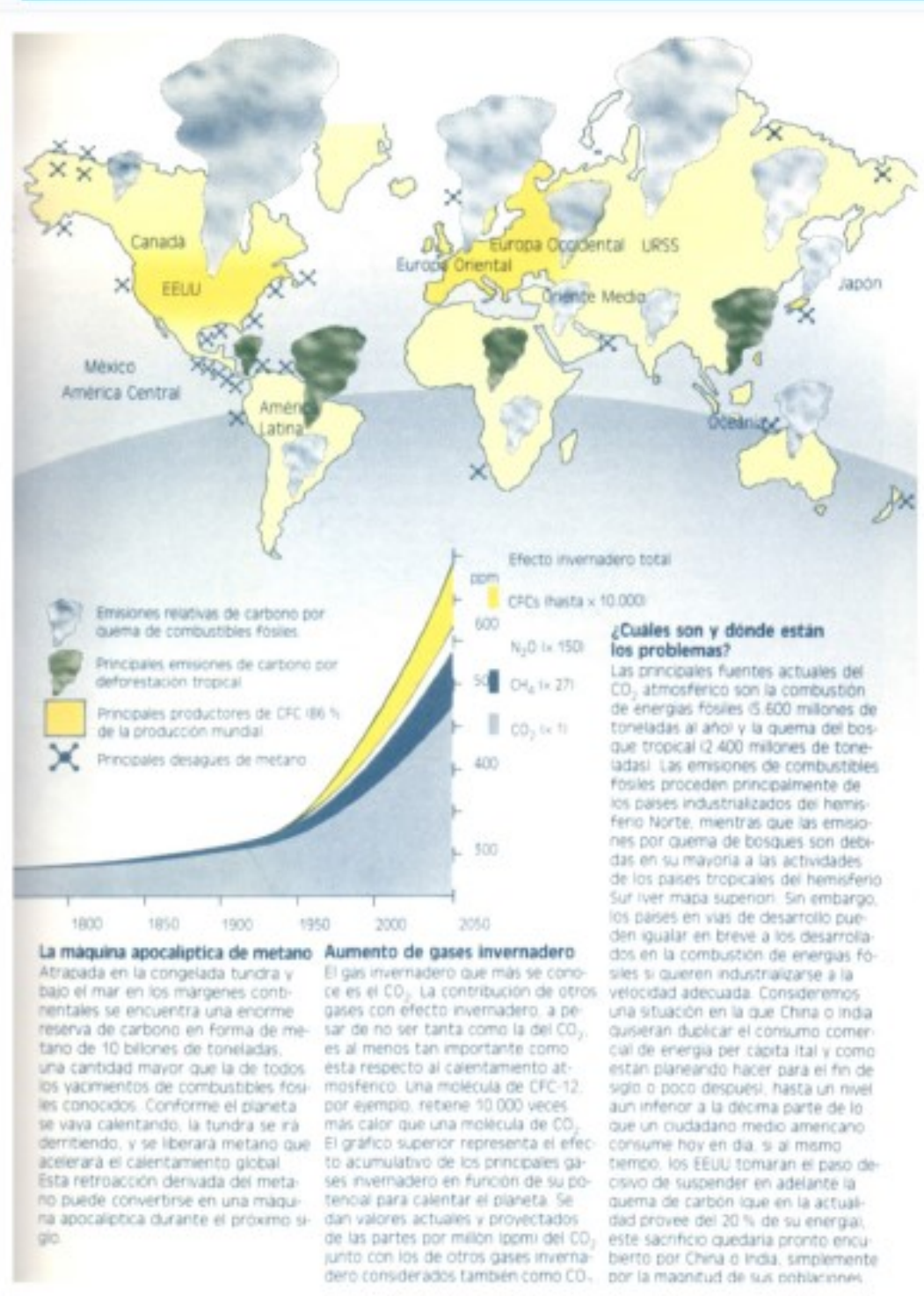


### El efecto invernadero

Existen procesos complejos por los que la energía proveniente del sol interacciona con la atmósfera, el planeta y sus formas de vida para mantener una temperatura estable. Básicamente, y para asegurar el equilibrio, la cantidad de energía que se introduce en el sistema planeta + atmósfera (para producir climas, vientos y corrientes, y para calentar el planeta al nivel que normalmente conocemos) debe ser la misma que la cantidad de energía que lo abandona (ver arriba).

Pero el planeta no es un observador pasivo, ya que al igual que absorbe energía, la reemite en el infrarrojo (IR) en forma de calor, que en respuesta, calienta los gases de la atmósfera y vuelve a ser radiado hacia el planeta. Durante este proceso, se disipa parte del aporte total de energía de todo el sistema.

Todo depende, por tanto, de la cantidad de calor que retiene la atmósfera, que a su vez depende de la mezcla de gases que la constituyen. El porcentaje de estos gases es un regulador natural del clima, y un incremento en los gases invernadero implica un incremento en la temperatura media del planeta.



## El libro "Ciencias ambientales" de Bernard J. Nebel y Richard T. Wright. (1999)



## Panorama mundial

## Ciudad de México: la vida en una cámara de gas

"Cualquier día de éstos me voy de aquí —dice un residente de la ciudad de México—. Los ecologistas tienen razón. Vivimos en una cámara de gas." Según algunos expertos, los habitantes de la ciudad de México tienen el peor aire del mundo. La ciudad excede los límites seguros del ozono 520 días al año, y las cifras a veces están casi 400 por ciento arriba de las normas impostas por la Organización Mundial de la Salud. Los tres millones de vehículos (sin convertidores catalíticos y, por lo general, en malas condiciones mecánicas) y las 35,000 industrias arrojan al aire más de cinco millones de toneladas de contaminantes al día. Como está situada en una cuenca rodeada por cadenas montañosas, en invierno la ciudad sufre inversiones térmicas a diario. Un estudio reveló que 40 por ciento de niños sufren enfermedades respiratorias crónicas durante esos meses. En enero de 1989, el gobierno cerró las escuelas un mes para disminuir la exposición de los alumnos al aire de la ciudad. Tos y conjuntivitis son normales en los habitantes. Una fuente controlable de alrededor del 25

por ciento de la contaminación son las fugas de las tuberías de gas licuado a presión (LP). El escritor Carlos Fuentes le impuso a la metrópolis el sobrenombre anglicanizado de *Mexicopolis City* ("la ciudad que enferma").

Los problemas de la ciudad son complejos, al igual que suele suceder en los países en desarrollo. Los puntos de trabajo y la actividad industrial, vitales para la economía de la nación, requieren el uso de vehículos automotores y de las plantas industriales que rodean la ciudad. Muchos propietarios de automóviles dependen en absoluto de ellos, pero no son capaces de costear su mantenimiento para reducir las emisiones de los escapos. Algunos ven en los autos un símbolo de prestigio y adquieren uno en cuanto les es posible, muchas veces una "carrocha" sacada de un basurero del mundo desarrollado. Las industrias de México no tienen normas reglamentaciones como las de Estados Unidos, y falta la tecnología y el capital para controlar las emisiones.

El gobierno mexicano estableció un sistema de vigilancia del aire (llamado "sistema de monitoreo atmosférico")

y en los últimos años exige pruebas de emisión de contaminantes y convertidores catalíticos. La ciudad de México ha adoptado la medida "Hoy no circula", según la cual los autos no deben transitar cierto día de la semana de acuerdo con el dígito final de su placa de circulación, reformado esto con una calcomanía que lleva un color clave. También se han promulgado nuevas leyes contra la contaminación atmosférica. En la primavera de 1991, una gran refinería, causante de cuatro por ciento del problema de la calidad del aire, fue cerrada por el entonces presidente Carlos Salinas, otras 80 industrias fueron clausuradas temporal o definitivamente por violar las nuevas leyes. Se construyen nuevas líneas del metro y se sanan a la flota de autobuses que contaminan menos.

Los niveles de plomo, dióxido y monóxido de carbono declinan. Mientras tanto, los 22 millones de habitantes de la ciudad de México son parte de un experimento involuntario que demostrará los efectos en la salud de la contaminación grave.



## Ética

## Radón: ¿el asesino en casa?

Un gas mortal —el invisible, insípido e inodoro radón— se filtra en las habitaciones de casas, escuelas y otras edificaciones. Cuando se respira, parte se transforma por decaimiento radiactivo en sustancias sólidas que se alojan en los pulmones y, con el tiempo, producen cáncer. Si le parece de ciencia ficción, no es el único. Nadie cree que el radón sea el peligro que las autoridades aseguran.

El radón procede de la descomposición natural del uranio de rocas, suelos y aguas. Llamó la atención como riesgo para la salud porque los mineros mostraban cáncer pulmonar en números alarmantes. Muchos estados han probado que hay un vínculo directo entre la exposición de los mineros al radón y la incidencia de cáncer pulmonar. Aunque casi todos se expusieron a niveles bastante más elevados que los que se encuentran en los hogares, muchos científicos creen que no hay nivel umbral para las sustancias radiactivas. Así, la EPA ha estimado que una concentración de

radón de cuatro picocuries por litro (el "nivel de acción" de la dependencia) inhalados en toda la vida son capaces de causar cáncer pulmonar en más de una persona por mil. Con técnicas de análisis de riesgos, esa dependencia calcula que el radón es la causa de 7000 a 30,000 muertes por cáncer al año en Estados Unidos; los fumadores corren el riesgo más alto.

Como consecuencia de los cálculos de riesgo a la salud del radón, la dependencia considera que es un problema importante del aire en interiores. La estrategia de esa autoridad se dirige a informar a la opinión pública del peligro y a practicar en sus hogares y otros sitios la prueba del elemento (un método sencillo que requiere un equipo de 20 dólares). Si la concentración supera los cuatro picocuries por litro, la dependencia recomienda una técnica de remedio, que consiste por lo regular en sellar las grietas en los cimientos o, en algunos casos, instalar un sistema de ventilación

que retira el radón de debajo de ellos. Hasta ahora, no ha establecido reglamentaciones al respecto.

Los críticos a la atención en el radón de la dependencia abundan. Aunque reconocen que es peligroso para la salud, citan las grandes incertidumbres que resultan de los análisis de riesgo utilizados y cuestionan también el supuesto de que no haya umbrales, al tiempo que señalan que los seres humanos han estado expuestos a bajos niveles de radón desde los comienzos de la especie y es probable que hayan adquirido una resistencia a esas concentraciones. Con un costo de 45,000 millones de dólares para pruebas y reparaciones, la solución que propone la dependencia gubernamental es cara y, según sus críticos, muy innecesaria. El Congreso estadounidense no ha emprendido aún ninguna acción específica para ocuparse del asunto. ¿Qué piensa usted que deba hacerse? (Contacte: Radon Hotline of the National Safety Council, 1-800-767-7236.)

## Contaminación en interiores

Después de conocer la cantidad de contaminantes que hay en el exterior, quizá se sienta inclinado a permanecer en casa para escapar de los peligros. Sin embargo, el aire del hogar y el sitio de trabajo contiene niveles mucho más elevados de contaminantes peligrosos que el exterior. La ciencia de la salud ambiental acaba de adoptar el concepto de evaluación de la **exposición total** para determinar con mayor precisión el efecto de los contaminantes del aire en la salud. Para realizar la evaluación de la exposición total, los científicos miden los contaminantes en los espacios ocupados por personas y calculan la exposición sobre la base del tiempo que se pasa ahí. Este método de medición directa de las exposiciones ha subrayado la contaminación en interiores.

El problema general de la contaminación en interiores es triple. Primero, cada vez hay más productos y equipo de uso en hogares y oficinas que desprenden humos potencialmente peligrosos. Segundo, los edificios están cada vez mejor aislados y sellados; por tanto, los contaminantes quedan atrapados y se acumulan en concentraciones que podrían ser nocivas. Tercero, la gente está más expuesta a la contaminación interior que a la exterior. La persona promedio pasa 90 por ciento de su tiempo en interiores, y quienes más lo hacen son los más vulnerables: niños pequeños, mujeres embarazadas, ancianos y enfermos crónicos.

### Fuentes de la contaminación en interiores

Como se aprecia en la figura 15-18, las fuentes de la contaminación en interiores son numerosas. Entre ellas se cuentan:

- Formaldehído y otros compuestos orgánicos sintéticos emanados de los contrachapados, partículas de los paneles, hule espuma, tapicería "plástica" y sábanas y fundas de planchado permanente.
- Una gama amplia de compuestos de aliferos que se queman en cocinas y hornos.
- La combustión incompleta y las impurezas de los sistemas de calefacción: hornos de gas y petróleo, calentadores de queroseno y estufas de leña.
- Emisiones de los limpiadores domésticos y otros agentes de limpieza.
- Emisiones de pegamentos y otras sustancias de pasatiempos.

- Pesticidas.
- Aromatizantes y desinfectantes. Casi todos los aromatizantes entorpecen el sentido del olfato de modo que no se noten los olores desagradables, o introducen perfumes tan intensos que los cubren.
- Aerosoles de todas clases.
- Radón. Cuando el aire caliente escapa por el techo, se crea un vacío parcial y el radón se filtra por la parte baja. Atrapado en la casa, el gas llega a alcanzar concentraciones peligrosas (véase "Ética", página 395). La EPA calcula que entre 7000 y 30,000 casos anuales de cáncer se deben al radón.
- Asbesto. Este mineral natural posee cristales a modo de fibras. Se extrae de las rocas y solía emplearse para aislar el calor y como material retardador de fuego. Las tuberías de los sistemas de calefacción estaban envueltas en asbesto, los techos de muchos edificios públicos estaban cubiertos con él y se utilizaba en tablas de planchar, pinturas y materiales para techar. En los años sesenta, los investigadores determinaron que la inhalación de las

FIGURA 15-18

Contaminación en interiores. Los contaminantes se originan en muchas fuentes y se acumulan en cantidades insalubres que conducen al "síndrome del edificio enfermo" (caracterizado por irritación de ojos, nariz y garganta, náuseas, irritabilidad y fatiga).





## La Tierra en observación

### Plantas para su salud

En 1989, la EPA entregó un informe al Congreso estadounidense en el que afirma que "la contaminación del aire en interiores representa una gran parte de la exposición del público a los contaminantes y plantea riesgos serios de padecimientos crónicos y agudos [...] se encuentra entre los más importantes problemas de salud". Alfombras, tapicería, paneles y otros accesorios domésticos están hechos de plásticos y fibras artificiales que emiten compuestos orgánicos volátiles. Limpiadores, insecticidas, pegamentos, aromatizantes, fijadores de pelo, lustreadores de zapatos, barnices de uñas, plumones marcadores, pinturas de aceite y numerosos productos más de uso co-

mún se añaden a la carga de contaminantes. Un estudio de esa dependencia en una guardería de Washington detectó la presencia de 350 compuestos orgánicos volátiles.

A comienzos de los setenta, Bill Wolverton, ingeniero ambiental de la NASA, fue comisionado para que resolviera el problema de mantener limpio y saludable el aire en los vehículos espaciales. Comenzó por probar la eficacia de las plantas domésticas como agentes "biorregenerativos", y resultaron mucho mejores de lo que había esperado.

A partir de niveles "peligrosos" de varios compuestos orgánicos volátiles, Wolverton encontró que algunas plantas

reducen la contaminación a niveles no detectables en 24 horas. Dos de las más eficaces fueron los cítricos y los filodendros, que también se encuentran entre las plantas domésticas que más fácil crecen.

Colgadas en una maceta junto a la ventana, estas plantas crean una cascada verde. Toleran casi cualquier condición de iluminación. Basta regarlas cada una o dos semanas. Son resistentes a las plagas y no producen flores que provoquen alergia. Se propagan con facilidad: los filodendros de esquejes y los cítricos de los numerosos estolones que echan. Entre tantas plantas comestibles y baratas son en verdad buenas para su salud.



## La Tierra en observación

### Las gangas de la Ley de Aire Limpio

La Ley de Aire Limpio (1970, 1977 y 1990) ha estado sujeta a una guerra política abierta entre quienes piensan que su costo ha sido demasiado alto para la industria, los contribuyentes, los trabajadores y los consumidores, y quienes opinan que los beneficios a la salud y el ambiente la justifican. Aunque estos gastos deben ser vistos como inversiones que generan beneficios y oportunidades, los trastornos en algunas regiones fueron graves; por ejemplo, reducciones en la extracción de carbón con contenidos elevados de azufre y nitrógeno en las industrias contaminantes, como la acerera. Se hizo necesario un análisis real de costos y beneficios.

En 1990, el Congreso pidió a la EPA que respondiera una pregunta: ¿Cómo se comparan los beneficios económicos, ecológicos y generales a la salud y el bienestar de los programas de la Ley de Aire Limpio con sus costos? En respuesta, la dependencia realizó el análisis de costos y beneficios más exhaustivo que se haya intentado. Este es lo que informó la oficina en un estudio de 1996:

- El costo directo total de implantar la Ley de Aire Limpio en todas las instancias federales, estatales y locales de 1970 a 1990 fue de 436,000 millones de dólares (al valor de 1990). Este costo fue cubierto por empresas, consumidores y

entidades gubernamentales en la forma de precios más altos de muchos bienes, servicios privados y algunos públicos.

- El cálculo promedio de los beneficios directos de la Ley de Aire Limpio de 1970 a 1990 fue de 6.8 billones de dólares.
- Por lo tanto, las ganancias netas de la Ley de Aire Limpio fueron de 6.4 billones de dólares.

"Este descubrimiento es aplastante. Los beneficios excedieron por mucho los costos de la Ley de Aire Limpio en los primeros 20 años", dijo Richard Morgenstern, funcionario de Planeación y evaluación de políticas de la dependencia. Además, el informe asienta que "es posible que todas las ganancias hayan sido subestimadas por la exclusión de muchos beneficios en los cálculos en moneda".

Los beneficios para la sociedad, directos e indirectos, han sido difundidos a toda la población. Aquí está un resumen:

- Se redujo la contaminación atmosférica (según vimos en este capítulo).
- Mejoró la salud: cada año, se salvarán 79,000 vidas y se evitarán 18,000 infartos, 10,000 apoplejías, 15,000 casos de hipertensión y 15 millones de casos respiratorios.

- Se evitaron costos: la mejor salud pública significó menos enfermedades debilitantes, hospitalizaciones, cuidados especiales y medicamentos.
- Menos daño por plomo a los niños: en 1990, no se quemaron 220,000 toneladas de plomo en la gasolina gracias a las medidas de la Ley de Aire Limpio. La exposición al plomo impide el desarrollo cognoscitivo de los niños; por lo tanto, las grandes reducciones en las emisiones de plomo permiten conservar el cociente de inteligencia y brindan la oportunidad de una vida más productiva y menos dependiente.
- Menores índices de cáncer.
- Menos deposición ácida.

Los resultados del análisis deben parecer refrescantes en nuestro estudio del ambiente. La sociedad supo lo que había que hacer, actuó a pesar de los obstáculos de los grupos políticos y de intereses privados y recogió alrededor de 16 dólares de ganancia por cada uno invertido en el control de la contaminación del aire.

(Fuente: Adaptado de E. Christopheron, *Geografía en Introducción to Physical Geography*, 2a ed., con permiso de Prentice Hall, Inc., © 1997, págs. 646-648.)

<http://www.elespectador.com/noticias/pogota/seis-ascienden-localidades-alerta-contaminacion-del-air-articulo-526161>

EE
NOTICIAS
OPINIÓN
ECONOMÍA
DEPORTES
ENTRETENIMIENTO
VIVIR
TECNOLOGÍA

BOGOTÁ, 6 NOV 2014 - 11:45 AM

Se trata de las localidades de Kennedy y Chapinero

## A seis ascienden localidades en alerta por contaminación del aire en Bogotá

La Secretaría de Ambiente reveló que la contaminación presentada en diferentes zonas de la ciudad equivale a que un millón de vehículos adicionales estuvieran circulando en Bogotá.

Por: Redacción Bogotá

COMENTARIOS

478

Twitter 5

Facebook 467

Google+ 0

StumbleUpon 2

MÁS

←
→



El incendio de más de 700 mil toneladas en Fontibón ha ocasionado afectaciones a la calidad del aire en la ciudad.

Las localidades de Kennedy y Chapinero se sumaron en las últimas horas a las zonas de Bogotá donde la Secretaría de Ambiente declaró la alerta naranja por la contaminación del aire.

Así lo dio a conocer la titular de esa cartera, Susana Muhamad, quien indicó que las localidades afectadas por un incendio que se registró en días pasados en un depósito de basuras en el sector de Fontibón son: Puente Aranda, Teusaquillo, Barrios Unidos y Fontibón.

"Estamos extendiendo la alerta a las localidades de Kennedy y Chapinero. Hemos tenido fuertes vientos de occidente a oriente desde las 6:00 de la mañana, lo que ha hecho que las partículas se desplacen hacia esas zonas", manifestó la funcionaria.

De acuerdo con la secretaria de Ambiente, la contaminación que se presenta en diferentes localidades de la ciudad equivale a que un millón de vehículos adicionales estuvieran circulando en Bogotá.

"Hubo una inmersión térmica en la mañana de este jueves en Fontibón, lo que generó una concentración más fuerte del aire, afortunadamente, ya se está dispersando", agregó Susana Muhamad.

En este contexto, la secretaria de Ambiente indicó que no se ha reportado ningún incidente en la red hospitalaria de la ciudad y explicó que se activó una red de monitoreo con jardines infantiles y colegios para atender cualquier emergencia.

Por lo anterior, la funcionaria reiteró las recomendaciones para evitar afecciones como el uso de tapabocas, una hidratación constante y el uso de lágrimas o gotas artificiales para los ojos. En caso de afecciones, dirigirse al centro de salud u hospital más cercano.

"Recomendamos que la gente no esté expuesta al aire libre, utilice tapabocas y adopte precauciones adicionales con personas sensibles, como niños o mujeres embarazadas", precisó Muhamad.

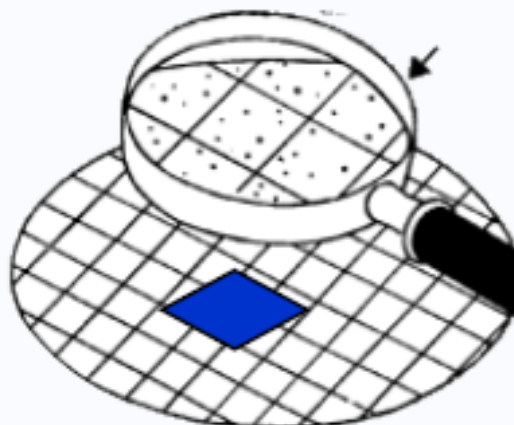
A partir de la presentación de la información por parte de los grupos y el análisis de los videos se les pide a los estudiantes que planteen un experimento con el cual se pueda detectar el nivel de contaminación del aire.

Cada grupo a partir del análisis de las actividades desarrolladas deben plantear un experimento con el cual se pueda detectar el nivel de contaminación del aire en diferentes lugares del colegio y/o el barrio donde habitan, en el cual deben utilizar materiales como cartón, sustancia pegajosa (contac), lana o pita, regla, papel de color y cinta.

Un integrante del grupo o si lo desean todos deben dar a conocer lo que planearon ante el curso para poder darles sugerencias y responder las preguntas que surjan y así preparar lo necesario para su ejecución.

Los estudiantes tendrán que poner sus experimentos en alguna parte del colegio y otros llevarlo a la casa para ubicarlo en algún lugar de ella y así poder comparar los resultados.

Una idea podría ser, que en el cartón se dibuje una cuadrícula la cual tenga alguna sustancia pegajosa que facilite la adhesión de las partículas que se encuentran en el aire., y en el centro una figura pegada que pueda ser retirada después para comparar.



## ACTIVIDAD #2



### ¿Usted contamina el aire, que medidas debemos tomar?

#### ¿Qué se pretende?

Proponer alternativas de solución abordando aspectos sociales, políticos, culturales, ambientales, económicos, a partir de la indagación de información existente en internet al abordar una página actualizada permanentemente frente a los conflictos ambientales y producir textos que permitan dar a conocer lo que piensan y la manera como construye, confrontan y amplían sus conocimientos al darlos a conocer a la comunidad.

Primero deben observar los experimentos que ubicaron en el colegio para revisar si tienen algún cambio. Luego se tendrá un acercamiento con la página <http://ejatlas.org/> la cual presenta los conflictos ambientales que hay en cada país, en esta página deben identificar los conflictos que generan contaminación del aire en el mapamundi y deben compararlos teniendo en cuenta a Colombia y América y el Mundo. Para esto completen el siguiente cuadro:



	Principales conflictos ambientales	Cuales de los conflictos afectan la calidad del aire	Conclusiones frente a lo
COLOMBIA			
AMERICA			
MUNDO			

Al finalizar el análisis por parte de cada grupo realicen un plenario para identificar los conflictos que eligieron estableciendo sus características, causas y consecuencias tanto para Colombia como para otros países, luego de ahondar en esta información invítelos a dar propuestas donde se tengan en cuenta aspectos políticos, sociales, ecológicos, éticos, ... que permita abordar de la mejor manera estos conflictos y así poder disminuir su impacto ambiental.

Para conocer las ideas de los estudiantes invítelos a escribir un artículo para el periódico escolar, donde se incluyan los aspectos que se han trabajado.

Los estudiantes como actividad complementaria deben traer fotografías o imágenes de los contaminantes y consecuencias de la contaminación del aire en su entorno.

## ACTIVIDAD # 3



### ¿las enfermedades respiratorias se pueden evitar?

#### ¿Qué se pretende?

Confrontar las opiniones propias con las de sus compañeros para dar a conocer sus ideas y posiciones frente a las evidencias de la experimentación para enriquecer sus explicaciones y elaborar conclusiones. Al igual que generar espacios donde actúe como agente responsable y participativo al comprender mejor el mundo que lo rodea.

Cada grupo debe presentar los resultados de su experimento comparando los datos obtenidos con los integrantes de otros grupos. Para poder elaborar el análisis y conclusiones.

Al finalizar las presentaciones se deben hacer la reflexión frente a los resultados obtenidos y su relación con los problemas ambientales que generan la contaminación del aire, permitiendo que los estudiantes construyan sus propias conclusiones generales y generen alternativas, cuestionamientos o posibilidad de soluciones.

La segunda parte de esta actividad incluye las fotografías que todos debían traer para la sesión: Cada uno deben publicarlas en el tablero o una pared donde todos puedan observarlas y establecer sus causas y consecuencias, para luego realizar un plenario que permita dar alternativas que se pueden abordar los conflictos identificados.

Como actividad complementaria se le pide a los estudiantes que tiene acceso a internet en sus celulares o Tablet que instalen un programa que mide la calidad del aire en Bogotá puede ser "Aire! ICA" y tomen la medida de la calidad del aire de la zona más cercana a su casa durante varios días a la misma hora (envíen el resultado a su correo y el de la docente) y que además escriban como observan el entorno (clima, olor, color, sonidos, enfermedades, etc.). En caso que los estudiantes no tengan la posibilidad de hacer la experiencia, el docente puede presentarles los datos, justificar de dónde provienen, cómo se obtienen, etc. y de esta manera los estudiantes pueden analizarlos, dar sus opiniones y exponer sus argumentos y conclusiones.

## Mis escenarios de respuesta ecosóficas



¿Qué se pretende?	Generar proyectos con compromiso social a partir del interés de los estudiantes al abordar preguntas investigables que los lleven a desarrollar su identidad ecociudadana eligiendo un estilo de vida que lo lleve a ser consecuente frente a lo que piensa y actúa de manera responsable con la Tierra.
-------------------	--

Contrasten los resultados de los datos obtenidos al medir la calidad del aire en Bogotá entre todos los integrantes del grupo teniendo en cuenta la zona, día, hora, medida y observación. Completen la tabla y elaboren el análisis y conclusiones frente a los datos.

ZONA	DÍA	HORA	MEDIDA	OBSERVACIÓN

Para finalizar la unidad deben retomar todas las propuestas y estrategias que han planteado a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica para así concretar la propuesta de un proyecto con compromiso social que integre lo aprendido, lo que conocen, lo que comprenden, lo que pretenden, lo que puede ser posible en su entorno y como lo llevarían a la práctica.

Para presentar su proyecto deben elaborar un poster donde este el título del proyecto, objetivos, mapa de contenidos abordados, que pretenden y como lo abordarán.

**TÍTULO**

**OBJETIVOS:**

MAPA DE CONTENIDOS ABORDADOS

Que pretenden: *Justificación*

Como lo abordarán: *Metodología*

### Referencias bibliográficas

- Burgos, G., & Sevilla, L. (2003). *Ecología y salud*. (2da Edición). México: Mc Graw Hill.
- Fernández, M., Mingo, B., Bernabé, R., Sanmartí, N., & Torres, M. (1996). *Entorno 1*. Barcelona: Vicens Vives ediciones.
- González, F., & Medina, L. (1995). *Ecología*. México: Mc Graw Hill.
- Hewitt, S. (2006). *Proyectos Fascinantes Aire*. (Primera reimpresión). Bogotá: panamericana editorial.
- Myers, N. (1992). *El futuro de la Tierra*. Madrid: Celeste ediciones.
- Moreno, M. (2003). *Toxicología ambiental*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Nebel, B., & Wright, R. (1999). *Ciencias Ambientales: ecología y desarrollo sostenible*. (Sexta edición). México: Pearson Educación.

### Referencias virtuales

- <http://www.youtube.com/watch?v=NVq23mVvjVg>
- <http://www.youtube.com/watch?v=nPjLN8d2emE>
- <http://www.youtube.com/watch?v=a7QQMfj5el>
- <http://www.youtube.com/watch?v=HpaX1bDTbmO>
- <http://www.youtube.com/watch?v=CyFvWkdwmbYM>
- <http://www.youtube.com/watch?v=-jS8ppKWg/s>
- <http://www.youtube.com/watch?v=SVn614T5L4g> (se toma lo de interés únicamente)
- <http://www.youtube.com/watch?v=i-dMW-rb7LI>
- <http://www.youtube.com/watch?v=STT3ck-LrMw>
- [http://www.youtube.com/watch?v=5Wu\\_jHkCqdc](http://www.youtube.com/watch?v=5Wu_jHkCqdc)
- <http://www.youtube.com/watch?v=IMoZFqYMOwO>
- [http://www.youtube.com/watch?v=In\\_l\\_HotTxY](http://www.youtube.com/watch?v=In_l_HotTxY)

[http://www.youtube.com/watch?v=OYuv\\_BwWTOE](http://www.youtube.com/watch?v=OYuv_BwWTOE)

<http://www.youtube.com/watch?v=W1uMT5fEuKY>

<http://www.youtube.com/watch?v=B-8zetlWkj4>

[http://blogs.20minutos.es/enguetra/files/La-Chuteca-1-\(Por-Hern%C3%A1n-Zin\).jpg](http://blogs.20minutos.es/enguetra/files/La-Chuteca-1-(Por-Hern%C3%A1n-Zin).jpg)

[http://www.metrocuadrado.com/decoracion/sites/metrocuadrado.com/files/imagecache/DimensionesImágenes/Centro.jpg.crop\\_display.jpg](http://www.metrocuadrado.com/decoracion/sites/metrocuadrado.com/files/imagecache/DimensionesImágenes/Centro.jpg.crop_display.jpg)

[http://prosalud.org.ve/public/userImages/images/embarazo\(1\).jpg](http://prosalud.org.ve/public/userImages/images/embarazo(1).jpg)

<https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT9HzEdrxdk7cgiQZuzPN9QeNYcB-ZtiVJLDO69NdNXy7j3HOV8JA>

<http://www.australosotno.cl/impresas/2014/11/02/full/15/>

<http://ejatlas.org/>

<http://www.elespectador.com/noticias/bogota/seis-ascienden-localidades-alerta-contaminacion-del-aire-articulo-526161>

**ANEXO # 3. REJILLAS DE OBSERVACIÓN SESIONES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA  
(diligenciadas)**

**Secuencia # 1. ¿Qué respiramos y como lo hacemos?**

**ACTIVIDAD # 1. Mis ideas y las de los otros**

PAR.: Parcialmente

<b>Evidencia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>PAR.</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Dan a conocer sus ideas frente al tema que se aborda H			<b>X</b>	La mayoría de estudiantes no participa en el plenario desarrollado después del diligenciamiento de la actividad # 1 (Individual), algunos manifiestan que no quieren hablar y los que participan muestran un mayor interés, se expresan bien, algunos utilizan términos específicos para dar a conocer sus ideas y un niño en particular trata de explicar el porqué de sus respuestas. Pero por lo general solo participaron los mismos 5 estudiantes aproximadamente. En el trabajo en grupos se observa más interacción entre ellos.
Establecen preguntas puntuales D			<b>X</b>	Muy pocos escribieron preguntas en el cuestionario individual de 30 niños solo 12, y aunque son interesantes, en el momento de la plenaria no expresaron ninguna de ellas. En el trabajo en grupos no son muchas las preguntas que se generan, las cuales son más frente a lo que hay que hacer, que aquellas que tengan que ver con el tema.
El grupo genera procesos de reflexión frente al tema abordado D			<b>X</b>	Las intervenciones de algunos niños evidencian reflexiones personales que les permite explicar lo que quieren dar a conocer y en el grupo los procesos de reflexión se observan en el momento en que trabajaron en grupos aunque no todos los integrantes del grupo participan. En las respuestas escritas si se observa mayor reflexión así como cuando exponen sus conclusiones con ayuda de los esquemas elaborados.

Surgen reflexiones tanto personales como grupales D			X	Son más las reflexiones individuales de unos pocos que grupales, aunque estas generan que los integrantes del grupo participen un poco más. En el cuestionario individual si se encontraron respuestas que llevan a la reflexión y a procesos de concientización.
Dan respuesta a los interrogantes que se les plantean a partir de lo que conocen F	X			La mayoría plasma sus respuestas tanto individuales como grupales aunque algunos se tardan en responder más que los otros en el trabajo personal o dan respuestas muy cortas o solo un sí o un no y muy pocos dan una respuesta que no tiene que ver con la pregunta, en el trabajo grupal dieron las respuestas según lo que discutieron en el grupo, sin embargo no ahondaron todos los aspectos que se esperaba trabajaran.
Trabajan en grupo con facilidad E			X	La mayoría se organiza en grupo de manera rápida, pero otros no se mueven hasta que el docente los ubica o miran el grupo para ver si alguien los llama, pero, por si solos no se acercan a los compañeros, de igual manera estos niños en algunos grupos son recibidos con una buena actitud y otros no, sin embargo los integraron al trabajo aunque se observó que algunos de ellos no participan mucho.
Todos los estudiantes de cada grupo participa activamente E			X	En cada grupo hay uno o dos estudiantes que no participa o participa muy poco, otros se observan muy seguros en el proceso tomando el liderazgo y el resto participa según sus habilidades (escribir bonito, dibujar bien, etc.)
Sus descripciones son amplias y profundas F		X		Las respuestas son concretas, cortas, poco profundas y en ocasiones no dan respuesta a la pregunta, solo escriben casos del tema pero no responden. Sin embargo algunos estudiantes intentan dar el porqué de sus respuestas. Se evidencian errores conceptuales en cuanto a los procesos de respiración de un feto, ya que plantean que respira por el ombligo de la mamá y este trayecto purifica el aire. Otro grupo incluye la contaminación provocada por el petróleo a los ecosistemas, también se encuentran observaciones como que “el dióxido de carbono es un aire que ya no sirve”.
Identifican las problemáticas			X	Algunos reconocen la contaminación como un problema, aunque no hablan de cada tipo de contaminación, sino como algo general que

ambientales que afectan su salud G				involucra todo y otros hablan de causas y consecuencias como problemas.
Reconocen las causas y efectos de las problemáticas ambientales D			X	Reconocen algunas causas como el botar basura, contaminar, no cuidar, algunos pocos responden que no saben. Pero estas respuestas no abarcan los efectos o reflexiones a profundidad.
Plantean alternativas de solución frente a las problemáticas abordadas H	X			Plantean alternativas desde diferentes puntos de vista, desde el dejar de hacer cosas que afectan hasta el mirar como generan conciencia en las personas para que no contaminen o sigan dañando el medio ambiente. Otros ven como solución buscar una forma de protegerse ante la contaminación.
Elaboran mapas, esquemas, dibujos, etc., para dar a conocer sus ideas y conclusiones F			X	Aunque si elaboran mapas, esquemas y dibujos, son muy sencillos, muestran poca información frente a lo solicitado, sin embargo, en algunos se encuentran reflexiones frente a lo trabajado en cada grupo. En la actividad elaboran esquemas del aparato respiratorio humano y mapas conceptuales sencillos.

### ACTIVIDAD # 2. ¿Todos los seres vivos respiran igual y lo mismo?

Evidencia	SI	NO	PAR	OBSERVACIÓN
Demuestran creatividad y curiosidad por conocer y abordar el tema a tratar D			X	La investigación individual por parte de la mayoría es muy poca, lo cual evidencia la falta de curiosidad por abordar los temas propuestos, aunque en algunos casos se observó que tenían información de varias fuentes y gráficos que apoyaban sus hallazgos, aunque un grupo de estudiantes presenta dibujos animados de los seres que les correspondían pero no tuvieron en cuenta el tema específico (respiración). Sin embargo al darles herramientas como internet y libros de consulta para investigar en grupos, se observa mayor acercamiento a diferentes fuentes para poder abordar mejor el tema.
Indagan y buscan datos significativos para obtener información D			X	En algunos grupos se evidencia con facilidad al escuchar sus intervenciones y compararla con las primeras actividades que se hicieron, algunos niños van más allá de la explicación que se espera dando respuesta a los intereses y necesidades que surgieron durante el momento

				de la preparación del tema asignado para investigar.
Producen y evalúan su conocimiento a partir de la información obtenida F			X	En algunos grupos se observó un avance conceptual comparado con las primeras intervenciones y el interés por resolver y clarificar aspectos en los cuales tenían errores conceptuales.
Generan conocimiento a través del trabajo colaborativo F			X	En los grupos se observa interacción, donde a través de ella hay un constante intercambio de ideas que han permitido generar conocimiento nuevo a partir de la discusión y preparación de su trabajo, aunque en algunos casos continúan aislándose y permanecen callados.
Ahondan a profundidad la pregunta investigable F			X	De los 6 grupos 3 grupos presentaron más aspectos que los que se había solicitado y abarcaron otro tipo de problemas ambientales durante su investigación, así como aspectos de la respiración que permitían conocer a profundidad el proceso del ser vivo asignado. Pero en los demás grupos se observa la superficialmente e acercamiento al tema.
Organizan la información investigada para dar respuesta a los interrogantes F			X	Se les dificulta organizar la información y esto se evidencia en el momento de abordar el tema para investigarlo teóricamente, por lo tanto fue necesario plantearles que aspectos eran importantes que tuvieran en cuenta para poder iniciar a elaborar el material que iban a presentar.
Buscan estrategias para dar a conocer los resultados de su investigación F			X	Todos los grupos exponen a su manera, utilizan imágenes, textos con sus propias palabras y en muchos casos copian al pie de la letra lo que encontraron. En algunos casos participan todos en la exposición y en otros solo algunos o los que no les da "pena".
Organizan con facilidad la información en tablas a partir de las presentaciones de los compañeros F			X	La mayoría completo la tabla que se les sugirió, pero se evidencia en algunos casos dificultades en completar la información ya que no saben exactamente que podría ir en cada momento, a pesar que fueron las mismas características abordadas en las exposiciones. Hay dos grupos en particular que no completaron en más del 50% la actividad, pero es posible que se deba a su falta de compromiso frente a su proceso académico, lo que se ha evidenciado desde el inicio de la unidad.

Dan a conocer sus opiniones H			X	Aunque participan y cuestionan de igual manera, este aspecto no lo cumple la mayoría del grupo, continúan muy tímidos o desinteresados, son evidentes los estudiantes que les gusta participar y dar a conocer sus ideas, se observa mayor participación cuando quieren hacer preguntas a los compañeros que están exponiendo.
Participan activamente en el plenario F			X	La participación activa es de unos pocos, por lo general son los mismos. El resto escucha pero aún no se animan a hablar en público.
Dan a conocer las dudas o preguntas que se han genera durante la actividad D			X	De manera individual con mayor frecuencia que en plenario, pero algunos si expresan sus dudas y generan preguntas que surgen a partir de lo trabajado. Aunque no son muchas.
Construyen conclusiones H			X	La construcción de conclusiones es muy somera, se genera en el momento de completar el cuadro porque este les pide conclusiones, pero no se dan de manera espontanea, solo dado en algunos niños donde se evidencia un proceso más avanzado de análisis, los cuales también demuestran curiosidad e interés por leer e investigar mucho más.

### ACTIVIDAD # 3. Buscando y dando respuestas

Evidencia	SI	NO	PAR	OBSERVACIÓN
Se evidencia el avance y transformación de las ideas previas de los estudiantes F	X			Aunque fue difícil identificarlo en el cuadro que diligenciaron, si se observó el avance al hacer el plenario y retomar las preguntas que estaban en el cuadro. Ya manejan términos diferentes con respecto al inicio de la unidad.
Construyen nuevo conocimiento y lo dan a conocer F	X			La mayoría participo en el plenario, dando respuesta a las preguntas de manera concreta y argumentada según el tema trabajado.
Generan propuestas a partir de sus intereses e ideas F	X			Generan propuestas que dan respuesta a lo que se pide, involucran sus ideas en el planteamiento de las mismas y plantean muchas más en la plenaria con facilidad.
Participan activamente en la actividad propuesta E				Los estudiantes generaron mucho desorden en el momento de realizar las actividades, es posible que fuera porque es una actividad que no acostumbran a desarrollar en clase y exigía más autodisciplina para poder cumplir con todo.

				Teniendo en cuenta esto es posible que se pueda interpretar que participaron tan activamente que generaron “desorden” y esto no permitió desarrollar la actividad completamente por parte de todos los estudiantes, aunque muchos manifestaron interés y agrado por el desarrollo de la actividad ya que “no la habían hecho antes”.
La observación de diferentes ejercicios y fenómenos genera en los estudiantes cuestionamientos D	X			Se evidencian cuestionamientos frecuentes frente a lo observado y en algunos casos debido a que pensaban que ocurriría algo diferente al resultado, como en el caso del ejercicio con la botella, para muchos fue muy interesante la actividad y sobre todo poder manipular elementos del laboratorio como microscopios y estereoscopios. Algunos comentan ya haber tenido interés en observar partes como las branquias ya que consumían mucho pescado cuando vivían en la costa y sus madres limpiaban en casa el alimento.
Comprenden mejor lo observado al realizar reflexiones con su grupo F	X			Esto se evidencio en el plenario general, ya que habían dudas con respecto a lo debían hacer pero no todos las dieron a conocer durante la actividad y durante el momento de la plenaria muchas intervenciones de los estudiantes ayudaron a resolver las dudas de otros, al igual que cuando había un error conceptual en el momento de participar se hizo la observación en el momento.
Analizan los aspectos abordados en la actividad D			X	El análisis fue más evidente en el plenario que en el trabajo en grupos, aunque algunos grupos demuestran avances y manifiestan que haber tenido espacio para el dialogo y puesta en común para resolver cada momento del laboratorio.
Dan respuestas asertivas a los cuestionamientos planteados E	X			En el cuadro diligenciado no se evidencia con facilidad, pero en el plenario si se encontraron respuestas por parte de la mayoría que daban una respuesta asertiva e incluyen en ellas aspectos específicos de los temas tratados.
Plantean alternativas de solución en diferentes contextos C	X			Lo hacen y cuestionan la actitud de las personas en diferentes eventos, al igual que el nivel de responsabilidad e incoherencia con la que actuamos así se vean ellos involucrados, pero al preguntar “entonces, ¿Por qué lo hacen?, no dan una respuesta que pueda argumentar o justificar las acciones.

Integran los conocimientos adquiridos al dar respuestas a los interrogantes que se les plantean F	X			Si se evidencia la utilización de los aspectos teóricos que se han tratado en las respuestas y opiniones que plantean en la plenaria, aunque no se evidencia mucho en la parte escrita
Demuestran una posición al exponer sus ideas E				Dependiendo de sus experiencias toman una posición frente a las reflexiones y cuestionamientos que se les hacen, por ejemplo los estudiantes que han fumado tienen excusas “curiosas” frente al porque lo hacen aunque plantean ser un poco conscientes de los efectos que esto tiene en la salud; sin embargo otros demuestran su disgusto cuando las personas no son coherentes con sus actos.
Elaboran conclusiones de la actividad H	X			Los estudiantes que participaron plantean conclusiones con respecto a la actividad, también pudieron integrar en las conclusiones aspectos temáticos tratados dando a conocer cuáles fueron los aspectos más relevantes para ellos y en los cuales se tiene mayor claridad, al igual que se abarcan las dudas al respecto.

#### ACTIVIDAD # 4. Propongo medidas de solución

Evidencia	SI	NO	PAR	OBSERVACIÓN
Propone alternativas de solución para mejorar la calidad del aire C	X			Los estudiantes plantean varias alternativas lógicas y de gran compromiso social, como dejar de usar vehículos que contaminen, reciclar todo lo que se pueda para dejar de contaminar, utilizar bicicletas eco-amigables, sembrar, etc., pero también plantean la necesidad de dejar de usar recursos naturales para conseguir las cosas que se necesitan.
Las alternativas propuestas se fundamentan en los aspectos abordados G	X			Tienen en cuenta los aspectos que están afectando el ambiente y la salud y a partir de estos están planteando las alternativas que se evidencian en las recetas que invitaron de manera individual y grupal.
Las alternativas propuestas generan procesos de responsabilidad social B	X			Es interesante observar que están planteando alternativas que exigen un cambio de actitud y hábitos, este aspecto lo reconocen al final cuando se está haciendo la receta del curso a partir de todos los ingredientes que cada grupo

				utilizo, los cuales están integrados tanto de elementos como tierra, aire agua, semillas como de sentimientos (amor), al igual de aspectos como la responsabilidad, conciencia, respeto, ayuda al medio ambiente, etc.
Los estudiantes trabajaron en equipo para plantear las alternativas de solución E	X			Los estudiantes que no participaban o estaban un poco aislados han empezado a participar más en los grupos, aunque el proceso con algunos es muy complicado por su comportamiento y agresividad el cual según los docentes que los conocen es un aspecto que siempre se ha evidenciado.
Se evidencia comprensión de los aspectos abordados en las anteriores actividades F	X			Se puede considerar que los aspectos que se han trabajado durante la unidad didáctica han permitido que los estudiantes lleguen a plantear aspectos como los vistos en el plenario, en el cual más que dar a conocer sus ideas se generó un momento de discusión donde se observaron posturas y dominio de ciertos procesos tratados.
La reflexión que los estudiantes generan evidencian su identidad eco-ciudadana A	X			Se empiezan a observar aspectos planteados por los estudiantes que generan compromiso social y el planteamiento de cambios en sus hábitos y acciones diarias, al igual que al generarse una discusión frente a si el “amor” el cual fue un ingrediente planteado por varios grupos se podría quitar para el trabajo general o no, en este momento plantearon argumentos de porque si o no, pero los argumentos a favor llevaron a concluir que lo que no se ama no se cuida y que para cuidar el planeta tenemos que amarlo.
Las decisiones que toman los estudiantes están reflejando su compromiso social y ambiental A	X			En este momento de la unidad se puede decir que el proceso refleja el planteamiento de compromisos tanto ambientales como sociales y está influyendo en las actitudes y argumentos que plantean frente al comportamiento que tenemos como seres humanos en el planeta y lo debemos hacer.
Las propuestas buscan mejorar la calidad y dignidad de vida de los seres que habitan el planeta y el planeta mismo. H-A	X			Todas las propuestas buscaban mejorar la calidad del aire, y teniendo en cuenta todos los aspectos que abordaron es evidente que esto permite mejorar la calidad de vida de todos los seres dándole mucha importancia a los vegetales y al planeta en sí.

<p>Dan a conocer sus propuestas con argumentos H</p>			<p>X</p>	<p>La mayoría al inicio solo da a conocer sus propuestas, pero cuando sienten que los demás no los entienden o que cuestionan sus propuestas siempre alguno del grupo o en algunos casos todos argumentan él porque de su propuesta, algunas veces generan preguntas que les permitan explicar el porqué de la propuestas (Un grupo planteo el proceso de siembra para mejorar la calidad del aire, pero al sentirse cuestionados su respuesta fue preguntar “luego ¿quiénes producen oxígeno?”</p>
<p>Dan respuestas a las preguntas generadas por sus compañeros H</p>	<p>X</p>			<p>Se observó un avance en este proceso, ya que en la discusión frente a intentar hacer una sola receta para el curso, se plantearon preguntas al grupo que género muchas respuestas, otros cuestionamientos por parte de los estudiantes y la necesidad e interés por dar argumentos u opiniones que justificaron las posiciones individuales.</p>
<p>Llegan a acuerdos grupales H</p>				<p>Cada estudiante debía llegar con una receta y exponerla en su grupo para poder llegar a acuerdos y crear una, en lo cual se observó que todos los grupos pudieron llegar a acuerdos para dar a conocer sus recetas, en algunos grupos los estudiantes no trajeron la actividad individual pero sin embargo llegaron a un acuerdo y crearon la receta. En cuanto a los acuerdos generales, se estableció que todos los ingredientes propuestos por los grupos eran importantes y que podrían salir innumerables posibilidades para mejorar el aire. También se estableció que todas las propuestas necesitan de un cambio de hábitos y que lo que no se quiere no se cuida (refiriéndose al amor como ingrediente)</p>

## SECUENCIA # 2. ¿Cómo nos enferma el aire que respiramos?

### ACTIVIDAD # 1. ¿Qué acciones contaminan el aire y que consecuencias genera esa contaminación?

<b>Evidencia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>PAR</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Las lecturas y videos generan interés en los estudiantes D	<b>X</b>			Se evidencio en la actitud del grupo, ya que pusieron atención a los videos, no generaron desorden y charla como acostumbren y dieron a conocer preguntas que surgieron a partir de los videos observados o las lecturas que trataron en grupos.
Elaboran preguntas que generan discusión y reflexión en el grupo H			<b>X</b>	Los grupos durante la preparación estaban en discusión frente a lo que leían, en algunos grupos se observa durante la exposición procesos de reflexión que se generaron tanto de manera individual como grupal y esto dio la posibilidad que algunos hicieran preguntas.
Dan a conocer sus dudas, ideas e intereses D	<b>X</b>			Plantean preguntas en todo momento y las dan a conocer tan pronto surgen, así tengan que intervenir mientras ven los videos. Hay estudiantes que les gusta dar respuesta a las preguntas de los compañeros según los conocimientos que tienen y a partir de estas intervenciones se complementan o aclaran las respuestas.
Buscan explicaciones y plantean hipótesis G			<b>X</b>	No todos los, algunos solo dan a conocer lo que leyeron, en algunos grupos se observa que dan explicaciones con detalle de elementos de las lecturas, teniendo en cuenta aspectos teóricos abordados en otros momentos y muchos de manera personal, plantean hipótesis que pretenden dar alternativas para mejorar la calidad del aire y evitar la contaminación.
Generan experiencias prácticas para comprobar y resolver cuestionamientos G	<b>X</b>			Fue muy interesante observar como cada grupo creo una manera diferente de organizar un experimento con el material dado para dar respuesta a la situación, también se observó que incluyeron variables que permitían comparar resultados.

Dan alternativas de solución de manera individual y grupal H	X			Se observa un trabajo en grupo a partir de las ideas de cada integrante, donde se evidencio mayor interacción entre los estudiantes, incluyendo a los que casi no participan.
Aplican los conocimientos adquiridos F	X			Es evidente que si los aplican, tanto en la manera como abordan los temas asignados y el planteamiento del experimento.
Se evidencian procesos de profundización y construcción de nuevo conocimiento F			X	Es un proceso que se ha venido evidenciando durante las participaciones, más de manera individual que grupal; aunque esto ha generado que más estudiantes se sientan seguros de participar, pero aún hay un grupo de estudiantes que no dan ninguna posibilidad para comparar este proceso, ya que su participación es mínima, no desarrollan las actividades individuales que se les solicita y por lo general están muy ausentes (en ellos se observan actitudes que podrían ser causadas por su falta de seguridad, problemas familiares, problemas disciplinares constantes y hasta el consumo de sustancias psicoactivas).
Sus ideas son claras al exponerlas ante el grupo F	X			Aunque no todos expusieron, si se observó que entendían lo que explicaban y con sus palabras abordaban el tema desde lo que han investigado e indagando durante el proceso.
La reflexión generada en el grupo es profunda y evidencia el análisis de las lecturas abordadas F			X	Es posible que la comprensión observada durante la presentación y el manejo de los temas sea producto de la reflexión cuidadosa “profunda” y esta haya generado el análisis y conclusiones que algunos expresaron.
Generan experiencias asertivas a partir del material e indicaciones dadas G	X			Cada grupo a su manera dio respuesta a lo solicitado y los experimentos que plantearon fueron presentados a los demás dando a conocer las razones y función de lo elaborado, así como la explicación de lo que pretenden con cada uno.

**ACTIVIDAD # 2. ¿Usted contamina el aire, qué medidas debemos tomar?**

Evidencia	SI	NO	PAR	OBSERVACIÓN
Llevan a cabo los experimentos de acuerdo a lo planeado H	X			Cada grupo llevo a cabo su experimento de forma creativa, y responde a lo planteado, se encontraron en cada grupo diferentes formas de organizar el material que se les entrego y por lo tanto cada experimento era diferente.

Reflexionan frente a la información abordada sobre conflictos ambientales en el mundo D			X	Con los estudiantes que lograron centrarse en la actividad se hizo un trabajo muy interesante, compararon la situación del mundo con Colombia y se dieron cuenta que hay países en los que no se generan problemas ambientales o son muy pocos, de igual manera establecieron que América del sur, Europa y Asia son los continentes con más problemas ambientales.
Identifican conflictos ambientales en relación a los aspectos sociales, políticos, culturales y económicos D-G			X	Identifican con mayor facilidad la relación entre los conflictos con aspectos sociales y económicos, no se evidencio mucho la relación a nivel político.
Producen textos a partir de los temas abordados F			X	Aunque todos los estudiantes hicieron el ejercicio, no se observa en todos la misma capacidad de escritura, hay textos muy simples, otros incluyen más reflexión.
Los textos evidencian la comprensión, reflexión y análisis de los temas abordados F	X			Se observa integración de los aspectos trabajados y planteamientos frente a la responsabilidad de los seres humanos con el ambiente.
Establecen posiciones al dar a conocer sus ideas y reflexiones E	X			Es evidente en los escritos e intervenciones las posiciones de los estudiantes, en las cuales están planteando el nivel de responsabilidad de los seres humanos así como el efecto de la intervención humana en los ecosistemas y el uso inadecuado de sus recursos.
Se evidencia un cambio de actitudes hacia el entorno al establecer su responsabilidad social y ambiental con el planeta B	X			En los comentarios que hacen se observa como la manera de pensar y ubicarse dentro de estos conflictos va cambiando, ya no son ajenos a los problemas, se incluyen como agentes generadores de los mismos y plantean alternativas para evitar contaminar más e invitar a otros a ser conscientes del daño que producen como seres humanos.
Establecen cuales son los países que más conflictos ambientales generan y porque G	X			Establecen que Europa, Asia y América del sur son los continentes que más problemas ambientales presentan, debido a la influencia del hombre y su falta de conciencia ambiental.
Construyen conclusiones de la actividad propuesta H	X			Construyen conclusiones con facilidad, a partir del trabajo con la página de internet, el mapa diligenciado y la reflexión del grupo.

Las propuestas que presentan demuestran su responsabilidad colectiva. B	X			Todas las propuestas presentan la necesidad de concientizar a los demás haciendo campañas, reciclando, trabajando tanto con sus compañeros, colegio, familiares, vecinos y algunos plantean alternativas políticas y hasta sancionatorias, que buscan generar hábitos responsables con el entorno y cambios radicales en el uso del transporte, al igual que la creación de grupos ambientales.
--	---	--	--	---

### ACTIVIDAD # 3. ¿Las enfermedades respiratorias se pueden evitar?

Evidencia	SI	NO	PAR	OBSERVACIÓN
Organizan los resultados obtenidos en tablas y gráficas H			X	Muchas veces buscan la manera de indagar en el maestro como deben hacer los cuadros y que debe tener, pero sin embargo cuando los diligencian con facilidad teniendo en cuenta los datos que tienen o los aspectos que se requieren o solicitan.
Analizan los resultados obtenidos y construyen conclusiones H	X			Construyen conclusiones a partir de las actividades que se desarrollan y los resultados que obtienen, éstas son coherentes y acordes a la edad de los estudiantes.
Confrontan las opiniones propias con las de sus compañeros H	X			Durante la observación y a análisis de las imágenes se observó intercambio constante de ideas, opiniones y discusión a partir de lo observado.
Dan a conocer sus ideas y posiciones E	X			Es un avance que se ha logrado a lo largo del desarrollo de la unidad, ya que cada vez más estudiantes se interesan por participar.
Se evidencia el enriquecimiento de sus explicaciones F-H	X			En sus discusiones y participación incluyen aspectos vistos y los temas de interés que les gusta investigar o abortar en programas educativos.
Sus aportes demuestran coherencia y responsabilidad frente a la relación con el entorno C	X			Los aportes del grupo demuestran constantemente el entendimiento y conciencia frente a la relación que realmente se debería tener con el entorno, donde los seres humanos somos parte y no los dueños.
Actúan como agentes responsables y participativos en pro del mejoramiento de su entorno			X	Sus opiniones y las experiencias que cuentan dan a pensar que si están iniciando procesos en los cuales se sienten agentes participes de la transformación de la realidad de manera responsable.

A				
Comparan y concluyen los resultados obtenidos por otros grupos H			X	Los grupos observaron el experimento de los demás y a partir de esta observación dieron sus opiniones y conclusiones.
Sus reflexiones ahondan la problemática ambiental que genera la contaminación del aire D			X	Aunque si se abordan las problemáticas frente a la contaminación del aire, es evidente que durante el proceso ellos reconocen la contaminación como un solo problema y cada vez que abordan el tema hablan de “la contaminación”.
Generan nuevos cuestionamientos frente a los aspectos tratados G	X			Ha sido un aspecto frecuente durante el proceso de la aplicación de la actividad, ya que cada vez se generan más preguntas y es hasta un poco difícil mantener la dinámica de clase en estos momentos.
Proponen y construyen respuestas y soluciones H	X			Lo hacen hasta en los momentos que no se está en clase, cada vez que me encuentro con alguien de este grupo es normal que comente una idea o algo que les paso y que tiene que ver con el tema.
Analizan el contexto en el que se desenvuelven para conocer las causas y efectos de la contaminación del aire D	X			Se evidencio en el análisis que estaban haciendo con las imágenes, donde buscaron explicaciones del porque ocurre lo que están observando y que causas tiene esto.

#### ACTIVIDAD # 4. Mis escenarios de respuesta ecosófica

Evidencia	SI	NO	PAR	OBSERVACIÓN
Trabajan con mayor cohesión en equipo E	X			Si, aunque los grupos de trabajo se fueron modificando a lo largo de las actividades, hasta que los estudiantes encontraron los compañeros con quienes se sentían mejor para trabajar.
Son propositivos en las actividades desarrolladas H	X			Cada grupo presento sus propuestas, las cuales atendían a su entorno inmediato “colegio”, sin embargo muchos otros incluyeron propuestas que buscan concientizar a muchas personas más, “pasando la voz”, concientizando para dejar de contaminar “nuestro hogar”, utilizan frases como “ama el mundo para que te amen a ti”, “salvando la Tierra, amando tu hogar podemos mejorar”, “nosotros hacemos la diferencia para el planeta”.

Generan proyectos con compromiso social A	X			Porque se evidencia la necesidad de trabajar en equipo, donde se trabaje por la concientización de los daños que causan los seres humanos, el entender que la Tierra y los hombres son iguales y uno hace parte del otro, el sentir respeto y amor por la Tierra a partir de quererse a sí mismos y esto creen debe generar un mejor entorno, al reconocer que su hogar y todo lo que se hace los afecta a todos.
Proponen preguntas investigables G			X	No todos, pero si expresan cuestionamientos donde quieren saber “¿Qué pasaría si.....? O ¿si hacemos esto.....?.
Se interesan por abordar preguntas investigables G	X			Se interesan por trabajar las preguntas que se les hacen, al igual que responden y cuestionan continuamente a los demás.
Las propuestas que generan llevan a desarrollar su identidad ecociudadana A	X			Se está iniciando un proceso donde reconocen que el estilo de vida que llevan no favorece el entorno, donde están siendo conscientes de sus actos y hábitos buscando acciones que les permita cambiar poco a poco.
Reflexionan frente a su estilo de vida buscando se consecuente frente a la que piensa y actúa A	X			El proceso ha permitido escuchar frecuentemente las opiniones de los estudiantes, donde hablan sobre las cosas que hacen, que hacían y que han cambiado a lo largo del trabajo desarrollado.
Sus ideas y propuestas demuestran su responsabilidad con la Tierra B	X			Todo lo que exponen demuestra el interés por mejorar la Tierra, por buscar estrategias, además de la necesidad de ser parte de estas.
Contrastan los datos obtenidos elaborando tablas, análisis y conclusiones H	X			Con el trabajo de “Ica” se observó que los no tuvieron dificultades frente a tomar los datos, lograron hacer comparaciones y conclusiones del trabajo a partir de la información suministrada que les permitía entender los datos obtenidos, al igual que compararon los resultados de los compañeros y daban explicaciones sobre él porque son diferentes al estar en lugares distintos de la ciudad, donde observaban que depende del entorno y las actividades humanas que se desarrollan en él.
Integran todo lo aprendido en las propuestas que generan			X	Se centran más en los aspectos ambientales que en los biológicos “respiración”, pero se evidencia que de una u otra manera están

F				inmersos en sus opiniones y sustentación del proyecto.
Elaboran un poster donde se evidencia como construyen y amplían sus conocimientos F			X	Un poster es una actividad nueva para ellos, sin embargo se reconoce que lo intentaron y trataron de ubicar en el sus ideas de manera escrita y gráfica.
Evalúan su proceso en el desarrollo de las actividades, dando a conocer sus opiniones y conclusiones frente al trabajo desarrollado en la unidad didáctica H	X			Se logró a medida del mayor participación de los estudiantes, por lo tanto era muy frecuente encontrar que querían dar a conocer sus opiniones a si fuera interrumpiendo a otros compañeros, al igual que dan a conocer sus opiniones y cuestionamientos al trabajo de los demás.

## ANEXO # 4. ENTREVISTA GRUPO FOCAL

### Planeación Del Grupo Focal

<b>Objetivo</b>	Interacción de un grupo focal de estudiantes de grado séptimo del ciclo de secundaria de la educación básica donde aborden, reflexionen y discutan cuestiones socio-científicas, proponiendo escenarios de respuesta que favorezcan el bienestar de la Tierra y los seres que la habitan a partir de los procesos de aprendizaje desarrollados en la Unidad Didáctica, dando a conocer cómo han cambiado sus actitudes hacia el entorno desarrollando una identidad eco-ciudadana, al igual que evidenciar los aspectos que caracterizan el desarrollo del pensamiento científico en ellos.
<b>Desarrollo del cronograma</b>	Se desarrollará en una sesión al finalizar el desarrollo de la unidad didáctica.
<b>Selección de los participantes</b>	Se propone un grupo focal con los estudiantes que deseen participar en él.
<b>Selección del moderador</b>	El moderador será el docente investigador, el cual debe propiciar la diversidad de opiniones, tener la capacidad de interpretación, manejo de dinámicas de grupo, control del tiempo y asertividad.
<b>Lugar de reunión</b>	Se realizará en un lugar del colegio donde no haya ruido, sea iluminado y cómodo para el grupo participante.
<b>Logística</b>	El espacio de reuniones debe permitir que los participantes rodeen al moderador, para tener la visualización de todo el grupo.
<b>Desarrollo de la sesión</b>	Durante el desarrollo de la sesión se grabará en video, es importante observar la reacción de los participantes, ya que esto puede generar la aparición de otras preguntas que no estaban contempladas en la planeación inicial y que pueden aportar a la investigación. Las conclusiones se obtendrán solamente a partir del análisis de la información recolectada, pero si se hará una retroalimentación o cierre dando respuesta a las preguntas u observaciones de los participante.
<b>Análisis de la información</b>	Al finalizar la sesión se transcribirá la grabación, utilizando las mismas palabras empleadas por los participantes, para permitir que se reconstruya no sólo la atmósfera de la reunión, sino también lo tratado pregunta por pregunta.  Luego se analizarán los relatos, actitudes y opiniones que aparezcan reiteradamente o comentarios sorprendentes, conceptos o vocablos que hayan generado algunas reacciones positivas o negativas.

### Matriz de preguntas para la sesión del grupo focal

TIPO DE PREGUNTA	DESCRIPCIÓN DE INDICADORES
<b>Preguntas Introdutorias:</b> introducen el tema e iniciar la discusión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Qué hacemos cotidianamente?</li> <li>✓ ¿Nuestros hábitos y costumbres deben cambiar para tener un planeta más sano?</li> </ul>
<b>Preguntas de Transición:</b> tienen la función de avanzar hacia las preguntas clave.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Los seres humanos normalmente pensamos para actuar?, ¿Por qué?</li> <li>✓ ¿Cuándo actuamos sin pensar?</li> <li>✓ ¿Cuándo pensamos para actuar?</li> <li>✓ ¿Ustedes creen que nuestro comportamiento esta dañando el ambiente?, ¿Cómo lo hace?</li> </ul>
<b>Preguntas clave:</b> las más importantes en la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Ustedes creen que en algún momento nos vamos a dar cuenta que eso que hacemos nos va ha afectar?</li> <li>✓ ¿Cómo hacemos para llegar a ese momento, para empesar a cambiar?</li> <li>✓ ¿En qué momento creemos que nos toca parar y decir si esperen, dejemos de contaminar?</li> <li>✓ ¿Hay una relación directa entre la tierra y nosotros?</li> <li>✓ ¿Cómo creen que nosotros vivimos en interacción con la tierra?</li> <li>✓ ¿Que entienden ustedes por responsabilidad?</li> <li>✓ ¿Que entienden ustedes por responsabilidad colectiva?</li> <li>✓ ¿Cuáles son las actitudes que tenemos hacia el entorno?</li> <li>✓ ¿Qué actitudes de ustedes descubren que no son benefeciosa para el entorno?</li> <li>✓ ¿Cómo hacer para que estas actitudes cambien?</li> <li>✓ ¿Durante el desarrollo de la unidad didáctica identificaron algún cambio en sus actitudes hacia el entorno?, ¿Cómo? y ¿Cuáles?</li> </ul>
<b>Preguntas complementarias:</b> las necesarias para conseguir respuestas concretas y explorar a fondo el tema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuando se habla de la tierra y el hombre ¿En qué piensan primero en la tierra o en el hombre?</li> <li>✓ ¿Es importante tener responsabilidad colectiva?</li> <li>✓ ¿Y como hacemos para tener una responsabilidad colectiva con el planeta y los seres que la habitamos?</li> <li>✓ ¿Cómo definirian la Tierra?</li> <li>✓ ¿Que es sabiduria?</li> <li>✓ ¿Será que la tierra es sabia?</li> <li>✓ ¿Creen que la tierra es sabia, que todo lo que hace esta bien y que no se equivoca?</li> </ul>
<b>Preguntas finales:</b> Para terminar la discusión y realizan la reflexión sobre lo ya dicho y comprobar que no hay confusiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Qué tendríamos que hacer para aprender de la tierra y de esa sabiduria de la tierra?</li> <li>✓ ¿Existe alguna manera de vivir si dañar a otros?</li> <li>✓ ¿Quienes son los otros?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ ¿Creen que somos responsables con la vida y con todo lo que implica la vida?</li><li>✓ ¿Han participado en alguna reunión comunitaria, como de la junta de acción comunal o en el colegio, donde trabajen temas ambientales?, ¿Qué han hecho estas reuniones?.</li><li>✓ ¿Qué cosas concretas han hecho ustedes para ayudar a acabar la contaminación o ha proteger la tierra?</li><li>✓ ¿Cuáles son problemas más notorios que hay en la sociedad, en la naturaleza, en el colegio y en el barrio?</li><li>✓ ¿A que personas creen que podemos reunir para empezar a trabajar esos problemas?</li><li>✓ ¿Ustedes que creen que hay algo que realmente sea posible que ustedes hagan a partir de hoy?, ¿Cómo lo llevarían a cabo?, ¿Cómo podemos dar a conocer la experiencia de cada uno?</li></ul>
--	--

## ANEXO # 5. RESPUESTA Y OBSERVACIONES DEL VALIDADOR DE INSTRUMENTOS

Bogotá D. C Enero 7 de 2015

Doctor  
Carlos Javier Mosquera  
Docente Investigador Doctorado Inter-institucional  
Universidad Distrital

Respetado doctor,

Atendiendo a su solicitud, estoy enviando mi concepto sobre los instrumentos a usar en el proyecto titulado *“El desarrollo del pensamiento científico y de actitudes hacia el entorno en estudiantes de educación básica desde una perspectiva ecosófica en la enseñanza de las ciencias”*, y que es desarrollado por la estudiante de Maestría en Educación Angie Paola Fuentes Díaz.

Es importante anotar que es un proyecto interesante, que su desarrollo tendría un impacto y aportes significativos en los estudiantes con los que se implementaría. Es otra forma de pensar la enseñanza de la ecología, desde una perspectiva más integral y holística.

Considerando los objetivos del proyecto y aspectos concernientes al diseño metodológico, en el que se enmarcan la construcción de los instrumentos que revisé, a continuación puntualizo algunas observaciones, pues las hice en el texto que también anexo.

### **En cuanto a los instrumentos**

- En el diseño del protocolo faltó la pregunta orientadora y los ítem contrastables.
- Hay que revisar la conveniencia de formular los ítems de manera personal en primera persona.
- En algunas preguntas o ítem pareciera la respuesta obvia, y no invita a que el estudiante piense en lo que le están preguntando.
- Revisar algunas expresiones, pues es importante que los estudiantes no solo las conozcan sino que comprendan su significado. Lo anoto porque son estudiantes de séptimo grado. Este aspecto es importante a la hora de construir cualquier instrumento.

- Sugiero hacer un pilotaje antes. Donde se tenga en cuenta el tiempo, las dudas que pueden generar en los estudiantes algunas preguntas.
- Se recomienda hacer un protocolo de desarrollo del instrumento con los estudiantes, que tenga en cuenta las observaciones iniciales, la presentación del instrumento y su diligenciamiento e incluso la hora de aplicación.

#### **En cuanto al diseño de la unidad didáctica**

- Es importante pensar en el modelo de unidad didáctica y las actividades que se desarrollarían en la misma para poder observar las respectivas evidencias que se explicitan en las rejillas.
- En una parte mencionan lo de cuestiones socio-científicas, quién o quiénes los proponen, cómo se seleccionan, se va a trabajar con varias o una sola. Además, no es claro su vinculación las sesiones de ¿Qué respiramos y como lo hacemos? Pareciera que esta ya es una situación socio-científica.

#### **En cuanto a las rejillas de observación**

- Los aspectos a observar son apropiados, pero en algunos casos amplios, creo que hay que ser más concreto.
- Sugiero revisar la conjugación de los verbos en las rejillas.
- Se debe hacer en el desarrollo o después de cada sesión para que no se pierda información valiosa. A menos de que todas las sesiones se graben.

Espero que estas observaciones le ayuden a Angie Paola a seguir reelaborando y re significando su proyecto de grado.

Rubinsten Hernández Barbosa  
Docente investigador  
Universidad Autónoma de Colombia

## ANEXO # 6. RECETAS

ACTIVIDAD # 4. PROPONGO MEDIAS DE SOLUCIÓN

INTEGRANTES: <sup>Oscar</sup> Juan, <sup>Popoca</sup> Edmundo, <sup>Popoca</sup> Pava, Lopez. FECHA: 2/3/2015

Actividad: En grupos creen una receta para mejorar la calidad del aire que respiramos

RECETA

Plantando vida, más árboles más aire

1.000 gramos de abono

1 kilo de semillas de cualquier especie de árbol

10 lts de agua pura

20 personas que ayuden

20 ciclos ecoamigables

**Procedimiento**

en un terreno, personas que ayuden a cultivar utilizando abono y semillas cada dos metros se siembra un árbol se tapa y cuando se termine se le agrega agua y convencer a la gente que la contaminación daña la capa de ozono las plantas y árboles que usan bicicletas ecoamigables juntos podemos lograr más,



## ACTIVIDAD # 4. PROPONGO MEDIAS DE SOLUCIÓN

INTEGRANTES: Daniela Silva Heleen Moreira Novarete Aydee FECHA: 3/3/2015

Actividad: En grupos creen una receta para mejorar la calidad del aire que respiramos

## RECETA

Renovación del AireMás dimes

- No quemar
- No dañar los árboles
- No contaminar el agua
- No fumar cigarrillo
- No talar los árboles
- No desechos la basura
- Regar las plantas
- No dañar los pétalos de las flores
- Utilizar gas natural
- El humo de los carros
- incendios
- Separar la basura y ponerla en su lugar.

Procedimiento

- Echar 4 piscas de no quemar y echarle 1 cucharada de no dañar los árboles 2 cucharadas de no contaminar el agua ponerlo a hervir en agua caliente y esperar unos 5 minutos
- 6 cucharadas de no fumar cigarrillo media cucharada de no talar árboles 2 piscas de no desechos la basura media cucharada de regar las plantas 8 piscas de no dañar los pétalos de las flores utilizar una pisco de gas natural 11 piscas de evitar el humo de los carros 2 piscas de evitar el incendio 11 piscas de separar la basura
- Después de averlo reunido todo lo pones al sol de que enfrie y después le echas agua y la receta hay queda

Adresos

- 2 piscas de amor
- 2 piscas de esperanza
- 3 piscas de solidaridad
- 4 piscas de agradecimiento
- 5 piscas de respeto
- 3 piscas de tolerancia
- 4 piscas de avono
- una pisco de cariño
- 2 gotas de semillas
- una pisco de agua purificada.
- muchas flores

## ACTIVIDAD # 4. PROPONGO MEDIAS DE SOLUCIÓN

INTEGRANTES: Dayanna Torres, Gina Díaz, Yeraldin Vergara, Estefania Villamizar FECHA: 3/03/2015  
 Actividad: En grupos creen una receta para mejorar la calidad del aire que respiramos

## RECETA

**Ingredientes:**

- 30 Cucharaditas de menos Carros
- 1 libra de Cuidar la fauna
- 3 Kilos de prudencia
- 50 mililitros de de no botar basura a la Calle

**Preparación**

En el medio Ambiente aderesamos todos los ingrediente para tener una mejor Calidad de Vida y aire

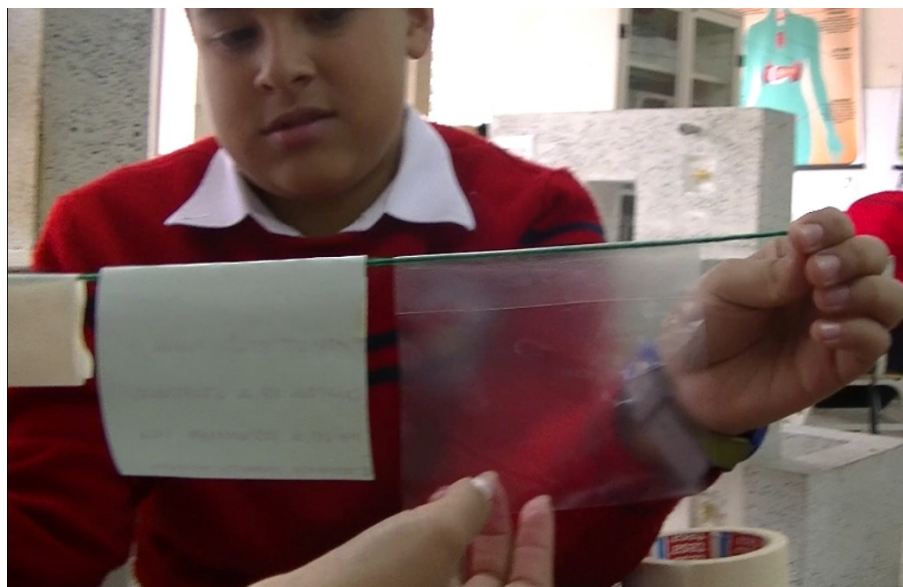
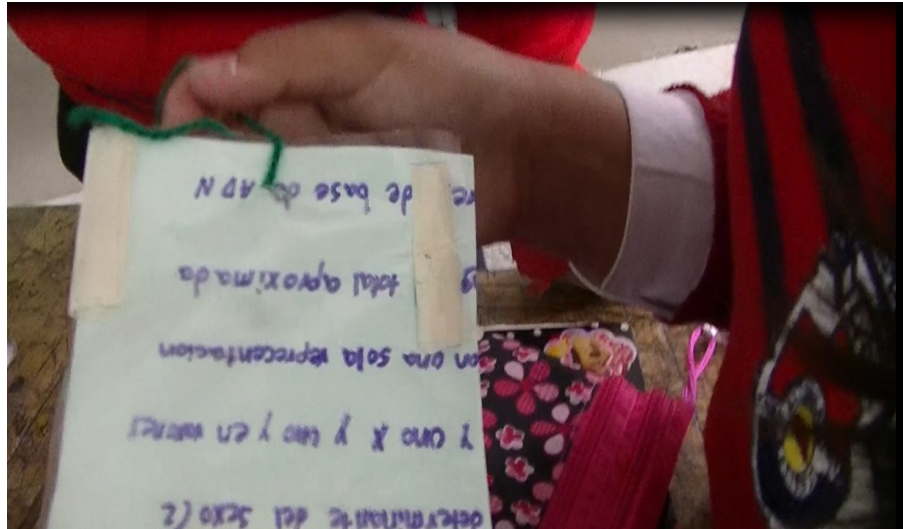
**Aderezos:**

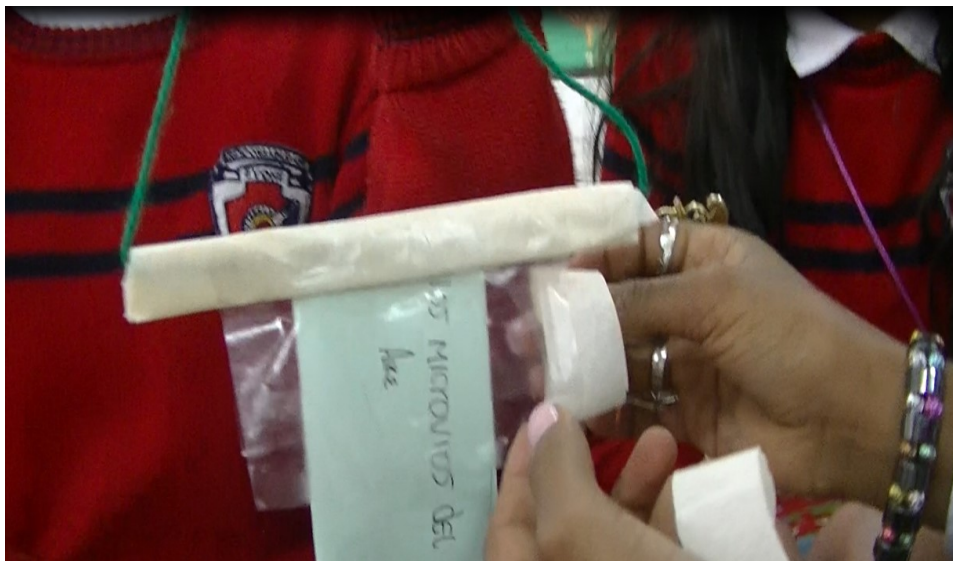
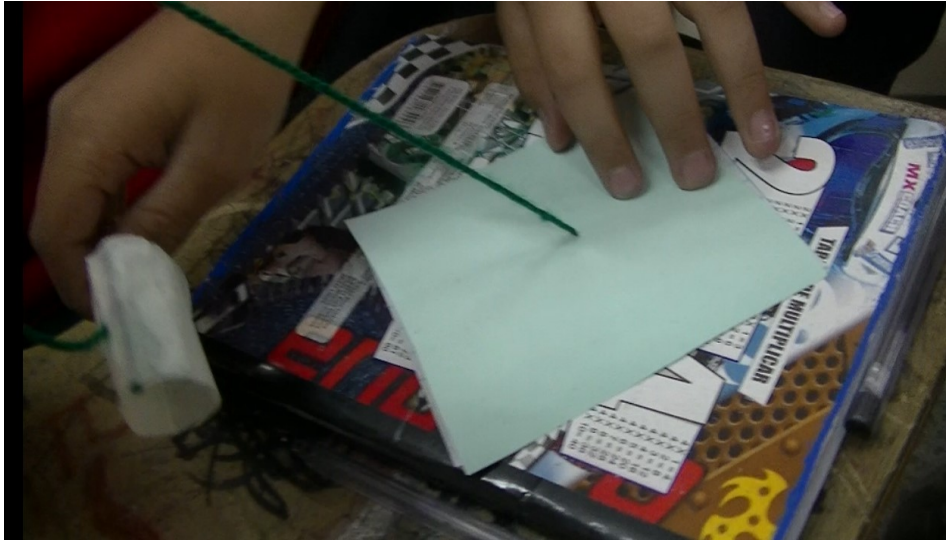
- Una pisca de Respeto al medio Ambiente
- 1 Cuchara de Conciencia
- 1 Salsa de Ayuda al medio Ambiente

**DANDOLE AMOR AL MEDIO  
 AMBIENTE**

Título de la Receta ↘

**ANEXO # 7. FOTOGRAFIAS ACTIVIDAD # 1 SECUENCIA # 2**





**ANEXO # 8. CUADRO DESCRIPCIÓN DEL MAPA DE CONFLICTOS AMBIENTALES**

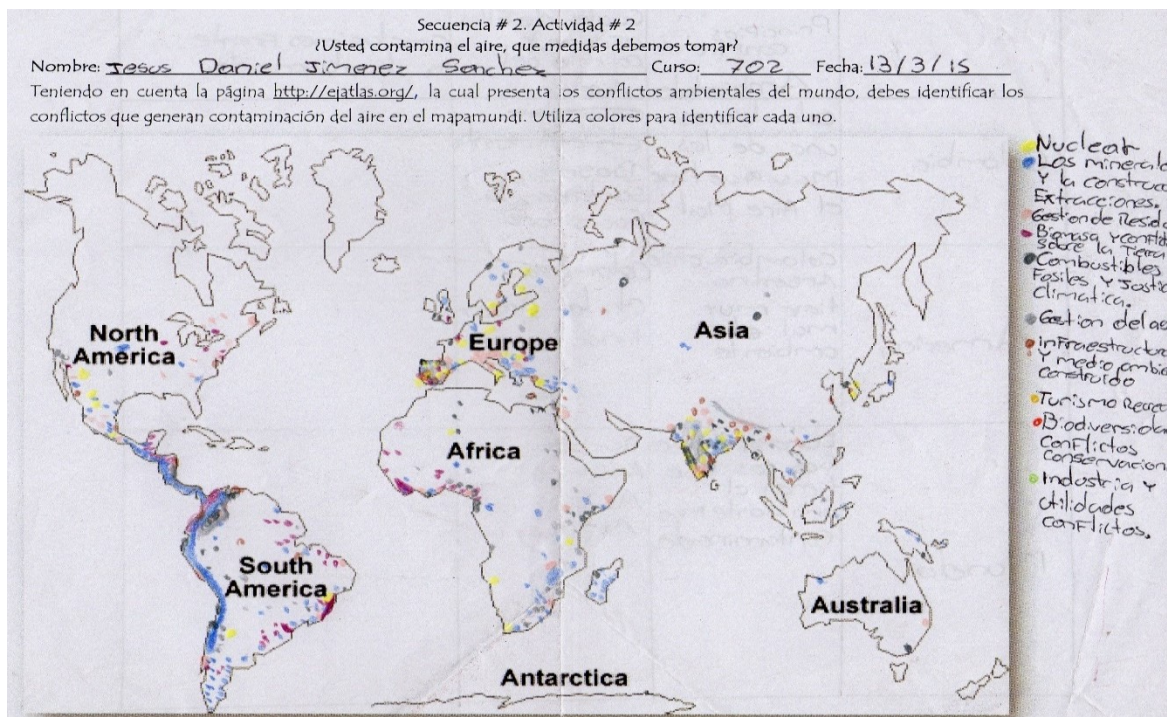
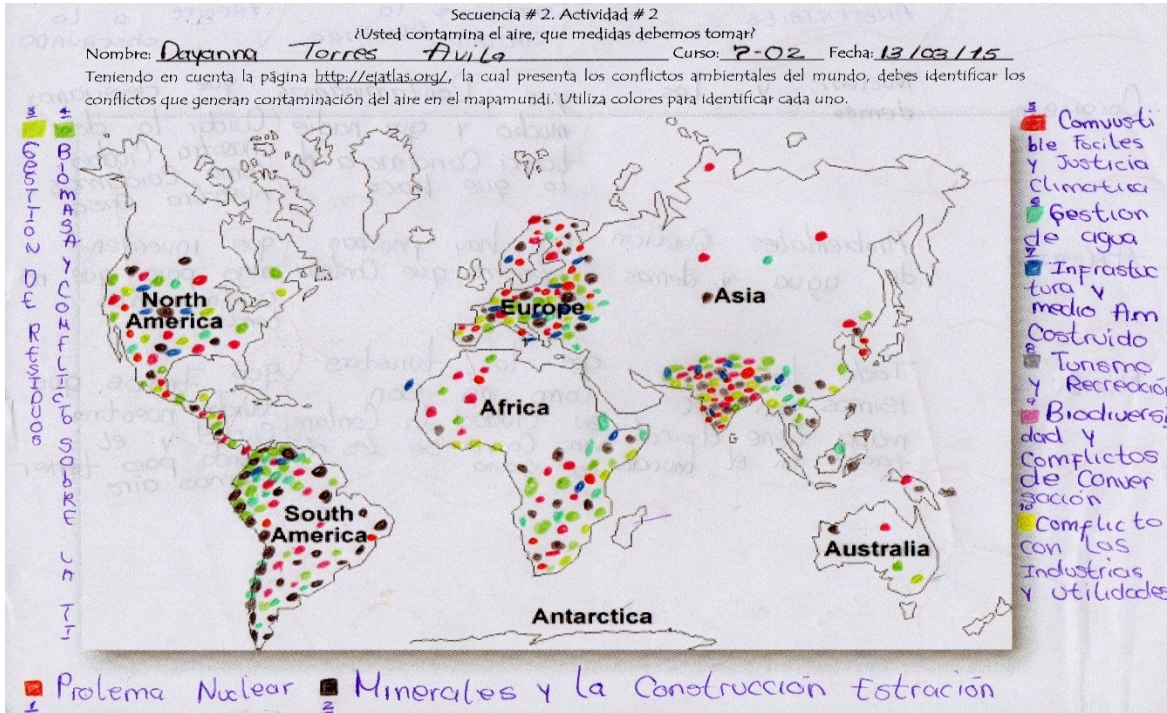
	PRINCIPALES CONFLICTOS AMBIENTALES	CAUSAS DE LOS CONFLICTOS LA CALIDAD DEL AIRE	CONCLUSIONES FRENTE A LO OBSERVADO
COLOMBIA	Nuclear, y los demas	que Contaminamos mucho y que nadie toma conciencia de lo que hace	que deberiamos cuidar lo de nuestra Ciudad como cuidamos nuestra Casa
AMERICA	Ambientales Gestion de agua y demas	que hay muchas fabricas que Contaminan	que inventen algo para que no Contaminemos tanto
MUNDO	Todo lo que isimos en el mapa tiene difical tades en el mundo	que los turistas como no son en Ciudad la Contaminan como se les da la gana.	que temos que cuidar nuestra Ciudad y el mundo para tener mas aire

	Principales Conflictos	Causes De Los Principales Conflictos	Conclusiones Frente A lo Obs.
Colombia	Los minerales Extracción y la Construcción	Las BOMBAS atómicas Residuos	EN LATINO AMERICA SE VE MUCHA CONTAMINACION Y EN ESPECIAL EN COLOMBIA
AMERICA	Los minerales y y Las gestiones Demandadas De Residuos	Las nucleares Los minerales De Extracción y Gestión De Residuos	Hay Que Reducir Las Extracciones De minerales
Mundo	Los minerales Las gestiones Demandadas Por los Com Barrios fuertes	Las atómicas Los minerales De Extracción y la Gestión De Residuos y lo Com Barrios fuertes	Hay Grandes Zonas Como Japon China Inglaterra y España

	principales conflictos ambientales	cuales de los conflictos afectan la calidad el aire	condiciones fuente olo observado
Colombia	Los minerales y extracción para las construcciones	casi la mayoría el que mas afecta el aire es los minerales y la extracción de minerales para las construcciones	que en Colombia hay muchos problemas ambientales y muchos que no están concientes de el daño que le hacemos al mundo
América	Los minerales y extracción para las construcciones	casi la mayoría de los casos entre ellos los minerales y su extracción y la Biodiversidad	que hay muchos casos muchas extracciones y muchas cosas dañinas para el aire y el mundo en el que vivimos y el aire que respiramos
Mundo	Los minerales y extracción para las construcciones	que hay muchos problemas y el mas visto es el problema industrial	el mundo está muy afectado porque nosotros los seres humanos no tenemos conciencia por que no vemos el daño que le hacemos al mundo

	Principales conflictos Principales	cuales de los conflictos Afecta la calidad del Aire	condiciones
Colombia	los minerales extraídos de la tierra	las fabricas de Petróleo	Pues q' los problemas principales hay q' resorvetos primero
América	los minerales y las gestiones Desarrolladas	las nucleares y los minerales de extracción	Pss q' América es uno de los continentes mas contaminados
Mundo	los minerales, las gestiones Desarrolladas de residuo y los combustibles fosiles	los combustibles el Petróleo y los sprays	q' se concientalisen para acabar la contaminación

### ANEXO # 9. MAPA DE CONFLICTOS AMBIENTALES



## ANEXO # 10. ESCRITOS DE ESTUDIANTES

Dayanna Torres Avila 20 / 03 / 15

BIOLOGIA

\* PERIODICO AMBIENTAL

APUNTE **AIRE Vs Contaminación**

- En el ultimo tiempo se a Visto mucha Contaminación en Las Ciudades y el mundo pero que podemos hacer para que no hayga tanta Contaminación en el mundo
- Muchas personas en la Calle se dan de Cuenta que hay mucha Contaminación pero como todos no aman Conciencia de lo que hacen y botan papeles en donde se les da la gara sin importarles que pasa pero muchas gente muere y animales tambien se Contamina el agua y los rios y el acantarillado hasta lo Contaminan

en japon hay mucha gente y mas que todo niños Sufren enfermedades Respiratorias y demas.

El aire debemos Cuidarla porque sin aire no hay oxigeno y sin oxigenos todos mueren

\* Como inventan tanta tecnologia Como Celulares y demas porque no pueden inventar algo para no Contaminar el medio Ambiente

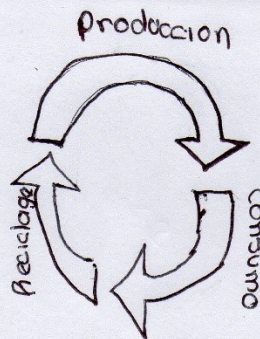
## La contaminación ambiental

Nombre: Boris Enrique Muñoz Barrios      Curso: 202

### La contaminación ambiental

Es un problema que está afectando a todo el mundo

Aunque en algunos lados es más fuerte que otros por ejemplo en China es una gran fuente de contaminación como otros países porque ellos son fabricantes y votan humo, más que otros países pero mi propuesta trata de.



Para poder mejorar nuestro ambiente y tener un mejor aire y no poder tener mejor salud y no sufrir con una enfermedad como:

Asma

neumonía

bronquitis

y comenzar a vivir una vida sana.

# COMO CUIDAR NUESTRA AREA

PARA CUIDAR EL AREA EN LA Q' VIVIMOS

DEBEMOS Q' DEBEMOS Q' TOMAR CONSIDERACION:

RECOLECTAR LAS BASURAS, TENER MAS

MANUTENIMIENTOS A LOS CARROS,

CUIDAR EL MAR, Y TODA LO Q'

DEBEMOS EN EL PLANETA Y EL

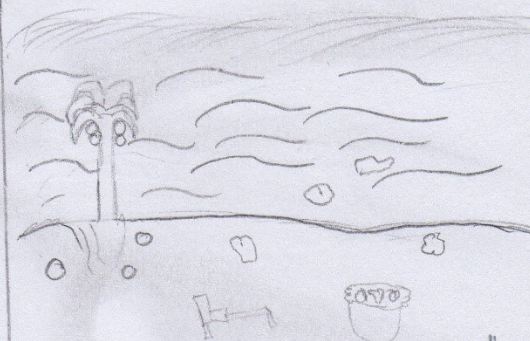
AREA DONDE VIVIMOS. ETC



Plasticos



Carton



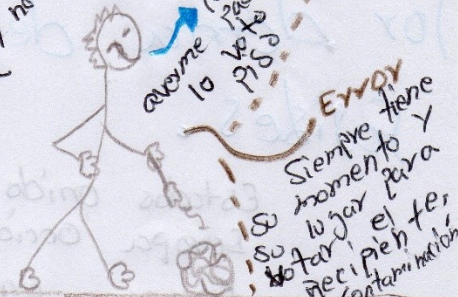
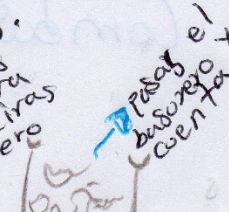
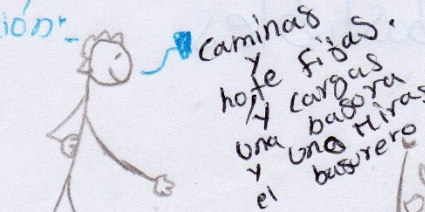
# Contaminación

Hellen Fabiana Barreiro  
Curso: 7º 2

1. Desperdicio, de Comida in adecuada y Proporción los demás Recipientes. Por

Se vuelve una Contaminación en normalmente en comon de Ejemplo:

Reflexión:

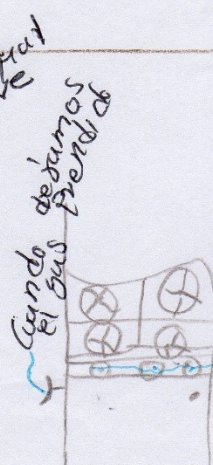


d. que sucede en la Contaminación

## 2. El Basurero Contaminando igual el Aire!

Todo empieza cuando tienes un recipiente y lo quieres quemar y no sabes que estas haciendo un daño es igual pasa con los carros que no tienen catalizador y empieza a salir vapor que empieza a contaminar el aire que es algo que es comon para la sociedad y adese parte de la contaminación...

3. Reflexión:



de las botellas de agua

Reflexión! Contaminas y apesar de eso to mismo te lastimas como puede lastimar a otro por ejemplo con lo que tuesta la imagen.

# UN POCO DE CONCIENCIA PARA UNA

## MEJOR VIDA

TALVES SI UN DIA DE DAÑARLO TALVES PARA MUCHOS  
 ESTOS TALDES LOS COLOMBIANOS ESTO ES UNA TONTERIA BILLO  
 NOS RESTERAMOS A PENSAR YO SE QUE UN VECES  
 TALDE EL DAÑO QUE NOS PENSAMOS QUE SI QUISIERAN  
 ASERMO NOSOTROS MISMOS CAMBIAR EL MEDIO AMBIENTE  
 CONTAMINANDO EL PLANETA POR Y QUE TIENEN MUCHAS IDEAS PARA  
 QUE NO BABIARIMOS LO BASTA MEJOR EL AIRE QUE RESPIRAMOS  
 QUE OTOS NOS A DAÑO UN POCO DE CONCIENCIA YA  
 CUANDO NOS RESPIRAN ALGO BUENA VIDA NO NOS AIDA MAS  
 ES PARA CUIDARLO NO POR QUE TODOS UNIDOS SOMOS MAS.

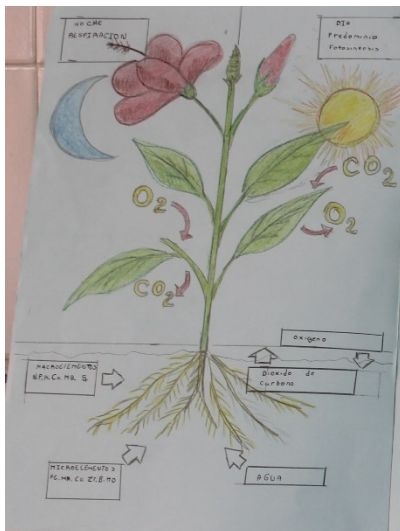
GERALDIN VERGARA SIMENEZ

702



## ANEXO # 11. FOTOS DE FRISOS PARA EXPOSICIÓN ACTIVIDAD # 2 SECUENCIA

### #1

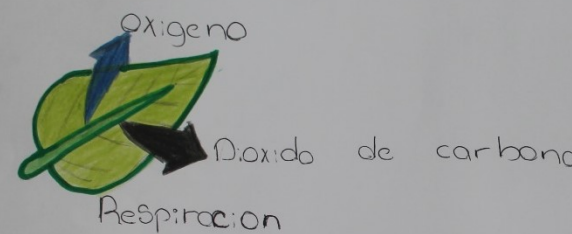


por la noche debido a la falta de luz solar, aunque pueden cumplir los dos funciones a la vez. Asimismo, también respiran durante el día. Las plantas respiran como todos los seres vivos, las plantas absorben oxígeno. Lo utilizan para descomponer los azúcares, liberando energía y anhídrido carbónico. Este proceso se llama respiración. El proceso de respiración es fundamentalmente el opuesto a la fotosíntesis. Los azúcares que la planta ha fabricado durante la fotosíntesis se descomponen de nuevo en anhídrido carbónico y agua, mediante el empleo de oxígeno. La energía liberada en tal proceso se emplea para otras actividades, entre ellas el desarrollo y la reproducción de la planta. Alrededor del 90% de la energía contenida en la sustancia nutritiva azucarada se convierte en energía química útil.


### ¿COMO RESPIRAN LAS PLANTAS?

Durante el proceso evolutivo, las plantas desarrollaron dos mecanismos opuestos para obtener energía: la respiración y la fotosíntesis (solo a luz del día). Las plantas respiran durante la noche, tomando el oxígeno del aire circundante y eliminando el dióxido de carbono. ¿Cómo lo hacen? Fundamentalmente a través de unos pequeños agujeros que tienen en la parte inferior de las hojas, pero también a través de los tallos, las raíces, las propias hojas y hasta las flores. Las raíces absorben el oxígeno que hay en los suelos a través del agua. La respiración de las plantas se produce fundamentalmente

### ¿Qué puede afectar su respiración?



La contaminación de nosotros como la basura que botamos y el humo de los carros, cigarrillos.



como respiran los anfibios

Los anfibios poseen las narinas que son funcionales ya que lo que tragan el aire al correr de día figura para realizar la mayor parte de respiración, el aire es conducido mediante la Laringe, Traquea y las Bronquias, tubo cartilaginoso hasta los Pulmones, hecesas o sacos en los que realiza la ventilación si embargo, el órgano Respiratorio más importante de la rana es su Piel, que rica en vasos sanguíneos, capilares o nivel de las cales se produce el intercambio de gases en la respiración cutánea en su estado larval la rana respira mediante Branquias.

### EL SISTEMA RESPIRATORIA DE LOS MAMÍFEROS

**NARIZ**

La función de la nariz es humedecer, calentar y purificar el aire inhalado.

**PULMONES**

La función de los pulmones es filtrar el aire contaminado eliminando partículas de polvo, microbios, alérgenos, sustancias químicas peligrosas, irritantes y cancerígenas.

**TRAQUEA**

La función de la traquea es brindar una vía abierta al aire inhalado y exhalado desde los pulmones.

que puede

LA RESPIRACIÓN EN

Animales Inferiores

Los mamíferos Respiran

Pulmones; No obstante

calcáreas y Respiración

Respiración se realiza

son un conducto

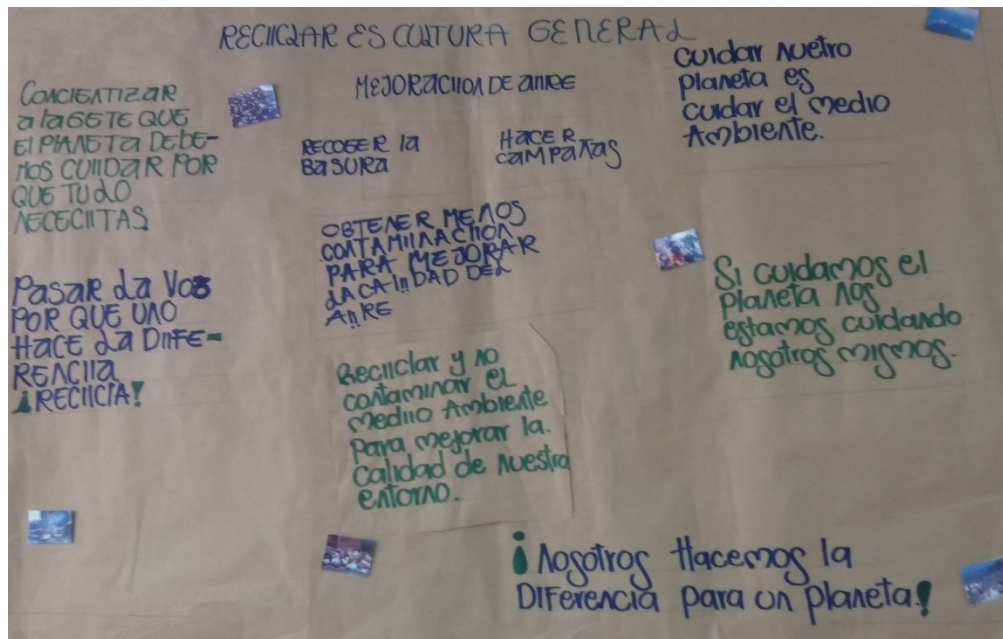
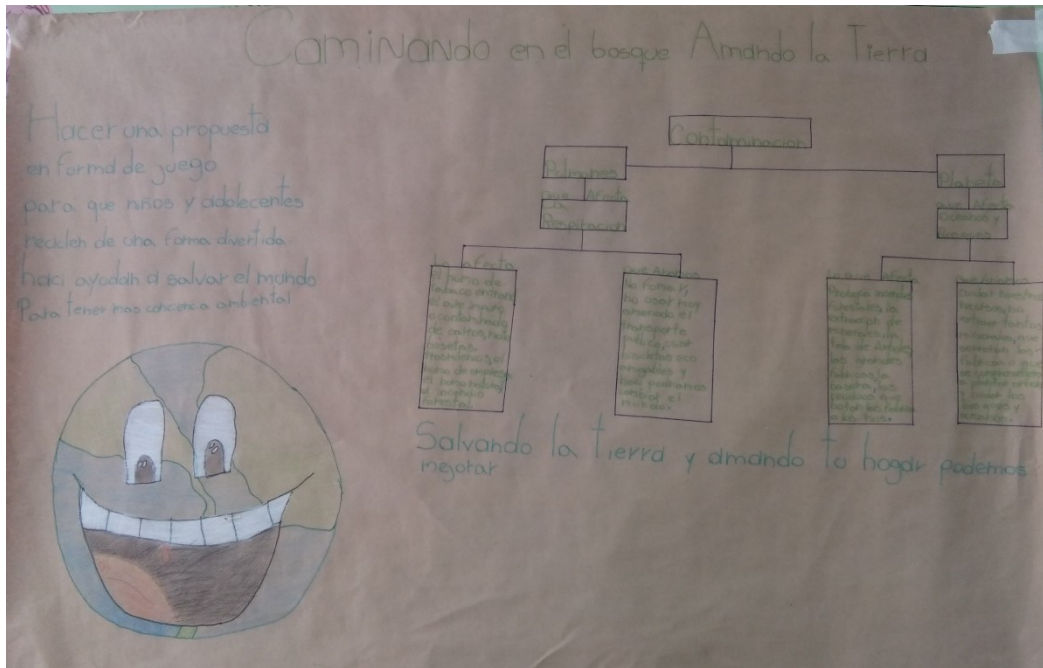
del medio en que

Y CON CÚLES SERES TIENEN QUE RELACIONARSE  
 PARA REALIZAR LA RESPIRACIÓN?

LOS SERES VIVOS DE ADAPTAN AL MEDIO AMBIENTE EN QUE VIVEN PARA SOBREVIVIR. LA SUPERVIVENCIA DE LOS ORGANISMOS DEPENDE DE LA VARIEDAD DE TEMPERATURA, ACÍDICO Y AEREO EN EL AMBIENTE DE LA TIERRA. ES LA CLAVE DE LA VIDA EN LOS FACTORES ABIÓTIOS COMO LA TEMPERATURA, LA LUZ, LA SALIDAD, LA HUMEDAD; Y A LOS FACTORES BIÓTIOS (VIVOS) REPRESENTADOS POR LA ACCIÓN DE LOS OTROS ORGANISMOS.

DON  
 Los ma  
 Ambiente  
 Los acu  
 Felinos C  
 Océano L  
 Cuevas O

**ANEXO # 12. FOTOS DE LOS POSTER DE LOS PROYECTOS ACTIVIDAD # 4  
SECUENCIA # 2**




# Evitando Contaminar el Aire

**OBJETIVOS:**  
 - tratar de  
 cuidar el Aire  
 No Botar Basu-  
 ra y basura  
 que vamos  
 Reciclando  
 VAMOS Cuidan-  
 do el Aire la  
 Capa de ozono  
 El Planeta y  
 nuestro Emor-  
 no.



En esta  
 cartelera  
 tratamos  
 de demostrar  
 que nosotros  
 los estudiantes  
 del Camilo  
 Torres podemos  
 reciclar, cuidar,  
 convivir y podemos  
 amar el medio am-  
 biente y alavez cuidarlo.


**QUE PRETEN-  
 DEMOS:**  
 Pretendemos  
 ayudar a que los  
 niños /lo estu-  
 dantes del  
 Camilo Torres  
 Contribuyan a  
 Mejorar el  
 Medio am-  
 biente y la calidad  
 del aire.

y que el  
 Medio  
 ambiente  
 este mejor  
 para el  
 Camilo Torres  
 y para el  
 Planeta



**COMO LO A-  
 BORDANAMOS:**  
 lo abordamos  
 con videos  
 de como  
 reciclar porque  
 se resaca que  
 pasaria si no  
 reciclaríamos  
 que en fenneda-  
 destan en el  
 aire como  
 podriamos  
 parar de  
 Contaminar.  
 Enseñarles  
 a reciclar  
 Para poder tener  
 una mejor clase  
 de vida mejor  
 y un ambiente  
 mejor respirando  
 un aire puro



## ANEXO # 13. ACTIVIDAD # 1 SECUENCIA # 1

MIS IDEAS Y LAS DE LOS OTROS  
ACTIVIDAD # 1



NOMBRE: Dayana Torres Avila CURSO: 7-02 FECHA: 27/01/2015

Reflexiona y responde:

1. ¿Contaminamos el aire que respiramos? Justifica tu respuesta: Si Con los Carros, las maletas  
bontan basura no debemos hacerlo por es nuestra propia aire

2. ¿Qué crees que necesitas saber para responder a profundidad la anterior pregunta? Saber mas cosas para  
no Contaminar el plantera ni la Ciudad

Observa las fotografías y completa el cuadro

IMAGEN	Describe que observas	¿Reconoces algún problema ambiental?	¿Crees que estos problemas afectan la salud?	¿Conoces las causas de la situación?	¿Qué podrías hacer ante esta situación?
	que hay mucha contaminación y desnutrición y problemas de salud	basura y humo de los Carros y polvo	si y muchos problemas de salud	que hay problemas de salud	No votar basura y hacer otra cosa para que los Carros no usen tanto humo
	que hay un incendio en el bosque	Ninguno si fue incendio forestal	No no mucha NO creo que afecte la salud	si rayos de el sol muy fuerte	nada porque eso es de la naturaleza seguramente no votar basura

¿Qué preguntas tienes? Porque todo el mundo Contamina tanto. si hecho de  
todo para que eso no pase

MIS IDEAS Y LAS DE LOS OTROS  
ACTIVIDAD # 1



NOMBRE: Jesús Daniel Jimenez Sanchez CURSO: 702 FECHA: 27/1/15

Reflexiona y responde:

1. ¿Contaminamos el aire que respiramos? Justifica tu respuesta: Si, Porque el aire que Respiramos  
este contaminado, Por los incendios Y Por las Fabricas etc...

2. ¿Qué crees que necesitas saber para responder a profundidad la anterior pregunta? Que deberian detenerse Porque  
No tienen conciencia lo que hacen Y no saben como no perjudica

Observa las fotografías y completa el cuadro

IMAGEN	Describe que observas	¿Reconoces algún problema ambiental?	¿Crees que estos problemas afectan la salud?	¿Conoces las causas de la situación?	¿Qué podrías hacer ante esta situación?
	un Papa y su hijo en el Papa ayuda a su hijo a pensar la necesidad de nuestra vida	el oxigeno, los arboles, capa de solar, animales naturaleza	si, de respirar el aire esta toxico		detener. Para esto mucha gente esta perjudicandose y nos perjudica
	Fuego en la naturaleza y sufrimiento	Los arboles quemandose, con lo que nos da el oxigeno	si, el oxigeno		Hablar y proponer ideas

¿Qué preguntas tienes?

MIS IDEAS Y LAS DE LOS OTROS



ACTIVIDAD #1

NOMBRE: boys muñoz herreros CURSO: 702 FECHA: 27/1/15

Reflexiona y responde:

- ¿Contaminamos el aire que respiramos? Justifica tu respuesta: Si porque no sabemos hacerle con la basura y tambien por el humo de los carros que aporta mucha contaminación de aire
- ¿Qué crees que necesitas saber para responder a profundidad la anterior pregunta? nada porque tengo claro los problemas de contaminación

Observa las fotografías y completa el cuadro

IMAGEN	Describe que observas	¿Reconoces algún problema ambiental?	¿Crees que estos problemas afectan la salud?	¿Conoces las causas de la situación?	¿Qué podrías hacer ante esta situación?
	Enfermedades y contaminación	SI	SI	la basura	reciclar
	un incendio forestal	SI	SI	NO	Nose

¿Qué preguntas tienes? porque no hacemos algo por evitar todos estos incendios, responsable y muchas catástrofes?

MIS IDEAS Y LAS DE LOS OTROS



ACTIVIDAD #1

NOMBRE: Dylan Ferny Ospina salamanca CURSO: 702 FECHA: 27 Enero 2015

Reflexiona y responde:

- ¿Contaminamos el aire que respiramos? Justifica tu respuesta: si lo contaminamos fumando bebando cosas a la calle el humo de los carros contaminan el aire y nos puede dar enfermedades al respirar
- ¿Qué crees que necesitas saber para responder a profundidad la anterior pregunta? necesito saber lo q' pasa en mi ciudad y así saber en q' lugar estoy viviendo

Observa las fotografías y completa el cuadro

IMAGEN	Describe que observas	¿Reconoces algún problema ambiental?	¿Crees que estos problemas afectan la salud?	¿Conoces las causas de la situación?	¿Qué podrías hacer ante esta situación?
	Tienen facetas por q' esta contaminada la calle	la calle tiene contaminación de humo.	si la afecta por q' al respirar podemos respirar enfermedades.	por un incendio.	usar algo q' me proteja de la contaminación.
	un incendio en un bosque	q' pudo haber sido una persona q' lo incendio o fue un incendio forestal.	si por q' el humo puede afectar los pulmones al respirar.	si por q' la gente no tiene consciencia q' puede pasar si hacen eso o fue obra de la naturaleza	Cuidar los paisajes y ser mas consciente con las cosas de mi ciudad.

¿Qué preguntas tienes?

## ANEXO # 14. TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL

Fecha: 20 de marzo

Participantes en la entrevista

### Entrevistador:

Angie Paola Fuentes Diaz

### Entrevistados:

9 estudiantes del curso 702, 5 niñas y 4 niños. Estefania 13 años, Yeraldin 13 años, Dayana 13 años, David 12 años, Santiago 13 años, Eduardo 12 años, Nimain 12 años, Angie 15 años, Lina 15 años. Los cuales eran integrantes de los grupos de trabajo que participaron en desarrollaron la unidad didáctica y deseaban de manera voluntaria asistir a la entrevista.

El encuentro inició con una intervención de una estudiante que dice “Profe que prefiere reciclar o morir” y me invente otra “si sabes lo que quieres, sabes lo que necesitas y si quieres a tu planeta piensa y recicla”.

ENTREVISTADOR	RESPUESTAS DE ENTREVISTADOS
¿Qué hacen diariamente?	Se levantan, se bañan, desayunan, se van a estudiar, regresan a la casa, saludan a la mamá, alumnos cocinan, hacen tareas, ven videos, ven televisión, duermen, juegan, otros reconocen que no hacen tareas, algunos comparten con sus mascotas, una de las niñas visita al novio antes de ir al colegio, se cuele en transmilenio, le pega a los niños, luego del colegio se va para otros lugares como la casa de la cuñada o el novio, al final del día habla con el Papá. La misma niña recicla con la cuñada 3 veces a la semana (carton, archivo y botellas), explica como separa las botellas.
¿Que hábitos creen que deben cambiar?	No colarse en transmilenio, no llegar tarde a casa, jugar en celulares y computadores, hacer tareas, no estar tanto en internet, comer mucho dulce, estudiar mas y leer más.

<p>¿Qué otros hábitos de los que tienen, no son buenos para el planeta?</p>	<p>Fumar, coger el bus, botar los CDs, botar basura. Una niña dice que tiene una sugerencia, hacer cosas bonitas con los CD, otra les cuenta a los compañeros con el plástico de las botellas hacen las canecas y canastas, también contaron que CODENSA hizo un árbol con CDs. Y un niño les cuenta que hicieron una silla con botellas.</p>
<p>¿Creen que nuestros hábitos y costumbres deben cambiar para tener un planeta más sano?</p>	<p>Si, tomar más conciencia, ayudar más al planeta (no botar basura, no contaminarlo), evitar incendios forestales, evitar los buses y carros, coger mas “ciclas”, andar a pie, no gastar tanta agua, utilizar el tiempo libre para reciclar, no utilizar tanta luz, hacer campañas, ir al parque porque ahora hasta hay parques virtuales, no botar basura a los caños y alcantarillas, en lugar de estar tanto en el “face” investigar sobre cosas para no contaminar, cambiar los hábitos de las casas que no separan la basura, no botar la basura para evitar inundaciones, se debe separar la basura para poder reciclar, en los barrios donde la niña recicla ya la gente les entrega la basura separada, en el barrio de otra niña la gente decoró el parque con llantas, invita hacer actividades, utilizar lo orgánico para las plantas, en otro colegio de donde viene una niña un profesor recogía las cacaras del babano y las enterraba. Un niño cuenta que entierra los desperdicios para usarlo de fertilizante para las plantas.</p>
<p>¿Los seres humanos pensamos para actuar?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No, nosotros hablamos para pensar.</li> <li>✓ Algunos piensan otros hacen lo que se les da la gana o porque quieren, porque no les importa.</li> <li>✓ La gente piensa que tarde o temprano se va a morir entonces para que reciclamos. Pero algunos si valoramos lo que tenemos.</li> <li>✓ Hay un dicho que dice “piensa para hablar y habla para pensar”</li> <li>✓ Hay personas que piensan y otras que no lo hacen para que otras personas los vean. Hacen otras cosas cuando no los ven.</li> <li>✓ En las películas se ve la contaminación y la gente piensa que como va a morir no tienen conciencia de lo que pasa.</li> <li>✓ Pero es mejor morir tarde que temprano.</li> <li>✓ Piensa que el internet va a solucionar todo, ya las familias no hablan.</li> <li>✓ Las personas no se dan cuenta que lo que botan los esta afectando a ellos también, creen que le afecta a las demás personas.</li> <li>✓ Si no pensamos antes de actuar, pasan todos esos terremotos, sunamis.</li> <li>✓ La gente no se da cuenta que ellos se están haciendo daño a si mismos, ellos no se dan cuenta que pueden mejorar el</li> </ul>

	<p>ambiente, que pueden reciclar y así no pueden dañar tanto el ambiente y no se puede acabar el mundo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todo el mundo piensa que el culpable es el gobierno, pero no se dan cuenta que nosotros también somos culpables.</li> <li>✓ El gobierno que tiene que ver, el gobierno solo roba, solo se interesa el alcalde porque el mando carros verdes que recogen el reciclaje.</li> </ul>
¿En que momento las personas actúan sin pensar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuando tienen rabia, cuando toman, fuman marihuana,</li> <li>✓ Cuando se está triste, cuando hace lo que hacen los demás</li> <li>✓ Cuando producen marihuana y otra droga, cuando se drogan.</li> <li>✓ Una niña dice que si han visto WALLI, creen que si la tecnología sigue así terminaremos como esa película.</li> </ul>
¿Cuándo pensamos para actuar?	<p>Una de las niñas cuenta que ella ahora piensa para actuar porque cuando vivía en la calle no pensaba.</p> <p>Antes botaba la basura al piso y ahora no, por todas las clases de biología ahora llenan la maleta con la basura que producen, toman conciencia que no es bueno estar tanto en el celular.</p>
¿El comportamiento de todos está dañando el ambiente, cómo lo hace?	<p>También está dañando el sistema auditivo, por el ruido que hacemos. La mayoría espera que los otros hagan las cosas, esperamos que no boten la basura, esperamos superhéroes. Hay mamás que piensan por los niños.</p> <p>Tenemos una actitud negativa y pensamos que no podemos. Desde que nacemos estamos contaminando (los pañales), aunque el bebé no tiene la culpa que nosotros contaminamos Volver a las costumbre de nuestros abuelos (usar pañales de tela)</p> <p>El hecho es solucionar las cosas para mejorar el medio ambiente.</p> <p>Las plantas necesitan de nosotros y nosotros de ellas, todos necesitamos de todos.</p> <p>Una niña dice que tiene una idea, debemos ir al parque entre nubes, es muy bonito, tiene caminos y al final hay una casa donde enseñan cosas para cuidar el planeta.</p>
¿Los seres humanos nos vamos a dar cuenta que lo que hacemos nos está afectando?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuando veamos que estamos en aprietos.</li> <li>✓ Cuando la tierra empiece a explotar por la contaminación.</li> <li>✓ La mayoría de bebés nace con problemas de pulmones.</li> <li>✓ Cuando el aire empiece a oler mal.</li> <li>✓ Cuando sintamos más calor del que sentimos.</li> </ul>
¿Cómo hacemos para llegar a ese momento a ver si empezamos a cambiar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Antes de llegar al 2020 porque puede haber más grados de enfermedades y se puede morir más gente por contaminación</li> <li>✓ Ya como sabemos del medio ambiente, desde pequeños comenzamos a formar y ayudar a los otros para que se formen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deberíamos actuar ya, porque si esperamos más tiempo se puede contaminar más el mundo.</li> <li>✓ Se supone que las personas van evolucionando y de pronto en el futuro ya no existan estos problemas.</li> <li>✓ La gente todavía no ve las cosas muy graves y estan esperando que pasen mas cosas.</li> <li>✓ Dicen que las personas no cambian, pero ya uno debe tomar conciencia.</li> <li>✓ Solo van actuar cuando vean todo dañado.</li> <li>✓ Las personas si cambiamos.</li> <li>✓ Tenemos que actuar ya.</li> <li>✓ Hay que pensar antes que actuar o llegaremos a que no haya agua, aire.</li> <li>✓ La gente hace cosas que no tienen sentido, uno debe valorarse.</li> </ul>
<p>¿Que relación tenemos con el planeta?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es un circulo donde nos ayudamos.</li> <li>✓ Los humanos somos la especie dominante, pero sólo sabemos manejar, somos malos líderes.</li> <li>✓ Algunos dicen que no somos la especie dominante, todos tenemos derecho a todo.</li> <li>✓ En este momento no tenemos una buena conexión con la naturaleza porque destruimos.</li> </ul>
<p>¿Si nosotros no nos sintieramos la especie dominante, tendríamos más interacción con el planeta?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El hombre es mal líder, en lugar de contruir edificios deberia construir mas hábitat para los animales.</li> <li>✓ El hombre trata de absorver a la Tierra pero la Tierra nos va a absorver a nosotros</li> <li>✓ Deberia existir un espacio para cada uno, pero todos necesitamos de todos</li> <li>✓ Así como construyen igual protejan.</li> <li>✓ A los humanos solo le importa el, como van a querer salvar a otra especie.</li> <li>✓ El hombre esta explotando el mundo.</li> <li>✓ El hombre colabora cuando necesita.</li> <li>✓ Uno puede ser la diferencia empezando en grupos pequeños y podemos ser naciones grandes, corriendo la voz. Cuando crezcan diran “todo empezo en el colegio” y todos se volveran igual a nosotros. Hacer campañas.</li> </ul>
<p>¿Podrían utilizar las redes sociales para generar campañas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hacer trueques si reciclan.</li> <li>✓ Hay una fundación que se llama el banco trueque que ayuda a decorar parques y les da almuerzo a los niños (intercambian).</li> <li>✓ Podemos buscar apoyo con mas personas, hacer cuncurso de la gente que más recicle, el país que más recicle, felicitar a los que se estan cuidando el planeta. Pero que no se ganen un premio, sino que se ganen que su ciudad esta limpia.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se pueden crear videos y subirlos a internet.</li> <li>✓ Un niño tiene la idea, en el “face” si quieren mejorar el planeta verde has un “like”.</li> <li>✓ Hay gente que de verdad quiere ayudar, si la gente quiere ayudar hace algo.</li> <li>✓ Uno de los niños dice: no creer, aquí estamos es quejandonos pero no hacen nada. Otra refuta y dice aquí estamos haciendo conciencia, planteando soluciones en lugar de problemas.</li> </ul>
¿Quiénes tienen en la cocina varias canecas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para mi no lo era, pero luego fue muy normal.</li> <li>✓ La mamá de una niño revuelve todo y la niña saca las botellas y se las lleva a una señora que las recicla.</li> <li>✓ Antes no reciclaba, me daba igual el medio ambiente. Pero desde que empezamos hablar de esos temas, del aire y hacer los talleres en clase, le dijo a la tía que reciclaran y la familia le ayuda, compró canecas e iniciaron. Aunque la mamá le dice que es una “intensa”.</li> <li>✓ Debemos hacer vídeos mostrándole a los vecinos como están los barrios.</li> <li>✓ Empecemos a trabajar con grupos pequeños, con el colegio.</li> <li>✓ Darles premios simbólicos a cada salón.</li> <li>✓ Empecemos nosotros 10 y cada uno empiece por su lado y conecte mas personas, ya que con ellos llegan sus familias.</li> <li>✓ En cada salón cuiden una planta, tomen conciencia de la necesidad de las plantas.</li> <li>✓ Un estudiante plantea trabajar con escudos, hacer niveles por el trabajo ecologico.</li> </ul>
En una palabra definan ¿Cómo interactuamos con la Tierra?	Cuidados, interés, diálogo, generando conciencia, conectar, maltrato, contaminación, viviendo, dióxido de carbono, sin conciencia, oxígeno, con el amor, aire.
¿Qué entienden por responsabilidad?	Responder por algo que me hacen cargo, es como los actos que hacemos, es cuando se tiene un deber y se cumple, se debe asumir las responsabilidades de sus actos, un deber que tiene que hacer por bien propio como proteger, cuidar. Es cumplir una obligación, es responder por lo que hace, cuidar lo que uno tiene, es una cualidad, un deber, un valor que uno debe cumplir.
¿Qué es responsabilidad colectiva?	Es un grupo que sea responsable, que todos cumplan sus tareas, es conectarnos también con lo ambiental, es la responsabilidad de todos, algo nos pertenece a todos y todos tenemos que responder, es una unión, es como el facebook todos estamos unidos con la Tierra.
¿Qué actitud tenemos con la Tierra?	Óptimista, grosera, responsable, “maltratista”, prepotente, posesiva, negativa, viciosa, interesada.

¿Qué actitud debemos tener?	Prepotente, (que es para el niño estar decidido para hacer algo), responsabilidad, tolerancia, socialización, cuidado.
¿Durante el proceso de las actividades que hemos desarrollado, que actitudes hacia el entorno han cambiado en ustedes?	<p>La forma de pensar, ser mas ordenados con el medio ambiente, porque hemos visto los daños y uno se pone a pensar.</p> <p>Cuando van por la calle un niño encuentra una botella y la “patea y patea” hasta llegar a una canasta.</p> <p>Alegría, porque ya sabemos como cambiar el medio ambiente.</p> <p>El respeto por el medio ambiente y por nosotros.</p> <p>Ser más optimista.</p> <p>Han estado pendientes de botar los papeles donde son.</p> <p>Se sienten en paz cuando recogen los papeles.</p> <p>Uno toma conciencia que esta contaminado y ahora una niña habla que no bota basura a la calle que la lleva a la casa y allí la deja.</p> <p>Tener más conciencia</p>
¿Pensaban en la Tierra tanto como ahora?	<p>Profe, es que usted nos tiene con eso aquí “señala la cabeza”</p> <p>Una niña cuenta una experiencia donde alguien la cuestionó porque boto un papel y sintió tanta pena que no volvió a hacerlo, aunque otro le dijo que su respuesta es por temor que alguien le diga de nuevo algo.</p> <p>Nosotros nos contagiarnos de lo que los demas hacen, si hacen algo mal, también lo hacemos.</p>
¿Cómo hacemos para ser responsables?	<p>Debemos preocuparnos por nosotros mismos, que se hagan las cosas a conciencia, que hacer lo que decimos y no sólo se queden en ideas.</p> <p>Uno de los niños cuenta una historia, donde concluye “que hay que cambiar a humanidad para cambiar el planeta”</p>
¿Cómo definen el planeta Tierra?	<p>Hogar, vida, redondo, dulce hogar, esperanza, bola esférica compuesto por minerales, animales, es donde vivimos y si no lo cuidamos se destruye.</p>
¿Qué es sabiduría?	<p>Entender las cosas y saber las cosas, saber la verdad de algo, que sabe mucho, alguien que sabe el porque de las cosas, saber responder las cosas?</p>
¿La Tierra es sabia?	<p>Si, porque ella misma puede dar solución a las cosas, porque ella desata problemas, cuando hay contaminación ella trata de absorberla y ella desata respuesta, es sabia porque se protege los rayos ultravioleta, La Tierra es sabia porque se puede regenerar, la Tierra tiene la respuesta de todo, tiene todo lo que necesitamos, la respuesta de todo. Nos enseña muchas cosas, la Tierra nos enseña a que tenemos que cuidar, reciclar porque sin la Tierra no somos nada.</p>
¿Cómo aprendemos de la sabiduría de la Tierra?	<p>Averiguando todo lo que hay, descubriéndola, tenemos que ser mas responsables, mirando cada animal, su textura, descubriendo sus secretos, pensando como la Tierra.</p>

¿Han participado en actividades comunitarias que ayuden al ambiente?	En los colegios recogiendo basura, paseando en “ciclas” que prestaban.
¿Hay algo que podamos hacer a partir de hoy?	Campañas, correr la voz, comprometernos a no demorarnos tanto en el baño, hablar con los conocidos, cerrando las llaves que se ven abiertas, en la página de youtube subir vídeos sobre el ambiente.
¿Tienen alguna pregunta duda o comentario?	Cumplan lo que acabamos de decir, que lo que hablamos aquí sea, que no se sienta que perdimos el tiempo, que desde hoy nos comprometamos con lo que decimos. Que todos seamos responsables cuidando el medio ambiente, cumpliendo lo que acabamos de decir y tomando conciencia.

## ANEXO # 15. CODIFICACIÓN EN ENTREVISTA GRUPO FOCAL CON EL PROGRAMA ATLAS.ti 7.

grupo focal - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 6: TRANSCRIPC... Citas 6:42 9 estudiantes Códigos Argumentación [5] Memo

P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf

Administrador de códigos [UH: grupo focal]

Códigos Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Mostrar todos Códigos

Nombre	Fu...	De...	Autor	Creado	Modifica...	Familias
Argumentación	5	0	Super	30/03/20...	24/04/20...	PENSAMIENTO CIENTÍFICO
Cuestionar y buscar e...	6	0	Super	30/03/20...	04/04/20...	Actitudes hacia el conocimiento
Formulación de probl...	4	0	Super	30/03/20...	04/04/20...	PENSAMIENTO CIENTÍFICO
Metacognitiva	4	0	Super	30/03/20...	04/04/20...	PENSAMIENTO CIENTÍFICO
Participar y tomar de ...	4	0	Super	30/03/20...	04/04/20...	Actitudes hacia el conocimiento
Saber actuar	10	0	Super	30/03/20...	04/04/20...	Actitudes ecosofías
Saber proponer y con...	4	0	Super	30/03/20...	04/04/20...	Actitudes ecosofías
Saber ser	12	0	Super	30/03/20...	04/04/20...	Actitudes ecosofías

No hay elemento seleccionado Todos Nombre - Título

Administrador de citas [UH: grupo focal]

Citas Edición Miscelánea Imprimir Visualizar

Mostrar todas Citas

Id	Nombre	Documento primario	Códigos	Ta...	Inic...	De...	Autor	Creado	Modifica...
6:1	niña recicla con la cuñada 3 v...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber ser	0:1...	1:1...	1	Super	03/04/20...	03/04/20...
6:2	Fumar, coger el bus, botar los...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber ser	0:48	1:1...	1	Super	03/04/20...	03/04/20...
6:3	Una niña dice que tiene una su...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber proponer y consumir	0:2...	1:1...	1	Super	03/04/20...	03/04/20...
6:4	Si, tomar más conciencia, ayud...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber actuar, Saber ser	0:4...	1:1...	2	Super	03/04/20...	03/04/20...
6:5	investigar sobre cosas para no...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Cuestionar y buscar explicaciones	2*	1:2...	1	Super	03/04/20...	03/04/20...
6:6	cambiar los hábitos de las cas...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber proponer y consumir	0:1...	2:16	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:7	en los barrios donde la niña r...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber actuar	0:4...	2:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:8	algunos si valoramos lo que te...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber ser	0:37	2:8...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:9	Las personas no se dan cuenta ..	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Formulación de problemas	0:1...	2:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:10	Si no pensamos antes de actuar...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber actuar	0:72	2:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:11	La gente no se da cuenta que e...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber actuar	0:2...	2:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:12	Todo el mundo piensa que el cu...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Argumentación	0:2...	2:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:13	Antes botaba la basura al piso...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber actuar	0:1...	3:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:14	La mayoría espera que los otro...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Cuestionar y buscar explicaciones	0:1...	3:4...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:15	Tenemos una actitud negativa y...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber ser	0:54	3:6...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:16	Desde que nacemos estamos cont...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber ser	0:37	3:6...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:17	El hecho es solucionar las cos...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber proponer y consumir	0:65	3:8...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:18	Las plantas necesitan de nostr...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Metacognitiva	0:82	3:9...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:19	Una niña dice que tiene una id...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Metacognitiva	0:1...	3:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:20	Cuando veamos que estamos en ...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Cuestionar y buscar explicaciones	0:2...	3:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:21	Ya como sabemos del medio am...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Participar y tomar de decisiones	0:1...	3:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:22	Deberíamos actuar ya, porque s...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Metacognitiva	0:5...	3:1...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:23	todos tenemos derecho a todo	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber ser	0:29	4:2...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:24	En este momento no tenemos un...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Formulación de problemas	0:82	4:3...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:25	Uno puede ser la diferencia em...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Argumentación	0:2...	4:9...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:26	El hombre es mal líder, en lug...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Argumentación	0:4...	4:5...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:27	Podemos buscar apoyo con mas ...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Participar y tomar de decisiones, ...	0:2...	4:1...	3	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:28	Uno de los niños dice: no cree...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Formulación de problemas, Meta...	0:1...	4:1...	2	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:29	Para mi no lo era, pero luego ...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Cuestionar y buscar explicaciones	2*	4:2...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:30	Debemos hacer videos mostrándo...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Argumentación	0:4...	5:2...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...
6:31	Cuidados, interés, diálogo, ge...	TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVI...	Saber proponer y consumir	0:1...	5:8...	1	Super	04/04/20...	04/04/20...

**Lista códigos-citas****Código-filtro: Todos**

UH: grupo focal

File: [C:\Users\Portatil\Documents\Scientific Software\ATLAsTi\TextBank\grupo focal.hpr7]

Edited by: Super

Date/Time: 2015-04-04 23:22:11

**Código: Argumentación {4-0}****P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:12 [Todo el mundo piensa que el cu..] (2:1776-2:2034) (Super)**

Códigos: [Argumentación - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Todo el mundo piensa que el culpable es el gobierno, pero no se dan cuenta que nosotros también somos culpables.

El gobierno que tiene que ver, el gobierno solo roba, solo se interesa el alcalde porque el mando carros verdes que recogen el reciclaje.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:25 [Uno puede ser la diferencia em..] (4:994-4:1208) (Super)**

Códigos: [Argumentación - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Uno puede ser la diferencia empezando en grupos pequeños y podemos ser naciones grandes, corriendo la voz. Cuando crezcan dirán “todo empezó en el colegio” y todos se volverán igual a nosotros. Hacer campañas.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:26 [El hombre es mal líder, en lug..] (4:518-4:989) (Super)**

Códigos: [Argumentación - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

El hombre es mal líder, en lugar de construir edificios debería construir más hábitat para los animales.

- El hombre trata de absorber a la Tierra pero la Tierra nos va a absorber a nosotros
- Debería existir un espacio para cada uno, pero todos necesitamos de todos
- Así como construyen igual protejan.
- A los humanos solo le importa él, como van a querer salvar a otra especie.
- El hombre está explotando el mundo.
- El hombre colabora cuando necesita.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:30**

**[Debemos hacer vídeos mostrando..] (5:282-5:758) (Super)**

Códigos: [Argumentación - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Debemos hacer vídeos mostrándoles a los vecinos como están los barrios.

- Empecemos a trabajar con grupos pequeños, con el colegio.
- Darles premios simbólicos a cada salón.
- Empecemos nosotros 10 y cada uno empiece por su lado y conecte más personas, ya que con ellos llegan sus familias.
- En cada salón cuiden una planta, tomen conciencia de la necesidad de las plantas.
- Un estudiante plantea trabajar con escudos, hacer niveles por el trabajo ecológico.

**Código: Cuestionar y buscar explicaciones {6-0}****P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:5****[investigar sobre cosas para no..] (1:2400-2:13) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

No memos

investigar sobre cosas para no contaminar

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:14 [La mayoría espera que los otros..] (3:476-3:582) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

No memos

La mayoría espera que los otros hagan las cosas, esperamos que no boten la basura, esperamos superhéroes.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:20 [Cuando veamos que estamos en a..] (3:1279-3:1518) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

No memos

Cuando veamos que estamos en aprietos.

- Cuando la tierra empiece a explotar por la contaminación.
- La mayoría de bebés nace con problemas de pulmones.
- Cuando el aire empiece a oler mal.
- Cuando sintamos más calor del que sentimos

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:29 [Para mí no lo era, pero luego ..] (4:2144-5:276) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

No memos

Para mí no lo era, pero luego fue muy normal.

□ La mamá de una niña revuelve todo y la niña saca las botellas y se las lleva a una señora que las recicla. □ Antes no reciclaban, me daba igual el medio ambiente. Pero desde que empezamos hablar de esos temas, del aire y hacer los talleres en clase, le dijo a la tía que reciclaran y la familia le ayuda, compró canecas e iniciaron. Aunque la mamá le dice que es una “intensa”

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:38 [¿Cómo aprendemos de la sabidur..] (6:1778-6:1994) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]  
No memos

¿Cómo aprendemos de la sabiduría de la Tierra?

Averiguando todo lo que hay, descubriéndola, tenemos que ser más responsables, mirando cada animal, su textura, descubriendo sus secretos, pensando como la Tierra.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:41 [Las preguntas generaban además..] (7:1-7:308) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]  
[Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento] [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]  
No memos

Las preguntas generaban además de las respuestas muchas ideas de los niños, tanto que era difícil ubicarlos de nuevo en el tema porque cada uno quería hablar, es muy difícil no hacer parte de la entrevista cuando durante las actividades se han generado espacios de discusión entre docente, estudiantes.

**Código: Formulación de problemas {4-0}**

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:9 [Las personas no se dan cuenta ..] (2:1341-2:1468) (Super)**

Códigos: [Formulación de problemas - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]  
No memos

Las personas no se dan cuenta que lo que botan los está afectando a ellos también, creen que le afecta a las demás personas.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:24 [En este momento no tenemos una..] (4:326-4:408) (Super)**

Códigos: [Formulación de problemas - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]  
No memos

En este momento no tenemos una buena conexión con la naturaleza porque destruimos

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:28 [Uno de**

**los niños dice: no cree..] (4:1908-4:2091) (Super)**

Códigos: [Formulación de problemas - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

[Metacognitiva - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Uno de los niños dice: no creer, aquí estamos es quejándonos pero no hacen nada. Otra refuta y dice aquí estamos haciendo conciencia, planteando soluciones en lugar de problemas.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:40****[Cumplan lo que acabamos de dec..] (6:2443-6:2722) (Super)**

Códigos: [Formulación de problemas - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Cumplan lo que acabamos de decir, que lo que hablamos aquí sea, que no se sienta que perdimos el tiempo, que desde hoy nos comprometamos con lo que decimos. Que todos seamos responsables cuidando el medio ambiente, cumpliendo lo que acabamos de decir y tomando conciencia.

**Código: Metacognitiva {4-0}****P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:18 [Las plantas necesitan de nostr..] (3:936-3:1018) (Super)**

Códigos: [Metacognitiva - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Las plantas necesitan de nosotros y nosotros de ellas, todos necesitamos de todos.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:19 [Una niña dice que tiene una id..] (3:1021-3:1187) (Super)**

Códigos: [Metacognitiva - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Una niña dice que tiene una idea, debemos ir al parque entre nubes, es muy bonito, tiene caminos y al final hay una casa donde enseñan cosas para cuidar el planeta

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:22****[Deberíamos actuar ya, porque s..] (3:1840-3:2372) (Super)**

Códigos: [Metacognitiva - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Deberíamos actuar ya, porque si esperamos más tiempo se puede contaminar más el mundo.  
 Se supone que las personas van evolucionando y de pronto en el futuro ya no existan estos problemas.

La gente todavía no ve las cosas muy graves y están esperando que pasen más cosas.

Dicen que las personas no cambian, pero ya uno debe tomar conciencia.

- Solo van actuar cuando vean todo dañado.
- Las personas si cambiamos.
- Tenemos que actuar ya.
- Hay que pensar antes que actuar o llegaremos a que no haya agua, aire.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:28 [Uno de los niños dice: no cree..] (4:1908-4:2091) (Super)**

Códigos: [Formulación de problemas - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

[Metacognitiva - Familia: PENSAMIENTO CIENTÍFICO]

No memos

Uno de los niños dice: no creer, aquí estamos es quejándonos pero no hacen nada. Otra refuta y dice aquí estamos haciendo conciencia, planteando soluciones en lugar de problemas.

**Código: Participar y tomar de decisiones {4-0}**

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:21 [Ya como sabemos del medio ambi..] (3:1722-3:1835) (Super)**

Códigos: [Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

No memos

Ya como sabemos del medio ambiente, desde pequeños comenzamos a formar y ayudar a los otros para que se formen

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:27 [Podemos buscar apoyo con mas p..] (4:1438-4:1679) (Super)**

Códigos: [Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

[Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Podemos buscar apoyo con más personas, hacer concurso de la gente que más recicle, el país que más recicle, felicitar a los que se están cuidando el planeta. Pero que no se ganen un premio, sino que se ganen que su ciudad está limpia.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:39 [Campañas, correr la voz, compr..] (6:2193-6:2394) (Super)**

Códigos: [Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

No memos

Campañas, correr la voz, comprometernos a no demorarnos tanto en el baño, hablar con los conocidos, cerrando las llaves que se ven abiertas, en la página de youtube subir vídeos sobre el ambiente.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:41 [Las preguntas generaban además..] (7:1-7:308) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento] [Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento] [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]  
No memos

Las preguntas generaban además de las respuestas muchas ideas de los niños, tanto que era difícil ubicarlos de nuevo en el tema porque cada uno quería hablar, es muy difícil no hacer parte de la entrevista cuando durante las actividades se han generado espacios de discusión entre docente, estudiantes.

**Código: Saber actuar {10-0}**

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:4 [Si, tomar más conciencia, ayud..] (1:1977-1:2398) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Si, tomar más conciencia, ayudar más al planeta (no botar basura, no contaminarlo), evitar incendios forestales, evitar los buses y carros, coger más “ciclas”, andar a pie, no gastar tanta agua, utilizar el tiempo libre para reciclar, no utilizar tanta luz, hacer campañas, ir al parque porque ahora hasta hay parques virtuales, no botar basura a los caños y alcantarillas, en lugar de estar tanto en el “face”

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:7 [en los barrios donde la niña r..] (2:175-2:587) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

En los barrios donde la niña recicla ya la gente les entrega la basura separada, en el barrio de otra niña la gente decoró el parque con llantas, invita hacer actividades, utilizar lo orgánico para las plantas, en otro colegio de donde viene una niña un profesor recogía las cascara del banano y las enterraba. Un niño cuenta que entierra los desperdicios para usarlo de fertilizante para las plantas.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:10 [Si no pensamos antes de actuar..] (2:1473-2:1545) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Si no pensamos antes de actuar, pasan todos esos terremotos, tsunamis.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:11 [La gente no se da cuenta que e..] (2:1550-2:1770) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

La gente no se da cuenta que ellos se están haciendo daño a sí mismos, ellos no se dan cuenta que pueden mejorar el ambiente, que pueden reciclar y así no pueden dañar tanto el ambiente y no se puede acabar el mundo

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:13 [Antes botaba la basura al piso..] (3:140-3:267) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Antes botaba la basura al piso y ahora no, por todas las clases de biología ahora llenan la maleta con la basura que producen,

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:27 [Podemos buscar apoyo con mas p..] (4:1438-4:1679) (Super)**

Códigos: [Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

[Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Podemos buscar apoyo con más personas, hacer concurso de la gente que más recicle, el país que más recicle, felicitar a los que se están cuidando el planeta. Pero que no se ganen un premio, sino que se ganen que su ciudad esta limpia.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:32 [un deber que tiene que hacer p..] (5:1192-5:1259) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

un deber que tiene que hacer por bien propio como proteger, cuidar

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:33 [es conectarnos también con lo ..] (5:1513-5:1660) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

es conectarnos también con lo ambiental, es la responsabilidad de todos, algo nos pertenece a todos y todos

tenemos que responder, es una unión

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:36 [Debemos preocuparnos por nosot..] (6:666-6:916) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Debemos preocuparnos por nosotros mismos, que se hagan las cosas a conciencia, que hacer lo que decimos y no sólo se queden en ideas. Uno de los niños cuenta una historia, donde concluye “que hay que cambiar a humanidad para cambiar el planeta”

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:41 [Las preguntas generaban además..] (7:1-7:308) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]  
[Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento] [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Las preguntas generaban además de las respuestas muchas ideas de los niños, tanto que era difícil ubicarlos de nuevo en el tema porque cada uno quería hablar, es muy difícil no hacer parte de la entrevista cuando durante las actividades se han generado espacios de discusión entre docente, estudiantes.

**Código: Saber proponer y consumir {4-0}**

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:3 [Una niña dice que tiene una su..] (1:1596-1:1881) (Super)**

Códigos: [Saber proponer y consumir - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Una niña dice que tiene una sugerencia, hacer cosas bonitas con los CD, otra les cuenta a los compañeros con el plástico de las botellas hacen las canecas y canastas, también contaron que CODENSA hizo un árbol con CDs. Y un niño les cuenta que hicieron una silla con botellas.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:6 [cambiar los hábitos de las cas..] (2:16-2:170) (Super)**

Códigos: [Saber proponer y consumir - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

cambiar los hábitos de las casas que no separan la basura, no botar la basura para evitar inundaciones, se debe separar la basura para poder reciclar

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:17 [El hecho es solucionar las cos..] (3:868-3:933) (Super)**

Códigos: [Saber proponer y consumir - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

El hecho es solucionar las cosas para mejorar el medio ambiente.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:31 [Cuidados, interés, diálogo, ge..] (5:824-5:985) (Super)**

Códigos: [Saber proponer y consumir - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Cuidados, interés, diálogo, generando conciencia, conectar, maltrato, contaminación, viviendo, dióxido de carbono, sin conciencia, oxígeno, con el amor, aire.

**Código: Saber ser {12-0}**

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:1 [niña recicla con la cuñada 3 v..] (1:1137-1:1250) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

niña recicla con la cuñada 3 veces a la semana (cartón, archivo y botellas), explica como separa las botellas.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:2 [Fumar, coger el bus, botar los..] (1:1546-1:1594) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Fumar, coger el bus, botar los CDs, botar basura.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:4 [Si, tomar más conciencia, ayud..] (1:1977-1:2398) (Super)**

Códigos: [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Si, tomar más conciencia, ayudar más al planeta (no botar basura, no contaminarlo), evitar incendios forestales, evitar los buses y carros, coger más “ciclas”, andar a pie, no gastar tanta agua, utilizar el tiempo libre para reciclar, no utilizar tanta luz, hacer campañas, ir al parque porque ahora hasta hay parques virtuales, no botar basura a los caños y alcantarillas, en lugar de estar tanto en el “face”

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:8 [algunos si valoramos lo que te..] (2:863-2:900) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

algunos si valoramos lo que tenemos.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:15 [Tenemos una actitud negativa y..] (3:625-3:679) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Tenemos una actitud negativa y pensamos que no podemos.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:16 [Desde**

**que nacemos estamos cont..] (3:682-3:719) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Desde que nacemos estamos contaminando

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:23 [todos tenemos derecho a todo] (4:291-4:320) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

todos tenemos derecho a todo

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:27 [Podemos buscar apoyo con mas p..] (4:1438-4:1679) (Super)**

Códigos: [Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]

[Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Podemos buscar apoyo con más personas, hacer concurso de la gente que más recicle, el país que más recicle, felicitar a los que se están cuidando el planeta. Pero que no se ganen un premio, sino que se ganen que su ciudad esta limpia.

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:34 [Prepotente, (que es para el ni..] (5:1894-5:2017) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Prepotente, (que es para el niño estar decidido para hacer algo), responsabilidad, tolerancia, socialización, cuidado

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:35 [La forma de pensar, ser mas or..] (5:2149-6:205) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

La forma de pensar, ser más ordenados con el medio ambiente, porque hemos visto los daños y uno se pone a pensar. Cuando van por la calle un niño encuentra una botella y la “patea y patea” hasta llegar a una canasta.

Alegria, porque ya sabemos cómo cambiar el medio ambiente.

El respeto por el medio ambiente y por nosotros. Ser más optimista.

Han estado pendientes de botar los papeles donde son. Se sienten en paz cuando recogen los papeles.

Uno toma conciencia que está contaminado y ahora una niña habla que no bota basura a la calle que la lleva a la casa y allí la deja.

Tener más conciencia

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:37 [Si, porque ella misma puede da..] (6:1298-6:1774) (Super)**

Códigos: [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Sí, porque ella misma puede dar solución a las cosas, porque ella desata problemas, cuando hay contaminación ella trata de absorberla y ella desata respuesta, es sabia porque se protege los rayos ultravioleta, La Tierra es sabia porque se puede regenerar, la Tierra tiene la respuesta de todo, tiene todo lo que necesitamos, la respuesta de todo. Nos enseña muchas cosas, la Tierra nos enseña a que tenemos que cuidar, reciclar porque sin la Tierra no somos nada

**P 6: TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA AL GRUPO FOCAL.pdf - 6:41 [Las preguntas generaban además..] (7:1-7:308) (Super)**

Códigos: [Cuestionar y buscar explicaciones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento]  
[Participar y tomar de decisiones - Familia: Actitudes hacia el conocimiento] [Saber actuar - Familia: Actitudes ecosóficas] [Saber ser - Familia: Actitudes ecosóficas]

No memos

Las preguntas generaban además de las respuestas muchas ideas de los niños, tanto que era difícil ubicarlos de nuevo en el tema porque cada uno quería hablar, es muy difícil no hacer parte de la entrevista cuando durante las actividades se han generado espacios de discusión entre docente, estudiantes.