

**LA HUELLA ECOLÓGICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA GENERAR
CONDUCTAS SOSTENIBLES CON EL MEDIO AMBIENTE EN ESTUDIANTES
DE NOVENO GRADO DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA OFICIAL DE
BARRANCABERMEJA**

TULIO LENITH LÓPEZ ARRIETA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2019**

**LA HUELLA ECOLÓGICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA GENERAR
CONDUCTAS SOSTENIBLES CON EL MEDIO AMBIENTE EN ESTUDIANTES
DE NOVENO GRADO DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA OFICIAL DE
BARRANCABERMEJA**

TULIO LENITH LÓPEZ ARRIETA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA**

**DIRECTORA
LUZ DARY MARTINEZ ARGUELLO
DOCTORA EN EDUCACION**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA**

2019

DEDICATORIA

Aunque parecía difícil alcanzar este gran logro personal y profesional, después de un gran esfuerzo físico y espiritual por dos años, dedico este proyecto a la presencia de Dios en mi vida que siempre me ha acompañado en cada uno de aquellas etapas, que son producto de su respuesta a mi confianza en él. A mi familia, que representa la fe que moviliza mis propósitos en la búsqueda de un futuro mejor para todos, y a mi hija Isabella que curo mi corazón y me dio la oportunidad de volver a sentir amor dentro de mí. Por último, a un gran recuerdo de mi niñez, como lo fue mi abuela, a quien le agradezco tanta protección y amor incondicional mientras estuvo presente en este mundo conmigo.

AGRADECIMIENTOS

Imposible dejar pasar por inadvertido la constancia de mi madre por inculcarme el valor de la educación, que representa la única forma de poder cambiar la realidad de cualquier ser humano, cuando su vida ha estado rodeada de ciertas carencias. Ese apoyo se reflejó en cada uno de los momentos donde me escucho desfallecer en la realización de esta tesis, por lo que, como siempre me brindo palabras llenas de aliento y sabiduría, para que comprendiera que solo las cosas significativas en la vida están llenas de disciplina, esfuerzo y dedicación.

Gracias a mi padre por todos los sacrificios que realizo en su vida, cuando decidió apoyarme, para que asistiera a la universidad, y es, ese momento la consecuencia de todos mis logros obtenidos hasta el día de hoy, mañana y siempre.

Al recuerdo de un grupo de amigos que, por circunstancias de la vida, hoy no se encuentran presentes, pero que sus recuerdos me motivan siempre a querer ser mejor en cada una de las diferentes facetas que conforman mi ser como persona, amigo y profesional.

A cada una de las dificultades que se presentaron en estos dos años de dedicación y esfuerzo, me llenaron de confianza, paciencia y sabiduría, contribuyendo en mi crecimiento personal, permitiéndome entender que solo los retos exigentes se les presentan a los capaces.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	18
1. PROBLEMA.....	20
1.1 ANALISIS Y FORMULACION DEL PROBLEMA	20
2. JUSTIFICACIÓN.....	36
3. OBJETIVOS.	40
3.1 OBJETIVO GENERAL.	40
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	40
4. MARCO DE REFERENCIAS	41
4.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	41
4.2 ANTECEDENTES NACIONALES	47
4.3 ANTECEDENTES LOCALES.....	53
4.4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	56
4.4.1 Enseñanza de las Ciencias en Colombia.	57
4.4.2 Enseñanza por Competencias.	59
4.4.3 Cuidado Del Medio Ambiente	61
4.4.4 Huella Ecológica.....	73
4.4.5 Actitudes y Comportamientos Ambientales	79
4.4.6 La Enseñanza de la Ciencia	82
4.5 MARCO LEGAL	84
4.5.1 Legislación Ambiental en Colombia.	84
5. DISEÑO METODOLOGICO.....	87
5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO	87
5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	89
6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	92
6.1 ESCENARIO Y PARTICIPANTE	97
6.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	98
6.2.1 Población.....	98
6.2.2 Muestra.....	99

6.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION:.....	100
6.3.1 Técnicas De Recolección de La Información.	100
6.3.2 El Cuestionario.	100
6.3.3 La Observación.....	101
6.3.4 La Observación Participante.	102
6.3.5 Técnicas Grupales.	102
6.3.6 Técnicas Documentales y Textuales.....	103
6.4 INSTRUMENTOS	104
6.4.1 Diario de Campo.....	104
6.4.2 Cuestionario Con Contacto Personal.	104
6.4.3 Validez Interna:	105
6.4.4 Consideraciones Éticas.	106
7. ANALISIS DE RESULTADOS.....	107
7.1 DIAGNÓSTICO.....	107
7.2 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL DIAGNÓSTICO	107
7.3 RESULTADOS EN EL CUESTIONARIO DE ESTRUCTURA CERRADA	108
7.4 RESPUESTAS EN LA CATEGORÍA: PERCEPCIONES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	109
7.5 RESPUESTAS EN LA CATEGORÍA: COMPORTAMIENTOS O HÁBITOS SOSTENIBLES HACIA EL AMBIENTE.	116
7.6 ANÁLISIS DE LA PROYECCIÓN DEL VIDEO ANIMADO: LA CONTAMINACIÓN DEL MUNDO.	123
8. HALLAZGOS	213
9. CONCLUSIONES	215
10. RECOMENDACIONES.....	217
BIBLIOGRAFÍA.....	218
ANEXOS	225

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Índice sintético de la Institución Educativa veintiséis de Marzo, año 2016	31
Figura 2. Representación de las diferentes superficies de la tierra que los seres humanos necesitaban para satisfacer sus necesidades.	78
Figura 3. Espiral de Ciclos de acción reflexiva según: Lewin (1946), Elliot (1993) o como espirales de acción (Kemmis, 1988; Mckernan, 1999)	93

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Lectura del artículo: La Huella Ecológica.....	145
Foto 2. Lectura del artículo ¿Qué sería la Tierra sin humanos?	151
Foto 3. Video La historia de las cosas.....	154
Foto 4. Calculo de la Huella Ecológica individual.	155
Foto 5. Exposición fotográfica 7 días en la basura.	159
Foto 6. Entrega de bolsas ecológicas.....	162
Foto 7. Campaña ambiental “pilas con el ambiente” en básica primaria.....	166
Foto 8. Comparación de las bombillas led e incandescentes.	168
Foto 9. Entrega de bombillos Led.....	169
Foto 10. Cambio de bombillas Incandescentes.	169

LISTA DE GRAFICA

Gráfica 1. Porcentajes de estudiantes por niveles de desempeño. Ciencias naturales 9°	24
Gráfica 2. Resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales Año 2009	26
Gráfica 3. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, noveno grado Competencias evaluadas, ciencias naturales – noveno grado Año 2009	26
Gráfica 4. Resultado de noveno grado en el área de ciencias naturales	27
Gráfica 5. Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales – noveno grado. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado. Año 2012	27
Gráfica 6. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, noveno grado Competencias evaluadas, ciencias naturales – noveno grado Año 2012	28
Gráfica 7. Resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales – Componentes evaluados. Ciencias Naturales, noveno grado - Año 2012.....	28
Gráfica 8. Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales – noveno grado. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado. Año 2014	29
Gráfica 9. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, noveno grado Competencias evaluadas, ciencias naturales – noveno grado Año 2014	29
Gráfica 10. Componentes evaluados. Ciencias naturales. Noveno grado - Año 2012	30
Gráfica 11. Resultados históricos Colombia.....	33
Gráfica 12. Pregunta N° 1.....	109
Gráfica 13. Pregunta N° 3.....	110
Gráfica 14. Pregunta N° 5.....	110

Gráfica 15. Pregunta N° 7.....	111
Gráfica 16. Pregunta N° 2.....	116
Gráfica 17. Pregunta N° 4.....	117
Gráfica 18. Pregunta 6.....	118
Gráfica 19. Pregunta N° 8.....	119

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Aspectos que analiza la Huella Ecológica.	144
Imagen 2. video de Homo consumus a Homo responsabilus	145
Imagen 3. Diapositivas para contrastar los términos alteración y equilibrio.	149
Imagen 4 Consumo de un humano promedio en su vida	152
Imagen 5. Aspectos que analiza la Huella Ecológica.	156
Imagen 6. Resultados del calculo de la Huella Ecologica.....	157
Imagen 7. Resultados del calculo de la Huella Ecologica.....	158
Imagen 8. Dibujo, proceso de descomposición de las basuras en un relleno sanitario	160
Imagen 9. Diapositiva el ciclo del mercurio en la naturaleza	163
Imagen 10. Etapas del ciclo de vida de un producto	165
Imagen 11. Tipos de pilas y su impacto ambiental	180

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de desempeño pruebas saber años: 2009, 2012 y 2014.....	25
Tabla 2. Puntaje promedio PISA 2015.....	33
Tabla 3. Huella Ecológica por países	75
Tabla 4. Fases de la investigación	97
Tabla 5. Categoría: Percepciones de contaminación ambiental	108
Tabla 6. Categoría: Comportamientos o hábitos sostenibles hacia el ambiente ..	115

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Cuestionario para indagar percepciones de contaminar y conductas Sostenibles.....	225
Anexo B. Cuestionario para conocer sentimientos y emociones frente a la contaminación del mundo.....	229
Anexo C. Cuestionario Prueba saber sobre el origen y las consecuencias de los problemas ambientales.....	230
Anexo D. Secuencia Didáctica.....	234
Anexo E. Consentimiento informado de padres de familia.....	247
Anexo F. Muestra de una guía de diario de campo.....	248
Anexo G. Guías De Las Sesiones.....	258
Anexo H. Certificado curso, protección de datos.....	276

RESUMEN

TÍTULO: LA HUELLA ECOLÓGICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA GENERAR CONDUCTAS SOSTENIBLES CON EL MEDIO AMBIENTE EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA OFICIAL DE BARRANCABERMJA*

AUTOR: TULIO LENITH LÓPEZ ARRIETA **

PALABRAS CLAVE: HUELLA ECOLÓGICA, ESTRATEGIA DIDÁCTICA, CONDUCTAS SOSTENIBLES, CRISIS AMBIENTAL, IMPACTO AMBIENTAL, EDUCACIÓN AMBIENTAL.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo de investigación de carácter cualitativo, muestra cómo aprovechar el potencial pedagógico y didáctico que posee el concepto de Huella Ecológica, para orientar tanto la organización del currículo, como la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y la educación ambiental desde el aula de clases, en la básica secundaria en una institución de carácter público, en la ciudad de Barrancabermeja, Colombia.

Bajo el diseño metodológico de la investigación-acción, la intervención se llevó a cabo, aplicando una secuencia didáctica que permitió establecer las relaciones inherentes, que existen entre los diferentes problemas ambientales y las actividades antrópicas que impactan el medio ambiente, y configuran la crisis ambiental del planeta.

Partiendo de la identificación de los diferentes hábitos y comportamientos que utilizan los estudiantes cuando hacen uso de los bienes y servicios que hay en su realidad, se organizó y planeó una serie de experiencias vivenciales que permitieran la cohesión entre el conocimiento cotidiano, el científico y el trabajo colaborativo, para promover en ellos, comportamientos sostenibles hacia la naturaleza. Tomando como referencia el análisis de los aspectos que determinan su impacto ambiental y el valor de su Huella Ecológica individual.

Además, se evidenció la influencia en la motivación de los estudiantes en participar en sus procesos de aprendizaje, cuando se les expone información de manera precisa y clara; la cual puede ser aplicada en su vida real, con razón y sentido, cuando realizan todas sus actividades cotidianas, como alimentarse, asearse, transportarse y entretenerse. Como también se enfatizó, la importancia de la planeación en el rol docente, como guía y apoyo, en las mediaciones que imparte en el aula, cuando cumple su función pedagógica, desde su área y cuando desarrolla el currículo escolar.

*Trabajo de grado

**Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Luz Dary Martínez Arguello, Doctora en Educación

ABSTRACT

TITLE: THE ECOLOGICAL FOOTPRINT AS A DIDACTIC STRATEGY TO GENERATE SUSTAINABLE BEHAVIORS WITH THE ENVIRONMENT INSTUDENTS OF THE NINTH GRADE OF AN OFICIAL EDUCATIONAL INSTITUTION OF BARRANCABERMEJA*

AUTHOR: TULIO LENITH LÓPEZ ARRIETA **

KEYWORDS: ECOLOGICAL FOOTPRINT, ENVIRONMENTAL CRISIS, ENVIRONMENTAL IMPACT, ENVIRONMENTAL EDUCATION, SUSTAINABLE BEHAVIOR

DESCRIPTION:

This qualitative research work shows how to take advantage of the pedagogical and didactic potential that the concept of Ecological Footprint has, to guide both, the organization of the curriculum as well as the teaching and learning of science and environmental education from the classroom, in the secondary school in a public institution, in the city of Barrancabermeja, Colombia.

Under the methodological design of the action research, the intervention was carried out, applying a didactic sequence that allowed establishing the inherent relationships that exist between the different environmental problems and the anthropic activities that affect the environment and set up the environmental crisis of the planet.

Starting from the identification of the different habits and behaviors that students have when they make use of the goods and services that exist in their daily life, a series of experiential experiences was organized and planned that would allow the cohesion between the daily knowledge, the scientific and the collaborative work, to promote in them, sustainable behaviors towards nature. Taking as reference the analysis of the aspects that determine their environmental impact and the value of their individual Ecological Footprint.

In addition, the influence on students' motivation to participate in their learning processes was evidenced when they were exposed to information in a accurate and clear way; which can be applied in their real life, with reasons and meaning, when they perform all their daily activities, such as feeding, grooming, transporting and entertaining. Also, we emphasized about the importance of planning in the teaching role, as a guide and support, in the mediations that it imparts in the classroom, when it fulfills its pedagogical function, from its area and when it develops the school curriculum.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Luz Dary Martínez Arguello, Doctora en Educación

INTRODUCCION

La presente investigación surgió a partir de la premisa, que la mayoría de las personas poseen una percepción muy restringida, del concepto de contaminación hacia el ambiente, por lo cual, sus comportamientos se limitan a realizar acciones con sentido común, pero sin importancia para conservar y proteger el medio ambiente a escala global. Ante esto, se propuso utilizar el concepto de Huella Ecológica, indicador de sostenibilidad ambiental, como estrategia didáctica que les permita a los estudiantes, comprender el impacto ambiental, que producen con sus estilos de vida, sobre el planeta. Donde, se les dé la oportunidad, de integrar conocimiento, valores y actitudes, reflejadas en la toma de decisiones, conscientes a nivel individual y colectivo, en su vida cotidiana; que contribuyan a mitigar la actual crisis ambiental por la que atraviesa la Tierra.

Este indicador, es una herramienta que mide el impacto ambiental que cualquier persona le genera a la naturaleza desde su estilo de vida, analizando diferentes aspectos relacionados con decisiones, comportamientos y actitudes que practican los seres humanos cuando se desenvuelven en su cotidianidad, y que se relacionan con el origen de diversos problemas ambientales. Desde la escuela y la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental se quiere dar a conocer el potencial pedagógico y didáctico del concepto de Huella Ecológica, para generar conductas sostenibles en estudiantes de la básica secundaria, en una institución de carácter público. A través de la organización y planeación de una secuencia didáctica que tomo como eje orientador el concepto de Huella Ecológica, para enlazar una serie de actividades desde el aula, que cohesionen el conocimiento científico, el cotidiano y el trabajo colaborativo, para enfatizar la figura del rol docente como guía y orientador en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en el aula y la motivación generada en los estudiantes que participan en la construcción de sus saberes.

Solo desde la educación como proceso, se pueden transformar las actitudes irracionales del hombre hacia su entorno, donde pase de tener una preocupación ambiental a tomar parte de las soluciones, que mitiguen la contaminación del planeta y la conservación de los recursos naturales, desde estilos de vida reflexivos que asumen comportamientos sostenibles hacia su entorno.

1. PROBLEMA

1.1 ANALISIS Y FORMULACION DEL PROBLEMA

El estado de crisis ambiental en el planeta tierra, evidencia que es muy diverso, incluyendo extinción de especies, como también aspectos muy complejos que es necesario comprender. Por ejemplo: el calentamiento global, la destrucción de la capa de ozono, la deforestación, la contaminación antrópica de los cuerpos hídricos, la erosión del suelo y la atmosfera, entre otros, habrían generado una problemática casi irreversible en el mundo, y de tal magnitud que coloca en peligro inminente, la existencia del hombre y de sus futuras generaciones¹.

De acuerdo con el informe publicado por la Organización Mundial de Conservación, WWF en el año 2006², señalaba que los ecosistemas del mundo fueron degradados a una velocidad ilógica e insostenible en la historia de la humanidad, señalando proyecciones al año 2050, cuando la humanidad habrá degradado aceleradamente los recursos naturales del planeta, con la posibilidad que estos se hayan terminado. Esto demostró que los espacios naturales habrían sentido el impacto del ser humano, por medio de las actividades que realizaban y que inciden en la crisis socio-ambiental; donde el hombre de forma inconsciente habría desarrollado la rutina de alterar el ambiente.

El hombre como ser vivo, requiere alimento, energía y agua para crecer y vivir, la cantidad de estos recursos que utiliza, ha dependido de su estilo de vida. En la ciudad, las personas han desarrollado el hábito de desperdiciar mucha agua, utilizar numerosos aparatos eléctricos, consumir alimentos, que son transportados de otras

¹ AVENDAÑO, C. WILLIAM. La educación Ambiental Como Herramienta de responsabilidad Social. En: Revista Luna Azul. No 35, año 2012. Universidad de Manizales. Caldas, Colombia. En: Redalyc.org.

² WORD WILDLIFE FUND: Planeta vivo informe 2016. Riesgo y resiliencia en una nueva era. Suiza: WWF INTERNATIONAL; 2016. 148 P.

regiones, viajar en carro y en avión, usar diversos envases de plásticos, que han producido mucha basura. Poder satisfacer cada una de estas necesidades, en la vida del hombre, se ha reflejado en la reducción de la superficie de bosques, praderas, desiertos, manglares, arrecifes, selvas, y en la calidad de los mares del mundo; este impacto, causado por las personas de una ciudad o país, sobre la tierra, para satisfacer lo que consume y para absorber sus residuos, se conoce como Huella Ecológica. El déficit ecológico que ha mostrado la humanidad con respecto a la demanda anual, sobre los recursos que la tierra puede producir (huella ecológica), se ha utilizado para evaluar la presión antrópica sobre el planeta, para planear racionalmente la gestión de activos ecológicos, y para establecer, y fortalecer actitudes personales y colectivas sostenibles, beneficiosas para todos.

Teniendo en cuenta las consecuencias del uso de bienes y servicios por parte de las personas en su vida cotidiana, y las actividades antrópicas en el mundo, “la educación ambiental apareció como un instrumento, para lograr una tendencia hacia la responsabilidad social, dirigida a las exigencias, en torno al tema ambiental y su protección”³. En consecuencia, ambas fueron diseñadas, como promotores de una conciencia ética para la sustentabilidad de los recursos naturales, basados en su manejo consciente, para lograr crear un equilibrio social con el medio ambiente, mediante la implementación de estrategias educativas y de información que garanticen la armonía de los individuos con su ecosistema. Resulta importante que la sociedad y la escuela, hayan centrado sus intereses en la educación ambiental, asumiendo con responsabilidad y obligación, el hecho de haber convivido en medio del ecosistema llamado tierra. Por lo tanto, se hizo conveniente la definición de contenidos, estrategias y métodos que permitieron la implementación de una educación ambiental, coherente con las necesidades sociales, estableciéndola como un mecanismo transformador, para las dificultades que afectan el desarrollo de la comunidad.

³ AVENDAÑO, Op.cit., p. 102.

Como se indica, la escuela como institución social por condición, le compitió varias responsabilidades, entre ellas, la construcción del modelo de ciudadano de un país, sino también el del ser humano, que respete todas las formas de vida que hay en su entorno, a partir de posiciones razonadas en cada uno de sus comportamientos, con los que interactúa con la naturaleza.

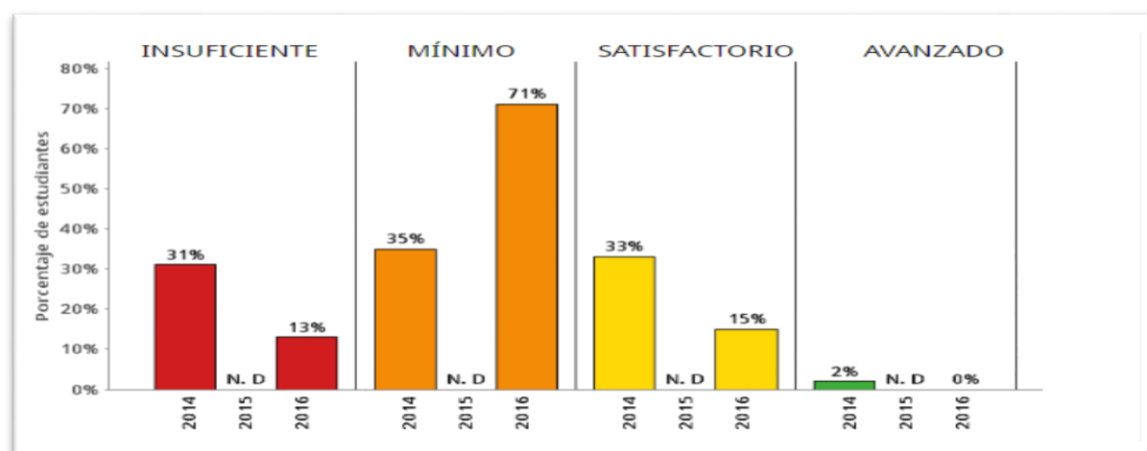
Teniendo en cuenta lo expuesto, no cabe duda que la escuela a través de la educación ambiental y la pedagogía, dentro de sus misiones esta llamada a construir valores y saberes, para conocer los problemas que se producen en el mundo, y dar respuestas concretas al contexto que se vive. Las exigencias del mundo actual y la construcción de un mejor país, mostraron la ruta, que debe seguir las políticas de cobertura y de calidad de la educación nacional. Las cuales debieron estar orientadas, a permitir que todos los niños del territorio nacional, accedieran a cada uno de los ciclos formativos, ofrecidos por el gobierno, en las diferentes instituciones educativas.

Las pruebas SABER, en los grados 3°, 5° y 9°, han buscado alcanzar estos propósitos; como también mejorar sus procesos de aprendizaje, llevando al desarrollo de sus capacidades, reflejadas en los niveles de desempeño, en lectura, matemáticas y ciencias, que utilizan para desenvolverse como personas, ante cualquier situación problema, en su vida diaria. “Al integrar las áreas curriculares, en la prueba SABER, se quiso dirigir la atención, de los educadores para que los objetivos que han definido, el trabajo pedagógico en el aula, se transformen; a través de proyectos pedagógicos, que tomen como objetos de estudio, todas las problemáticas, que se relacionan con el contexto de los estudiantes, y donde se coloquen a prueba la pertinencia social de los conocimientos aprendidos”⁴.

⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Evaluación censal–pruebas SABER guía y fundamentación. Colombia, septiembre 2005. Pág. 31

Los resultados obtenidos en las pruebas SABER, deben constituirse para cualquier institución educativa, como una fuente de información, que llame al compromiso de todos los actores implicados en el proceso educativo, de forma decidida y constante, y que contribuya a la cualificación de la calidad educativa, ofrecida a los estudiantes, que cursan la educación básica. La Institución Educativa Veintiséis de marzo, ha presentado una situación preocupante, con respecto a los resultados históricos, de los últimos tres años en las pruebas SABER, específicamente para la básica secundaria. Donde mostró porcentajes muy altos en los resultados obtenidos, por los estudiantes evaluados, clasificándolos, en niveles de desempeño insuficiente en ciencias naturales; para el año correspondiente al 2009 ubico el 45% de los estudiantes evaluados (23) en nivel insuficiente, 26% más alto con respecto al porcentaje mostrado por la ciudad de Barrancabermeja y 31% mayor, con respecto al país, para este mismo nivel; datos reflejados en su puntaje promedio de 234 puntos, el cual fue 54 puntos menor con respecto a la entidad territorial de Barrancabermeja y 67 puntos inferior al del promedio nacional . En el año 2012 el desempeño de la institución mejoro representativamente al ubicar tan solo un 16% de los estudiantes evaluados (36) en nivel inferior, ubicando la mayoría de ellos, en nivel mínimo, aumentando su puntaje promedio, en 50 puntos con respecto al alcanzado para el año 2009. Aun así, su promedio institucional de 284 puntos, no superó a la media de las instituciones oficiales de Barrancabermeja, que fue de 308 puntos, ni mucho menos, al de los establecimientos públicos del orden nacional, que se promedió en 312 puntos, tal como se puede ver en la gráfica a continuación.

Gráfica 1. Porcentajes de estudiantes por niveles de desempeño. Ciencias naturales 9°



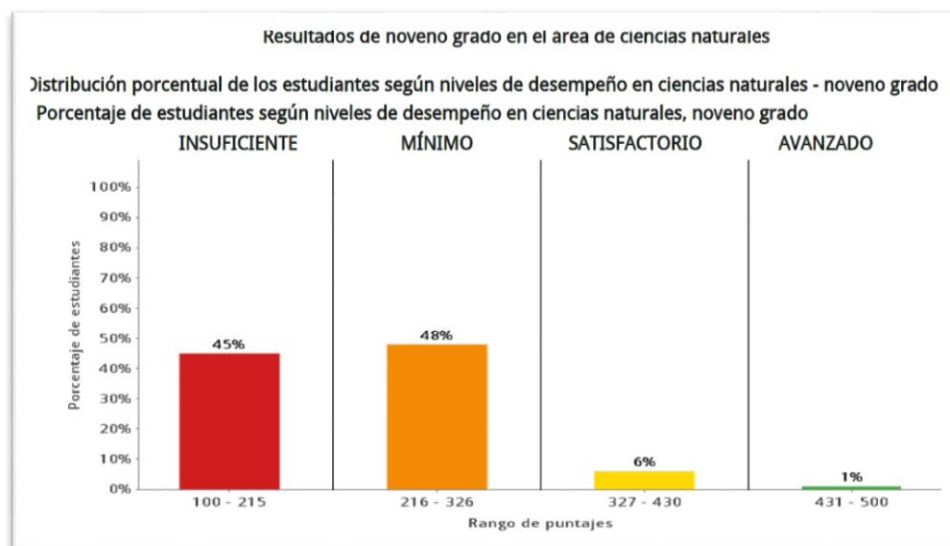
Fuente: ICFES INTERACTIVO. Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°. Disponible en: <https://goo.gl/zunKxj>

Para el año 2014, el colegio obtuvo un puntaje promedio de 276 puntos en las pruebas saber 9°, volviéndose a mostrar niveles de desempeño insuficiente en un 31% de los estudiantes evaluados (31), mucho mayor que el presentado por los establecimientos de la ciudad de Barrancabermeja, que fue del 20%, y más aún si se referencia, con instituciones del orden nacional, el cual se calculó en solo un 18%. Como también sucedió en el año 2009 y 2012, la institución educativa se ubicó por debajo de los promedios tanto municipales como nacionales, los cuales respectivamente fueron de 293 y 297 puntos. Es claro que los puntajes promedios alcanzados, por la institución en ciencias naturales, han evidenciado, las falencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje, que se vienen impartiendo en el área, en consecuencia, la mayoría de sus estudiantes, fueron clasificados en niveles de desempeño insuficiente y mínimo, con puntajes, entre los rangos 100-215 y 216-326 respectivamente. Los cuales han mostrado, la falta de apropiación satisfactoria, en las competencias para el uso del conocimiento, la explicación de fenómenos y la indagación en situaciones problemas de su cotidianidad. No se referencia los resultados de las pruebas saber 9° 20016, debido a que ese año no se evaluó el área de ciencias naturales, solo español y matemáticas.

Tabla 1. Niveles de desempeño pruebas saber años: 2009, 2012 y 2014

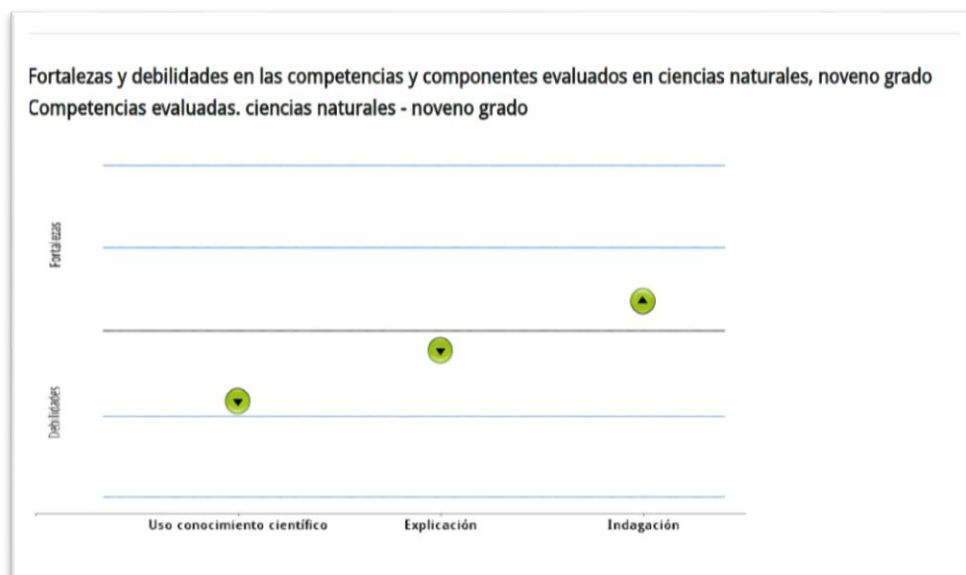
AÑO	% DE ESTUDIANTES SEGÚN NIVELES DE DESEMPEÑO EN CIENCIAS NATURALES	FORTALEZAS Y DEBILIDADES EN LAS COMPETENCIAS EVALUADAS EN CIENCIAS NATURALES	COMPONENTES EVALUADOS EN CIENCIAS NATURALES
2009	45% se ubicaron en el rango de puntaje insuficiente. 48% se ubicaron en el rango de puntaje mínimo. 6% se ubicaron en el rango de puntaje satisfactorio. 1% se ubicaron en el rango de puntaje avanzado.	• Débil en el uso del conocimiento científico. • Débil en explicación de fenómenos. • Fuerte en indagación.	• Fuerte en el componente entorno vivo. • Débil en el componente físico. • Muy débil en el componente ciencia tecnología y sociedad.
2012	16% se ubicaron en el rango de puntaje insuficiente. 61% se ubicaron en el rango de puntaje mínimo. 18% se ubicaron en el rango de puntaje satisfactorio. 4% se ubicaron en el rango de puntaje avanzado.	• Similar en el uso del conocimiento científico. • Muy débil en explicación de fenómenos. • Muy fuerte en indagación	• Débil en el componente entorno vivo. • Fuerte en el componente entorno físico. • Débil en el componente ciencia tecnología y sociedad.
2014	31% se ubicaron en el rango de puntaje insuficiente. 35% se ubicaron en el rango de puntaje mínimo. 33% se ubicaron en el rango de puntaje satisfactorio. 2% se ubicaron en el rango de puntaje avanzado	• Similar en el uso del conocimiento científico. • Fuerte en explicación de fenómenos. • Débil indagación	• Fuerte en el componente entorno vivo. • Débil en el componente entorno físico. • Fuerte en el componente ciencia tecnología y sociedad.

Gráfica 2. Resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales Año 2009



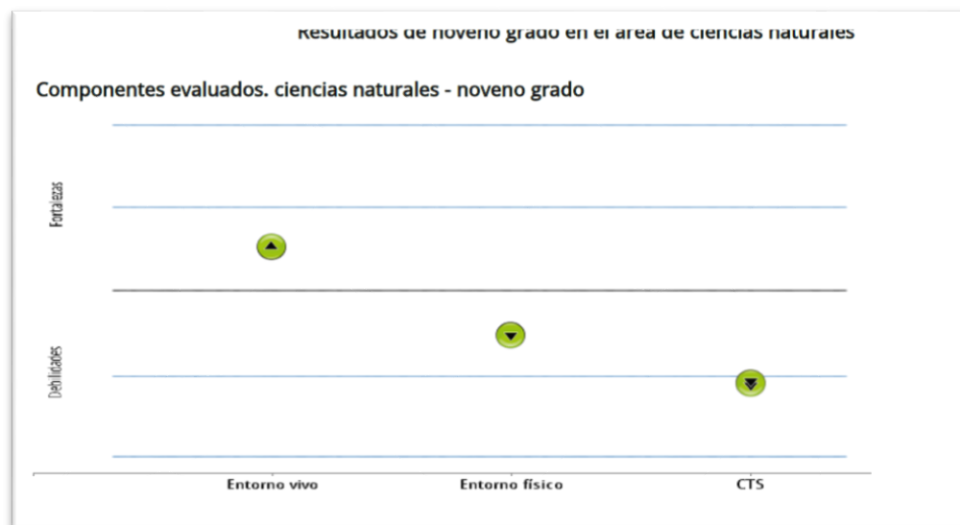
Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempre diae/86438>

Gráfica 3. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, noveno grado Competencias evaluadas, ciencias naturales – noveno grado Año 2009



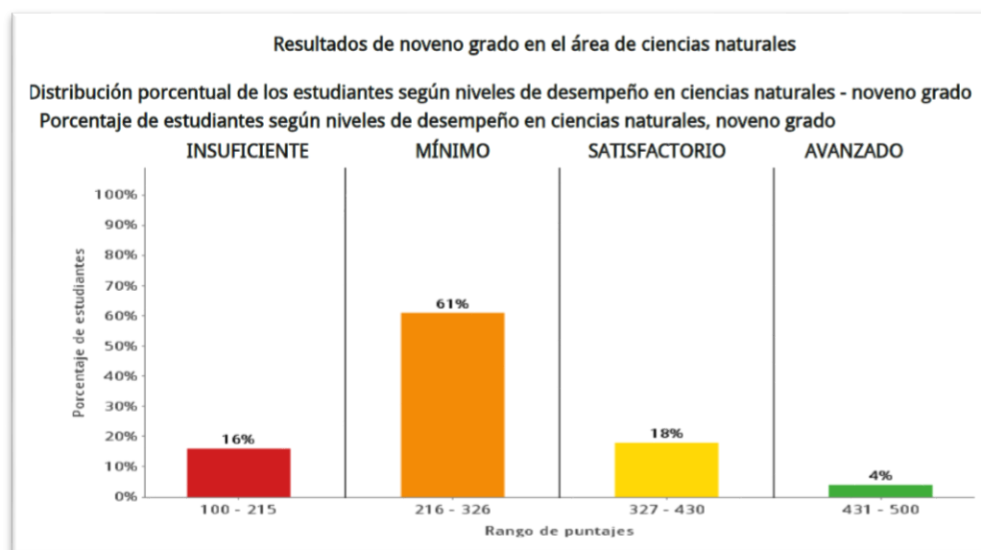
Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempre diae/86438>

Gráfica 4. Resultado de noveno grado en el área de ciencias naturales



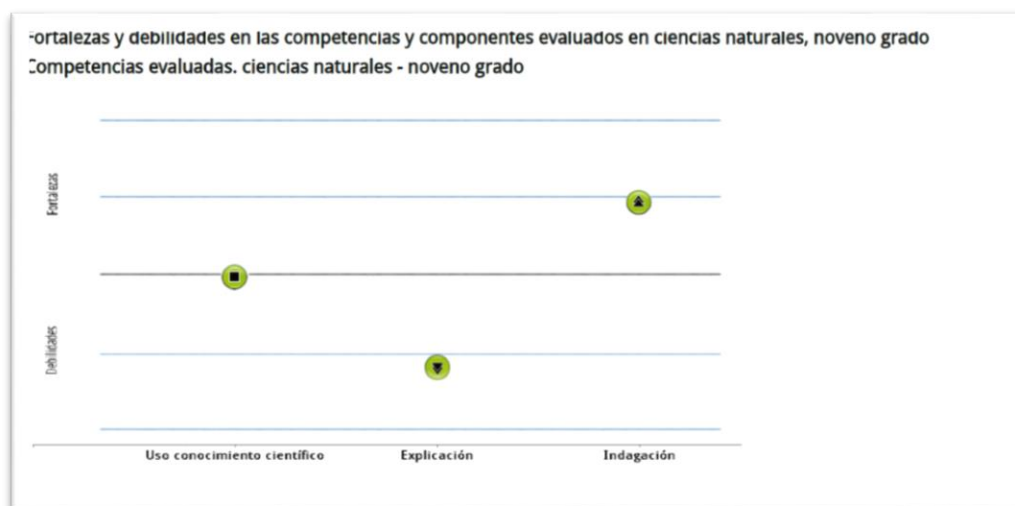
Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438>

Gráfica 5. Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales – noveno grado. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado. Año 2012



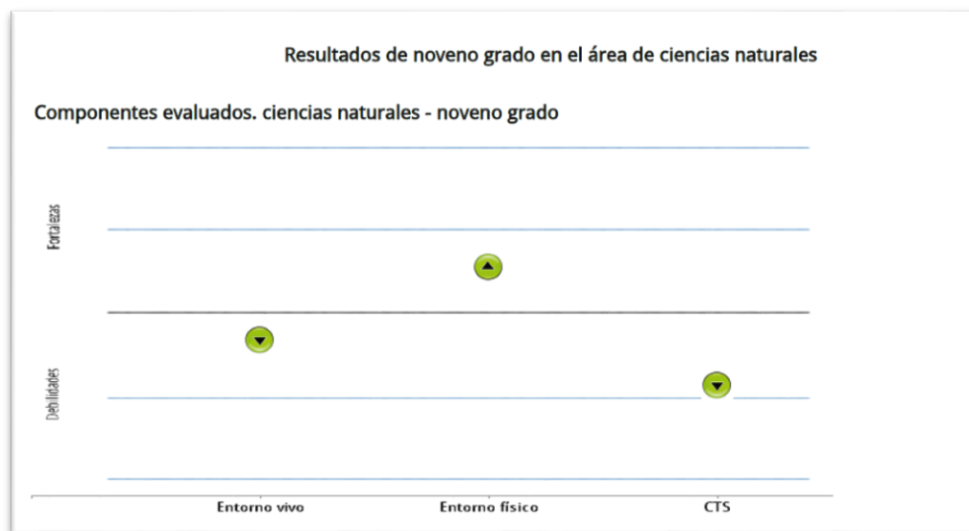
Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438>

Gráfica 6. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, noveno grado Competencias evaluadas, ciencias naturales – noveno grado Año 2012



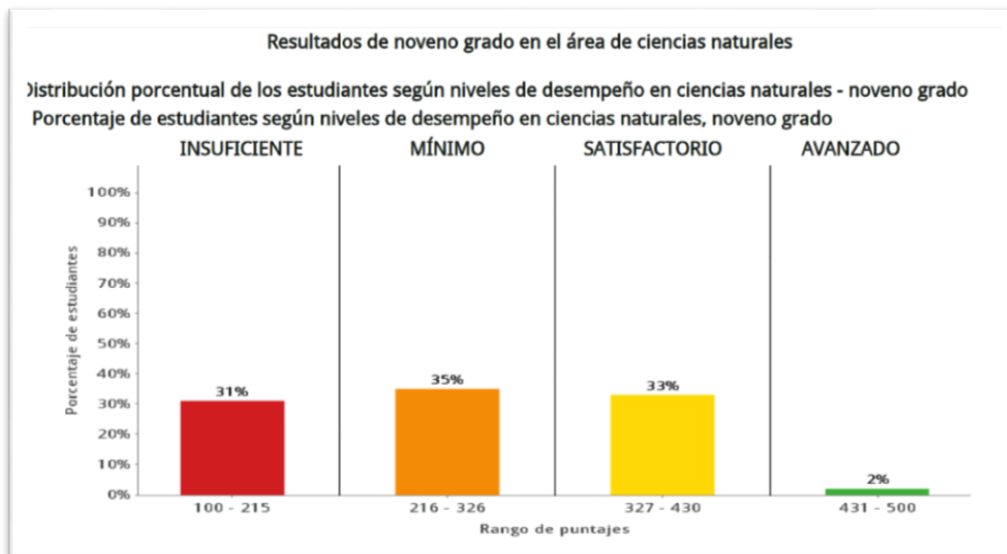
Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempre diae/86438>

Gráfica 7. Resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales – Componentes evaluados. Ciencias Naturales, noveno grado - Año 2012



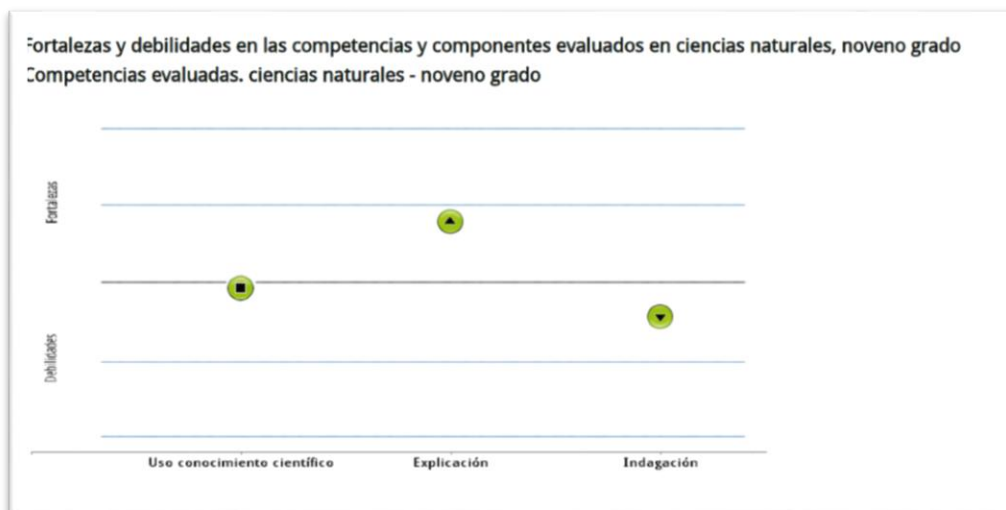
Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempre diae/86438>

Gráfica 8. Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales – noveno grado. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado. Año 2014



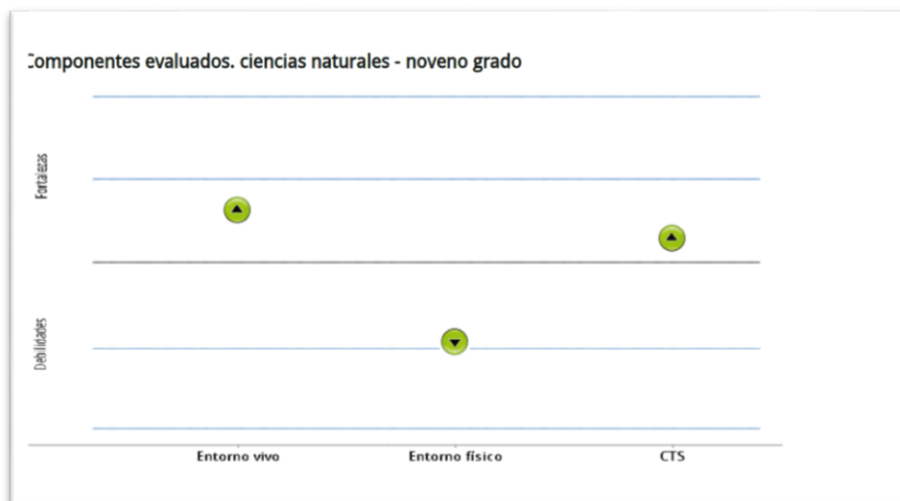
Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siemprediae/86438>

Gráfica 9. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias naturales, noveno grado Competencias evaluadas, ciencias naturales – noveno grado Año 2014



Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siemprediae/86438>

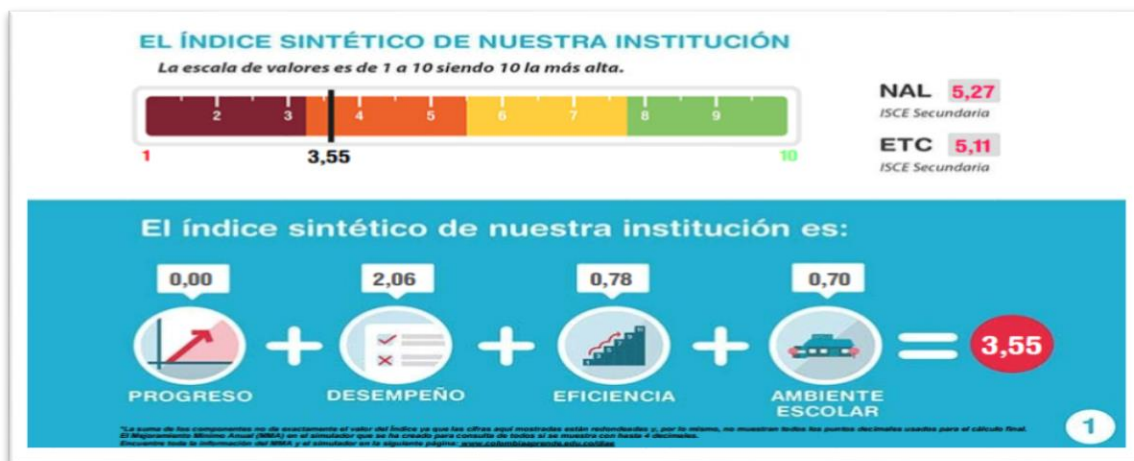
Gráfica 10. Componentes evaluados. Ciencias naturales. Noveno grado - Año 2012



Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438>

Partiendo de esta realidad, las pruebas en ciencias naturales, tanto internas como externas en la institución, han mostrado resultados con niveles de desempeño poco homogéneos, ubicando en mayor porcentaje a un gran número de los estudiantes evaluados en los niveles insuficiente y mínimo, correspondiente a los datos analizados para las pruebas saber grado 9° en los años 2009 y 2012. Al mismo tiempo confrontando los resultados de las pruebas de los años 2009, 2012 y 2014 se apreció, un aumento progresivo de los porcentajes en los niveles de desempeño satisfactorio en ciencias naturales, caso contrario para el nivel avanzado donde hay pocos progresos. Por consiguiente, se evidenciaron más debilidades que fortalezas con respecto a las competencias y componentes evaluados, en las pruebas externas, las cuales representaron una oportunidad de mejora desde el proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla en el aula.

Figura 1. Índice sintético de la Institución Educativa veintiséis de Marzo, año 2016



Fuente: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438>

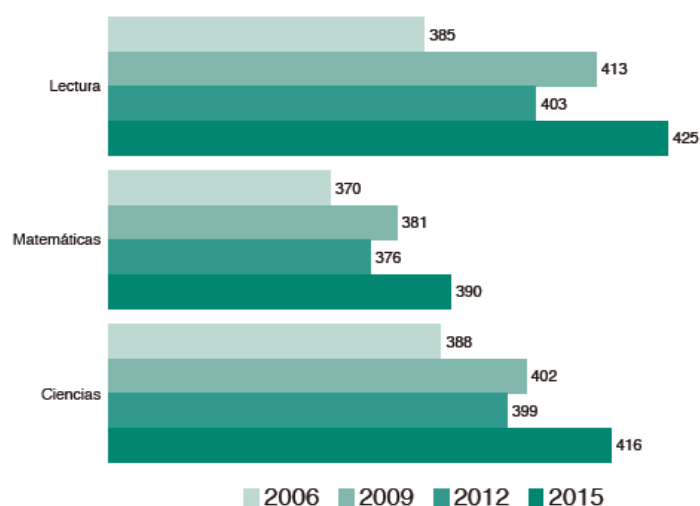
Teniendo en cuenta el índice sintético de calidad educativa de 3,55 para el año 2015, siendo inferior al promediado a nivel nacional, que se calculó en 5,27 y al de la entidad territorial que fue de 5,11. Por lo tanto se dio la necesidad, desde los planes de mejoramiento institucional, específicamente desde la gestión académica, implementar diferentes estrategias como: actualización de los planes de áreas, clases con actividades innovadores y significativas, ante esto, establecieron el día miércoles como retos del saber (prueba); buscando el desarrollo de las competencias básicas evaluadas, mejorar el ambiente escolar y el desempeño de los profesores y estudiantes.

Es claro que, para evaluar la calidad educativa de una institución, no debe centrarse únicamente en los desempeños académicos de los estudiantes, ya que existen otros componentes que la integran. Pero dentro de ellos, el del Ambiente Escolar, es, en el que los docentes pueden tener mayor incidencia, ya que les exige, ser responsables y propositivos, en los procesos de enseñanza-aprendizaje que ejecutan en el aula, por medio de propuestas pedagógicas, que partan de los problemas de la realidad, en la que vive el estudiante, para que sean capaces de aprender, reflexionar y actuar, en el complejo mundo de hoy.

Dentro de las políticas nacionales, el gobierno a través del Ministerio de Educación Nacional (MEN), ha propuesto diversos programas (Jornada única, Todos aprender, Supérate con el saber, Ser pilo paga) que fortalecieron y mejoraron el acceso, pertinencia y calidad del sector educativo, y que se han relacionado, con mejores desempeños de los alumnos, en los resultados de las pruebas censales de carácter nacional e internacional. En el año 2006 Colombia participo por primera vez, en las pruebas PISA (evalúa desarrollo de habilidades y conocimientos), prueba aplicada por la organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), ese año, como también en el año 2015, el enfoque de la prueba se centró en ciencias. La cual evaluó “el nivel de entendimiento y aplicación de conocimientos, donde se identificaron preguntas, se adquirieron nuevos conocimientos, se explicaron fenómenos y se sacaron conclusiones, basadas en la observación de evidencia científica”⁵. La muestra representativa tomo grupos de estudiantes de las ciudades de Bogotá, Manizales, Medellín y Cali, que permitieron analizar la realidad del país, a partir del contexto local. Los avances que mostro el país, se distribuyeron entre las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, comprendido entre los periodos, de los años 2006, 2009, 2012 y 2015. Ciencias mostro un avance notorio, los estudiantes obtuvieron en la prueba 28 puntos más, si se compara, con la aplicada en el 2006, siendo el segundo avance más amplio, entre los países participantes.

⁵ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resumen ejecutivo Colombia en pisa 2015. Colombia: 2016.

Gráfica 11. Resultados históricos Colombia



Fuente: Informe resumen ejecutivo Colombia en pisa 2015

En relación al contexto internacional, los resultados de la prueba aplicada en el año 2015, Colombia presentó puntajes menores en relación a países como Chile, Uruguay y Argentina, además obtuvo mejores puntajes en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, frente a referentes internacionales de calidad educativa como Brasil y México.

Tabla 2. Puntaje promedio PISA 2015.

País	Lectura				Matemáticas				Ciencias			
	2006	2009	2012	2015	2006	2009	2012	2015	2006	2009	2012	2015
Chile	442	449	441	459	411	421	423	423	438	448	445	447
Uruguay	413	426	411	437	427	427	409	418	428	427	416	435
Argentina	374	398	396	-	381	388	388	-	391	401	406	-
Costa Rica	-	443	441	427	-	409	407	400	-	431	429	420
Colombia	385	413	403	425	370	381	376	390	388	402	399	416
México	410	425	424	423	406	419	413	408	410	416	415	416
Brasil	393	412	410	407	370	386	391	377	390	405	405	401
Perú	-	370	384	398	-	365	368	387	-	369	373	397
República Dominicana	-	-	-	358	-	-	-	328	-	-	-	332

Fuente: Informe ejecutivo Colombia en pisa 2015

Con los progresos mostrados en los desempeños en lectura, matemáticas y ciencias, los últimos 9 años, en las pruebas PISA, Colombia se direcciona por un buen camino, para catalogarse en el año 2025, como el país mejor educado de América latina. Lo que preciso al sistema educativo, enfocarse en el mejoramiento continuo de la calidad educativa, proponiendo la creación de mejores ambientes de aprendizaje, desde sus planes de mejoramiento o desde la investigación en el aula, donde el aprovechamiento del tiempo en la clase, permita reducir las brechas de aprendizaje entre los estudiantes, y permita a los docentes, promover mejores estrategias de enseñanza, reflejadas en el avance de los más vulnerables.

La necesidad de educar en ciencias es clara, y necesaria para comprender todos los fenómenos que vienen sucediendo y han afectado la armonía de la naturaleza en el planeta. En la escuela, el trabajo desarrollado en ciencias, con las diferentes disciplinas del área, contaron con el apoyo de la dimensión ambiental, permitiendo comprender esa interrelación entre el ambiente y el desarrollo, obligatorio para cualquier sociedad actual.

La evolución constante del mundo, ha influido para que los objetivos y metodologías aplicadas en la educación ambiental se modificaran; al tiempo que lo hacían las concepciones sobre el medio ambiente y la percepción de la crisis ambiental. En los años setenta, se identificaba el ambiente como medio natural y, por consiguiente, se educaba para la conservación de la naturaleza.

En los ochenta, se introdujo el concepto del medio social, elementos relacionados con el entorno humano (social, político, económico, cultural), orientando a educar para la conciencia sobre la crisis ambiental. A partir de los noventa centraron la atención, entre las causas de la crisis ambiental, con el desarrollo económico ilimitado; así la educación ambiental, se enfocó, en favorecer el desarrollo sostenible, aportando conocimientos, actitudes, valores y conductas a favor del medio. Se dio

un nuevo enfoque en cuanto a los fines de la educación ambiental, pues se consideró que, aunque se debe seguir orientándose hacia un desarrollo sostenible, ha de centrarse en las personas y en la comunidad y no en el medio. Es decir, ha de ser una educación “para cambiar la sociedad”; una educación que ayude a los individuos a interpretar, comprender y conocer, la complejidad y globalidad de los problemas, que se producen en el mundo; y enseñe actitudes, conocimientos, valores, comportamientos, etc. Que fomente una forma de vida sostenible, de forma que se procuren los cambios económicos, sociales, políticos y culturales, que alcancen un modelo de desarrollo, que implique no sólo una mejora ambiental, sino también, una mejora social, económica y política a nivel global⁶.

Como se indicó, la educación ambiental en el sistema educativo, precisa orientar replanteamientos que faciliten su integración al currículo escolar, que le permitan, además de enfocarse en los problemas ambientales, y sus consecuencias negativas, atendiendo el origen de los mismos. Por consiguiente, desde la escuela se debe plantear y atender varias preguntas directrices, que guíen dicha intención, ¿Desde qué temáticas se integró la educación ambiental en los currículos de las instituciones educativas?, ¿Qué estrategias permitió despertar el interés de los estudiantes por el cuidado del medio ambiente?, ¿cómo se pudo generar una conducta ambiental desde el aula? siendo complemento, para formular, la pregunta problema tomada como base de la investigación:

¿Cómo la huella ecológica contribuye a la promoción de conductas sostenibles con el medio ambiente?

Entendiéndose, como el proceso de implicación directa de los individuos en el conocimiento, la valoración, la prevención y la mitigación, de los problemas ambientales desde su diario vivir.

⁶ ÁLVAREZ, Pedro y VEGA, Pedro. Actitudes Ambientales y Conductas Sostenibles. Implicaciones Para La Educación Ambiental. En: Revista de Psico didáctica. No 2, año 2009. Universidad del País Vasco. Euskal Herriko Unibertsitatea. España. En: Redalyc.org.

2. JUSTIFICACIÓN.

Partiendo de la tesis generalizada de que el planeta tierra, se encuentra en una crisis medioambiental, donde se señala a los seres humanos como los actores principales de ésta, al desarrollar una cultura de consumismo como estilo de vida, donde se generaron tantas consecuencias negativas en las dimensiones ambientales, sociales y económicas de la sociedad; por lo cual es su responsabilidad lograr que la razón y la acción de sus comportamientos, le permitan adquirir una ciudadanía ecológica, al practicar gestos sencillos, opciones sensatas y solidarias, que disminuyan los impactos sobre los recursos renovables y no renovables, que proveen los ecosistemas de la naturaleza en el planeta tierra.

Lo que implico empezar a transitar hacia el logro del concepto de desarrollo sostenible, que exigió la orientación hacia un cambio necesario de las percepciones y creencias erróneas, sobre la autosuficiencia de la naturaleza, los mercados y la tecnología como solución para sacarnos de la crisis. Las diferentes medidas que se han propuesto para que las personas y los sectores de producción, no contaminen y deterioren el ambiente, han sido insuficientes: impuestos (el que contamina paga), modernizaciones tecnológicas, subsidios a productos amigables con el ambiente etc. Lo real es que la situación medio-ambiental del planeta es cada vez más crítica y casi irreversible; evidenciándose la poca eficacia de estas medidas.

Proponer una solución a los problemas ambientales constituyó un paradigma para la sociedad del siglo XXI; por esta razón se presentó la educación como único medio capaz de cambiar esta preocupante situación, es la de educar a las personas en su niñez y adolescencia para poder construir en ellos esa ciudadanía ecológica, que les permita comprender cómo funciona la naturaleza y en particular cómo los seres humanos, pueden intervenir los ecosistemas para vivir de modo sostenible, con su entorno: reduciendo la contaminación de los recursos hídricos, el aire o el suelo y

mitigar las amenazas que afectaron la biodiversidad del planeta y la vida misma del hombre como especie.

En un entorno cada vez más complejo y cambiante, se dio la necesidad de formar en ciencias, ciudadanos capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar habilidades de carácter científico, que les permita alcanzar su potencial creativo; a través de una educación crítica, ética, tolerante con la diversidad y comprometida con el medio ambiente. También para que logran comprenderlas, comunicar y compartir sus experiencias y hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno, tal como lo hacen los científicos.⁷ La escuela dentro de sus misiones debe permitir construir, vivificar y consolidar valores, y en general la cultura, donde se valore el conocimiento común y las experiencias previas de los educandos, para que estos en un proceso de transformación, vayan construyendo conocimiento de carácter científico. Adquiriendo competencias tanto científicas como ciudadanas, necesarias para relacionarse con otros y con el medio ambiente, de una manera comprensiva y justa, y para que sean capaces de resolver problemas cotidianos; fomentando el desarrollo moral entendido como el avance cognitivo y emocional que le permite a cada persona autonomía, para tomar decisiones y realizar acciones que reflejen, una mayor preocupación por los demás y el bien común⁸. De ahí que la escuela sea la responsable del acceso a los diferentes saberes para socializarlos y ponerlos al servicio de la comunidad.

El concepto de Huella Ecológica cuenta con un potencial didáctico y claro, al ser una herramienta que le permite a cualquier individuo enterarse y poder comprender, el impacto que genera sobre su entorno, su estilo de vida. La Huella Ecológica mide

⁷ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Colombia. 2004.

⁸ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas. Colombia. 2003.

la superficie necesaria, para producir los recursos consumidos como ciudadano promedio de una determinada comunidad, como también la necesaria, para absorber los residuos que genera; estima la cantidad de suelo, agua y recursos naturales que son necesarios, para sustentar las actuales generaciones y para absorber sus residuos; es una medida para conocer todos los recursos materiales y energéticos consumidos por una determinada población.

En ese sentido, la Huella Ecológica resulta ser, no sólo una herramienta útil para que a partir de un diagnóstico inicial y seguido de una crítica reflexión y el debido acompañamiento y fortalecimiento, logre cimentar en los educando, los valores conducentes a la formación de ciudadanos, capaces de convivir de forma sostenible con el medio ambiente, sino que además es un apoyo didáctico en la búsqueda y adquisición de competencias científicas en los niños y jóvenes, porque les posibilita, no solo aprender a interpretar la información del origen de los problemas socioambientales de su entorno y del mundo, igualmente poder indagar, intercambiar ideas y buscar alternativas posibles, reflejadas en la toma de decisiones y en estrategias de acción, acordes con el principio de sostenibilidad ambiental.

El sentido obligatorio y fundamental de las ciencias naturales y la educación ambiental en la secundaria, reglamentado por el artículo 23 de la ley general de educación en Colombia, les ofrece a los estudiantes la oportunidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente y su relación con los procesos culturales. Conocimiento que se imparte en forma tal que el estudiante, pueda no solo entender los procesos evolutivos, que hicieron posible la existencia del hombre como especie, sino también, ejercer de manera consciente control sobre su entorno⁹. Las principales políticas internacionales y nacionales que sirven de marco referencial a los lineamientos y fines de la educación ambiental en Colombia, emanan del programa internacional

⁹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 115 (8, febrero, 1994). Por el cual se expide la ley general de educación. Bogotá D.C, 1994.

de educación ambiental, producto de la cumbre de Estocolmo en el año 1972 y de la organización de las naciones unidas (PNUMA) y la UNESCO.

El programa fue reiterado en el año 1977 en la conferencia mundial sobre Educación ambiental, celebrada en Tbilisi (Rusia), donde además se concluyó la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en todo sistema educativo (informal, formal básico, universitario), desde un enfoque interdisciplinario¹⁰.

Teniendo en cuenta lo anterior, no se deben escatimar esfuerzos en lograr generar una conciencia ambiental dentro de los ciudadanos. La huella ecológica contribuyo a este propósito, puesto que, al ser una medida del impacto de los actos generados por los habitantes de la tierra, en el medio ambiente, buscando generar reflexiones conducentes a cambios de actitud favorables y amigables con él.

¹⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Política Nacional de Educación Ambiental SINA. 15, julio, 2002. Bogotá DC. 2002.

3. OBJETIVOS.

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Aplicar el concepto de huella ecológica como estrategia didáctica, para generar conductas sostenibles con el medio ambiente, en estudiantes de noveno grado de una institución pública de Barrancabermeja.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar hábitos y comportamientos de consumo de los estudiantes de noveno grado, al hacer uso de los recursos naturales.
- Determinar las características de la secuencia didáctica basada en el concepto de la Huella Ecológica para generar conductas sostenibles con el medio ambiente en estudiantes noveno grado, de una institución pública de Barrancabermeja.
- Promover en los estudiantes de noveno grado, la capacidad crítica a través de situaciones que favorezcan la reflexión y la asociación adquiriendo una postura responsable y comprometida hacia el entorno.
- Observar posibles cambios de conducta generados a partir de la aplicación de la estrategia.

4. MARCO DE REFERENCIAS

4.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Al hacer el ejercicio de indagación en los diferentes recursos bibliográficos referente a la educación ambiental y el desarrollo de conductas sostenibles con el medio ambiente, se encontró la obra de título, Nuestra Huella Ecológica: reduciendo el impacto humano sobre la tierra. En este libro, Wackernagel y Rees los creadores del concepto de Huella Ecológica, señalan como las diferentes políticas públicas y económicas de las sociedades contemporáneas, desconocen la presión que el crecimiento económico ejerce sobre los recursos naturales disponibles en la tierra, como también la dimensión de los impactos de cada una de las actividades antrópicas sobre el planeta Tierra; de ahí que tome relevancia la metodología de la Huella Ecológica como indicador biofísico, que permita comprender los impactos de las personas desde sus consumos. Identificando cuales son, cada una de las cuestiones que pretende aclarar y responder la Huella ecológica, como, por ejemplo: ¿Las personas están consumiendo más de los que les corresponde y con ello amenazando el bienestar de las generaciones futuras?, o ¿Es posible medir cuantos recursos utilizan las personas, desde los patrones de producción y consumo, y reorientarlo hacia un consumo más sustentable y responsable con las nuevas generaciones?, todas estas consideraciones surgen al analizar el reporte de planeta viviente WWF del año 2000, donde se señala que la demanda de la humanidad sobre la tierra en los últimos 30 años, se ha incrementado en un 50%, la cual excede la capacidad de regeneración de los ecosistemas de la tierra.

El trabajo realizado por Mathis Wackernagel y Willian Rees¹¹ al medir la Huella Ecológica de la humanidad y de los países industrializados, han abierto el debate internacional sobre la sustentabilidad en el planeta Tierra, al demostrar que actualmente

¹¹ WACKERNAGEL, Mathis. Y REES, William. En: Nuestra huella ecológica reduciendo el impacto humano sobre la tierra. 1 ed. Canada: Bernardo Reyes, 2001. p. 7-16.

se necesitaría el área equivalente de hasta 5 planetas Tierra para producir los recursos y absorber los contaminantes, si se pretendiera alcanzar el patrón de consumo de un canadiense promedio. Al igual que la intención de este proyecto, presentar el cálculo de la Huella Ecológica como herramienta que se ha utilizado en países para la planificación del territorio y en la educación. Además, para el análisis de los problemas ambientales desde el consumismo, buscando generar mayor nivel de consciencia y compromiso en las decisiones de los estilos de vida de aquellas personas, que viven dentro de los límites de la naturaleza para hacerla sustentable.

Por otra parte en el año 2002, se encontró el manual de educación para el desarrollo sostenible (Education for Sustainable Development Toolkit) , financiado por el Instituto de Educación e Investigación sobre Manejo de Desechos de la Universidad de Tennessee, y en una nota de su autor Rosalyn Mckeown¹² afirma que la idea de su elaboración se fundamentó en que, los diferentes niveles de la sociedad y los sistemas educativos necesitan reorientar y adaptar sus esfuerzos para alcanzar la sostenibilidad, y conforme las comunidades implementen sus metas de sostenibilidad, le compete a los sistemas educativos locales, transformar sus planes de estudio para reforzar dichas metas. El manual Establece una relación inherente entre la educación y la sostenibilidad, y aconseja que cualquier programa de desarrollo sostenible que incluya la educación para la sostenibilidad, debe considerar tres aspectos para su desarrollo, como son, “las condiciones ambientales, las económicas y sociales de cada contexto, lo que suscitara diferentes estrategias en todo el mundo. Para poder llevar a cabo el proceso de la educación para la sostenibilidad se deben centrar los esfuerzos en 4 compromisos principales: (1) mejorar la educación básica, (2) reorientar la educación existente para abordar el desarrollo sostenible, (3) desarrollar la conciencia pública, (4) ofrecer capacitación para la acción” ¹³.

¹² MCKEOWN, Rosalyn. En: Education for sustainable development toolkit. 2 ed. Knoxville: Center for Geography and Environmental Education University of Tennessee, 2002. p. 2-3.

¹³ Ibid. p. 14.

De los 4 compromisos enunciados en el manual de educación para el desarrollo sostenible, 2 de ellos se persiguen de forma directa en este proyecto de investigación, como lo es, plantear nuevas estrategias para la enseñanza y el aprendizaje desde la escuela, que conlleven a mejorar la educación básica que reciben los educandos en su proceso educativo de carácter público en el país, y les permita comprender como vivir de forma sostenible, a través del acceso a experiencias e información que faciliten el desarrollo de habilidades, valores y representaciones que promuevan su participación y la toma de decisiones como individuos diligentes dentro de su contexto y comunidad. El otro compromiso en común, es el de reorientar desde la escuela, la forma como se ofrece la enseñanza y el aprendizaje en la educación básica, específicamente desde las ciencias naturales y la educación ambiental, que sea una educación para la sostenibilidad, que incluya más generalidades de la realidad, conocimientos, habilidades, representaciones y valores, que al integrarlos conformen un enfoque que relacione el medio ambiente, la economía y la sociedad. Que fomente en los futuros ciudadanos, decisiones y comportamientos democráticos y a vivir de una manera sostenible con su entorno desde sus hábitos cotidianos.

De igual forma, el artículo, con título Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible, plantea una propuesta para mostrar la aplicabilidad de la educación ambiental para un desarrollo sostenible y la resolución de problemas reales. La investigación señala como los sistemas económicos contemporáneos en el mundo, a través de la globalización, inciden en el incremento de la pobreza y en el desarrollo de diversos problemas ambientales, que amenazan la supervivencia en el planeta, y que se refleja en el cálculo de la Huella Ecológica, la cual indica la degradación irreversible que padece el medio ambiente hace tiempo. Lo que supone un desafío para que las instituciones y los individuos adopten actitudes que protejan los recursos naturales, sobre los que se sustenta la existencia de los seres humanos y las otras especies. Aclara, a que hace referencia la noción de sostenibilidad, cuando se implica a las personas y a las instituciones,

que según Meadows y Randers ¹⁴, tienen la responsabilidad de actuar con precaución cuidando y compartiendo equitativamente los recursos ecológicos que sostienen la vida, afirma que una sociedad sostenible está en la capacidad de subsistir varias generaciones satisfaciendo sus necesidades.

Considerando lo mencionado, este proyecto, como la investigación que se referencia, Identifican el gran reto que tienen las sociedades contemporáneas para establecer una relación inherente entre educación y sostenibilidad, debido a que han basado su crecimiento económico en la explotación y extracción de bienes y de recursos naturales, que sumado a los estilos de vida consumistas, que se perpetúan desde los medios de comunicación y la escuela, han determinado el tipo de individuo y sociedad inconsciente, en la que hoy el planeta se encuentra inmerso. Por esta razón sus autores proponen que, a través de un proceso educativo, donde se integre la educación ambiental y la educación intercultural, se constituya una opción orientada hacia la sostenibilidad, denominada “Educación Ambiental e Intercultural para un Desarrollo Sostenible” (EADS)¹⁵; la cual no se limite solo a educar para proteger el medio ambiente, generar conciencia o cambiar conductas, sino que sus compromisos sean más amplios y devenguen mayor exigencia, como el desarrollo de seres humanos responsables, que sean capaces de realizar un análisis crítico de su realidad, desde los factores de causa y efecto, que generan las actuales tendencias insostenibles en las que vive el hombre. Además, que facilite la construcción de una ciudadanía capacitada para la toma de decisiones y la acción cuando se relacione con el mundo complejo donde vive.

De todo lo anterior se asume, que la educación es un elemento fundamental para consolidar una cultura sostenible dentro de la sociedad, al mismo tiempo sus procesos deben ser comunes para cualquier contexto, donde haya manifestaciones de

¹⁴ VEGA-MARCOTE, P. FREITAS, M. ALVAREZ SUAREZ, P. FLEURI, R. Marco teórico y metodológico de educación ambiental e intercultural para un desarrollo sostenible. En: Revista EUREKA. N° 3. septiembre 2007. Pág. 539-554

¹⁵ Ibid., p. 540.

la diversidad cultural de los hombres, y que pueda apoyarse en nuevas estrategias educativas que le permitan a los educandos, construir un análisis crítico de los diferentes factores (biológicos, físicos, tecnológicos, económicos, políticos, sociales) que constituyen la complejidad del mundo. Considerando que la crisis ambiental genera impactos ambientales que afectan al hombre como especie, las medidas tomadas deben ser a escala global. Por lo tanto, Gil y Vílchez¹⁶, consideran que la sostenibilidad sólo es posible a escala planetaria, lo que es incompatible a trabajar para que un país, una ciudad o una acción individual contribuyan a la sostenibilidad. De ahí que la EADS se le haya atribuido el objetivo de poder capacitar para la acción, siempre y cuando su enseñanza y aprendizaje les permita a los individuos, valerse de los conocimientos, actitudes y comportamientos alcanzados, para proteger y conservar los recursos naturales que le prestan un servicio en su vida diaria.

Se resaltó, la tesis realizada por Sonia Zambrano Fernández¹⁷, en el año 2012 en España; la cual atiende la preocupación frente al cambio global que está sufriendo el planeta, resalta la necesidad de una actitud consciente y responsable por parte de los seres humanos hacia el medio ambiente. Se conoció que tanto influyeron los planes de estudio sobre la actitud y conducta que mostraron los estudiantes hacia el medio, como también se consiguieron cambios hacia actitudes y comportamientos propicios hacia su entorno. Desarrollado en estudiantes de bachillerato rural y urbano, utilizando como recurso didáctico el cálculo de la Huella Ecológica personal, como forma de evidenciar sus actitudes ambientales y transformar significativamente los conocimientos conceptuales, las actitudes y comportamientos de los estudiantes hacia el medio ambiente. Para ello, en el inicio del estudio se enfrentaron a los participantes a un pretest, así como a una fundamentación conceptual de la

¹⁶ Ibid., p. 543.

¹⁷ ZAMBRANO FERNANDEZ, Sonia. La huella ecológica personal como recurso didáctico para la educación ambiental. Análisis de una experiencia. Tesis en Master en Formación de Profesores de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional en Enseñanza de Idiomas. Granada: Universidad de Granada, Facultad de Artes y Humanidades, 2012. Pág. 71.

Huella ecológica y a diferentes estrategias y materiales de sensibilización, para volver al final administrar a los participantes la misma información en un postest. Se analizaron los resultados del pretest de los dos grupos de estudio, se apreció que no existen diferencias significativas en cuanto a las variables personales, quizá debido a la similar educación que reciben los estudiantes tanto en medio urbanos como rurales, obteniéndose valores medios-bajos en aspectos generales sobre la protección y conservación del medio ambiente; El hallazgo apreciable de esta investigación, es una de sus conclusiones donde se estableció una elevada preocupación hacia los problemas ambientales detectada entre los ciudadanos de los países desarrollados con poder adquisitivo, y su progresiva conciencia ecológica, no se ve correspondida con conductas ecológicamente responsables, relacionándola posiblemente con que los ciudadanos, no se encuentran capacitados para la acción, es decir, no saben cómo actuar ante una situación de deterioro ambiental, tanto a nivel individual o colectivo. Son de suma importancia los aportes de la investigación a la propuesta que la toma de antecedente, ya que se analizó la premisa de relacionar la variabilidad en las respuestas obtenidas, con la ausencia de conocimientos básicos sobre la problemática ambiental, como también propuso la eficiencia de un sencillo recurso didáctico como lo es el cálculo de la Huella Ecológica, y su inclusión en los planes de estudio de educación ambiental en la escuela.

A continuación se enuncia el interesante artículo publicado en España por la Universidad del País Vasco en el año 2009, presentado por Álvarez y Vega¹⁸, el cual trata la evidente preocupación ambiental entre la población de los países desarrollados, la cual no se refleja en comportamientos ambientalmente responsables; en el sentido de evitar la implicación personal y culpar a las instituciones de los problemas de la degradación del medio, además de una escasa relación entre la preocupación ambiental que manifiestan y su estilo de vida (Huella Ecológica personal),

¹⁸ ALVAREZ, Pedro y VEGA, Pedro. Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. En: Revista en Psicodidáctica Universidad del País Vasco, 2009, no. 2. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17512724006>

absolutamente incompatible con la sostenibilidad, y definió la educación ambiental como un instrumento indispensable para formar ciudadanos que apliquen criterios de sostenibilidad en sus comportamientos. Sin duda alguna el análisis que planteó el artículo muestra el giro de los fines de la Educación ambiental centrándose en la persona y no en el medio, es decir ha de ser una educación que ayude a los individuos a interpretar, comprender y conocer la complejidad y globalidad de los problemas ambientales; al mismo tiempo, es de suma importancia la identificación del gran reto, que tiene la Educación Ambiental, de superar el gran abismo existente entre su discurso y su práctica cotidiana; pero lo verdaderamente influyente en su estudio, es la importancia que se determinó en la revisión de los modelos de referencia que dan coherencia a las estrechas relaciones aun no suficientes aclaradas entre actitudes y comportamientos ambientales (teoría de la acción). El mayor aporte que se siguió y que se tomó como pauta es la propuesta de una estrategia didáctica para el desarrollo de conductas “sostenibles” que proporcione tres tipos de saberes; un saber hacer, un saber ser y un saber actuar; de tal manera que la Educación Ambiental logre el compromiso, la motivación y sobre todo, la actuación y participación de los individuos y de los colectivos a favor del desarrollo sostenible en sus vidas.

4.2 ANTECEDENTES NACIONALES

En el contexto nacional existen diversos recursos investigativos de referencia, relacionados con la integración de las ciencias y la educación ambiental, se destaca el informe presentado en el año 2012, por el doctor en educación ambiental, William Manuel Mora Penagos, docente investigador de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Educación en ciencias y educación ambiental: necesidad de una relación mutuamente beneficiosa. Este informe establece explicaciones de las causas que han influido para que exista la premisa, que hay actitudes negativas hacia el aprendizaje de las ciencias, “como lo reflejan los diferentes problemas ambientales surgidos los últimos 20 años, como el calentamiento global, la contaminación de

los recursos hídricos, la pérdida de la biodiversidad y la cultura de los pueblos; impactos relacionados directamente con un sistema económico globalizado y consumista, que asociados con procesos educativos incapaces de dotar a los individuos de conocimiento, valores y comportamientos, conforman la innegable inconciencia e irresponsabilidad social de las personas dentro de su vida cotidiana”¹⁹.

Debido a esta realidad, como lo propone Gough²⁰ se hace necesaria la articulación de la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental, para establecer orientaciones que permitan incluir los fundamentos de la sostenibilidad ambiental en la enseñanza de las ciencias. Considerando, la formación docente, el currículo y el diseño de contenidos, que configuren una alternativa de innovación pedagógica y didáctica, es decir una “educación científica ambientalizada”²¹; que sea el camino para pensar la enseñanza de las ciencias desde lo cultural y socialmente significativo, y hacia una educación ambiental más centrada en las personas, y en su participación en la toma de decisiones, frente a los problemas ambientales.

El movimiento ciencia tecnología y sociedad que apareció en los años 70, se le atribuye haber dado más importancia a los aspectos sociales en la ciencia, lo que dio origen a un nuevo marco de referencia tanto para la docencia, como para la investigación en cuestiones socio-científicas. Lo particular de este movimiento, con el de articular la enseñanza de las ciencias con la educación ambiental, es el de promover una mayor apropiación en cuanto al conocimiento científico, la epistemología de la ciencia, la motivación y la argumentación en los educandos. Según Mora²² la problemática de articular la enseñanza de las ciencias con la educación

¹⁹ MORA PENAGOS, William Manuel. Educación en ciencias y educación ambiental: necesidad de una relación mutuamente beneficiosa. En: Revista EDUCyT volumen extraordinario. diciembre 2012. ISSN 2215- 8227

²⁰ GOUGH, Annette. Relación inherente: educación ambiental articulada con la educación en ciencias. En: Educación en ciencias y educación ambiental: necesidad de una relación mutuamente beneficiosa. Cali. Vol. 12, No. Extraordinario (dic. 2012); p. 135

²¹ Ibid., p. 136.

²² Ibid., p. 138.

ambiental ha tomado relevancia en los últimos años, y es así como muchos países desde sus políticas educativas, establecen orientaciones para que, los planes de estudios y el currículo escolar, la consideren e influya sobre lo que se debe enseñar en ciencias en las escuelas. Partiendo desde experiencias educativas organizadas y que consideran cuestiones socio-científicas, las cuales exigen varias características en su proceso de análisis y estudio, como, por ejemplo, deben partir desde el contexto, para dar utilidad y significado al conocimiento cotidiano, en las alternativas de solución propuestas a los problemas socioambientales que se investigan.

Lo referenciado en este comunicado, como este proyecto, comparte la intención implícita de evidenciar como la educación ambiental, representa una oportunidad a los profesores y al currículo para desarrollar la enseñanza de las ciencias, desde una perspectiva diversa sobre el conocimiento y el aprendizaje contextualizado, llevando al aula los problemas socioambientales contemporáneos, que de alguna manera se han visto inadvertidos por la enseñanza tradicional de las ciencias, en su afán de cumplir los contenidos planteados en sus planes de estudio.

Por otra parte, la revisión bibliográfica de artículos y libros científicos de diferentes bases de datos (science direct, scielo, redalyc) y páginas web, publicado por los investigadores de la Universidad de Cartagena, Carlos Severiche Sierra, Edna Gómez Bustamante y José Jaimes Morales con título: La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible²³. Se identifica como los movimientos industriales y las actividades antrópicas individuales, siempre han impactado el medio ambiente, y consideran que las diversas medidas planteadas para contrarrestar esta situación, como la producción más limpia, las evaluaciones de impacto y eco-balances, no han sido efectivas, por lo cual desde la academia se

²³ SEVERICHE SIERRA, Carlos; GOMEZ BUSTAMANTE, Edna y JAIMES MORALES, José. La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. En: Telos. Revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales N° 2. agosto 2016. ISSN 1317- 0570

considera que la educación ambiental, dentro de los procesos educativos, le compete la construcción de una cultura de desarrollo sostenible; dirigida principalmente a que los comportamientos y aptitudes del hombre dentro de su contexto social, económico y cultural, conserven y protejan los recursos naturales, y de esta forma mitiguen los efectos de los problemas ambientales, que amenazan la vida sobre la Tierra. Los diferentes problemas ambientales como la erosión de los suelos, la contaminación de los recursos hídricos, el cambio climático, la deforestación, la extinción de especies, son el producto del modelo económico neoliberal, que han adoptado la mayoría de sociedades contemporáneas en el mundo, estableciendo la globalización social y sus estilos de vida consumistas, basados en el poder adquisitivo de los individuos carentes de conciencia hacia su prójimo y la naturaleza.

Como una de las diferentes intenciones de esta investigación, el artículo referenciado considera que la actual crisis ambiental en la que se encuentra la Tierra, es provocada de alguna forma, por las actividades humanas, y presenta la educación ambiental “como la herramienta elemental para que todas las personas adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno, y sean capaces de realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsarlos a la acción, mediante la prevención y mitigación de los problemas existentes y futuros”²⁴. Es decir, es un área de carácter transversal, que la constituyen temas que son elementos imprescindibles de cualquier proyecto educativo institucional, porque llevan a un conocimiento global de los individuos, y recorren las dimensiones de las personas, para alcanzar su integralidad. La forma más práctica de lograr que la educación ambiental permee el currículo escolar, es a través de metodologías basadas en tópicos que impliquen el análisis de problemas que afectan directamente a la humanidad y que urge plantearles alternativas de solución, ya sea a nivel individual o colectivo.

²⁴ HERNANDEZ, María y TILBURY, Daniela. EN: Educación para el desarrollo sostenible, ¿nada nuevo bajo el sol? consideraciones sobre cultura y sostenibilidad. España. Vol. 6, No 2; p. 99-109

Por tal razón, en los últimos 20 años, diferentes entes y conferencias internacionales convocan a los educadores para que contribuyan a que los habitantes del mundo, adquieran competencias para interpretar su realidad y tengan una percepción apropiada de los problemas que amenazan la vida en el planeta, para que participen en la toma de decisiones y acciones, fundamentadas en la precaución y la razón hacia un desarrollo sostenible. Este nuevo enfoque les exige a los procesos educativos, que sean el epicentro de las investigaciones para proponer soluciones a los problemas del planeta, es decir, la educación deja de considerarse como un fin en sí mismo y se considera un medio para promover transformaciones necesarias en las conductas y aptitudes de los ciudadanos, con el objetivo de alcanzar el desarrollo sostenible de las sociedades.

Ahora veamos, el trabajo realizado en el año 2014 por Jhon Fredy Orozco Noreña²⁵, asesorado por la universidad de Manizales, compartió nuestra intención de poder caracterizar el impacto ambiental en relación con la Huella Ecológica por efectos antrópicos y se utilizaron los resultados de la misma, como insumo para el diseño de una propuesta educativa de carácter ambiental, que promovió el uso sostenible de los recurso naturales y la conservación de la naturaleza, para este caso, el ecosistema de paramo colombiano.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, basado en estudios e investigaciones tanto cualitativas como cuantitativas de diferentes grupos de investigación, inicialmente con un momento empírico- analítico *que describió y analizo* profundamente el impacto ambiental (Huella Ecológica) por actividad antrópica en la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural de Los Nevados (P.N.N.N), abarcando el área proximal entre la zona urbana y rural de Manizales. Procediendo a recolectar información en dos momentos, en un primer mo-

²⁵ OROZCO NOREÑA, Jhon Fredy. Caracterización de la huella ecológica por efectos antrópicos en la zona amortiguadora del parque nacional natural de los nevados. Tesis de Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Manizales: Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, 2014. Pág. 103.

mento se recolectó información que permitió caracterizar la noción que se tiene sobre huella ecológica y los estudios que se han realizado al respecto, junto con el estado de los recursos naturales y servicios ambientales de la zona; información de insumo para construir y hallar las categorías necesarias a ser analizadas. En un segundo momento se analizó dicha información, que da cuenta de la calidad de los recursos naturales mediante una caracterización del impacto ambiental y permitió el análisis de la situación problema abordada desde la cuestión ¿Qué respuesta, de carácter educativo, debemos elaborar que contribuya a la solución de la problemática ambiental (huella ecológica) encontrada en la zona de estudio? Y de esta forma, se implementó una posible solución que implico el proceso de educación.

Por otro lado el doctor en sociología del Medio Ambiente, Isaías Tobasura Acuña²⁶ de la Universidad de Caldas en el año 2008, a partir de una muestra aleatoria y representativa, conformada por funcionarios de las entidades ambientales y habitantes de la zona de estudio; presenta el análisis de como la economía ecológica, permitió a través del cálculo de la Huella Ecológica y la biocapacidad determinar el déficit ambiental de un territorio determinado, no con mucha aplicabilidad a nivel global, pero si en los ámbitos nacionales y locales; representaron instrumentos útiles para la toma de decisiones en la planificación y la gestión ambiental. Aportando elementos para la planificación del uso del suelo, en aspectos relacionados con el abastecimiento de alimentos, energía, agua, disposición de residuos de cualquier ciudad, como es el caso de Manizales. Destaca como la Huella Ecológica se consideró un fuerte indicador de sustentabilidad, pero con la obstante dificultad que existe para su estimación, partiendo del supuesto que los consumos son homogéneos, lo cual no es cierto, si se considera y se contrasta los consumos promedio de los habitantes de los países desarrollados, con los consumos per cápita de los países en vía de desarrollo. En este caso su utilidad práctica, para la toma de decisiones es

²⁶ TOBASURA ACUÑA, Isaías. Huella ecológica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. En: Revista Luna Azul Universidad de caldas, enero-junio 2008, no. 26. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727228008>

reducida, o incluso puede asumirse como un ejercicio académico nada más. El desarrollo del ejercicio de investigación se desarrolló, con los estudiantes de la Maestría en Medio Ambiente, en tres momentos; En su primera parte se discutieron las ventajas o limitaciones de estos indicadores (Huella Ecológica) como instrumentos para dar cuenta de la sostenibilidad de una sociedad o un territorio, en segundo lugar, presenta el cálculo de la Huella Ecológica de la ciudad de Manizales y la biocapacidad del departamento de caldas. En tercer lugar, y con base en los resultados obtenidos se estimó el déficit o superávit ambiental.

Y a manera de conclusión se sugieren lineamientos de política que mejoraron la gestión del territorio y lograr la sustentabilidad de la región. Por último, el estudio concluyo como la Huella Ecológica y la biocapacidad como indicadores biofísicos de sostenibilidad y autosuficiencia de una población, contribuye a que los actores locales, gobernantes, tomadores de decisión, adopten comportamientos y diseñen políticas de consumo y uso del espacio ambiental, orientados a garantizar la sostenibilidad ambiental en el tiempo.

4.3 ANTECEDENTES LOCALES

A nivel local existen diferentes investigaciones que se han realizado y que comparten de alguna manera, el objeto de estudio de la presente investigación, como la realizada en el año 2015 por la Universidad Industrial de Santander²⁷, un estudio realizado por varios investigadores pertenecientes a los grupos de investigación Interfase y Gisel (Castro, George, Riatiga, Vera, Castro Molano). El problema abordado se centró en la dificultad que actualmente tienen las instituciones educativas que atienden poblaciones marginales, al crear conciencia ambiental y visualizarse

²⁷ CASTRO-CAMARGO, Leydi Andrea. GEORGE-BRACHO, Sharon Beatriz., RIATIGA-FANDIÑO, Hugo. VERA-MERCADO, Liliana. CASTRO- MOLANO, Erick. Evaluación de la problemática ambiental en poblaciones marginales: caso de estudio en institución educativa del departamento de Santander, Colombia, En: Revista Ingeniería Solidaria, septiembre-noviembre 2015, no. 19. Disponible: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v12i19.1196>

en un futuro como instituciones educativas sostenibles. La evaluación del impacto ambiental de la institución se analizó y se tomó como indicador que evidencia, la necesidad de inversión de recursos estatales; con el fin de mitigar sus impactos ambientales y darle importancia a las percepciones de las nuevas generaciones, respecto a temas ambientales y problemáticas que afronta el planeta, en consideración desde las perspectivas locales, hasta globales. A partir de la situación actual donde la percepción ambiental es negativa y su relación con los avances científicos que han provocado que se mejore la calidad de vida de las personas, pero al mismo tiempo generaron impactos ambientales adversos. Por lo cual los gobiernos, la academia, la educación escolar y la comunidad en general hizo un llamado a generar conciencia, que conlleve a modificar los comportamientos y el desarrollo de actividades, consideradas como consumo o desarrollo sostenible. El objetivo de la evaluación del impacto ambiental, es proporcionar información para la toma de decisiones, sobre las consecuencias ambientales de las acciones cotidianas en determinado lugar, así como promover el desarrollo ecológicamente racional y sostenible, mediante la identificación de medidas de mejora y de mitigación apropiadas. Teniendo en cuenta lo anterior y particularmente en Colombia con respecto a la evaluación del impacto ambiental, el estudio se realizó bajo el método cualitativo, en tres etapas: primera, identificación de la percepción ambiental de los integrantes de la comunidad educativa de la institución educativa; segunda evaluación de la situación ambiental de la comunidad caso de estudio, mediante la metodología CONESA (método de la matriz, causa y efecto); y tercera, determinación de la Huella Ecológica como indicador ambiental.

Lo verdaderamente orientador y significativo del estudio fue como a partir del método CONESA y la medición de la Huella Ecológica en la institución educativa caso de estudio (el nombre de la institución se omite por consideraciones éticas) se obtuvo información, la cual se analizó con el objetivo de que la institución educativa, tome acciones que mitiguen las consecuencias ambientales de las acciones cotidia-

nas, realizadas por estudiantes, docentes y administrativos durante su funcionamiento, relacionando el significativo impacto de la variable social y cultural en el medio ambiente. Por lo cual se concluyó la necesidad de promover el comportamiento ciudadano, mediante estrategias lúdicas que le permitan al estudiante, construir normas sociales a través de la creación de representaciones asociadas con la conservación del medio ambiente. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron comparados con los resultados nacionales arrojados por la *Encuesta Nacional Ambiental 2015*, en la cual se señaló como el medio ambiente se ha convertido en el segundo tema de mayor preocupación a nivel mundial. En Colombia, nueve de cada diez ciudadanos consideran que el estado actual del medio ambiente en el país es desfavorable.

Otro trabajo considerado, es la tesis de maestría en pedagogía, desarrollado en la Universidad Industrial de Santander por Jeimy Torres Morato²⁸, el proyecto de investigación con diseño metodológico cualitativo, describe los bajos resultados de una institución pública de carácter rural, en los indicadores de su índice sintético de calidad ISCE. Los cuales se asocian con los procesos de enseñanza que estaban desligados del contexto y de todos los saberes previos que los estudiantes manejan en su vida cotidiana.

Desde esta perspectiva la docente se planteó como objetivo personal, la transformación de la relación pedagógica con la práctica docente, en la búsqueda de mejorar la calidad educativa institucional, y por esto propone la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, a través del aprendizaje situado. Desde acciones de trabajo en equipo, comunicación y colaboración, con un constante proceso de análisis y reflexión, que parten de experiencias y prácticas de enseñanza, fundamentadas entre la realidad y las relaciones del hombre con el medio.

²⁸ TORRES MORATO, Jeimy. Propuesta didáctica para la enseñanza de la educación ambiental en los estudiantes de grado quinto de la institución educativa oficial del corregimiento el llanito de Barrancabermeja. Tesis de Maestría. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2018. 208 p.

El estudio partió de un diagnóstico inicial, basado en una prueba que ubico los estudiantes de 5° en niveles muy bajos, este escenario permitió formular como estrategia de aprendizaje, una unidad didáctica de temática “el ecosistema vive con nosotros”, desde los presaberes y niveles de desempeño que mostraron los estudiantes. Después de llevar a cabo la intervención con la unidad didáctica, los educandos mejoran sus niveles de desempeño y muestran avances significativos en el desarrollo de la competencia científica. Este progreso en los estudiantes se busca a partir de la interpretación científica de su entorno, la comprensión de los fenómenos que en él se observan, con el apoyo de la ciencia para explicarlos y plantear soluciones a diferentes problemas que afectan su entorno.

4.4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Secuencia didáctica. Resulta osado, afirmar, que haya un modelo establecido para elaborar secuencias didácticas desde el enfoque de competencias para la educación, puesto que existen diversas propuestas para su elaboración, sin poder identificar, una específicamente que sustente esta visión. Por tal razón, las secuencias de aprendizaje desde la escuela, “se construyen con principios que articulan una serie de saberes y experiencias provenientes de diversas disciplinas educativas; articulación entre didáctica y currículo”²⁹. Es decir, no se trata de organizar actividades y definir trabajos, como si fuera un programa a cumplir; de ahí que, D’Hainaut³⁰ afirme, que la secuencia de aprendizaje, debe responder a ciertos principios que resultan de su estructura didáctica, con actividades de apertura, desarrollo y cierre; con procesos centrados en el aprendizaje, a partir de situaciones reales, que reconozcan diferentes procesos intelectuales y la complejidad de los mismos.

²⁹ DIAZ BARRIGA, Ángel. Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un encuentro con perspectivas didácticas? En: Profesorado. Revista de curriculum y formación de profesorado. Diciembre, 2013. Vol. 17 No. 3; p. 11-33.

³⁰ Ibid., p. 18.

Su construcción, parte de aspectos formales provenientes del plan de estudio, que se relacionan con el programa al cual se inscribe (materia, asignatura, modulo) o la denominación que reciba según el currículo. Además, de la formación de competencias, construidas sobre los saberes previos de los educandos (conocimientos, habilidades, actitudes) útiles para que el docente analice como pensar, la ambientación, la apertura y las metas del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde los alumnos estudien algunos aspectos de su contexto, desde un problema de su realidad, que apoye al docente a crear una pregunta, que, de sentido, a la acción de aprender a partir de la utilidad de los contenidos conceptuales. Los cuales, deben vincular la realidad, los conocimientos, las experiencias, la internet, aplicaciones y evidencias de aprendizaje.

La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento³¹.

Es claro que la elaboración de una secuencia didáctica está sujeta a varias etapas de planeación dinámica, donde todos sus elementos son inherentes entre sí. Que parten de un tópico y la definición de unos objetivos de aprendizaje de ese contenido; determinados, desde los propósitos y la perspectiva pedagógica y didáctica del docente que aplica la experiencia de aprendizaje.

4.4.1 Enseñanza de las Ciencias en Colombia.

El concepto del “Mundo de la Vida” utilizado por el filósofo Edmund Husserl³² (1993), plantea que la realidad del que aprende no se puede desconocer, ya que esta cons-

³¹ Ibid., p. 19.

³² COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Ley 115. (7, de junio, 1998). Entrega a los educadores y a la comunidad educativa del país la serie de documentos titulada lineamientos curriculares. Bogotá. DC.: El ministerio, 1998. 113 p.

truye las diferentes percepciones con que interpreta, todo lo que lo rodea, influenciada por el contexto que representa su cultura. La escuela le ataña la responsabilidad que todas esas interpretaciones; con las que el niño explica su mundo puedan tomar el carácter científico, útiles para él mismo en su afán de apoyarse en teorías, que directamente sustenten sus puntos de vista. Al igual que el científico, los educandos en la escuela, viven en ese mundo según cómo piensan y sienten, lo cual determina su realidad. Desde donde deben construir, con el apoyo y guía de sus maestros el conocimiento de carácter científico a partir de las preguntas que sirven como génesis; para las hipótesis que se plantean en la representación de su mundo.

El Mundo de la Vida no es otra cosa que todo lo que nos rodea, con su historia y las relaciones de las sociedades humanas, con el mundo físico, biológico y social, que ha permitido generar conocimientos, que explican los fenómenos de su entorno basadas en teorías; que dan cuenta de las estrechas relaciones del ser humano como especie con su hábitat, la ciencia y la tecnología. Se trata de llevar el conocimiento común a un grado de elaboración bajo la disciplina del conocimiento de carácter científico, el cual tiene su origen en las diferentes argumentaciones teóricas, que generalizan explicaciones entre lo que sucede en la realidad, con los procesos que se emplearon en las diferentes actividades humanas. Por ejemplo “si la mayoría de las personas pudieran entender la relación de impacto que se establece entre el consumo de los recursos naturales y de energía, con el equilibrio de los ecosistemas y por ende la vida en el planeta, sus hábitos de consumo y decisiones fueran racionales y orientados hacia la sustentabilidad de la vida; donde los estilos de vida consumistas, sean reemplazados por estrategias llenas de conocimiento, actitudes, conciencia social y valores, que disminuyan los efectos de consumir más de lo que necesitamos y así se reducir la huella ecológica individual y grupal de la sociedad”³³.

³³ Bohórquez, Luis Alfredo. Huella ecológica y hábitos de consumo: el reto de la bioética frente al medio ambiente. "Revista Universidad de La Salle 42. 2006. Pág. 109-116.

El aprendizaje en ciencias en la sociedad de la información, se fundamentó en la inmensa cantidad de información con la que es bombardeado el educando sin algún tipo de filtro, por los diferentes medios de comunicación. La cual les presenta un supuesto conocimiento de carácter científico que, en vez de orientar, lo confunde, por lo cual le genera más dudas que certezas. He aquí la razón para dejar de asumir la escuela, como el lugar donde se accede a información en ciencia - tecnología y asignarle, “la función donde se integre y se reinterprete toda esa información con la realidad, lo cual permite seleccionarla y utilizarla de una manera reflexiva, a través de los conocimientos conceptuales y procedimentales adecuados, en su mediación con todo lo que lo rodea; por esta razón la escuela debe dejar ser una fuente de concepciones alternativas y difusas, para convertirse en una fuente de estudio transversal, que permita la reconstrucción del saber cultural”³⁴.

Como es evidente la crisis por la que atraviesa las actuales sociedades del mundo, afectan a la educación y por ende a la escuela, ella está llamada a reasumir dicha crisis proponiendo respuestas concretas a esa realidad que se vive; la compromete a jugar un papel esencial en la construcción cultural. “Entre las misiones de la escuela está la de construir, vivificar y consolidar valores y en general la cultura. La escuela aprovecha el conocimiento común y las experiencias previas de los alumnos para que éstos en un proceso de transformación vayan construyendo conocimiento científico. Por tanto, la escuela da acceso a los diferentes saberes, para socializarlos y ponerlos al servicio de la comunidad”³⁵.

4.4.2 Enseñanza por Competencias.

La escuela en Colombia concebida como sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos,

³⁴ POZO MUNICIO, Juan Ignacio. GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid. 2006. Pág. 98-100.

³⁵ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia. 1998.

sociales, económicos y culturales; que construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales. A su vez el ambiente, desde un concepto más global se puede concebir como la de un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas y sociales y culturales, percibidas o no por los seres humanos y los demás seres vivos y todos los elementos del medio, donde se desenvuelven. Estos dos conceptos, el de escuela y ambiente, tienen una naturaleza multidimensional, que da origen a la Educación Ambiental como tipo de educación que enfatiza varios objetivos y logros (Conferencia Tbilissi, 1977)³⁶, como:

1. Ayudar a la toma de conciencia de personas y grupos sociales que les permita sensibilizarse con todo el ambiente y sus problemas conexos.
2. Apropiarse de un conocimiento elemental del ambiente y sus problemas, utilizando experiencias reales.
3. A construir valores y preocupaciones por el ambiente que lleven a la participación activa en su mejoramiento y protección.
4. A desarrollar competencias necesarias para identificar, anticipar y resolver problemas ambientales.

En conclusión, que les dé la oportunidad de involucrarse en las numerosas actividades, dirigidas a solucionar problemas que los afectan.

Es necesario de percibir el ambiente como un sistema, que permita conocer su funcionamiento, en particular cada uno de los componentes que lo integran, se logre una comprensión de su funcionalidad, en cualquier lugar o parte del mundo. En especial su organización natural, su ecología, sus alteraciones y las causas de estas; que determine su proyección futura siempre y cuando se establezcan los análisis necesarios desde los contextos sociales, económicos y culturales.

³⁶ Ibid., p. 23

4.4.3 Cuidado Del Medio Ambiente

4.4.3.1 Tratados internacionales. La existencia de normas de carácter mundial, como la conferencia internacional sobre Educación Ambiental celebrada en el año 1977 en Tbilisi (Rusia) y la Declaración de Río de 1992, establecieron orientaciones precisas sobre los cambios que las naciones deben aplicar en los procesos de enseñanza que buscan solucionar problemas específicos, lo cual exige un análisis sistémico interdisciplinar, basado en enfoques pedagógicos, que capaciten para la acción y la solución de los problemas, lo que en palabras de Morín (1992) fue definido como “conocimiento complejo”³⁷.

Cuando Morín hizo referencia a la pertinencia del conocimiento hablaba de la necesidad de relacionar los problemas del mundo con el contexto y la complejidad planetaria; lo anterior representaba un desafío no solo para la educación actual, que le demanda una transformación de pensamiento; donde esa forma inadecuada de analizar los problemas de modo aislado, entre los saberes de las diferentes disciplinas; le imposibilitan a cualquier persona que se educa; estructurar y relacionar los conocimientos que son pertinentes, para conocer los problemas del mundo.

Por esta razón, Morín³⁸ afirma que para que el conocimiento sea pertinente a las exigencias del mundo moderno y civilizado, su educación debe evidenciar.

- **El Contexto.** Las particularidades que describen un contexto, con cada uno de los elementos que lo caracterizan, adquieren sentido, cuando las informaciones que proveen tienen su origen a través de relacionarlas entre sí.

³⁷ AVENDAÑO C, William R. Un Modelo Pedagógico Para la Educación Ambiental Desde La perspectiva De La Modificabilidad Estructural Cognitiva. En: Revista Luna Azul Universidad De Caldas Manizales, enero-junio 2013, no. 36. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321728584009>

³⁸ MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Francia: Organización De las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1999. Pág. 60.

- **Lo Global.** Es imposible llegar al conocimiento si no se tiene en cuenta, cada una de las partes que organizan la estructura de todo; el todo es el planeta Tierra, en donde el hombre se percibe como parte de ella.
- **Lo Multidimensional.** El hombre y la sociedad son unidades complejas; el ser humano es reconocido como ser biológico, psíquico, social, afectivo, racional. La sociedad implicaba dimensiones históricas, económicas, sociológicas, religiosas etc. El conocimiento pertinente debe investigar esta multidimensionalidad e insertar allí sus informaciones.
- **Lo Complejo.** El constante desarrollo, propio de nuestra era planetaria, crea relaciones inseparables entre el conocimiento y el contexto. Por consiguiente, la educación debe promover una inteligencia general apta para referirse, de manera multidimensional, a lo complejo, al contexto en una concepción global.

Proponer analizar el ambiente desde “una visión sistémica implica apoyarse en otras perspectivas como la científica, la ética, la estética y la interdisciplinaria, que se complementaron entre sí, para poder dar explicaciones desde lo particular, hacia la comprensión global de los problemas ambientales; mediante el diálogo permanente de saberes”³⁹. Queda claro el compromiso que tiene la educación ambiental en la formación de los individuos, en los aspectos ecológicos y axiológicos, El fin es que permita la toma de decisiones solidarias hacia su entorno mediante una relación en pro de la naturaleza y la vida; basada en valores. Según Chávez⁴⁰ (2007) el Humanismo, la solidaridad y la responsabilidad son valores necesarios en la formación para la educación ambiental, ya que se relacionaron con las cuestiones elementales de los diversos problemas ambientales, como la contaminación, la extinción de especies y el agotamiento del agua potable, que aquejan a las actuales sociedades

³⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. MINISTERIO DE EDUCACION NACIOANAL. Política nacional de educación ambiental. Bogotá, 2002. Pág. 84.

⁴⁰ CHÁVEZ RODRÍGUEZ, Justo. Programa para la educación en valores. Labor educativa. Selección de lecturas. Editorial pueblo y educación. Cuba: 2013. Pág. 9.

de américa latina y el mundo; las cuales se caracterizan por tener estilos insostenibles de vida, al consumir más recursos y energía de las que necesitan.

Existe un concepto muy importante en la temática ambiental como, la Huella Ecológica que permite a la educación ambiental, la argumentación de cada uno de los valores considerados, la cual se determina un análisis que muestra el impacto, que ejercen las personas, sobre los recursos en la tierra, al hacer uso de estos, ya sea en los países desarrollados o del tercer mundo; al poder comparar valores que miden y evalúan estilos de vida en un determinado año, por ejemplo para el año 2005 el cálculo de la Huella Ecológica, mostro como difieren valores desde un 9.4 de hectáreas globales por habitante en una sociedad de altos ingresos, como la de EEUU, en comparación con una de ingresos medios como la de sur américa, que utiliza solo un 2.2 de hectáreas globales para poder vivir y satisfacer sus necesidades, lo cual describió el grado de desigualdad, humanismo y solidaridad que existe en el mundo actual.

4.4.3.2 Medio ambiente en Colombia. En Colombia desde los años 1992 al 2007 el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en conjunto elaboró e implemento la Política Nacional de Educación Ambiental SINA⁴¹ que fijo como objetivo general la sostenibilidad de los contextos naturales y sociales en todo el país, comprometiéndose a los diferentes sectores del desarrollo de la sociedad, a la construcción de una cultura ambiental basada en la ética y el respeto por todas las formas de vida. Donde se priorizo la comprensión de las problemáticas ambientales como forma de implicación, para la solución de las mismas. Además, se le atribuyo a la educación, la responsabilidad de ser reconocida, como la estrategia de cambio hacia la búsqueda de hábitos y conductas,

⁴¹ MINISTERIO DE EDUCACION AMBEINTAL, Op. cit., p. 27.

que consoliden una nueva cultura de reflexión y acción; que fundamentaron el discurso crítico hacia la cultura y educación tradicional, que pocas transformaciones alcanzó en la realidad ambiental nacional.

Se impuso, como horizonte educativo, la formación de nuevos ciudadanos, con capacidad para comprender las dinámicas de contexto, en las cuales se encuentran inmersos y desde las cuales construyeron su mundo, así como para reconocerse como parte integral del ambiente y de sus problemáticas y como parte también, de sus posibles soluciones. “Ciudadanos preparados para la participación crítica y responsable en la toma de decisiones, y por ende en la gestión ambiental; respetuosa de sí mismos, de los otros y de su entorno; tolerantes, solidarios y hábiles en la búsqueda de consensos para la resolución de conflictos”⁴².

La legislación colombiana cuenta con diferentes cuerpos de leyes que le permiten consolidar una política clara y dirigida a educar ambientalmente a cada uno de los miembros de la comunidad educativa, que conforman la escuela. El decreto 1743/94 instituye la educación ambiental para todos los niveles de educación formal, ese mismo año el decreto 1860 de 1994 reglamenta la ley 115 (ley general de educación) en donde, entre otras orientaciones incluyó el Proyecto educativo Institucional (PEI) que dentro de sus componentes pedagógicos creó al Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), al cual sitúa como uno de los ejes transversales; que permite visibilizar el currículo en la escuela. Todo lo anterior se enriqueció con el informe Colombia: Al Filo De La Oportunidad (1994) como marco conceptual que enfatizó “la necesidad de la formación axiológica en la educación ambiental y proyecta los medios de la educación, hacia el siglo XXI para un apoyo a la construcción de personas con espíritu activo”⁴³.

⁴² TORRES CARRASCO, Maritza. La educación ambiental en Colombia: “un contexto de transformación social y un proceso de participación en construcción, a la luz del fortalecimiento de la reflexión-acción. 2010. Pág. 2.

⁴³ Ibid., p. 5.

Ya es costumbre escuchar en cualquier proceso mediado por la pedagogía la importancia que tienen los conocimientos previos de los estudiantes, para generar verdaderos aprendizajes significativos. Los cuales determinan la forma como los educandos construyen sus percepciones sobre el mundo, la escuela debe dentro de sus responsabilidades, aprovechar este cumulo de saberes que, influenciados por lo cotidiano, la cultura y lo popular se relacione con el conocimiento científico y de esta forma facilitar el acceso al conocimiento holístico; para comprender las relaciones del hombre con su entorno biológico, físico y tecnológico en la tierra.

Por esta razón conviene la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en la educación básica y media que dotan al estudiante de herramientas conceptuales, procedimentales y enfoques propios de las diferentes disciplinas naturales y sociales, que les permiten abordar problemas que exigen comprensiones a partir de causas complejas como, por ejemplo, la contaminación ambiental, la violencia, la pobreza y el desarrollo tecnológico. Son claros los enfoques que buscan la formación en ciencias en la educación básica y media en Colombia, de ahí que la concepción de los Estándares Básicos en Ciencias Naturales, adquiere sentido “si les permiten a los estudiantes una relación armónica con los demás y una conciencia ambiental que les inste a ser parte activa y responsable de la conservación de la vida en el planeta”⁴⁴. Por ello, los compromisos personales y colectivos surgen como respuesta a una formación en ciencias naturales, que argumenta crítica y éticamente su propio sistema de valores a propósito de los desarrollos científicos y tecnológicos Por consiguiente la enseñanza para el desarrollo de competencias es relacionada en los documentos oficiales con términos como: capacidades, habilidades, aptitudes, saber conocer, saber ser y saber hacer. La concepción de competencia científica se plantea desde la aproximación de los estudiantes al conocimiento científico, se privilegia el razonamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso

⁴⁴ CASTRO SANCHEZ, Adriana. RAMIREZ GOMEZ Ruby. Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. En: Amazonia investiga. Julio-diciembre, 2013, vol. 2 No. 3, p. 30-53.

de la información científica y la apropiación del lenguaje duro de la ciencia y la tecnología, estas descripciones concretas de pensamiento y acción, fueron en palabras de Hernández (2005), Quintanilla (2005) y Tobón (2006)⁴⁵ los procesos formativos, que en una investigación permiten acercar al educando a las dimensiones del saber.

Los futuros ciudadanos de cualquiera sociedad podrán desenvolverse en ella, si alcanzan una formación científica, en razón de que las sociedades actuales, están influenciadas por los pensamientos y productos de la ciencia y la tecnología. Así pues, otra razón que justifica las competencias científicas en la educación de cualquier grupo social, es el requisito que permite la implicación y participación del ciudadano en la toma de decisiones; como lo establece la Declaración de Budapest, la alfabetización científica es necesaria a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos. Que en palabras de Fourez (1997), Bybee (1997) y Deboer (2000)⁴⁶ es simplemente un derecho democrático y componente básico de la educación ciudadana.

Al considerar que existió una Política Nacional de Educación Ambiental (2002) clara la cual se formuló con la influencia de varios documentos de carácter gubernamental y legal como: la Constitución nacional (1991), Documento CONPES sobre política ambiental (1994), la Ley general de Educación (1994), la Política Nacional Ambiental (1995), el documento Colombia: Al Filo de La Oportunidad (1994) y el Plan Decenal de Educación (1996) entre otros; “hablar de la educación ambiental en el contexto escolar desde los juicios de quienes la enseñan desnuda las incontables dificultades, que se presenta en la acción de enseñarla, como una actividad trivial sin sentido, sin darle la verdadera importancia, que merece como dimensión transversal

⁴⁵ Ibid., p. 37.

⁴⁶ GIL PEREZ, Daniel. VILCHES, Amparo. Educación ciudadana y alfabetización científica: Mitos y realidades. En: Revista iberoamericana de educación. 2006. No. 42, p. 31-53.

del currículo en el campo pedagógico”⁴⁷. Estas dificultades se expresaron en las siguientes acciones educativas en la escuela:

- Centrar el trabajo educativo en el análisis de los problemas de la naturaleza sin integrar los aspectos culturales y sociales, lo que dificultó abordarlos desde una visión sistémica del ambiente.
- Desestimar las relaciones entre los problemas ambientales y las actividades productivas de los sectores económicos, del orden nacional, regional y local.
- La dificultad para posicionar objetivamente los PRAES, dentro de la estructural curricular, lo que obstaculizó los procesos pedagógicos-didácticos y el desarrollo del componente axiológico en la educación ambiental.

Las anteriores dificultades se identificaron en los diferentes espacios de formación y debate en todo el país, por lo tanto convocaron a la reflexión a todos los agentes dinamizadores de los Proyectos Ambientales en Educación (PRAE), tanto a directivos, docentes y comunidad estudiantil, para que todas aquellas experiencias significativas, que muestran resultados sean sistematizadas y permitan hacer visibles todas las opciones académicas, que construyeron concepciones educativas coherentes con el carácter integral de la educación ambiental, donde la pedagogía, la didáctica y la interdisciplinariedad permiten vivenciar currículos flexibles, alrededor de los problemas ambientales.

“Utilizar las experiencias del que hacer docente, junto al análisis de las estrategias que han permitido integrar los aspectos relacionados tanto de las acciones como el de las actitudes ambientales, evidencia la coherencia y articulación de los proyectos ambientales. Las cuales deben ser discutidas entre los integrantes que lideran los

⁴⁷ TORRES, Op. cit., p. 6.

proyectos ambientales, para su posterior socialización y retroalimentación con todos los miembros de la escuela, ejercicio que permite crear las condiciones de estudios que dan inicio a propuestas didácticas que se consideran la realidad de su contexto, con participación de sus miembros”⁴⁸.

Como lo plantea Sauvé⁴⁹ (2010) hay que incentivar las relaciones entre la educación científica, la educación ciudadana y la educación ambiental como estrategia que promueve el trabajo interdisciplinar. Lo cual desestima ese activismo sin conciencia y conocimiento, promovió en la sociedad desde las instituciones educativas, los medios de comunicación y las percepciones colectivas. De ahí que, se hace necesario propuestas que pretendan mitigar la crisis ambiental fundamentada en valores, actitudes y decisiones, que responsabilicen a los ciudadanos a cambiar la realidad ambiental de su entorno y para resaltar la importancia de la función docente y el papel útil de la pedagogía como saber transformador, ya que promueve la ciudadanía crítica y la justicia social.

El mundo sabe que la tierra se encuentra en una crisis ambiental influenciada directamente por la equivocada interpretación del concepto de modernidad y civilización, reflejado en el modelo de desarrollo económico imperante en las sociedades, quien con sus políticas neoliberales y de la globalización de los mercados, generaron la degradación medioambiental. Cuestiones que se tuvieron en cuenta en la educación oficial, para incluirlas en la planificación de sus estructuras académicas, que permitan dejar atrás ese enfoque reduccionista de los problemas medioambientales, sin relacionarlos con las complejas interacciones del hombre al intervenir su medio, en el diario vivir. Es así como el sistema educativo estuvo llamado a provocar cambios de actitud y conducta en sus educandos, utilizando las manifestaciones de su cultura y los hábitos con que se relacionan con su entorno; siempre y cuando logre

⁴⁸ Ibid., p. 10.

⁴⁹ AVENDAÑO, Op. cit., p. 100.

integrar el conocimiento, la conciencia y la actitud en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Martínez Roger⁵⁰ advirtió que el carácter crítico que se le exige a la Educación Ambiental, se alcanza si sus marcos de referencia pedagógicos y didácticos se basan en:

- a) El estudio y análisis del ambiente de manera integral.
- b) Mostrar una perspectiva sustentable del medio ambiente al estudiarlos de forma interdisciplinar.
- c) Reflexiones sobre la realidad de la crisis ambiental del planeta a partir de la participación y responsabilidad de las personas.
- d) Promover el conocimiento para la solución integral de los problemas ambientales.
- e) La toma de decisiones y las consecuencias de estas.

Como se indica para que la educación contribuya a solucionar la actual crisis ambiental, se deben partir de propuestas con criterios, que relacionen las diferentes circunstancias, que generen impacto en la cotidianidad del educando. Donde se identifiquen los diferentes factores (físicos, tecnológicos, económicos, políticos sociales) que las originan, y que afectan a toda la humanidad.

Por esta razón las medidas adoptadas para desarrollar la sostenibilidad ambiental deben ser comprendidas a escala planetaria, reconociendo a cada hombre como un individuo que actúa en su barrio, ciudad y país pero que su vida depende de los diferentes ecosistemas que hay en la tierra. Es así como desde las nuevas visiones de la educación ambiental para el desarrollo sostenible exigen que sus esfuerzos se centren en las personas y no tanto en los problemas de la naturaleza; que les

⁵⁰ MARTÍNEZ CASTILLO, Roger. Educación y huella ecológica. En: Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, enero-abril 2008, vol. 8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44780103>

enseñe comprender y conocer la complejidad de los problemas ambientales y adaptarse con actitud, conocimiento, valores y comportamientos, a nuevos estilos de vida. Proponer este nuevo modelo de sostenibilidad en la enseñanza; fue acogido por la gran mayoría de gobiernos en el mundo, promovido por la ONU⁵¹ desde el año 2004 en la sesión 57, quien declaro el periodo 2005-2014 como la Década de la Educación para un Desarrollo Sostenible, la cual representa diferentes desafíos tanto para la escuela, el currículo y maestros, en la búsqueda de la formación de ese ciudadano, que sea capaz de tener un comportamiento ecológico que desarrolle una verdadera cultura razonada de consumo, que sea coherente entre sus actitudes, sus comportamientos y la preocupación que manifiesta por el deterioro ambiental de su planeta.

Cuando se hizo la consulta en diversas fuentes bibliográficas de carácter académico sobre educación ambiental quedo claro que sus marcos de referencia conceptuales, apuntaron hacia una educación ambiental para la sustentabilidad; “La cual se fundamentó en el reconocimiento de pertenencia del hombre a la realidad de la biosfera y la complejidad, que afecta dicha relación de pertenencia. Según Vega y Álvarez⁵² (2005) “Los procesos que demanda poder formar ciudadanos, con comportamientos sostenibles implica: visión sistémica, el pensamiento complejo, la globalización y los principios del desarrollo sostenible; que al integrarse ayudan a definir un modelo pedagógico de sustentabilidad integral”⁵³.

La forma como se viene abordando la enseñanza de la educación ambiental en la escuela solo permitió aumentar el manejo de conceptos sobre el medio y su problemática, promoviendo actitudes a favor del ambiente, pero sin lograr la implicación directa del educando, desde sus hábitos y actitudes, con los que diariamente se

⁵¹ ALVAREZ, Op. cit., p. 246.

⁵² Ibid., p. 247.

⁵³ VEGA MARCOTE, P; FREITAS, M; ALVAREZ SUAREZ, P. Y FLEURI, R. España: Marco Teórico y Metodológico De Educación Ambiental E Intercultural Para Un Desarrollo Sostenible, 2007. Pág. 4.

desenvuelve en su hogar, en su escuela o en futuro no lejano en su sitio de trabajo. Si se tuviera en cuenta el grupo de creencias que manejan las personas con respecto a la situación real de su entorno, permitiría conocer los pensamientos, emociones y preocupaciones que determinan su actitud, con respecto a su entorno; como también los saberes necesarios para comprender el origen de los problemas ambientales que, de alguna manera, se ven influenciado por pautas de su comportamiento.

La premisa es que solo se tiene un solo planeta donde se fundamenta la vida y el futuro del ser humano como especie, lo que exige, la búsqueda del interés común basado en comportamientos sociales, llenos de responsabilidad hacia las interacciones con la naturaleza. La idea es poder cambiar las percepciones que tienen la mayoría de personas sobre la crisis ambiental por la que atraviesa la Tierra y poder entender la complejidad de relaciones, que se establecen entre la economía, la cultura, la tecnología y la sociedad, como también las alteraciones antrópicas que estas le ocasionan a la naturaleza en cualquier parte del mundo; es decir se hace necesario que los comportamientos de cualquier habitante del planeta vayan acompañados de razón, conciencia y autonomía, en el proceso de realizarse como ciudadano; no del lugar físico donde vive sino del planeta que le provee todo lo necesario para su existencia como especie.

Como señala Sauvé⁵⁴ (2004) La influencia de los nuevos enfoques que han provocado la evolución de la educación ambiental, en sus aspectos teóricos y prácticos en las últimas décadas, como la naturalista, conservacionista, resolutive, sistémica, humanista y moral-ética, generalizan varios principios básicos que fundamentan su proceso de enseñanza y aprendizaje, formulados por los diferentes representantes de esta corriente educativa.

⁵⁴ SAUVÉ, L. Una cartografía de corrientes en educación ambiental, citado por AVENDAÑO C, William. Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva. Manizales: Revista Luna azul, 2013. Pág. 119.

Uno de los más mencionados es considerarla un movimiento ético, que promueve valores tanto en el propio educador como en los educandos. Desde allí es, desde donde se introdujo una nueva visión de enseñanza y aprendizaje, que transforma su discurso conceptual y metodológico. A partir de lo ético se asumió una nueva forma de estudiar la realidad, de una manera global y ecológica; se analizaron las actitudes del hombre, en su relación con el entorno. Lo que en la escuela se traduce en ayudar al estudiante a interpretarse a sí mismo como parte integrante de la naturaleza. De esta manera le permite comprender, las relaciones de nuestras actividades diarias con el impacto que se genera en ese dialogo del hombre y su medio, que pueden ser positivos o negativos. Todo lo que hacemos ha de ser comprendido con sentido, desde el medio de transporte que elegimos para transportarnos, hasta lo que comemos o las actividades que desarrollamos en nuestro tiempo libre, permiten dar inicio a una profunda reflexión ética.

Es claro el objetivo que busca educar sobre el medio ambiente, que es promover en las personas comportamientos adecuados, respecto a su entorno, es así como se identifican diferentes principios básicos que deben ser tratados en los programas de enseñanza de la educación ambiental, para que este acto educativo sea efectivo.

Se insiste en adquirir un concepto global del medio ambiente; donde todos los factores de la cultura social se relacionen con la estructura de la naturaleza, Como lo establece Miracle⁵⁵ (1982), es necesario que cualquier ser humano aprehenda la idea de ecosistema; no como una unidad en el espacio, sino como un nivel de organización en el que todos sus integrantes interaccionan, flujos de materia, energía e información. De ahí que esta concepción sistémica del entorno facilita la representación cognoscitiva por parte del estudiante, de la realidad como un conglomerado complejo y no como la agregación de porciones aisladas.

⁵⁵ MIRACLE, M.R. Ecología. Salvat, 1982. Barcelona. Citado por NOVO VILLAYERDE, María. Educación ambiental. Bogotá: Educar, 1996. Pág. 197.

Con respecto al plano metodológico se han propuesto varios planteamientos para lograr que los estudiantes se aproximen a la realidad ambiental, utilizando no solo su pensamiento, sino también su cuerpo en esa relación de diálogo con el ambiente. Por ejemplo, se piensan estudios ambientales con menos representaciones simbólicas de la realidad a partir de medios y se exige más por la intervención con experiencias a partir de problemas del entorno escolar, del barrio, la ciudad; que al fin al cabo son realidades concretas. También se debe hacer la transformación del papel del educador, ya que esa figura de trasmisor de información concluida se debe cambiar por el de un agente dinámico, que junto a sus alumnos busca soluciones desde la escuela, a los problemas derivados de la interacción del hombre con la vida. Es fundamental para la educación ambiental interpretar los problemas del contexto desde una visión donde confluya el análisis holístico y sistémico, basado en los aportes de todas las disciplinas que conforman el currículo y que faciliten plantear soluciones a los mismos, implicando a los estudiantes a partir de sus conceptos, valores y conductas como factores que incorporan aprendizajes, a sus estilos de vida.

4.4.4 Huella Ecológica

4.4.4.1 El origen de la Huella Ecológica. Los diferentes análisis ambientales confluyen en la teoría, que los seres humanos están consumiendo más de lo que les corresponde y producen los ecosistemas del planeta, lo que representa una amenaza al bienestar, de las generaciones y la humanidad en el futuro. Por consiguiente, se hizo necesario reorientar varios aspectos en el mundo, en lo político se necesitaban modelos económicos que respetaran los límites biofísicos del planeta y no centraran su interés solo en el desarrollo monetario, desconociendo el impacto, que el crecimiento económico ocasiona sobre los ecosistemas en la naturaleza. En lo social se necesita educar a las nuevas generaciones, para que a partir de los recursos naturales que utilizan, lo relacionen con sus pautas de consumo y les permitieran adquirir comportamientos responsables y sustentables con su ambiente.

En el año 2000, el informe presentado por Planeta Vivo indicaba que, en los últimos 30 años, el hombre ha incrementado de manera desproporcional el impacto sobre el planeta tierra; afectando la capacidad de regeneración de los ecosistemas y su agotamiento en un 33% durante el mismo lapso de tiempo⁵⁶.

4.4.4.2 Biocapacidad. Los países desarrollados, en contraste a sus adelantos tecnológicos poseen Huellas Ecológicas, que exceden la biocapacidad del planeta, la cual es de 1,8 Ha/persona. De ahí que los EEUU tenga la huella per cápita más grande de la tierra, 9.02 Ha. Por consiguiente, es el primer país emisor de CO₂ en el mundo, seguido de Rusia, China, India y Japón; como se indica, juntos producen la mitad de la contaminación que se genera en la tierra, en comparación con los países subdesarrollados, que, solo teniendo, una tercera parte de esta población, aportan un 7% de las emisiones de CO₂ en todo el planeta. El concepto de Huella Ecológica fue creado por Mathis Wackernagel y William Rees (1996), en la Universidad de Britis Columbia, Canadá.

La Huella Ecológica es un indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una determinada comunidad humana, país, región o ciudad sobre su entorno, es una forma de medir cuanto utiliza el ser humano de la naturaleza, para satisfacer sus necesidades y sus estilos de vida, es una medida de superficie que se suele expresar en hectáreas globales per cápita al año ha/cap/año (hectáreas/capacidad de carga/año) si realizamos el cálculo para un habitante, o bien, en hectáreas si el cálculo se refiere al conjunto de la comunidad estudiada⁵⁷.

⁵⁶ WACKERNAGEL, Mathis y RESS, William. Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la tierra. 1 ed. Canadá: Lom, 2001. Pág. 152.

⁵⁷ MADRID DE MEJÍA, Flor. Cambio climático y huella ecológica. En: Revista de ciencias, 2016, no. 11.

Tabla 3. Huella Ecológica por países

	País	Huella ecológica Ha globales/persona	Capacidad biológica Ha globales/persona
África	Suráfrica	2,74	1,72
	Libia	3,18	1,57
Asia Central y Medio Este	Emiratos Árabes Unidos	10,29	1,36
	Kuwait	7,90	0,52
Asia Pacífico	Japón	4,11	0,62
	Singapur	4,51	0,04
	Nueva Zelanda	7,58	12,04
América	Estados Unidos	9,02	4,43
	Canadá	5,76	17,08
	República Dominicana	1,36	0,56
	Bolivia	2,41	19,33
	Venezuela	2,33	2,65
	Argentina	3,00	7,05
	México	3,25	1,70
	Chile	3,10	4,09
Europa	Colombia	1,87	3,86
	Noruega	4,20	6,11
	Holanda	4,60	1,05
	Bélgica	5,70	1,09
	Grecia	5,76	1,36
	Francia	4,60	2,83
	Reino Unido	6,12	1,58

Fuente: GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, RESEARCH AND STANDARDS DEPARTMENT. ECOLOGICAL FOOTPRINT ATLAS 2009. 24 NOVEMBER, 2009. Disponible en: http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2009.pdf

Wackernagel⁵⁸ (2006) le propuso varias cuestiones a la sociedad del mundo, los invita a que piensen, sobre que extensión del planeta se necesita para producir todos los recursos que consume y si estos son coherentes con su actual estilo de vida, como también advirtió que si la explosión demográfica sigue creciendo y por ende el consumo de los recursos naturales y energía de forma irracional, para el año 2030 se llegaría a una población mundial de 10 mil millones de personas. Lo que ocasionaría un déficit ecológico, ya que reduciría las hectáreas ecológicas productivas, que a cada persona le correspondían, del total que posee la tierra para sostener la vida de todas las especies. Las desigualdades entre el consumo de los ciudadanos, aclaran el origen del déficit ecológico, ya que los ciudadanos que consumen más superficies ecológicas, de las que la naturaleza les dispone, disminuyen las posibilidades reales de consumo de otras personas en una población. Según

⁵⁸ BOHÓRQUEZ, Luis Alfredo. Huella ecológica y hábitos de consumo: el reto de la bioética frente al medio ambiente."Revista Universidad de La Salle 42. 2006. Pág. 109-116.

Bueno (2006) la Huella ecológica del mundo actual ha superado la capacidad de generación de los recursos naturales de la biosfera, alcanzando un 120% de lo que produce el planeta, de ahí que se deben coordinar esfuerzos para reorientar y analizar los hábitos de consumo humano. Al respecto Chambers (2000) señala, la Huella Ecológica no refiere normalmente al trozo de tierra contiguo al nuestro, o al terreno de un tipo de calidad determinada. La globalización del comercio ha aumentado la probabilidad de que las áreas bioproductivas requeridas para sostener el consumo, al menos de los países más ricos, están esparcidas por todo el planeta. Dicho brevemente por Wackernagel: “trozos de la Huella Ecológica de una población pueden encontrarse en cualquier lugar del mundo”⁵⁹.

En síntesis, la Huella ecológica como indicador de sostenibilidad ambiental responde a la incógnita ¿Cuánto de los recursos de la tierra requiere cualquier ser humano para llevar a cabo su vida? En otras palabras, el impacto que produce las personas con sus estilos de vida sobre el planeta.

La emergencia ambiental del planeta surge asociada, a una serie de comportamientos sociales, ya sea de forma individual o colectiva que buscan bajo una ideología de inmediatez, el beneficio particular, sin considerar sus consecuencias, hacia las próximas generaciones. Ante esta situación la Organización de las Naciones Unidas a través de las cumbres de la tierra (Rio, 1992, y Johannesburgo, 2002) responsabiliza a la educación formal e informal la promoción de una educación para la sostenibilidad, incorporando al currículo escolar, la atención a la situación de la crisis ambiental del mundo, a través de valores, conductas y conocimientos que formen personas, para que participen en la toma de decisiones conscientes⁶⁰. Las políticas ambientales y el desarrollo sostenible se basan en unos conjuntos de principios y

⁵⁹ CHAMBERS, Simmons, C., y WACKERNAGEL, M: Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability, Londres y Stirling, VA: Earthscan. 2000. Citado por DOBSON, Andrew. Ciudadanía ecológica. Londres. 2003. Pág. 50-52.

⁶⁰ GIL PEREZ, Daniel; VILCHES, Amparo; TOSCANO GRIMALDI, Oscar y MACIAS ÁLVAREZ, Oscar. En: Revista Iberoamericana De Educación. No. 40. Pág. 125-178.

en una conciencia ecológica que han servido como criterios para orientar las acciones de los gobiernos, las instituciones internacionales y la ciudadanía; derivados de la primera celebración del Día de la Tierra en 1970 y de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en 1972, *los inicios del desarrollo sostenible parten de la concepción del mundo como una sola Tierra, con un futuro común para la humanidad, reorientan una nueva concepción fundada en pensar globalmente y actuar localmente con el principio precautorio para conservar la vida ante la falta de certezas del conocimiento científico y el exceso de imperativos tecnológicos y económicos; promueven la responsabilidad colectiva, la equidad social, la justicia ambiental y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras*⁶¹.

La metodología de la Huella Ecológica busca la sostenibilidad social por tanto, mide “la superficie necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio de una determinada comunidad, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independiente de donde estén localizados estas áreas”⁶². La ilusión de que los recursos naturales son infinitos al servicio de nuestro consumo se desvanece como el hielo cuando calculamos nuestra huella.

La huella ecológica individual para cada una de las seis categorías (cultivos, pastos, bosques, mar productivo, terreno construido, absorción de CO₂) se calcula mediante la fórmula:

$H_i = c_i =$ Consumo medio anual del artículo i (Kg/cap)

R_i Rendimiento medio del artículo i (Kg/Ha)

⁶¹ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Manifiesto Por la Vida Por Una Ética Para La Sustentabilidad. En: Revista Ambiente y Sociedad. No 10, año 2002. Pág. 1-14.

⁶² MARTÍNEZ, Op. cit., p. 4.

Figura 2. Representación de las diferentes superficies de la tierra que los seres humanos necesitaban para satisfacer sus necesidades.



Fuente: CLIMÁNTICA. La huella ecológica. Disponible en: <http://unidades.climantica.org/es/unidades/02/uso-actual-da-enerxia/cales-son-as-necesidades/5>

La huella ecológica per cápita es la suma de las huellas ecológicas individuales de cada recurso.

$$he = \sum hi$$

La huella ecológica global de una región o un país es la suma de la huella Ecológica de sus habitantes.

$$HG = he \times n^{\circ} \text{ de habitantes}$$

Como ya se mencionó, la humanidad se encuentra excediendo en un 33%, los límites de biocapacidad del planeta, por consiguiente, apremia nuevas propuestas en los aspectos políticos, económicos, sociales y educativos a nivel global, que visualicen las comunidades con personas que utilizan de forma eficiente y reducen el consumo de energía, impulsando el avance de ciudades sostenibles. De ahí que sea transcendente que los seres humanos se apropien del concepto de Huella Ecológica, al permitir establecer una relación directa, entre los inconscientes hábitos de

consumo, que describen los estilos de vida de cada individuo, con el impacto causado al planeta.

4.4.5 Actitudes y Comportamientos Ambientales

4.4.5.1 Comportamiento ecológico. El Estado actual de emergencia en el que se encuentra el planeta, representado por la contaminación de los ecosistemas, la explosión demográfica, sobreexplotación de recursos naturales, el calentamiento global, exigen que el mundo entero dirija su atención al desarrollo sostenible y eduque a sus ciudadanos conscientes de la crisis ambiental y de su carácter global como problema. Los dotes de conocimientos, valores, actitudes y comportamientos, necesarios para que participen en la toma de decisiones adecuadas.

Desde los años 20 en los EEUU se empezó hablar de actitud desde la psicología social, como respuesta a los diferentes cambios sociales y políticos que se presentaban. Para Allport (1935) define la actitud como “Un estado mental y neural de disposición, organizado a través de la experiencia, que ejercería una influencia directa o dinámica sobre la conducta del individuo ante todos los objetos y situaciones con que se relaciona”⁶³. Para Casales⁶⁴ (1989) las actitudes están descritas por 4 características esenciales:

- Se construyen por todas las experiencias vividas por las personas en su contexto, a lo largo de toda su vida. Dependían en alguna manera por los grupos a los que pertenecían y al sistema de valores vigentes en la sociedad.
- Se ven modificadas por las actividades que realizaban los individuos.
- orientan, regulan y guían, los comportamientos individuales en un sentido.

⁶³ ZAMBRA ARANEDA, Enrique; CACERES PALAVECINO, Ana y MENZEL, Sussane. Acerca de las creencias, actitudes y visión ecológica del mundo en estudiantes chilenos. Un estudio preliminar enmarcado en la educación para la sustentabilidad. En: Revista Summa Psicológica UST. Octubre 2006, no. 1, Pág. 23-30.

⁶⁴ Ibid., p. 24.

- En toda actitud se puede identificar, su objeto, intensión e intensidad.

Los resultados de diferentes investigaciones confluyen en la idea que “la actitud ambiental no es predictiva del comportamiento ecológico humano, ya que el comportamiento está determinado por varios factores que lo determinan, por ejemplo, las circunstancias específicas en el momento de actuar, su sistema de valores, el aprendizaje de conductas, la influencia del grupo al que pertenece, sus propias características y lo que puede generar esa conducta”⁶⁵.

Cuando se hablaba de comportamiento ecológico se hacía referencia a las acciones que procuran no causar daño al medio ambiente, como: reducir, reutilizar y reciclar residuos, participar en campañas pro ambientales, el ahorro de agua y energía, etc. Así Álvarez y Vega⁶⁶ (2009) identificaba la actitud como un componente que incidía en el comportamiento de cualquier individuo y que se toma como referencia al tratar de predecir su conducta. Identificando tres elementos que la componen: lo que piensa (cognitiva), lo que siente (afectivo) y su tendencia a expresar lo que siente y piensa (conativa). Por lo tanto, lo que conoce un individuo a través de la influencia, de la cultura de su contexto, sobre los problemas ambientales, la propagación que realizan los medios de comunicación, sobre conocimientos científicos y sus propias vivencias, son indispensables para que reconozca la crisis ambiental y se comporten de manera ecológica. El hombre ha podido comprobar a través del tiempo el carácter finito de los recursos naturales, y la crisis ambiental contribuyó para que esta situación se asumiera como una emergencia en los últimos 30 años. “Al identificar los elementos constitutivos de los problemas ambientales de la actualidad; hay certeza que su origen no es natural o por causa del azar, son fenómenos creados por las personas, al establecer una cultura a través del tiempo, con sus relacio-

⁶⁵ Ibid., p. 24.

⁶⁶ LOPEZ MIGUENS, María; ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Paula; GONZÁLEZ VÁSQUEZ, Encarnación y GARCÍA RODRÍGUEZ, María. Medidas del comportamiento ecológico y antecedentes: conceptualización y validación empírica de escalas. Pontevedra: Universitas Psychologica, 2015. Pág. 191.

nes hacia el medio ambiente, por esta razón urgió encontrar un equilibrio entre satisfacer las necesidades individuales, colectivas y el uso racional de los recursos naturales”⁶⁷.

Al hablar del origen de los problemas ambientales se sustenta que estos tienen soluciones, a partir de los comportamientos sociales, como por ejemplo la generación de residuos sólidos, que se relacionan con las pautas de comportamiento y la organización social de los individuos. Por lo tanto, surgió la necesidad de analizar el comportamiento humano, con el estudio de las actitudes y el cambio de estas, hacia un sentido pro ambiental.

Cuando se hablaba de la conciencia ecológica hay que remitirse a las conductas pro ambientales que muestran los individuos, que, de acuerdo a un enfoque psico-social, atienden a valores, creencias y actitudes. “Esta perspectiva cree que una actitud pro ambiental se construyó desde los valores personales, que determinaron en la acción su costo y beneficio. Donde los valores impulsan la norma personal, a partir de los sentimientos del deber moral; mientras las creencias ambientales surgen como consecuencia del análisis del pro y la contra que asume la persona, sobre las consecuencias de la conducta. De ahí que, la práctica de la conducta ecológica aparezca por las interacciones de los factores internos de las personas con los de su contexto, o en caso contrario, si aparecen conflictos la conducta no se realizará”⁶⁸.

⁶⁷ TOUGUINHA, Suely; PATO, Claudia. Valores personales, creencias ambientales ecocéntricas y comportamientos ecológicos de trabajadores brasileiros: el caso del Ministerio Público del Distrito Federal y Territorios. En: Revista Quaderns de Psicologia. Noviembre 2011, no. 1, Pág. 35-45.

⁶⁸ TERAN DE SERRENTINO, Marian; BERMUDEZ, Alexis; CASTILLO, María. Relación entre valores, normas y creencias proambientales y actitudes hacia el reciclaje. En: Revista Educere - Investigación Arbitrada, agosto 2013, no. 57. Pág. 257- 265.

Las actitudes ambientales se pueden medir, utilizando las diferentes escalas propuestas en el estudio de la conciencia ambiental, en el año de 1978 Dunlap y van Liere⁶⁹, integraron tres aspectos:

1. La capacidad del hombre para alterar el equilibrio de la naturaleza.
2. Su derecho a gobernarla.
3. Los límites en el crecimiento de las sociedades.

Proponiendo la escala del Nuevo Paradigma Ecológico (NEP), una herramienta que permitió realizar de forma confiable, el análisis de las creencias, de las relaciones de los individuos con la tierra, y del impacto de sus actividades sobre ella. Sus planteamientos contradecían al paradigma social dominante propuesto, basado en un enfoque antropocéntrico entre las interrelaciones del hombre con la naturaleza y una posición llamada ecocéntrica, de respeto y equilibrio con la naturaleza. Ellos plantearon una nueva forma de interpretar el ecocentrismo del ser humano, al asumir a este, desde una perspectiva que lo incluye como un componente más de la biosfera y que depende de forma directa de las limitaciones de ella. Lo que generó un desafío al sistema dominante de la época, propio de las sociedades de occidente, donde se asumía al ser humano, como ser autosuficiente y superior a la naturaleza⁷⁰.

4.4.6 La Enseñanza de la Ciencia

4.4.6.1 La pedagogía y el maestro. Cuando un docente enseña, se pregunta, ¿Cómo las personas realizan las representaciones mentales del conocimiento de su realidad? Y por su experiencia entiende la funcionalidad que tiene las imágenes

⁶⁹ GOMERA, Antonio; VILLAMANDOS, Francisco y VAQUERO, Manuel. Construcción de indicadores de creencias ambientales a partir de la escala NEP. En: Revista Acción Psicológica, junio 2013, no. 1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ap.10.1.7041>

⁷⁰ MOYANO DÍAZ, Emilio y PALOMO VELEZ, Gonzalo. Propiedades psicométricas de la escala nuevo paradigma ecológico en población chilena. En: Revista Psico, Julio-septiembre 2014, no. 3. Pág. 415-423.

mentales en la elaboración de estas representaciones. “Tanto así que dependen de las situaciones problemas a las cuales se enfrentan, al determinar el contenido de esas representaciones mentales, en relación a las preguntas que se quieren solucionar, de lo que le interesa y necesita como individuo”⁷¹. De acuerdo con estos elementos, el constructivismo “Considera que los individuos viven en el mundo de sus propias experiencias personales y subjetivas. Siendo el individuo quien impone significado sobre el mundo, en vez del mundo imponerle su significado, construyendo una visión personal de la realidad”⁷².

Los diferentes paradigmas que representan el constructivismo en educación, suelen denominarse modelos genéticos del desarrollo, ya que explican los procesos como se construyen los significados, las estructuras mentales y la forma de sentir, dándole un papel activo al estudiante⁷³. Para Vygotsky⁷⁴ el contexto y las manifestaciones de su cultura determinan la formación del conocimiento. El cual se construye por las interacciones que el sujeto llevaba a cabo socialmente, aquí la figura del educador es solo la de guiar, para que el que aprende, adquiera habilidades cada vez más complejas, hasta que su autonomía le permita alcanzar sus propias capacidades. Lo anterior se relaciona con el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) que en otras palabras es “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”⁷⁵.

⁷¹ RODRÍGUEZ VILLAMIL, Hernán. Del constructivismo al construccionismo: implicaciones educativas. En: Revista Educación y Desarrollo Social, enero-junio 2008, no. 1. Pág. 73-74.

⁷² KARAGIORGI Y., SYMEOU L. Translating Constructivism into Instructional Design: Potential and Limitations. Educational Technology & Society, 2005. Pág. 17- 27.

⁷³ BAQUERO, Ricardo y TERIGI, Flavia. Constructivismo y modelos genéticos: notas para redefinir el problema de sus relaciones con el discurso y las prácticas educativas. En: Revista Enfoques Pedagógicos (online), Mayo-Agosto, 1996, no. 12. Pág. 2-3.

⁷⁴ CENICH, Gabriela y SANTOS, Gabriela. Aprendizaje significativo y colaborativo en un curso online de formación docente. En: Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias, Diciembre, 2009, no. 2. Pág. 7-9.

⁷⁵ *Ibíd*; Pág. 8.

Otras de las teorías constructivistas, es la del aprendizaje significativo de Ausubel⁷⁶ (1976) centra su interés en los conocimientos previos, que alcanzar el aprendizaje, es decir lo que el aprendiz ya sabe influye sobre lo que puede aprender, es necesario conocer la estructura cognitiva que tiene el estudiante, ósea las ideas y la forma como se encontraban organizadas en su conocimiento, para estimular el nuevo aprendizaje. Por lo cual sugiere apoyar el proceso de enseñanza en lo que el estudiante ya sabe, con el fin de gestionar el aprendizaje significativo con recursos y actividades que lo faciliten. También consideraba la relevancia del material a ser estudiado, debe ser potencialmente significativo, de modo que se relacione con la estructura cognitiva que el estudiante posee, sin llevarlo al conflicto o a la confusión.

En palabras de Rodríguez Palmero⁷⁷ (2004), en síntesis, para que se lleve a cabo, el aprendizaje significativo se debía tener en cuenta, tres condiciones que determinaba su desarrollo. Como el interés por aprender por parte del estudiante, basado en un material cargado de significado, elegido teniendo en cuenta, la relación lógica con las ideas de anclaje en la organización cognitiva de él. Promoviendo el crecimiento humano a través de la integración práctica del pensar, hacer y sentir, mediante la triada del profesor, estudiante y materiales educativos del currículo.

4.5 MARCO LEGAL

4.5.1 Legislación Ambiental en Colombia. En Colombia las diferentes propuestas gubernamentales enfocadas en los ámbitos educativo y ambiental inician con las disposiciones establecidas en el decreto 1337 de 1978, cuando se creaba el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente. Desde este documento se inicia la implementación de la educación ambiental en Colombia, con una perspectiva conservacionista y nutrida por las diferentes

⁷⁶ Ibid.; Pág. 9.

⁷⁷ RODRÍGUEZ PALMERO, Ma Luz. Teoría del aprendizaje significativo. Pamplona, 2004. Pág. 4.

propuestas de organizaciones no gubernamentales (ONG) que desarrollaban acciones centradas en adquirir conciencia en la población, en lo concerniente a sus responsabilidades con el ambiente.

Después de mucho tiempo sin novedades en la legislación ambiental, apareció la constitución de 1991 estableciendo ciertos parámetros legales, donde se avanza de forma progresiva hacia esa conciencia comprometida, con la promoción de una cultura responsable, basada en valores y que se refleje en la gestión ambiental. Esta función se le delega a la contraloría y la procuraduría para que velen por la conservación, la protección y la promoción de un ambiente sano. En el mismo año se expide el documento CONPES Concejo Nacional de Política Económica y Social DNP 2541: desde ese momento, se estableció una política ambiental para el país y se ubicó la educación ambiental como estrategia que construya una nueva concepción de la relación sociedad-naturaleza, buscando reducir el deterioro ambiental.

Tras la creación de la ley 99 de 1993 se dictan disposiciones para organizar el sector ambiental y se crea el Ministerio del Medio Ambiente. Dicha ley, en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional dio inicio a la adopción de documentos académicos como, planes de estudio, programas y propuestas curriculares afines a la educación ambiental, fortaleciendo el Sistema Nacional Ambiental (SINA), con el objetivo de promover la construcción social de una cultura ambiental.

Por consiguiente, ante la necesidad de poder contribuir a la prevención y solución de los problemas ambientales desde la sociedad, cada una de las disposiciones establecidas en el conjunto de normas y leyes con enfoque ambiental del estado colombiano, se plasman en la ley 115 de 1994 de educación nacional. Con el fin que sea la escuela que permita “la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una

cultura ecológica “⁷⁸. El decreto 1860 de 1994 el cual reglamenta la ley general de educación, también contiene otros aspectos como el Proyecto Educativo Institucional (PEI), quien debe ser formulado atendiendo las necesidades de la realidad y con componentes pedagógicos que ubiquen el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) como uno de los ejes transversales del currículo institucional.

Por último, es desde el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Medio Ambiente, de donde se coordina el decreto 1743 de 1994, como el instrumento estatal fundamental, para la educación ambiental del país, donde se institucionalizan los proyectos y la promoción de la educación ambiental en todos los niveles de educación formal y e informal.

⁷⁸ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 115 (8, febrero, 1994). Por la cual se establece la ley general de educación. Bogotá, 1994.

5. DISEÑO METODOLOGICO

El entorno de la labor docente, reúne todas las condiciones necesarias para que su trabajo, se tome como una acción transformadora de carácter social; dirigido, a cada uno de los actores que, de alguna forma, constituyen la comunidad educativa. ¿Pero de qué forma esa intervención se puede llevar acabo? Una seria, la forma como día a día perfecciona su praxis, en el saber que es de su dominio, y la otra asumiendo la responsabilidad y el compromiso de transformar la realidad del contexto, donde se desenvuelve, como educador; utilizando la investigación de carácter social para generar y validar conocimientos, a partir del análisis de las diferentes realidades humanas; que se agrupan para constituir un mundo particular.

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

La investigación cualitativa, experimento en el siglo XX, su auge de aceptación como método de investigación, cuando centro su foco de atención, en realizar interpretaciones de la realidad, no solo desde una visión experimental, sino desde las representaciones, de las complejas variables que encierra comprender, las particularidades de las interrelaciones entre los individuos con su contexto. Las cuales exigen otros tipos de análisis, más descriptivos, que también representan interrogantes y problemas por atender desde la ciencia. “Es decir, el enfoque cualitativo busca el significado por el estado del contexto social, construirlo conceptualmente, desde su imaginario bajo la orientación de una visión, que permita conocerlo” ⁷⁹.

La siguiente propuesta de investigación está orientada bajo el enfoque de tipo cualitativo, su elección se fundamentaba en la necesidad de poder estudiar e intervenir

⁷⁹ MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Jorge. Métodos de investigación cualitativa. En: Revista de Investigación Silogismo, Julio- diciembre 2011, no. 8. Pág. 15.

realidades que directamente afectaban a los seres humanos, y les exigen comprender integralmente la interacción que establecen con su contexto. Para que intervengan en la realidad social sobre la que actúan y estudian, “no desde una mirada expectante sino desde adentro, desde quienes viven el problema, ayudando a comprender sus íntimas razones, las cuales permiten investigar y estructurar la realidad analizada. En consecuencia, los métodos cualitativos se adaptan de forma idónea a esa búsqueda de la comprensión de la realidad social, antes que lograr explicar su naturaleza”⁸⁰.

Para Sampieri “la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema”⁸¹.

Como los estudios cualitativos muestran interés por el contexto de los acontecimientos, y dirigen sus cuestionamientos a los diferentes espacios en los que el hombre se implica, interviene, evalúa y experimenta directamente sobre la naturaleza; se tomó como opción metodológica para abordar el siguiente interrogante en la Institución Educativa Veintiséis de marzo. ¿Cómo promover conductas sostenibles con el medio ambiente en estudiantes de Noveno grado?, el objetivo es poder analizar la problemática de la “contaminación ambiental” a pequeña escala desde el ambiente escolar; indagando en las percepciones que tienen los estudiantes sobre el origen y las causas de la crisis ambiental, en la que se encuentra el planeta. Como también recopilar y analizar información para Identificar los comportamientos de consumo de los estudiantes, al hacer uso de los recursos naturales (agua, electricidad, alimentos, transporte) y poder relacionarlos con el impacto que generan en el ambiente, al satisfacer sus necesidades.

⁸⁰ IÑIGUEZ RUEDA, L. Investigación y evaluación cualitativa: bases teóricas y conceptuales. En: Revista Atención Primaria, mayo 1999, no. 8. Pág. 108.

⁸¹ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. México: Metodología de la Investigación, 2014. Pág. 4.

5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

En palabras de Sampieri⁸² (2014), la elección del diseño cualitativo depende ante todo del planteamiento del problema, en consecuencia el siguiente proyecto de investigación se enmarca dentro de las características de la investigación-acción, al abordar desde la escuela, el análisis de cuestiones que implican la relación del impacto ambiental con las conductas y comportamientos de las personas, en su vida cotidiana, como también, las causas, consecuencias y soluciones de la contaminación ambiental en el mundo, desde un análisis social. Elliot el principal representante de la investigación-acción, en año 1993 la explica:

Como el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas científicas de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado⁸³.

Las características que identificaba la investigación-acción en la escuela según Elliot⁸⁴, centra su interés en los problemas prácticos cotidianos, planteados desde la iniciativa del educador y no desde los problemas teóricos establecidos por los investigadores de las disciplinas del saber. Posibilita el análisis de los comportamientos humanos y las condiciones de la realidad de su contexto, estudiadas por los maestros como:

- Inaceptables en algunos aspectos
- Susceptibles de cambio
- Necesarios de una respuesta practica

⁸² Ibid., p. 470.

⁸³ ELLIOT, John. España: El Cambio Educativo desde la Investigación-acción, Madrid. Primera edición. Morata. Pág. 88. 1993.

⁸⁴ ELLIOT, John. España: La Investigación-Acción en educación. Madrid. Cuarta edición. Morata. Pág. 5. 2000.

El éxito de un maestro en la educación no solo pasa por saber de pedagogía, también debe adaptar el saber pedagógico a su práctica profesional del saber hacer, esta transformación debe reflejarse en su quehacer diario en la escuela. La forma como interviene con el que aprende, debe responder a varias exigencias, como: el contexto, el aprendizaje, la cultura etc. Lo anterior implica una constante reflexión y transformación en los diferentes aspectos que conforman su trabajo, como son, sus prácticas de clase y de los componentes disciplinares que las determinan. Esta adaptación propia del profesor, transforma las diferentes relaciones que integran el proceso educativo, es decir con sus estudiantes, con sus conocimientos y con los procesos de enseñanza-aprendizaje. Lo anterior se puede realizar de forma espontánea o sistemática, si se elabora de manera sistemática y con disciplina, constituye una investigación, sobre la praxis docente. Elaborado desde el laboratorio de los salones de clases, este proceso durante el cual el docente, investiga y enseña, constituye el desarrollo de la Investigación-Acción educativa⁸⁵.

Las características más relevantes de la Investigación-Acción sugerida por Kemmis y McTaggart⁸⁶ (1998) son:

- Participativa en la medida que son las personas, desde su interés quieren mejorar sus prácticas.
- Se organiza en un espiral de ciclos que incluyen: planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa, se trabaja en grupo.
- Desarrolla la crítica sobre el análisis de situaciones.
- Contrasta las prácticas, ideas y suposiciones.
- Recopila y analiza información sobre la que se construyen reflexiones.

⁸⁵ RESTREPO GÓMEZ, Bernardo. La Investigación-Acción Educativa y La Construcción de saber Pedagógico. En: Revista Educación y Educadores, 2004, no. 7. Pág. 45-55. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400706>

⁸⁶ KEMMIS Y MC TAGGART, citado por BISQUERRA ALZINA, Rafael. Metodología de la Investigación Educativa. Madrid: La Muralla, 2004. Pág. 370.

- Progresivamente implica cambios en las personas.

Las características y estrategias de la Investigación-Acción hizo posible la propuesta de intervención en la escuela, que busco presentar una alternativa didáctica de enseñanza-aprendizaje de la Educación Ambiental; que permita superar la disyunción entre su discurso teórico y su práctica cotidiana, o, dicho de otra manera, superar la división entre preocupación ambiental y conductas sostenibles en los estudiantes. Por lo cual se piensa en la necesidad de adquirir ciertos conocimientos de carácter científico-ambiental y comportamientos sostenibles, utilizando el concepto de Huella Ecológica, que no solo se reflejen en el aprendizaje de las ciencias y, por ende, en los resultados de las pruebas SABER institucional; sino también en la relación con su entorno.

Para el desarrollo del presente trabajo se estableció las siguientes fases: Diagnóstico, Diseño, Implementación y Evaluación, para su posterior retroalimentación; de tal forma que permita la inclusión de la Educación Ambiental en el currículo escolar y el fomento de conductas sostenibles hacia el medio en la vida cotidiana de los estudiantes.

6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Stringer⁸⁷ (1999) propuso tres fases fundamentales en el diseño de Investigación-Acción, que se implementaron de la siguiente manera: Observar para recoger datos que faciliten un diseño del problema a estudiar, pensar como realizar el análisis y la interpretación del estudio, y actuar con el fin de resolver problemáticas, al implementar mejoras. Todas ellas se deben llevar a cabo de manera cíclica, una y otra vez, hasta que la mejora propuesta, se lograra.

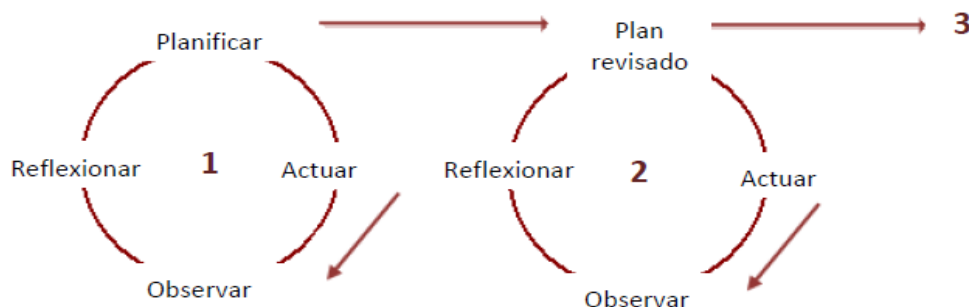
Desde la creación del proceso de Investigación-Acción, por Lewin (1946) y desarrollado por Kolb (1984), Carr y Kemmis⁸⁸ (1988), la concibieron como una espiral de ciclos de investigación y acción que se lograron mediante las siguientes fases: planificar, actuar, observar y reflexionar.

1. Planificar: Organizar un plan de acción construido críticamente para cambiar y mejorar la situación inicial de estudio.
2. Actuar: simplemente es ejecutar el plan propuesto inicialmente.
3. Observar: se centra en el proceso de la acción y sus consecuencias, debe observarse para recopilar evidencias, que posteriormente se puedan evaluar.
4. Reflexionar: permite que el grupo dialogue, sobre aquellas acciones exploradas en la observación y que dirige la reconstrucción de las interpretaciones que se hacen socialmente.

⁸⁷ HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación, Editorial, Mc Graw Hill educación, 2014. Pág. 497.

⁸⁸ MURILLO TORRECILLA, Francisco. España: Métodos de Investigación en Educación Especial, 2011. Pág. 13.

Figura 3. Espiral de Ciclos de acción reflexiva según: Lewin (1946), Elliot (1993) o como espirales de acción (Kemmis, 1988; Mckernan, 1999)



Fuente: <https://goo.gl/S6PfNT>

Teniendo como referencia todo lo anterior expuesto, se tomó de forma pertinente, para ejecutar la propuesta de intervención, en particular, el modelo propuesto por Elliot, que considera tres momentos: elaborar un plan, aplicarlo y evaluarlo, para su posterior evaluación y así sucesivamente. A continuación, se describe cada una de las fases que permiten su desarrollo:

Diagnóstico:

Definición del problema: Partió del análisis de los resultados, en las pruebas saber 2009, 2012 y 2014, en donde, se identificó las debilidades y fortalezas de los estudiantes, en las competencias específicas en el área de ciencias naturales. También, se tuvo en cuenta, los planes de mejoramiento institucional y el índice sintético de calidad de la institución educativa, objeto de estudio.

Situación que representa el punto de partida de la propuesta y que exige mejoras desde lo académico en el aula, a través de las siguientes actividades. Se indaga a los estudiantes de 9° con un cuestionario de estructura cerrada (ver anexo A), sobre sus percepciones, con respecto a ciertos hábitos que tienen relación, con el impacto ambiental en el planeta, por ejemplo, de que forman manejan residuos en su hogar,

que precauciones utilizan cuando consumen agua, luz, alimentos. Se va induciendo al estudiante, en cuestiones donde puede relacionar sus comportamientos con la contaminación ambiental y como esta, es inherente con todas las actividades que realizan las personas en su vida cotidiana.

Se proyectó el video: Contaminación del mundo animado, para que expresen sus emociones, sentimientos, posiciones críticas y sensaciones, a través de un cuestionario de estructura abierta (ver anexo B), con respecto a los comportamientos propios y de los demás, que impactan negativamente, en el ambiente del planeta.

Por último, se aplicó una prueba diagnóstica (ver anexo C) de 9 preguntas tipo saber noveno grado, que permitió establecer, el nivel de competencias específicas en ciencias naturales de los estudiantes, y sus conocimientos sobre el origen y consecuencias de los problemas ambientales, que afectan a la Tierra. Temáticas que se toman como referencia en el análisis, que realiza la Huella Ecológica, sobre el impacto ambiental, que genera una persona con su estilo de vida, sobre el planeta.

1. Diseño: Se basaron en los hallazgos de las diferentes actividades del diagnóstico, aplicadas a los estudiantes de 9°, se realizó un plan de acción, fundamentado en la secuencia didáctica “Piensa, razona y reduce tu Huella Ecológica” (ver anexo D) de 6 sesiones, explícita y concreta, con objetivos, metodología, estrategias y actividades, como parte de la planeación, de las intervenciones en el aula.

La estructura y organización de la secuencia, se fundamentó desde la educación ambiental, buscando ampliar los conocimientos propios de las ciencias naturales, y sobre los problemas ambientales, para promover la acción mediante la prevención y mitigación de estos, y relacionarlos con las actividades antrópicas individuales, que contribuyen a su origen. Las diferentes actividades propuestas en cada sesión de la secuencia, se organizaron intencionalmente, desde diferentes aspectos de es-

tudio, que incluyen: el concepto de Huella Ecológica (consumo, pautas de comportamiento, alimentación, transporte), los objetivos de desarrollo sostenible, y la interpretación de fenómenos que ocurren en el mundo, desde las perspectivas de las ciencias naturales (entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología, y sociedad); que, en su conjunto, faciliten el estudio de la problemática ambiental y la complejidad del mundo, desde un análisis sistémico e interdisciplinario desde el aula, como lo establece los lineamientos curriculares del área.

2. Implementación: Son los momentos que evidencian la parte práctica de forma concreta, que permitió la realización de la propuesta, constituidas en todas las actividades planeadas y presentadas en la fase de diseño, que deben ser observadas a través de técnicas de supervisión, verificación y observación, planteadas por la Investigación-Acción y que se ejecutaron por medio de la secuencia didáctica, donde se llevan a cabo los registros de las situaciones presentadas.

Teniendo en cuenta, las particularidades consideradas en el diseño, se implementó la secuencia didáctica “Piensa, razona y reduce tu Huella Ecológica”, en 6 sesiones, organizadas en 4 momentos: preguntémonos, exploremos, produzcamos y apliquemos, que permitieron analizar diferentes impactos ambientales, desde la relación causa y efecto, y con la socialización de alternativas de prevención y mitigación para estos. Las temáticas y actividades propuestas se organizaron de forma secuencial y coherente, buscando atender:

- las orientaciones de los lineamientos curriculares en ciencias naturales, en cuanto a tener una visión holística de la vida, donde cada parte tiene correlación con todo y viceversa.
- El sentido de los estándares básicos de competencia en ciencias naturales, respecto a lo que se debe saber y saber hacer en la escuela.
- La comprensión del concepto de Huella ecológica, como indicador de sostenibilidad, que le permite a los individuos entender su impacto sobre el planeta.

Las 6 sesiones, tuvieron una duración aproximada de 2 horas y media cada una, y se complementaron con tareas asignadas, para desarrollar en los hogares y en la escuela, como: la separación de residuos desde la fuente, una campaña ambiental para el reciclaje de pilas y baterías, el cambio de bombillas y seguimiento al consumo y ahorro de electricidad.

3. Evaluación: Hace referencia a los análisis de los datos, que se recogieron con las técnicas aplicadas en las actividades de la fase de implementación. Que permiten realizar un informe que agrupa nuevas conceptualizaciones, hipótesis y formulaciones, de cuestiones sobre el problema planteado. Evaluar si la intervención dio o no respuesta a la problemática estudiada, en base a las pruebas, sacar conclusiones.

En este momento de la investigación, se evaluó, si, utilizar el concepto de Huella Ecológica, contribuye a la promoción de conductas sostenibles con el ambiente en los educandos, como también, si las temáticas estudiadas, facilitan la inclusión de la educación ambiental en el currículo de ciencias naturales, y la enseñanza-aprendizaje de los conocimientos y habilidades exigidos, en los estándares básicos de competencias. Además, permitió que el docente investigador, reflexionara sobre su acción pedagógica en el aula, y sobre las ventajas, que brinda la secuencia didáctica en la planificación y organización de los contenidos educativos, y de las actividades de aprendizaje a enseñar en el aula.

Tabla 4. Fases de la investigación

FASES	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INSTRUMENTO DE REGISTRO DE INFORMACION	TECNICA DE RECOLECCION DE INFORMACION
Diagnostico	Identificar hábitos y comportamientos de consumo de los estudiantes de noveno grado, al hacer uso de los recursos naturales.	Cuestionario Cuestionario Prueba diagnostica	Análisis de documentos Análisis de documentos Análisis de documentos
Diseño	Determinar las características de la secuencia didáctica basada en el concepto de la Huella Ecológica para generar conductas sostenibles con el medio ambiente en estudiantes noveno grado, de una institución pública de Barranquermeja.	Diario de campo	Observación participante
Implementación	Promover en los estudiantes la capacidad crítica a través de situaciones que favorezcan la reflexión y la asociación adquiriendo una postura responsable y comprometida hacia el entorno.	Guías de trabajo Diario de campo	Observación participante Análisis documental
Evaluación	Observar posibles cambios de conducta generados a partir de la aplicación de la estrategia.	.Diario de campo	Observación participante

6.1 ESCENARIO Y PARTICIPANTE

El propósito esencial de la Investigación-Acción, se concentró en aportar información, que sea capaz de guiar la toma de decisiones en procesos y reformas estructurales. De ahí que su diseño, se apoyó en los estudios de los entornos naturalista, incluyendo a los participantes con sus conductas, que son testigos de vivencias alrededor de un problema, las cuales están influenciadas por la realidad que los rodea⁸⁹. La elección de la muestra y su adecuada interpretación aseguro el sentido de toda la investigación y su elección estuvo sujeta a los criterios, de lo que se planeaba hacer con ella y de lo que se creyó que se podía hacer con ella.

⁸⁹ SALGADO LÉVANO, Ana Cecilia. Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. Liberabit, 2007, vol. 13, no 13, Pág. 7

Para Hernández Sampieri *“Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra”*⁹⁰.

6.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto se ejecutó en una institución educativa de carácter público del sector nororiental de la ciudad, ubicada en la carrera 35 # 58-18 del barrio 1 de mayo del municipio de Barrancabermeja, departamento de Santander. Conformada por la sede A principal, donde se ofrece la educación básica secundaria y la media vocacional; la sede B de la esperanza y la sede D los Alcázares cuentan con los niveles de preescolar y básica primaria. Presenta convenio con el Centro Auxiliar de Servicios Docentes CASD, lo que permite a los estudiantes de la media vocacional, acceder a una formación de bachilleres técnicos en salud, gestión empresarial, análisis químico y metalmecánica.

Como filosofía institucional la Institución Educativa, programa la orientación académica, docente y familiar para encaminar y crear un ámbito de responsabilidad y eficiencia, en donde el eje y motor de la institución sea el estudiante, quien adquiere una capacidad crítica, que le permite descubrirse como ser humano, que cuestiona sus acciones y la de su contexto, bases que le darán una proyección de sujeto como ser personal, familiar y social.

6.2.1 Población. La comunidad de la Institución Educativa en estudio, se haya ubicada en la carrera 35 N° 58-18 del barrio 1 de mayo, al nororiente de la ciudad de Barrancabermeja (Santander), cuenta con alrededor de 1400 estudiantes, distribuidos en 3 sedes, que ofrecen sus servicios educativos en dos jornadas, mañana y

⁹⁰ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación, Editorial, Mc Graw Hill educación, 2014. Pág. 170.

tarde, en los niveles preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional (anexa al CASD). Generalmente los padres de familia de los estudiantes se dedican al comercio informal, a los oficios varios, al transporte informal, y habitan en barrios del sector nororiental, cerca de la institución, muchos de ellos producto de las invasiones o en proceso de formalización ante las autoridades.

Se hizo necesario determinar la población, que se va estudiar y sobre la cual se harán generalizaciones de sus resultados. Según Hernández Sampieri (2014) “Una población es un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”⁹¹. Esta definición describe las condiciones y características de los miembros que conformaban la población, desde su nivel socioeconómico bajo, las particularidades del contexto en el que se desarrollan, como integrantes de familias disfuncionales y con escasos niveles académicos o bajo la responsabilidad de madres cabeza de familia, condición adquirida en consecuencia de las diferentes manifestaciones de la violencia, como el desplazamiento, la delincuencia, la cárcel o los asesinatos etc.

6.2.2 Muestra. La muestra en palabras de Hernández Sampieri “Es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características, al que llamamos población”⁹². La muestra en nuestro estudio, se representa por 30 estudiantes del grado 9°-2, de los cuales 17 son hombres y 13 mujeres de la Institución Educativa en estudio, sede A, jornada de la tarde del municipio de Barrancabermeja (Santander).

Son adolescentes que oscilan entre los 14 y 16 años de edad, que se radican en los barrios que circundan la institución (1 de mayo, esperanza, alcázar, granjas), los cuales se distinguen por tener todos los servicios públicos y por lo popular y común

⁹¹ HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación, Editorial, Mc Graw Hill educación, 2014. Pág. 174.

⁹² Ibid., p. 175.

de sus ambientes. Otros habitan en asentamientos informales, que no reúnen las condiciones básicas en los servicios públicos, ejemplo conexión a gas natural, alcantarillado (22 de marzo, nueva esperanza) etc. Su contexto los enfrenta a diario a las dificultades lógicas del estudiante, que no cuenta con el acompañamiento adecuado, en las responsabilidades académicas y que se ve expuesto a los diferentes flagelos sociales que distinguen a las comunidades de bajos recursos, sin formación académica, ni profesional, como el microtráfico, el atraco, bandas delincuenciales etc.

En lo que corresponde a las dificultades académicas y de aprendizaje, la Institución mostro una tendencia, a obtener desempeños bajos en las pruebas SABER grado noveno, con lo que respecta a las competencias evaluadas en ciencias naturales, específicamente en el uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos y en el componente de ciencia tecnología y sociedad.

6.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION:

6.3.1 Técnicas De Recolección de La Información. La recolección de información en una investigación de enfoque cualitativo, tiene como objetivo obtener datos, que posteriormente se interpretan como testimonios. En el caso de las personas los registros que interesan, son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, experiencias y vivencias expresadas en el lenguaje cotidiano, de forma individual, grupal o colectiva. Con el propósito de ser analizadas y comprendidas, para contestar no solo la pregunta de investigación, sino también generar conocimiento⁹³

6.3.2 El Cuestionario. Representa una forma rápida y sencilla de obtener información de los alumnos participantes en la investigación. Se caracteriza por su carácter

⁹³ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación, Editorial, Mc Graw Hill educación, 2014. Pág. 396-397.

anónimo, para proteger la confidencialidad y sinceridad. Su redacción debe ser clara, sin suscitar la confusión y en muchos casos se puede utilizar escalas de Likert. Consiste en una clase de entrevista, donde se evitaba el contacto con el entrevistador, se basa en una serie de preguntas de forma escrita, redactadas de forma explícita, ya sea de estructura abierta o cerrada, que demandaban respuestas directas. Algunos reconocidos investigadores de la investigación-acción como Elliot, 1978; Walker, 1985 y Hook, 1985, respaldan este instrumento de recogida de datos, por su facilidad en su aplicación, al suministrar respuestas directas de los hechos y cómodas de tabular⁹⁴.

Para la investigación, su utilidad se aplicó en las diferentes fases de su desarrollo, en el diagnóstico, permitió identificar, las percepciones que tenían los estudiantes sobre cómo se contamina con las actividades diarias, los hábitos que practican en su vida cotidiana, cuando utilizan los bienes y servicios en cualquier espacio (agua, luz, electricidad). Y las emociones y sentimientos, que les genera las decisiones y comportamientos del hombre, cuando altera el mundo físico y natural para suplir todas sus necesidades.

También, se aprovechó en el diseño e implementación de la secuencia, para indagar en los estudiantes sus saberes cotidianos o científicos, sus pensamientos, sus actitudes, la comprensión de la información socializada, y en el rol docente, dentro de la estructura de la clase.

6.3.3 La Observación. Cuando se habla de observación, inmediatamente se asocia como actividad principal a la investigación-acción. La observación puede ser de

⁹⁴ MCKERNAM, James. Investigación-acción y currículum. Métodos y recursos para profesores reflexivos. 4. Ed. Madrid: Morata, 1999. Pág. 311.

dos maneras, manifiesta e interactiva como la observación participante o poco visible como la observación no participante, su estilo depende de lo que se esté investigando y de las preferencias del investigador⁹⁵.

6.3.4 La Observación Participante. Técnica privilegiada de la investigación cualitativa, que se basa en la observación del contexto, donde participaba el propio investigador. Suministra descripciones de lo que sucede, sobre las personas y las interacciones que se observan, sus vivencias y sensaciones⁹⁶.

El uso de esta técnica, permitió realizar el análisis de la propuesta de investigación, durante la fase de intervención; así mismo, las aptitudes y actitudes, mostradas por los estudiantes, en cada uno de los momentos (preguntémonos, exploremos, produzcamos, apliquemos) planeados y organizados en la estructura de la secuencia didáctica. También, permitió reflexionar de forma crítica, sobre el rol docente en su acción pedagógica en el aula, y como poder investigar desde la escuela, para estudiar y proponer soluciones a problemáticas de la realidad.

6.3.5 Técnicas Grupales. Son aplicadas de forma excesiva en la investigación cualitativa, algunos ejemplos como la mesa redonda, el simposio, el panel, el grupo de discusión, los grupos focales etc. Se distinguen por reunir pequeños grupos de personas, para obtener información, mediante un formato de dialogo, que favorecía el debate y el contraste. El tipo de material que produce es de carácter cualitativo, sujeto al análisis de contenido y a los discursos⁹⁷.

El trabajo en grupo formo parte de la metodología, en la implementación y evaluación de la investigación, específicamente en el momento ¡produzcamos! de la se-

⁹⁵ Ibid.; Pág. 79.

⁹⁶ IÑIGUEZ RUEDA, L. Investigación y evaluación cualitativa: bases teóricas y conceptuales. En: Revista Atención Primaria, mayo 1999, no. 8. Pág. 117.

⁹⁷ Ibid.; Pág. 117.

cuencia didáctica; buscando la participación activa de los estudiantes y su interacción al manifestar sus saberes, posiciones, sentimientos y valores, en las situaciones analizadas en el aula.

6.3.6 Técnicas Documentales y Textuales. roveen a los investigadores hechos relacionados con el objeto de estudio, que se utilizaron para definir los propósitos, explicaciones y antecedentes históricos, acontecimientos, de lo que se investiga⁹⁸

Los contextos sociales se pueden analizar a partir de textos de distinta índole, como: documentos, libros, revistas, informes, panfletos, comunicaciones. La manera como se deben recoger y procesar (clasificación) son tareas necesarias en la mayoría de los trabajos de investigación, que se hacen de campo. Existen distintos procedimientos para procesarlos, pero lo único claro, si son sus objetivos, permite la formación de un conjunto de datos que se podían analizar⁹⁹.

Se utilizó, en los momentos iniciales de la investigación y permitió reunir, seleccionar y analizar datos de diferentes documentos, para formular su problema de investigación. Igualmente, en las fases diagnósticas y de implementación del proyecto, se analizó la información recogida en los cuestionarios y las guías de trabajo de cada sesión, durante la propuesta de intervención.

Los documentos analizados para la propuesta de investigación, fueron: El plan de área de ciencias naturales, los planes de mejoramiento institucional, los resultados y desempeños de las pruebas saber 2009, 2012 y 2014 del área de ciencias naturales, el índice sintético de la calidad institucional. Además, en la fase diagnóstica de la investigación se tuvo en cuenta, los cuestionarios y la prueba saber en ciencias 9°, aplicados a los estudiantes, para identificar sus necesidades.

⁹⁸ MCKERNAM, Op. cit.

⁹⁹ IÑIGUEZ RUEDA, Op. cit., p. 121.

6.4 INSTRUMENTOS

6.4.1 Diario de Campo. Permitía registrar las diferentes observaciones realizadas en cada una de las fases del proyecto. Reúne sentimientos, actitudes, creencias que serán significativas a la hora de interpretar, reflexionar y evaluar los alcances del mismo. En palabras de Cerda (2013) “es una narración minuciosa periódica de las experiencias y los hechos observados por el investigador”¹⁰⁰. Se recomienda que las anotaciones realizadas deban contener fecha, hora, tema, al inicio de cada relato.

En él, el docente investigador registró la información con descripciones detalladas, de lo que sucedió, se expresó, se interpretó y comprendió (ver anexo F), durante la ejecución de la propuesta investigativa; aspectos que en su conjunto se relacionan para poder reflexionar, sobre el rol del maestro, y su práctica pedagógica dentro del aula, y que facilitan la elaboración de un informe que reúne tres aspectos fundamentales: descripciones, argumentaciones e interpretaciones entre la teoría y la práctica.

6.4.2 Cuestionario Con Contacto Personal. Se convocó a los estudiantes por parte del investigador, para que respondieran preguntas, que pueden ser de respuestas cerradas o abiertas. En los cuestionarios, el primero exigió seleccionar respuestas a partir de unas opciones preestablecidas, para indagar sobre las percepciones de contaminación, y los comportamientos sostenibles que practican los estudiantes en su vida diaria. En el segundo cuestionario, se utilizaron preguntas abiertas, donde se permitió responder lo que pensaban y sentían los estudiantes, con sus propias palabras, ante imágenes que evidencian la destrucción del hombre sobre la Tierra, para satisfacer sus necesidades. Se plantearon estos dos tipos de

¹⁰⁰ CERDA GUTIERREZ, Hugo. Los elementos de la investigación. 3 ed. Bogotá: El Búho, 2008. Pág. 450.

cuestionario en la fase diagnóstica, y también, una pregunta al final de cada guía de trabajo para realizar la autoevaluación de la sesión desarrollada en el aula.

Prueba diagnóstica: Se tomó de las pruebas saber ICFES de los años anteriores al 2017, con preguntas acerca del origen y las consecuencias de los problemas ambientales (Deforestación, Efecto invernadero, lluvia ácida, residuos, contaminación hídrica, etc.) en la Tierra; relacionadas con actividades de origen antrópico, tanto en la ciudad como en los ecosistemas naturales.

A través de esta, se buscó apreciar desde sus aciertos y desaciertos en las respuestas “la capacidad que tienen los estudiantes de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales, en la solución de problemas. También evaluar, la habilidad del estudiante para explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico. además, involucra el proceso de indagar, que incluye observar y relacionar patrones en los datos para derivar conclusiones de fenómenos naturales”¹⁰¹. Es decir, las competencias para la explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación en las ciencias naturales.

6.4.3 Validez Interna: En una investigación hace referencia, si el proceso desarrollado es objetivo y explica la situación observada y estudiada. Según Mckernan, esta “proporciona materiales para el desarrollo, del juicio práctico de los actores en situaciones problemas¹⁰²”. La validez interna de esta investigación, se refleja en las diferentes interrelaciones dialógicas, entre ideas, pensamientos, opiniones, sentimientos y emociones expresadas por los participantes, que son consideradas y analizadas por el investigador cuando establece relaciones de causa y efecto entre ellas. Los diferentes datos de carácter cualitativo en la investigación, se recogieron,

¹⁰¹ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Guía de orientación saber 11° para instituciones educativas 2018. Bogotá: ICFES. 2018. Pág.28.

¹⁰² Ibid., p. 24.

interpretaron y relacionaron a través de la observación, los cuestionarios y el análisis documental surgido del trabajo en el aula.

6.4.4 Consideraciones Éticas. Resulto fundamental para la investigación, que los estudiantes participantes y sus responsables legales se enteraran a que tenían derecho dentro del proceso de intervención en el aula. Según Mckernan, “todos los afectados por un estudio de investigación acción tienen derecho a ser informados, consultados acerca del objeto de la investigación”¹⁰³. Por lo cual, a los estudiantes se les dio a conocer los objetivos de la intervención, y se les describió las diferentes acciones a realizar en las actividades programadas, en las cuales iban hacer grabados y fotografiados; evidencias que se tomarían como archivos y datos que constataran el proceso investigativo. La autorización de los padres se hizo de forma consensuada y escrita (ver anexo E), para tener el derecho de hacer uso de los archivos audiovisuales en la presentación de los informes, a las entidades públicas de carácter gubernamental que puedan exigirlo como forma de control y evaluación del proceso. Como garantía de todo lo anterior, el investigador cuenta con la certificación de protección de participantes humanos, que lo avala como responsable en la confidencialidad de los datos.

¹⁰³ Ibid., p. 262.

7. ANALISIS DE RESULTADOS

7.1 DIAGNÓSTICO

La definición de cada uno de los momentos planteados en la fase diagnóstica, tenía la finalidad de identificar el compromiso personal que los estudiantes de noveno grado, le dan al cuidado y conservación del medio ambiente, cuando desarrollan actividades en su vida cotidiana. Además, encontrar posiciones, sentimientos y decisiones que indiquen la presencia de una conciencia ambiental, ante situaciones realizadas por el hombre, y que impactan la naturaleza, cuando satisface sus necesidades. Por último, evaluar el nivel de competencia específicas en ciencias naturales, que poseen los estudiantes para comprender el origen y las consecuencias de los problemas ambientales sobre la Tierra.

7.2 INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Por consiguiente, para identificar la importancia que los estudiantes le dan al cuidado del medio ambiente, se aplicó un cuestionario de estructura cerrada (ver anexo A) para indagar sobre las percepciones de contaminación, y sobre los comportamientos sostenibles de los estudiantes, en su vida diaria. Como se pretendía recuperar información almacenada en la memoria a corto plazo desde los hábitos, “las preguntas cerradas pueden ser un instrumento útil fundamentalmente con representaciones basadas en sus atributos”¹⁰⁴. De las 10 preguntas del cuestionario, las número 9 y 10 suministraron información útil para definir temáticas dentro de la secuencia didáctica, las otras 8, permitieron examinar los diferentes hábitos y comportamientos que practican los estudiantes en su vida cotidiana, como también expresar sus percepciones para identificar situaciones, que originan impactos ambientales en la realidad.

¹⁰⁴ ALVAREZ ESTEBAN, Ramón. Las preguntas de respuesta abierta y cerrada en los cuestionarios. Análisis estadísticos de la información. En: Metodología de encuestas. Abril, 2003. Vol. 5, p. 45-53.

Para ello, las preguntas se agruparon en dos categorías que las integran: Percepciones de contaminación ambiental en los interrogantes (1, 3 5,7,) y Comportamientos o hábitos sostenibles hacia el ambiente, en las preguntas (2, 4, 6,8). Se utilizó el color verde para identificar en cada pregunta, las respuestas que indican decisiones y comportamientos que promueven la sostenibilidad ambiental.

7.3 RESULTADOS EN EL CUESTIONARIO DE ESTRUCTURA CERRADA

Tabla 5. Categoría: Percepciones de contaminación ambiental

Categoría: Percepciones de contaminación ambiental				
PREGUNTA	Número de estudiantes que eligieron la opción 1	Número de estudiantes que eligieron la opción 2	Número de estudiantes que eligieron la opción 3	Número de estudiantes que eligieron la opción 4
1. ¿Cuál es el origen de la actual crisis ecológica del planeta?	12	0	9	7
3. ¿Antes de comprar un producto o un bien material en que piensas?	2	1	19	6
5. ¿De quién es responsabilidad la resolución de los problemas ambientales de nuestro entorno?	4	1	2	21
7. ¿Cuáles actividades que se realizan en la escuela no son razonables hacia el medio ambiente?	10	5	3	10

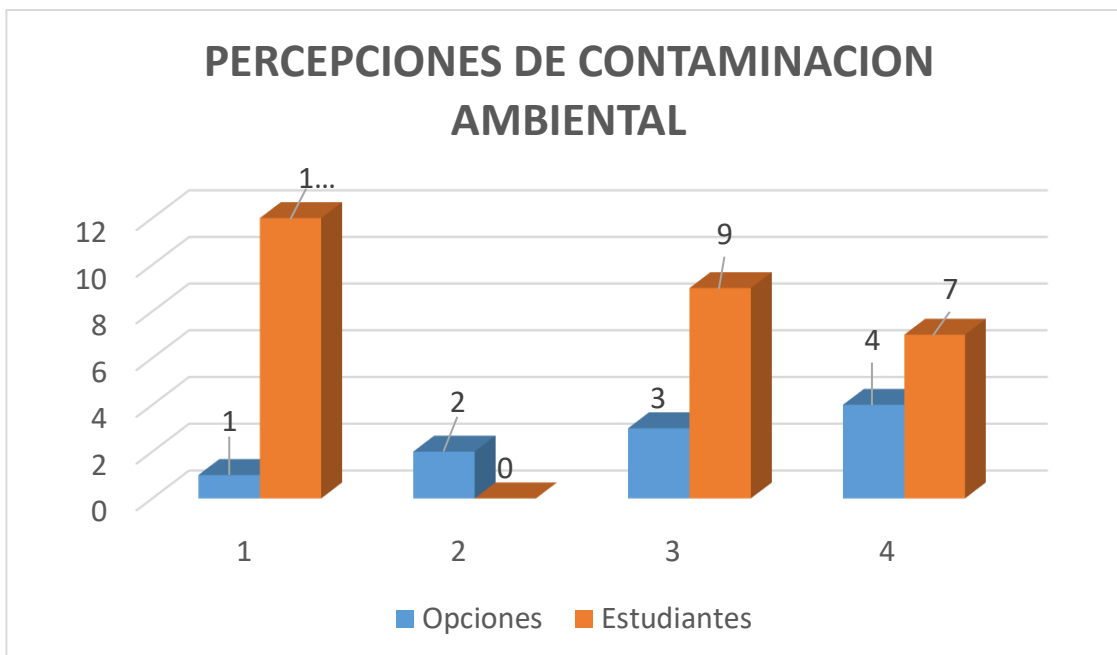
7.4 RESPUESTAS EN LA CATEGORÍA: PERCEPCIONES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Gráfica 12. Pregunta N° 1.

¿Cuál es el origen de la actual crisis ecológica del planeta?

Opción correcta 3: Las personas no tiene comportamientos amigables (sostenibles) con los recursos de la naturaleza.

Opciones	Estudiantes
1	12
2	0
3	9
4	7

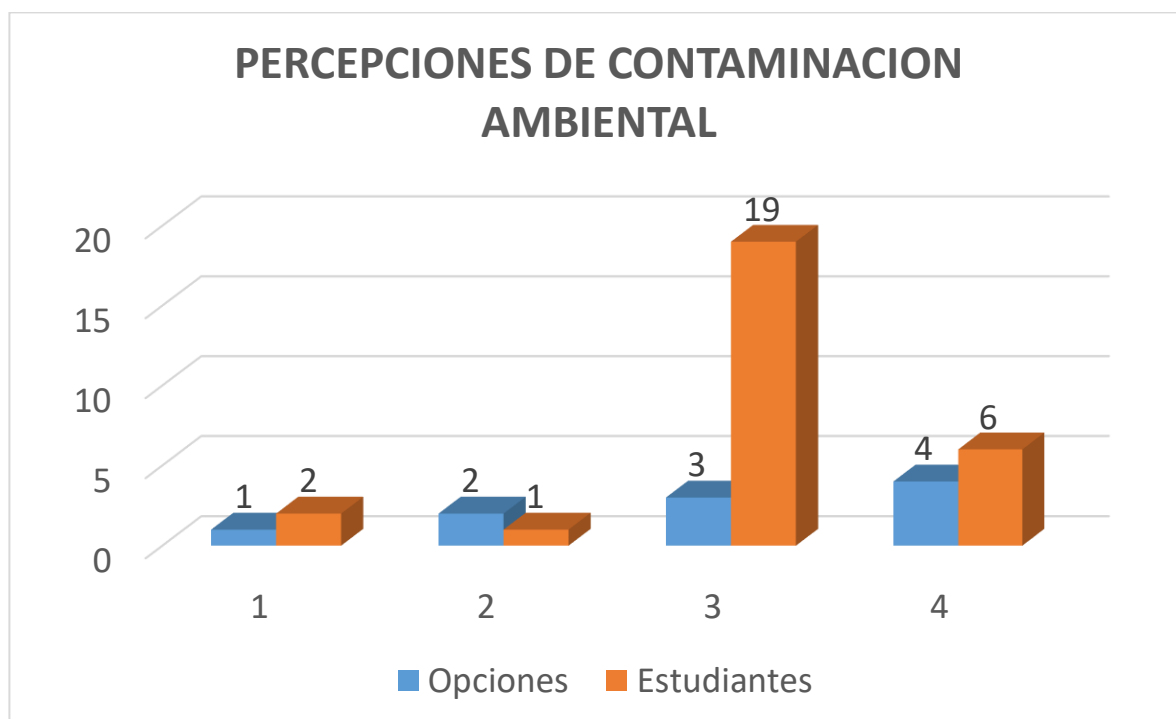


Gráfica 13. Pregunta N° 3.

¿Antes de comprar un producto o un bien material en que piensas?

Opción correcta 3: Si lo necesito.

Opciones	Estudiantes
1	2
2	1
3	19
4	6

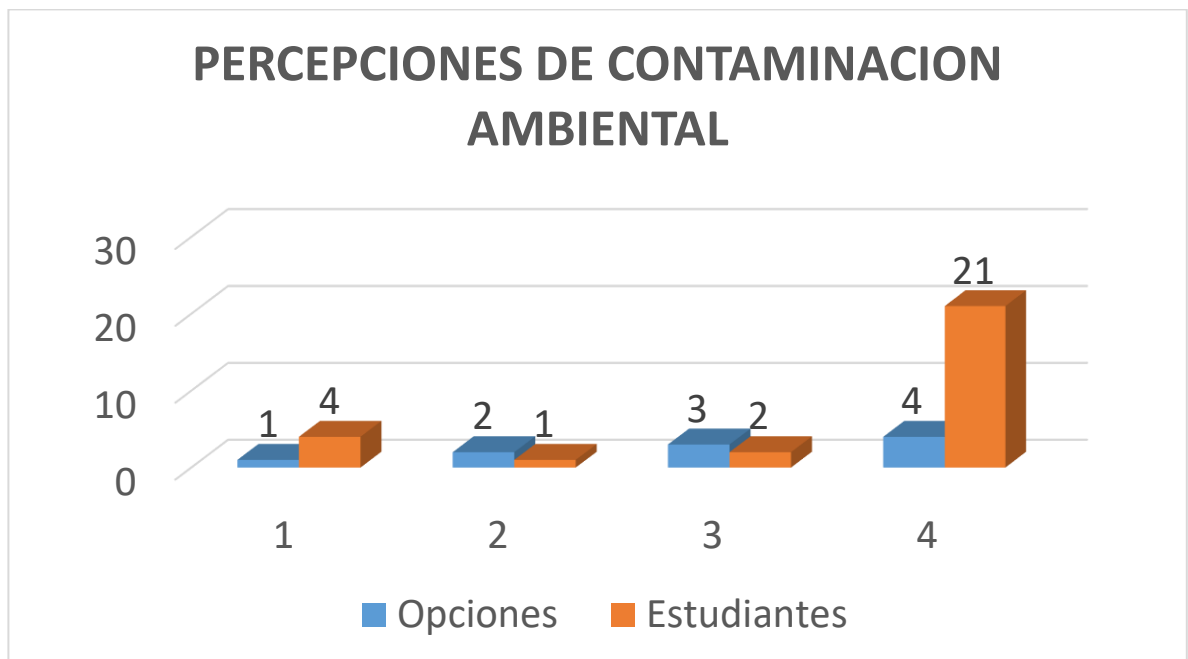


Gráfica 14. Pregunta N° 5.

¿De quién es responsabilidad la resolución de los problemas ambientales de nuestro entorno?

Opción correcta 4: Las personas deben comprender como funciona el mundo, la ciencia y la tecnología.

Opciones	Estudiantes
1	4
2	1
3	2
4	21

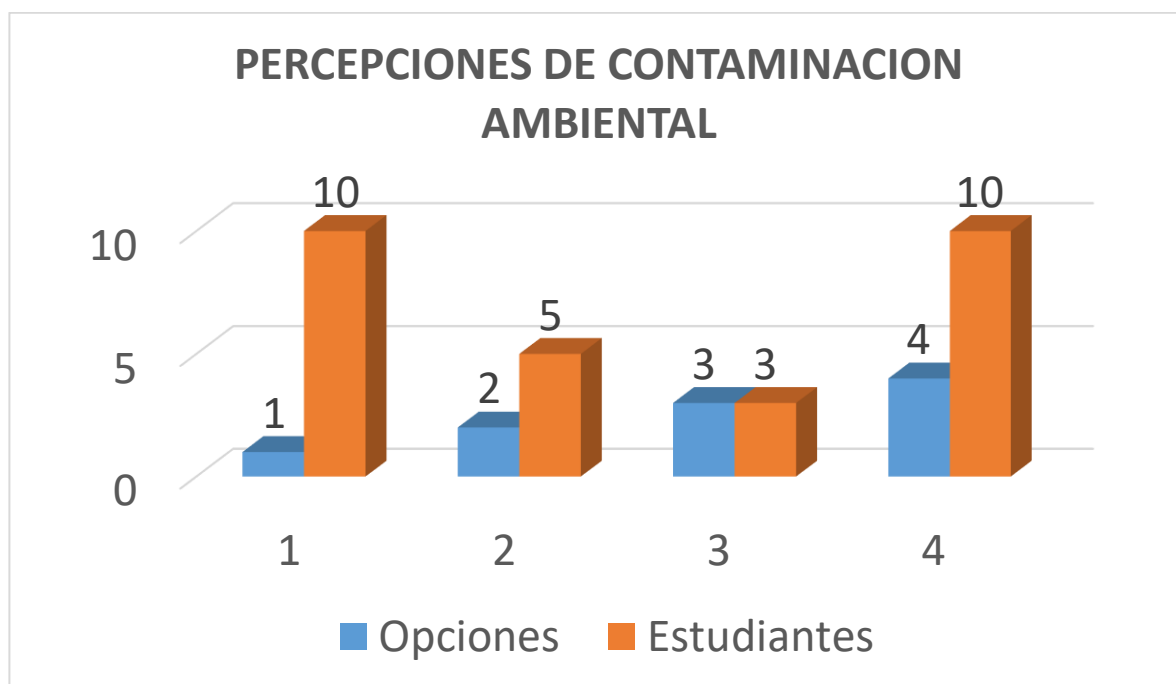


Gráfica 15. Pregunta N° 7.

¿Cuáles actividades que se realizan en la escuela no son razonables hacia el medio ambiente?

Opción correcta 4: Dejar encendida la luz, el aire o ventilador en el descanso o cuando no se ocupan las aulas.

Opciones	Estudiantes
1	10
2	5
3	3
4	10



ESTADO DE LAS PERCEPCIONES SOBRE CONTAMINACION AMBIENTAL

PERCEPCIONES DE CONTAMINACION AMBIENTAL	DESCRIPCION
Identifica las actitudes de las personas como factor responsable de los problemas ambientales	El 32% de los estudiantes tienen la capacidad de percibirse como agentes causantes, de la contaminación que afecta la tierra.
Uso de la razón sobre el consumo de productos	El 68% de los estudiantes piensan, que el motivo para comprar un objeto, es solo si lo necesitan.

Utiliza el conocimiento para dar soluciones a los problemas que lo afectan.	El 75% de los estudiantes entienden que los problemas ambientales, el hombre los puede solucionar con su conocimiento.
Identifica acciones que impactan los recursos naturales y el medio ambiente	El 36% de los estudiantes relacionan hábitos o prácticas de las personas en su contexto, con la contaminación del ambiente.

De las 4 preguntas, agrupadas dentro de la categoría de percepciones de contaminación ambiental (1,3,5 y 7), la numero 1 indagaba en los estudiantes, la capacidad de identificarse como agentes que modifican e impactan su entorno, específicamente cuando utilizan los diferentes bienes y servicio que se obtienen y producen, directamente de los recursos naturales. En esta pregunta, solo el 32% de los estudiantes de 9-2 establecen una relación entre la actual crisis ambiental del planeta, y la falta de conductas sostenibles en las personas que viven en la tierra; lo que muestra su incapacidad de percibirse así mismo, como un ser vivo más dentro del mundo natural, al no considerarse en alguna forma, un factor de causa sobre el origen de los diferentes impactos ambientales, que afectan la biosfera.

La pregunta N° 3 y su respuesta más acertada (sostenible), representaron el segundo mayor porcentaje de elección por los estudiantes, dentro de todo el cuestionario. Con un 68%, los estudiantes manifestaron que sus decisiones de consumo, se basan en sus necesidades, descartando la influencia de la publicidad y la moda, sobre si compran o no un bien material. Lo que se interpreta como una fortaleza en el grupo, para poder promover la sostenibilidad ambiental, ya que el consumismo es uno de los factores más influyentes en la generación de residuos y las emisiones de CO₂ sobre el planeta, aspectos que determinan de alguna forma, el impacto ambiental de las personas sobre la tierra.

Los estudiantes son conscientes desde sus pensamientos, que para, ser partícipes en la resolución de los problemas ambientales y sus consecuencias en la Tierra, la persona les compete comprender a través del conocimiento, las relaciones que se

establecen en el mundo, entre la sociedad, la ciencia y la tecnología. Situación planteada en la pregunta N° 5, la cual obtuvo el porcentaje más alto de elección, con un 75%, por parte de los estudiantes de 9-2.

Poder establecer relaciones inherentes entre los actos de la vida diaria y sus consecuencias hacia el medio ambiente, influyen en las decisiones y actos de precaución, que puede practicar cualquier persona, en su intención de mejorar las condiciones de vida de las generaciones actuales y las del futuro. Desde esta intencionalidad, un porcentaje muy bajo de los estudiantes (36%), identificaron como un acto irracional de las personas que interactúan en una escuela, dejar las luces y los aparatos eléctricos encendidos, cuando el aula de clases se encuentra vacía.

Análisis de los resultados de las percepciones sobre contaminación ambiental: Los resultados de esta categoría, muestran como los estudiantes no son conscientes, que las diferentes actividades de carácter individual que desarrollan en su vida cotidiana, de alguna forma afectan su entorno y al medio ambiente; debido posiblemente al concepto limitado que se les ha enseñado de lo que significa y representa el termino ambiente, donde la acción de la escuela se ha centrado en el análisis de los efectos de la contaminación sobre él, pero sin dotarlo de conocimiento, valores y actitudes que le permitan comprender su complejidad, para prevenir y mitigar los problemas ambientales que lo alteran. Por lo cual se propone organizar la clase de ciencias naturales de forma más transversal y flexible, capaz de promover la participación del educando en actos responsables con el ambiente, a través de la dimensión ambiental en su formación. Para ello, los temas de estudio y su planificación en el aula deben *“desarrollar el pensamiento científico y en consecuencia fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente”*¹⁰⁵. También, con el objetivo de hacer frente a las crecientes manifestaciones ante el deterioro ambiental, incorporar la educación ambiental como eje transversal que permee el

¹⁰⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Colombia. 2004

currículo escolar, “al abordar el concepto del ambiente, de forma integral y global, basándose primordialmente en la interacción que existe entre el medio social y la naturaleza. Como, lo establece Husserl¹⁰⁶ (1993), se hace necesario que cualquier persona conozca las relaciones que se establecen entre la sociedad y las diversas dimensiones del mundo (Físico, biológico y social) para comprender los diferentes fenómenos que suceden en su entorno y que implican su hábitat, la ciencia y la tecnología. Reorientando las estrategias y metodologías a impartir en la educación ambiental dentro de cualquier proceso de educación, donde se les permita a las personas, alcanzar varios objetivos como: “la toma de conciencia, los conocimientos, las actitudes, las competencias y el más trascendente, la participación; entendida como la posibilidad para que los individuos, desarrollen su sentido de responsabilidad”¹⁰⁷, contribuyendo activamente en algún nivel en la solución de la problemática ambiental.

Tabla 6. Categoría: Comportamientos o hábitos sostenibles hacia el ambiente

Categoría: Comportamientos o hábitos sostenibles hacia el ambiente				
PREGUNTA	Número de estudiantes que eligieron la opción 1	Número de estudiantes que eligieron la opción 2	Número de estudiantes que eligieron la opción 3	Número de estudiantes que eligieron la opción 4
2. ¿Qué comportamientos de tu vida diaria puedes relacionar con la contaminación del medio ambiente y el deterioro de los recursos naturales?	18	4	6	0
4. ¿Cuál es el manejo que se da en tu hogar a los diferentes residuos generados de las actividades cotidianas (cocinar, aseo, lavar, estudiar)?	22	3	1	2
6. ¿Indica cuántos hijos piensas tener y que justifica tu decisión?	12	11	3	1
8. ¿Cuándo te cepillas los dientes durante el día, de qué manera lo haces?	4	1	23	0

¹⁰⁶ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Op. Cit., p. 13.

¹⁰⁷ AVENDAÑO, Op. Cit., p. 11.

1 estudiante en la pregunta 6 no eligió ninguna opción presentada, manifestó que piensa, no tener hijos.

Ante la pregunta de estructura dicotómica ¿Has oído hablar de Huella Ecológica? La mayoría de estudiantes (29) no han escuchado hablar del concepto de huella Ecológica. Solo 2 estudiantes manifestaron que, si han oído hablar de la Huella Ecológica, a través de un medio de comunicación como la televisión.

Los estudiantes por medio de la pregunta ¿En la casa donde vives cuantos bombillos hay _____, indica si son ahorradores_____ o tradicionales _____? Informaron, que en 9 casas de las 28, donde se conforman los hogares de los estudiantes, tienen todos sus bombillos ahorradores. Otras 5 casas donde viven los estudiantes, todos los bombillos que poseen son tradicionales. Y, por último, las 14 casas restantes, los bombillos que tienen son una parte ahorradores y otra parte tradicionales. Solo 1 casa de los estudiantes de 9-2, cuenta con todos sus bombillos tipo Led.

7.5 RESPUESTAS EN LA CATEGORÍA: COMPORTAMIENTOS O HÁBITOS SOSTENIBLES HACIA EL AMBIENTE.

Gráfica 16. Pregunta N° 2.

¿Qué comportamientos de tu vida diaria puedes relacionar con la contaminación del medio ambiente y el deterioro de los recursos naturales?

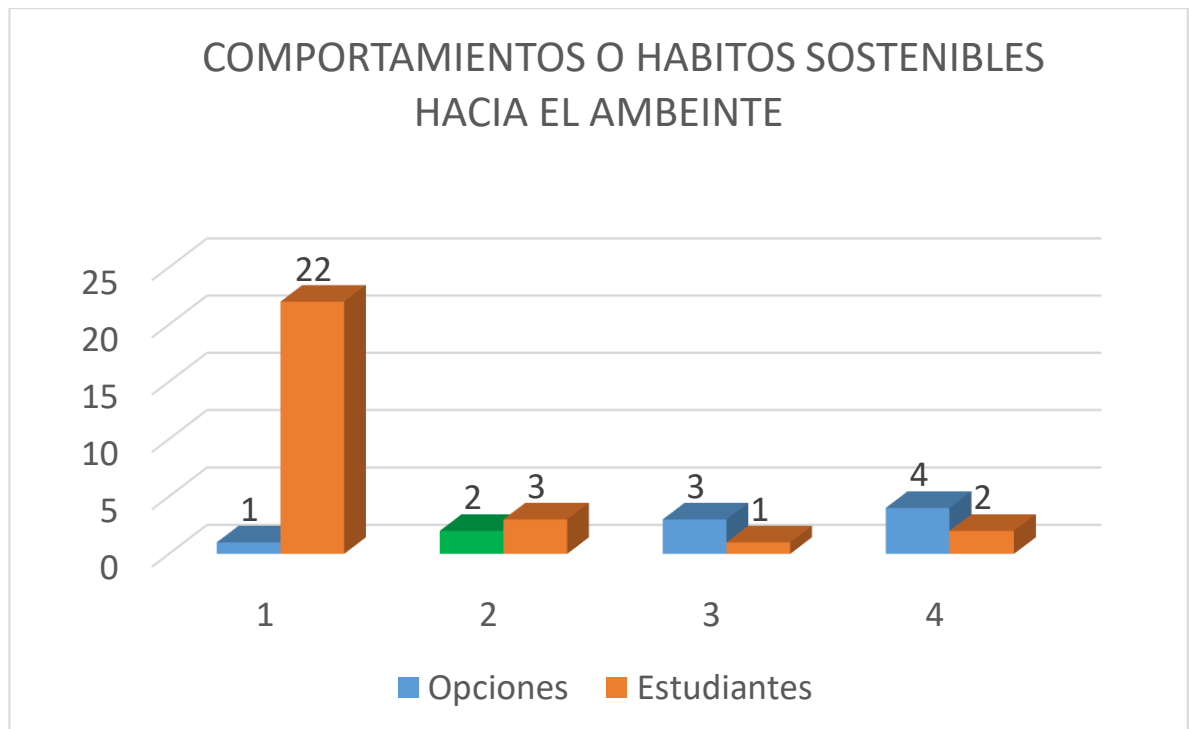
Opción correcta 2: No clasifico los residuos que boto a la bolsa de la basura.

Opciones	Estudiantes
1	18
2	3
3	7
4	0

Gráfica 17. Pregunta N° 4.

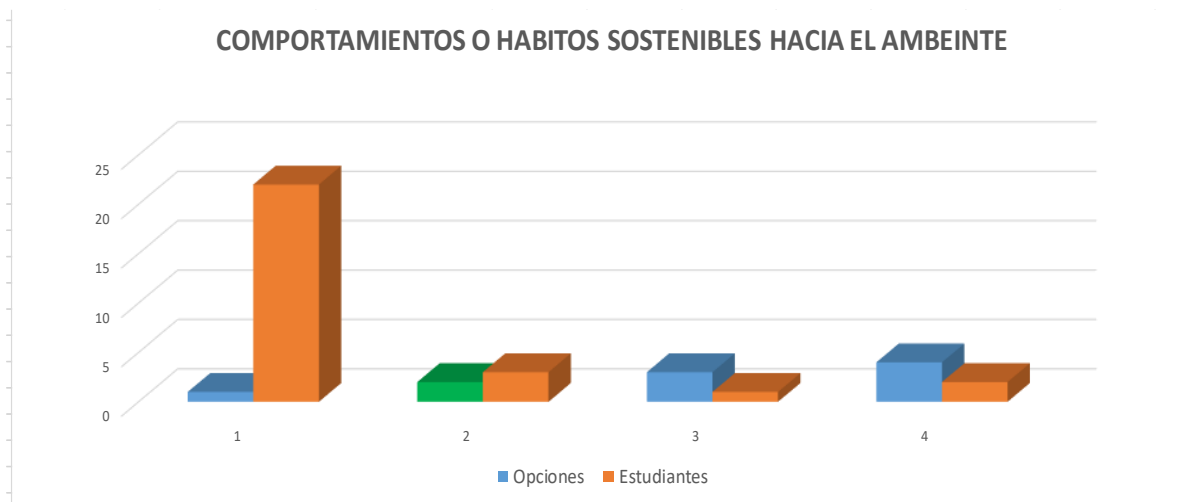
¿Cuál es el manejo que se da en tu hogar a los diferentes residuos generados de las actividades cotidianas (cocinar, aseo, lavar, estudiar)?

Opciones	Estudiantes
1	22
2	3
3	1
4	2



Opción correcta 2: Se reciclan.

Opciones	Estudiantes
1	22
2	3
3	1
4	2

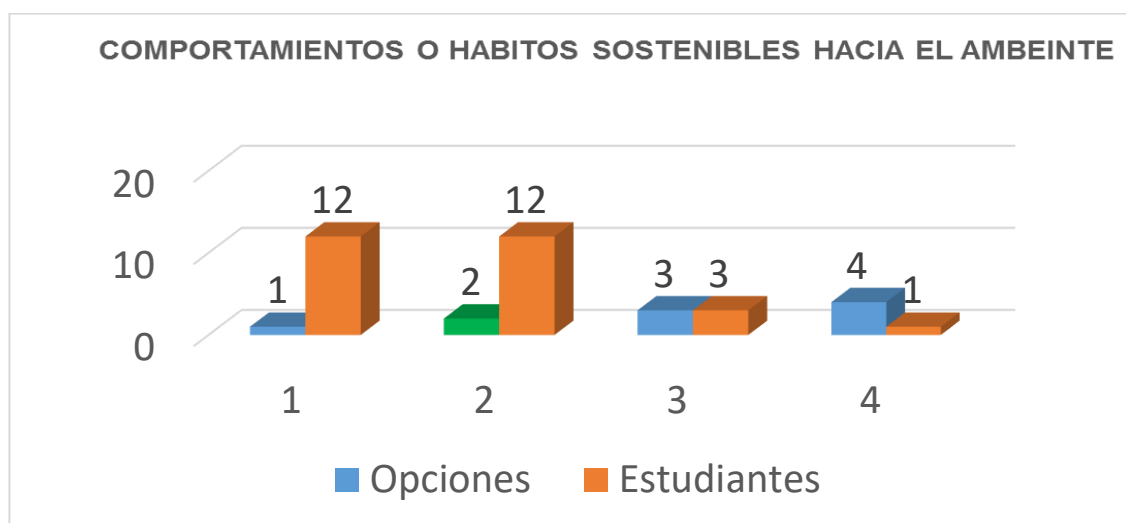


Gráfica 18. Pregunta 6

¿Indica cuántos hijos piensas tener y que justifica tu decisión?

Opción correcta 2: En algún momento la tierra no podrá sostenernos a todos.

Opciones ▾	Estudiantes ▾
1	12
2	12
3	3
4	1

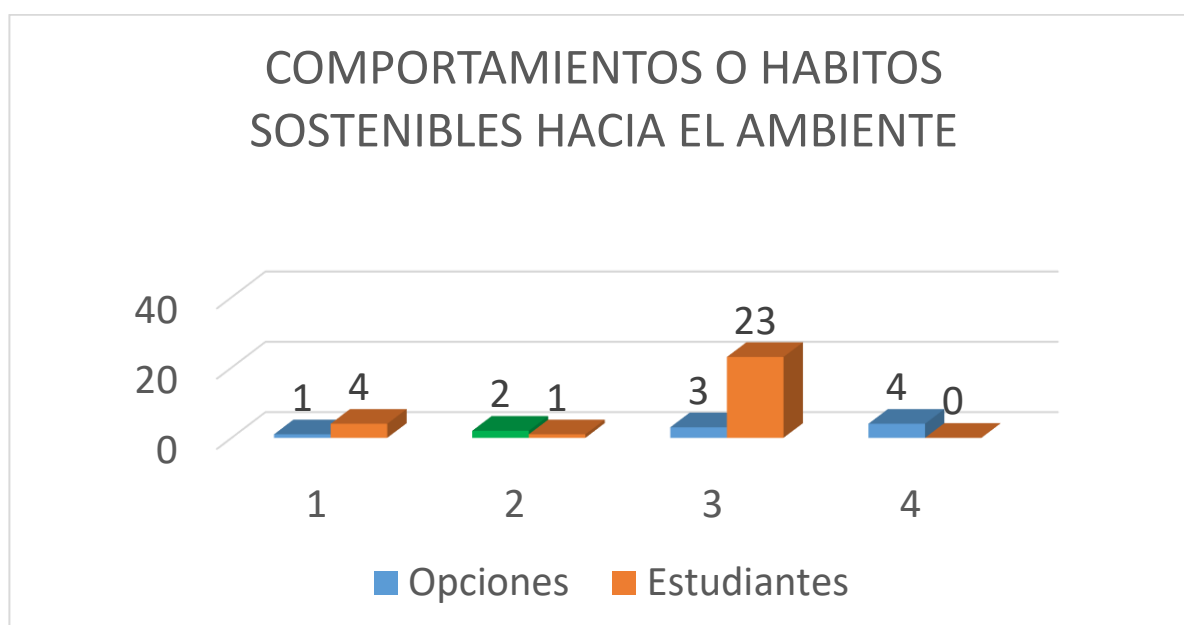


Gráfica 19. Pregunta N° 8.

¿Cuándo te cepillas los dientes durante el día, de qué manera lo haces?

Opción correcta 2: Utilizo un vaso con agua para enjuagarme.

Opciones	Estudiantes
1	4
2	1
3	23
4	0



ESTADO DE LOS COMPORTAMIENTOS SOSTENIBLES HACIA EL AMBIENTE

COMPORTAMIENTOS SOSTENIBLES HACIA EL AMBIENTE	DESCRIPCION
Separar y clasificar residuos	El 64% de los estudiantes identificaron la clasificación de residuos como una acción sostenible.
Reciclar	El 11% de los hogares donde viven los estudiantes, realizan reciclaje a los residuos generados.
Reproducirse	El 43% de los estudiantes piensan tener 2 hijos porque los recursos de la tierra pueden escasear.
Cepillarse	El 3% de los estudiantes utilizan un vaso con agua para enjuagarse cuando se cepilla.

Al analizar, la forma como actúan en su vida cotidiana los estudiantes de 9-2 en determinadas situaciones, que impactan el ambiente; se muestra una alta tendencia de selección (64%), a identificar, la conducta de no separar y clasificar los residuos, como una acción que deteriora los recursos naturales y que genera contaminación en el ambiente. Situación influenciada y realizada casi de forma mecánica desde su contexto, porque con seguridad, es lo que han visto hacer a otros que los rodean, y se les ha inculcado mediante el ejemplo, en el día a día.

Lo anterior, se relaciona de forma directa con la disposición que les dan en sus hogares, a los diferentes residuos generados. Manifiestan que los depositan directamente al recipiente o a las bolsas de basura, destinadas para esto; solo un 11% de los estudiantes, indicaron que en su casa reciclan; situación que indica el desconocimiento por completo de los beneficios ambientales y los aportes a la conservación del agua, el suelo y el aire, que ocasiona la práctica del reciclaje.

Al plantearles a los estudiantes una situación hipotética acompañada de una justificación, como es el caso de poder pensar el número de hijos deseados, el 43% de ellos, eligieron tener 2, considerando la justificación, que en algún momento los recursos de la tierra, no podrán sostener a toda la humanidad. La intención de esta pregunta, era que los estudiantes se cuestionaran, y preguntaran qué relación existe entre tener pocos o muchos hijos, con la explosión demográfica en la Tierra y las consecuencias de esta, con la pérdida de los ecosistemas naturales y el aumento en el consumo.

Ante una situación tan común para las personas como es cepillarse día tras día, esta, exige pensar y elegir la mejor forma para realizarla; siempre y cuando se tenga la conciencia de proteger y conservar un recurso natural tan valioso como el agua. Esta pregunta presentaba varias opciones, que describían varias formas de hacerlo, unas más sostenibles que otras; y se diferenció de las demás preguntas, porque presento el porcentaje de elección más bajo dentro del cuestionario, tan solo con un

3%. Solo 1 estudiante selecciono la opción 2, la cual indicaba el uso de un vaso con agua para poder enjuagarse, representando el mejor hábito en esta situación, para la conservación y el ahorro de un recurso natural como el agua.

Análisis de los resultados de los comportamientos sostenibles hacia el ambiente: El individualismo promovido por la actual sociedad de consumo e influenciado por los diferentes medios de comunicación, donde lo importante es lograr el bienestar y el reconocimiento personal, ha desarrollado en los individuos contemporáneos pensamientos y comportamientos egocéntricos, donde solo sus intereses son más importantes que los demás. Esta percepción se refleja en la forma de actuar de las personas en cualquier contexto, lo cual puede explicar los resultados obtenidos por los estudiantes de 9-2, cuando se analizan las respuestas que describen sus comportamientos sostenibles, ante situaciones cotidianas que implican pensar y actuar; evidencian un desacuerdo entre lo que entienden y lo que realizan, ya que identificaron con suficiencia, la acción de separar y clasificar los residuos como sostenible hacia el ambiente; pero en solo 3 hogares donde habitan, se practica el reciclaje. Para Álvarez y Vega¹⁰⁸ al referirse a la contrariedad que manifiestan las personas entre la preocupación ambiental y la práctica de conductas sostenibles, exaltan la importancia de estudiarlas puesto que incidirían sobre la metodología didáctica que usualmente se emplea para educar ambientalmente, que junto a los principios de intervención, los cuales están influenciados por la información que poseen los individuos sobre cómo actuar y que saber hacer para dar solución a un problema ambiental en particular, en un momento dado, surgirían como el foco de un nuevo paradigma para la enseñanza de la educación ambiental.

También, más de la mitad de los estudiantes en el momento de decidir el número de hijos que conformaría su familia, su elección no tiene en cuenta la disponibilidad de recursos en la tierra para sostenerlos, denotando cierto nivel de irresponsabilidad

¹⁰⁸ ALVAREZ Y VEGA, Op, cit., p. 249.

y desconocimiento de las relaciones inherentes de la naturaleza con la sociedad, y con los efectos del incremento de la población, sobre la demanda y el agotamiento de recursos en la tierra. Esta situación que demuestra, la falta de precaución que forma parte de las decisiones y hábitos en la vida diaria de los estudiantes, se refuerza con la forma de comportarse al cepillarse diariamente, donde solo 1 estudiante manifiesta realizarlo de forma sostenible, cuidando y conservando un recurso tan vital para la vida en la Tierra, como el agua. Según González¹⁰⁹ (2000) el deterioro del ambiente se ve influenciado por un alto índice de analfabetismo, por lo que, por medio de un proceso educativo, la sociedad transmite determinados valores los cuales van moldeando los comportamientos de los estudiantes.

Considerando cada una de estas particularidades del grupo intervenido, se ha de planear y aplicar diferentes experiencias de aprendizaje, desde la educación ambiental, donde los diversos problemas ambientales que alteran la naturaleza e impactan los recursos naturales, sean analizados desde sus orígenes y consecuencias, local y globalmente. Y que permitan, identificar y corregir cada una de las conductas poco amigables hacia el medio ambiente, que los estudiantes practican o desconocen, hacia otras sustentables, desde contextos individuales y colectivos de aprendizaje. Es a través de la educación ambiental, la forma de poder alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible, el cual propone, según Morín¹¹⁰ (2006) que “las y los ciudadanos adquieran conocimiento acerca de los aspectos naturales, culturales y sociales, y que contribuyen a la solución de los problemas ambientales, a la vez que vincula al ser humano con su entorno inmediato: caserío, barrio, centro educativo, lugar de trabajo, comunidad, región, país y en la actual era planetaria con la Tierra.

¹⁰⁹ MARTINEZ CASTILLO, Roger. Ensayo crítico sobre educación ambiental. En: Diálogos educativos. Mayo, 2012. vol.12, no. 24, p. 70-104.

¹¹⁰ Ibid., p. 73.

7.6 ANÁLISIS DE LA PROYECCIÓN DEL VIDEO ANIMADO: LA CONTAMINACIÓN DEL MUNDO.

Actividad diagnóstica aplicada a los 28 estudiantes del grado 9-2, con el objetivo de conocer sus emociones y sentimientos, frente a la contaminación del hombre en la Tierra. Se proyectó por 3. 47 minutos el video animado “La contaminación del Mundo” <https://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sgsAiY>; Las imágenes muestran a un hombre que inicia un recorrido por diferentes espacios de la Tierra, y desde que tienen contacto con los seres vivos, los empieza a asesinar, acción fundamentada solo en su beneficio, para satisfacer sus necesidades, de vestido, alimentación y entretenimiento. Otros momentos identifican su inconciencia hacia los recursos naturales, al mostrar la contaminación que ocasiona en las aguas de los océanos, con desechos tóxicos; donde posteriormente pesca. Además, se cuestionan ciertas costumbres establecidas por la cultura humana a través del tiempo, como recibir premios por cazar, o encerrar animales en zoológicos. El personaje en algún momento del recorrido aparece con dos varitas mágicas que le permiten convertir árboles en arrumes de hojas de papel, como también espacios que eran naturales, los llena de edificios, configurando la ciudad y todo el caos que ella representa.

Después de cambiar su recorrido, de la naturaleza a la ciudad, se observa cómo funciona el mundo desde la producción en masa, con diferentes líneas de producción, donde muchas especies de animales solo se les concibe como alimento, materia prima de productos y conejillo de indias para experimentar. En los últimos segundos del video, las imágenes se centran en las consecuencias de los diferentes comportamientos inconscientes y egocéntricos de la especie humana, mostrando al protagonista caminar por montañas de basura, y asumiendo una pose de poder, con sus brazos alzados sobre una cúspide de residuos. Al final, camina cabizbajo en una inmensa soledad, como si algo lo preocupara y se sienta en su trono y se corona como rey; hasta que aparece un ovni, donde bajan dos extraterrestres, y al observar lo que los rodea, se rascan su cabeza y se dirigen al hombre, y lo arrastran de un

pie, pisoteándolo hasta convertirlo en un tapete, donde se puede leer en ingles bienvenidos.

Posteriormente se aplicó un cuestionario de 5 preguntas, de estructura abierta que permitiera exteriorizar el sentir de los estudiantes, ante lo observado:

CUESTIONARIO PARA INDAGAR EMOCIONES Y SENTIMIENTOS

1. ¿Qué sientes con las imágenes del video?
2. ¿Qué fue lo que más te llamo la atención?
3. ¿Qué opinas de la actitud del personaje?
4. ¿Te has comportado alguna vez como el personaje?
5. ¿Cuál sería el mensaje del video?

A continuación, se presentan diferentes respuestas de los estudiantes, a las 5 preguntas propuestas. (ver anexo B)

1. ¿Qué sientes con las imágenes del video?

Emociones	DESCRIPTOR
Dolor	“Mucho dolor, por que muestra la situación que estamos viviendo, cada imagen del video muestra la realidad de lo que vivimos hoy en día”.
Tristeza	“Siento tristeza, como el hombre va destruyendo al mundo con sus actos inadecuados”.
Decepción	“Siento decepción del ser humano como persona y dolor con lo que hacemos en el ambiente y con los animales”.
Angustia	“Pesar con los animales y que somos los que estamos acabando con el mundo, me hace sentir mal”.
Frustración	“El mismo ser humano se encarga de la contaminación y se siente algo frustrante al ver este tipo de videos”.

SENTIMIENTOS POSITIVOS	DESCRIPTOR
Respeto	“Que hay que cambiar la manera de matar animales y contaminar el mundo”.

2. ¿Qué fue lo que más te llamo la atención?

Emociones	DESCRIPTOR
------------------	-------------------

Preocupación	“Que uno piensa progresar y lo que hace es destruir, por eso estamos como estamos”.
Insensibilidad	“De cómo contaminábamos el ecosistema, y matamos los que nos rodea, como animales y árboles”.
Mezquindad	“El cómo se ha vuelto el hombre, no respeta nada, todo lo que ve lo destruye, la naturaleza destrozada, los animales muertos, por las pieles de alto valor y a la vez poco sentido de pertenencia ¡Cada vez estamos peor!”
Destrucción	“Que el personaje del video iba destruyendo todo a su paso, matando los animales y contaminado los mares”. “Como destruía todo lo de su alrededor”.

SENTIMIENTO NEGATIVO	DESCRIPTOR
Egoísmo	“Que el hombre al ver todo lo malo que había hecho se sentía orgulloso”
SENTIMIENTO POSITIVO	DESCRIPTOR
Solidaridad	“Que hayan espichado al personaje ¿Por qué le cobraron lo mismo que hizo con el mundo?”

3. ¿Qué opinas de la actitud del personaje?

Emociones	DESCRIPTOR
Mezquindad	“Un desastre, solo piensa en el mismo y destruye sin pensar”.
Insensibilidad	“Que el mataba por querer, y no por sobrevivir y contaminaba”.
Abuso	“Siendo que es muy abusiva y maltratadora, en como asesina a los animales sin piedad alguna, sin compasión de los que ellos pueden sentir.
Desprecio	“Que es una persona sin conciencia, es una persona para despreciar, ni los animales son así, el ser humano si es malo con el medio ambiente”.
Destrucción	“Muy dañino y merecía lo que sucedió al final por avariento y malo. Porque, él destruía el medio ambiente”.

SENTIMIENTO NEGATIVO	DESCRIPTOR
Soberbia	“Es esa clase de persona a la que no le importa nada”.
SENTIMIENTO POSITIVO	DESCRIPTOR
Solidaridad	“Pues la actitud del personaje, que lo que, estaba haciendo no era lo correcto, dañar el medio ambiente”.

4. ¿te has comportado alguna vez como el personaje?

Emociones	DESCRIPTOR
Apatía	“Sí, porque lo que me como, lo boto al suelo”. “Si ya que no cuido el medio ambiente”
Desinterés	” “Sí, porque he botado basura y he dañado el medio ambiente”.
Desprecio	“Sí, hubo unas veces que me comporte así, de que maltrataba a unos animalitos como a palomas, tirándoles piedras etc.”

Resignación	"A sinceridad sí, porque he tirado basura sin pensar el daño que le estoy haciendo a nuestro planeta, muchos creemos que el planeta tierra no cambiara, pero la verdad es que ya se están viendo los cambios".
Contrariedad	"Si en algunas ocasiones, pero no asesinando animales solo arrojando bolsas y tengo que cambiar."

SENTIMIENTO NEGATIVO	DESCRIPTOR
Culpabilidad	"Algunas veces cuando voto basura en los ríos, hecho basura en la calle y destruyendo los árboles".
SENTIMIENTO POSITIVO	DESCRIPTOR
Solidaridad	Nunca, no sería capaz de dañar el mundo en el que estoy viviendo, solo por placer".

5. ¿Cuál sería el mensaje del video?

Emociones	DESCRIPTOR
Mezquindad	"El mensaje del video, es lo que hace el hombre, por tenerlo todo para él".
Destrucción	"De que, si las personas siguen así, terminaran por destruir la tierra y la vida de los animales".
Benevolencia	"Que deberíamos comportarnos como buenos ciudadanos, como personas de bien, cuidando el planeta".
Admiración	"Pues, es para concientizar un poco de lo que hacemos con nuestro planeta y que, al paso que vamos, no tendremos nada hermoso ni bello como la naturaleza".

SENTIMIENTO NEGATIVO	DESCRIPTOR
culpabilidad	"Está mostrando que con los actos que el personaje tuvo en el video, destruimos el mundo".
SENTIMIENTO POSITIVO	DESCRIPTOR
Respeto	"Que hay que proteger el medio ambiente, recogiendo basuras y no tirándola al mar o al río. Cuidar el medio ambiente, es necesario para este planeta".

Los diferentes mensajes que captan los estudiantes, durante la observación del video, permite identificar las emociones y sentimientos que les genera las actuaciones del personaje en su relación con el mundo, como: "tristeza", "dolor", "vergüenza", "impotencia", "pesar" y "decepción". Estos actos, evidencian la inconsciencia que caracteriza al hombre como especie, cuando se relaciona con todo lo que lo rodea, incluyendo naturaleza. Lo responsabilizan, de comportarse destructivamente, como producto de su ignorancia al no pensar en el futuro. Que muchos de los estudiantes,

hayan expresado con palabras precisas, lo cuestionable que resultan los comportamientos que practica el hombre, al relacionarse con el entorno y la naturaleza, llevan a evidenciar la existencia de su preocupación ambiental, lo que representa, la existencia de algún nivel de consciencia, sobre la contaminación, la destrucción del ambiente y de los seres vivos en la Tierra.

Además, identificaron las acciones que impactan el medio ambiente realizadas por el personaje, como contaminación; refiriéndose al tipo de comportamiento que daña y altera al medio ambiente o a cualquiera de los seres vivos que lo conforman. Consideran irracional, lo que el personaje hacía en la ciudad, ya que, al contaminarla, se contaminaba a sí mismo.

Cada una de las situaciones que mostro el video, llevaron a los estudiantes a sentirse representados en el personaje, y destacan, como los actos de una sola persona en poco tiempo, son capaces de impactar el medio ambiente; y afirman que, de esa forma, es como el hombre trata al mundo, lo que les genera tristeza, al ver como destruye la naturaleza.

Por resaltar, algo común expresado por los estudiantes, ellos consideran el actuar del hombre en el video como egoísta. Específicamente, aquellas imágenes, donde muestran a un ser humano egocéntrico, que solo le da importancia inmediata a las cosas, objetos y seres, que les ofrece un servicio, por ejemplo, cuando “coge a las serpientes y se las puso de botas”. Lo muestran como un ser cruel y carente de conciencia y sentimientos, con poco sentido de pertenencia, por lo que opinan que ¡cada vez estamos peor!

Les sorprende, el accionar del hombre con el mundo, dan a entender que se cree su dueño, por lo que su satisfacción, es moldearlo a su modo. La destrucción que va dejando en su andar, generaron cierta solidaridad hacia la naturaleza y los seres

vivos; los estudiantes dan a entender que recibió su merecido, cuando los alienígenas lo maltrataron, similar, a lo que él hacía, con todo lo que lo rodeaba. Además, analizaron los actos carentes de razón y sentido, que practica el hombre en su planeta, y les preocupa la manera de como una sola persona, puede ocasionar tanta destrucción en su afán de progresar. Ellos relacionan, estas situaciones con la realidad, especialmente donde el personaje iba destruyendo todo a su paso, asesinando los animales y contaminando los mares. Sus juicios de valor, se dirigen hacia la actitud devastadora del personaje con el planeta, entendiendo que solo hay uno, y hay que cuidarlo. El personaje muestra una falta de conciencia hacia su medio ambiente, lo que, lo hace una persona con maldad y despreciable.

Muchos estudiantes son sinceros, y manifiestan que en alguna ocasión tuvieron alguno de los comportamientos observados en el video. Y por tal razón, se sienten avergonzados, pero también razonan; manifestando, que hay veces, se hacen cosas desastrosas como botar basura y maltratar animales, sin embargo, hay que cuidar el planeta.

La interpretación que hicieron los estudiantes, sobre lo observado, incluía diferentes ideas, algunas son muy literales y otras se dirigen hacia la reflexión. Aseguran, que los diferentes comportamientos que impactan el medio ambiente, el hombre los realiza, porque se siente con todo el derecho de hacerlo. Otros opinan, que la intención del video es advertir a las personas, que, si siguen comportándose de esta forma, terminaran por destruir la tierra y la vida; y entienden, que cualquier acción que deteriore los recursos naturales del planeta, también los perjudica como individuo y como sociedad.

Sin embargo, en sus pensamientos, también existe la esperanza, y afirman que las imágenes invitan a las personas, a comportarse como buenos ciudadanos, cuidando el planeta. La idea percibida y reflexiva a nivel general, fue, que el video mostraba la actitud egoísta que existe, en los comportamientos del hombre, y que,

si no hay un cambio, para concientizar un poco, lo que el hombre hace con el planeta, al paso que vamos, no se podrá tener nada hermoso, ni bello, como la naturaleza.

Como conclusión se puede decir, que todas las actitudes humanas identificadas, que impactan negativamente la naturaleza, generan en los pensamientos de los estudiantes, una preocupación hacia el estado y conservación del medio ambiente. Esta situación manifestada por el grupo, es propicia para encauzar su proceso educativo hacia el fortalecimiento de una conciencia crítica en sus relaciones físicas y ecológicas con la biosfera, y que conlleve a la concientización ambiental, “concerniente a la participación coherente de todas las dimensiones de la conciencia (cognitiva, activa, disposicional, afectiva) en el desarrollo de acciones ambientales. A través, de la comprensión y la reflexión se crean estructuras solidas de pensamiento, que, apoyadas en las emociones y afectos, crean nuevas actitudes hacia el medio y con ello, los comportamientos se hacen favorables para la conservación y preservación ambiental”¹¹¹. Por consiguiente, Como lo propone Novo¹¹² (1986) la educación ambiental como proceso tiene como objetivo acercar a las personas a una concepción global del ambiente.

ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA: PRUEBA SABER SOBRE EL ORIGEN Y LAS CONSECUENCIAS DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES.

El siguiente cuestionario estuvo conformado por 9 preguntas de selección múltiple de las pruebas saber 9° de ciencias naturales, correspondientes a los años anteriores al 2017. Sus contenidos, fueron escogidos intencionalmente para evaluar el nivel de comprensión y conocimiento de los estudiantes, sobre el origen y las consecuencias en el medio ambiente y el planeta, de las actividades antrópicas; tema de estudio, de la Huella ecológica. Las preguntas, hacían referencia a varios temas

¹¹¹ PRADA RODRIGUEZ, Eduin. Conciencia, concientización y educación ambiental: conceptos y relaciones. En: Temas. Mayo-agosto, 2013, vol. 3 No. 7; p. 231-243.

¹¹² Ibid., p. 242.

específicos, como procedimientos para reciclar, uso inadecuado del suelo, efectos de la deforestación, aumento de la franja agrícola, la explosión demográfica, contaminantes secundarios de la atmosfera, descripción del efecto invernadero, el origen de la lluvia acida y del gas metano.

Los resultados del cuestionario, tipo saber 9°, permitieron evidenciar desde los aciertos y desaciertos de sus respuestas, las fortalezas y dificultades que presentan los estudiantes, en las competencias específicas evaluadas en ciencias naturales, como: La explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación. “La evaluación de estas, permitieron reconocer en los educandos, los distintos niveles de desarrollo de las competencias y del conocimiento que proponen los estándares del área de ciencias para el grado 9°; las cuales, presentan diferentes niveles de desarrollo, como consecuencia entre otros factores, del nivel socio-económico, del contexto, del PEI de la escuela o también de las estrategias pedagógicas que imparte cada profesor”¹¹³.

Las situaciones que se analizaron en cada pregunta, describían distintos fenómenos que impactan los ecosistemas y los recursos naturales, y que son productos de las actividades antrópicas, explicando sus consecuencias y la alteración de la homeostasis en el ambiente.

ESTADO DE LA COMPRESION DEL ORIGEN Y LAS CONSECUENCIAS DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

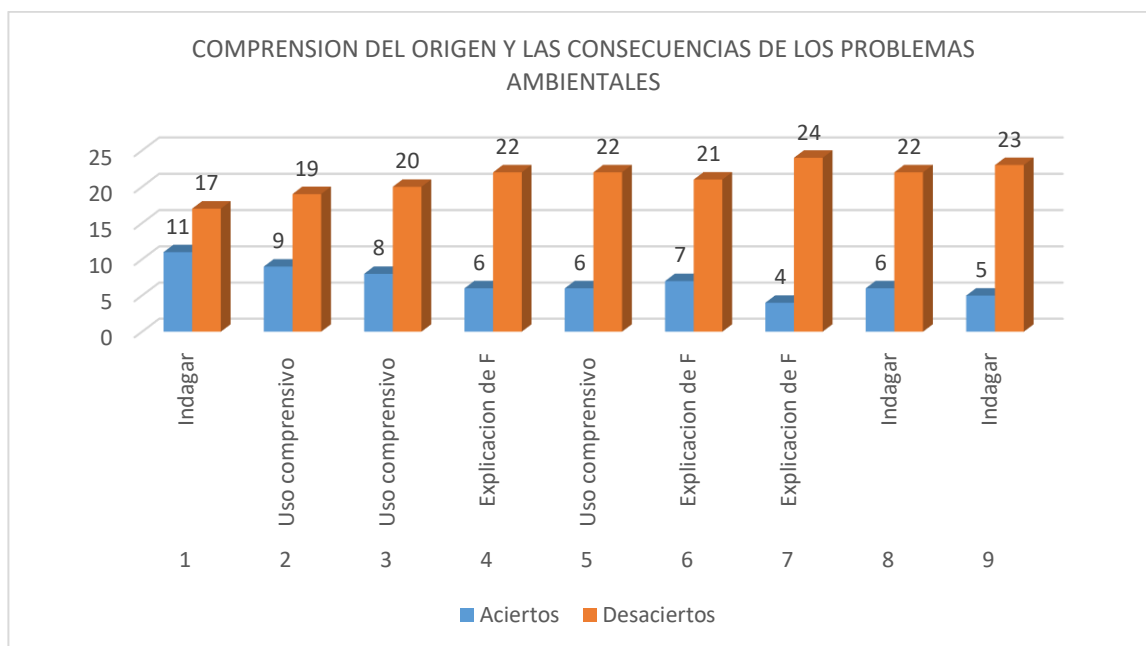
Pregunta N°	Cuestión a indagar	Competencia específica	Aciertos	Desaciertos
1	Orden lógico de las fases para el manejo de basuras.	Indagar	11	17
2	Colonización de la amazonia y las consecuencias sobre la esterilidad de sus suelos.	Uso comprensivo del conocimiento científico	9	19

¹¹³ ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. Bogotá: ICFES. 2007. Pág.33

3	Como proteger una cuenca hídrica y conservar su caudal de la colonización, la agricultura y la ganadería.	Uso comprensivo del conocimiento científico	8	20
4	Cambios en el flujo del agua que regresa a la atmosfera por transformación de una zona rural en urbana.	Explicación de fenómenos	6	22
5	Origen de la deforestación y desertificación por la explosión demográfica.	Uso comprensivo del conocimiento científico.	6	22
6	La identificación desde su fórmula molecular de un contaminante primario del aire, que origina la lluvia acida.	Explicación de fenómenos	7	21
7	Desde la descripción de los efectos de los combustibles fósiles y los CFC sobre la atmosfera terrestre, identificar el fenómeno que se produce.	Explicación de fenómenos	4	24
8	Denominar la fuente de contaminación que se produce en la atmosfera, a partir de las fórmulas moleculares de los contaminantes primarios del aire, al reaccionar con la humedad y la radiación solar.	Indagar	6	22
9	Nombre del principal causante del efecto invernadero, mencionando su origen antrópico y natural.	Indagar	5	23

Resultados de la prueba diagnóstica saber 9º: por aciertos y desaciertos.

Pregunta	competencia	Aciertos	Desaciertos
1	Indagar	11	17
2	Uso comprensivo C	9	19
3	Uso comprensivo C	8	20
4	Explicacion de F	6	22
5	Uso comprensivo C	6	22
6	Explicacion de F	7	21
7	Explicacion de F	4	24
8	Indagar	6	22
9	Indagar	5	23



Al analizar, la tendencia que mostraron los resultados en la prueba diagnóstica, relacionando la cantidad de aciertos, siempre inferior a los desaciertos, en cada pregunta evaluada. Se evidencian dificultades en los estudiantes, en lo concerniente a la capacidad de “comprender y utilizar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales, en la solución de problemas. Lo que imposibilita, su habilidad para explicar cómo ocurren algunos fenómenos, que se dan en su entorno o el mundo, a través de relaciones entre variables que determinan las razones de causalidad, y que reconocen las consecuencias de la ciencia y la tecnología sobre la sociedad y el entorno”¹¹⁴. Esta situación, se relaciona y fundamenta, ciertas particularidades encontradas, en el primer cuestionario aplicado inicialmente en la fase diagnóstica, donde se pudo concluir que los estudiantes, no son capaces de relacionar las decisiones y las actitudes que ponen en práctica en las diferentes actividades de su vida diaria, con impactos ambientales que afectan la realidad, ya sea a escala local o global. Como también, con la hipocresía generalizada en las personas, con los temas de conservación del ambiente, ya que, desde su proceso educativo han sido

¹¹⁴MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Op. Cit., p. 28.

informados y entendidos del objetivo de la separación de residuos desde el hogar, para su posterior reciclaje. Acción sostenible, que identifican como tal, pero que no practican, ya que, solo se realiza, en tan solo 3 hogares donde ellos habitan, como lo manifestaron sus elecciones en el 1 cuestionario aplicado.

Las preguntas N° 1, 8, y 9 evaluaban la competencia específica de indagar, donde los estudiantes debían “comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural”¹¹⁵, que permiten la identificación de los fenómenos que en el suceden. La pregunta N° 1, obtuvo la mayor cantidad de aciertos (11) dentro de todo el cuestionario, y pedía ordenar cada una de las fases que se deben realizar para el manejo de basuras, desde su generación hasta su disposición final. Luego, en la pregunta 8 (6 aciertos), los estudiantes a partir de las fórmulas moleculares de los contaminantes primarios del aire, y de su reacción con la humedad y la radiación solar para convertirse a ácidos, debían identificar el fenómeno de contaminación, como lluvia ácida. Finalmente, en la pregunta 9 (5 aciertos) se pide identificar el gas metano, como causante del efecto invernadero, a partir de indicar las fuentes de su origen antrópico y natural, en el mundo y la naturaleza.

Con respecto a la competencia específica del uso comprensivo del conocimiento científico, se evaluó con las preguntas N° 2, 3, y 5, al “asociar los fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico”¹¹⁶. En la pregunta N° 2 (9 aciertos), la explicación correcta para la esterilidad de los suelos de la Amazonia, después de su colonización, se justificaba por la falta de estudios sobre las características de sus suelos y de las rutas de circulación de los nutrientes en la selva. Y en la pregunta N° 3 (8 aciertos), el procedimiento más idóneo, para proteger una cuenca hidrográfica ante los efectos de la colonización de los bosques, la agricultura

¹¹⁵ Ibid., p. 31.

¹¹⁶ Ibid., p. 30.

y la ganadería, exigía la siembra de flora nativa de la región. También, en la pregunta 5 (6 aciertos), los estudiantes debían elegir las consecuencias en la Tierra, de la explosión demográfica, al producir un aumento de la franja agrícola; lo cual explica la deforestación, y desertificación del suelo.

Con las preguntas N° 4, 6, y 7, se valoró la competencia específica de explicación de fenómenos, donde se analizaba “la capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos y representaciones a partir del conocimiento adquirido”¹¹⁷. a través de la interpretación de una figura, la opción correcta a la pregunta 4 (6 aciertos), mostraba como se altera el flujo de agua que regresa a la atmosfera, incluyendo, la que corre por la superficie del suelo y la que se infiltra en él, al transformar un área rural en urbana. La pregunta 6 (7 aciertos), los estudiantes debían identificar el dióxido de azufre (SO₂) desde su fórmula molecular, como contaminante presente en la atmosfera terrestre, y como producto de la quema de hidrocarburos y de combustibles fósiles, que, al reaccionar con la humedad del ambiente, forma el ácido sulfúrico; el cual, al precipitarse ocasiona la lluvia acida. Por último, la pregunta N° 7 con el menor número de aciertos (4) en todo el cuestionario, después de identificar desde el origen y las fórmulas químicas, cada uno de los gases llamados de efecto invernadero, y describir, la retención de calor y sus efectos sobre la atmosfera, requería denominar dicho fenómeno.

Analizando, la situación encontrada en los resultados de la prueba diagnóstica, donde los desaciertos de los estudiantes en sus respuestas, superaron en todas las 9 preguntas, a las respuestas correctas de estas; se confirma las falencias mostradas por los estudiantes de la institución, en las competencias que se evalúan en el área de ciencias naturales, donde el mayor % de ellos, se ubicaron en niveles desempeños insuficiente y mínimo, en las pruebas saber de los años 2009, 2012 y 2014, en el área de ciencias naturales (ver tabla 1). Lo anterior, afecta y se relaciona

¹¹⁷ Ibid., p. 29.

con el alcance de las habilidades y actitudes científicas, que impiden a los educandos, la construcción del aprendizaje y la aproximación al conocimiento del mundo y sus fenómenos, en contextos propios de las ciencias; a través, de la indagación, el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos.

Para el alcance de los objetivos de la presente investigación, “La utilidad de la interpretación a estos resultados, es necesaria, para que los docentes del área, cuestionen los métodos, las estrategias y la organización que emplean, en las diferentes temáticas estudiadas, en el proceso de enseñanza y aprendizaje”¹¹⁸; y desde allí, proponer mejoras a la acción pedagógica que se imparte, dentro del aula. Considerando tanto la planeación y organización de los tópicos a estudiar, donde se resalte la importancia de la ciencia y la tecnología y su papel en la vida cotidiana. Como, también el cambio en la forma tradicional de participación de los estudiantes en su aprendizaje, y del rol del maestro, como guía y apoyo dentro de la clase.

PROPUESTA DE INTERVENCION

Consecuente a los resultados del diagnóstico, y a las necesidades identificadas en él, para el grado 9-2. Se hace fundamental, transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el área de ciencias naturales, desde el diseño e implementación de una estrategia didáctica, que facilite la construcción del aprendizaje y el alcance de objetivos planteados. La estrategia, como lo considera Díaz Barriga¹¹⁹ (2002) tiene:

- Procedimientos
- Actividades específicas
- Tiene un propósito determinado
- Su implementación se realiza de forma flexible
- Es de carácter abierta y publica

¹¹⁸ Ibid., p. 26.

¹¹⁹ DIAZ BARRIGA, Frida y HERNANDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México D.F.: McGraw-Hill, 2002. 596 p.

- Representa un instrumento sociocultural con aprendizajes basados en la interacción, y guiados por alguien más capacitado.

La estrategia de aprendizaje, se diseñó, organizo e implemento en una secuencia didáctica desde un enfoque ambiental, que permitiera abordar el análisis del origen y las consecuencias de diferentes problemas ambientales, y su relación con las acciones realizadas por el hombre, que deterioran el agua, el suelo y el aire desde su ámbito social, económico y cultural. “La intención es atribuirle a la educación ambiental su preponderancia, para atender la crisis ambiental del planeta, y generar cambios en los individuos, mediante la adquisición de conocimientos, actitudes y valores, que permitan una mejor calidad de vida para las actuales y futuras generaciones”¹²⁰.

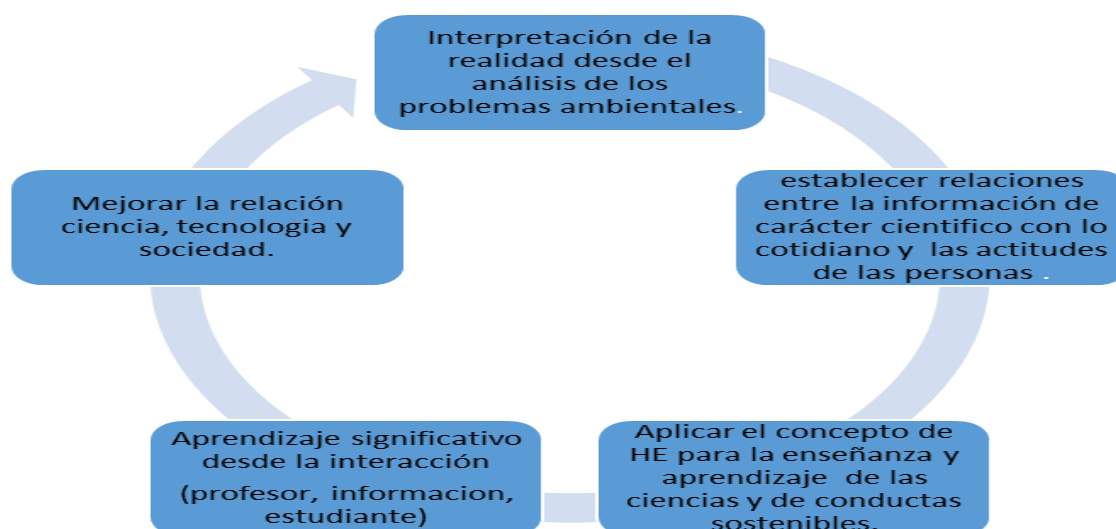
La propuesta, pretende mostrar la educación ambiental, como proceso, para conocer y comprender el medio ambiente, sensibilizarse y actuar sobre él, y utilizar el concepto de Huella Ecológica, como estrategia didáctica, para generar conductas sostenibles; ya que, este indicador ambiental mide cuanta naturaleza posee y cuanta naturaleza utiliza una persona, con su estilo de vida. Y desde, su valor, ayuda a los individuos de un determinado lugar, a reflexionar y entender su impacto en el planeta.

Actualmente la Huella global del ser humano es casi un 30% más grande, que la capacidad del planeta para regenerarse. La deforestación, la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, que resultan de ese exceso, ponen en riesgo el bienestar y el desarrollo de todo el mundo. Si continuamos a ese ritmo, en el 2035 necesitaremos el equivalente a dos planetas para mantener nuestro estilo de vida. (<http://www.soyecolombiano.com/huella-ecologica/>).

¹²⁰SEVERICHE SIERRA, Carlos; GOMEZ BUSTAMANTE, Edna y JAIMES MORALES, José, Op. cit., p. 269.

La secuencia didáctica (ver anexo E), se estructuró en 6 sesiones, que duraron aproximadamente 3 horas cada una, y su organización; se fundamentó desde las corrientes resolutiva y práxica de la educación ambiental, “La primera agrupa proposiciones para la solución de las problemáticas ambientales, donde se trata de informar y conducir a las personas para que desarrollen habilidades para resolverlas, y la segunda corriente pone énfasis en la acción, por y para mejorarla”¹²¹. Cada una de las 6 experiencias de aprendizaje diseñadas, contiene momentos para socializar información de carácter científico, sobre el origen y las consecuencias de distintos problemas ambientales que afectan la Tierra, y momentos para conocer y promover conductas sostenibles hacia el ambiente, desde la vida cotidiana de las personas. Desde, la metodología PEPA, implementada por el MEN; se organizó las sesiones de la secuencia didáctica, en cuatro momentos, Preguntemos, Exploremos, Produzcamos y Apliquemos, que permitieron su desarrollo, con el grado 9-2.

Hilo conductor para el desarrollo de la estrategia didáctica



SECUENCIA DIDÁCTICA

¹²¹ HERNÁNDEZ, María y TÍLBURY, Daniella. Educación para el desarrollo sostenible, ¿nada nuevo bajo el sol?: consideraciones sobre cultura y sostenibilidad. En: Revista Iberoamericana de Educación. Enero-abril, 2006, vol. 40 No. 40., p. 99-109.

La implementación de la secuencia didáctica, con título “piensa, razona y reduce tu Huella Ecológica, permitió, aplicar el concepto de Huella Ecológica, como estrategia didáctica para generar conductas sostenibles con el medio ambiente, en estudiantes de noveno grado, a través de un proceso educativo en el aula, desde unas actividades correlacionadas de forma coherente, que facilito el aprendizaje significativo de los estudiantes.

La secuencia, tuvo como objetivo, utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente hacia la sostenibilidad, desde actividades que parten de situaciones reales, que afectan el medio ambiente de la Tierra, con el propósito de comprender ¿el por qué? de su origen, e identificar las consecuencias sobre la naturaleza y su entorno. Y permitan fomentar comportamientos ambientales responsables, y el uso racional de los recursos naturales, en base a un trabajo colaborativo, donde se establezcan relaciones, entre el saber cotidiano y el científico. Como lo establecen, los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias en ciencias, que enfatizan, la formación científica, y la perspectiva de la ciencia, como practica social; además, el fomento de las competencias científicas en ciencias (indagación, uso comprensivo del conocimiento y explicación de fenómenos).

Descripción de la secuencia didáctica

Descripción de la secuencia didáctica.		
Título de la secuencia: Piensa, razona y reduce tu Huella Ecológica.		Tema: La Huella Ecológica
Objetivo: Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente hacia la sostenibilidad.		
Pregunta orientadora: ¿Qué impacto tiene el consumo de bienes y servicios de nuestra vida cotidiana con el ambiente del planeta?		
Grado:9-2		Área: Ciencias Naturales
Número de sesiones: 6	Tiempo: 23 horas	Número de estudiantes: 28

Descripción de la secuencia didáctica.		
	6 sesiones de 2 horas y media en clase y 8 horas en actividades de aplicación.	
Estándares: Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia. Identifico aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia.		
Competencias. Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos. Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en las ciencias. indagación. Uso comprensivo del conocimiento científico. explicación de fenómenos.		
Contenidos conceptuales: Huella ecológica: como indicador ambiental. (sesión 1) Impacto ambiental: el planeta herido. (sesión 2) Para que le sirve a una persona calcular su Huella Ecológica. (sesión 3) Las actividades antrópicas y el cambio climático: (reduce, reutiliza y recicla). (sesión 4) Análisis del ciclo de vida de un producto. (sesión 5) Como ahorrar energía y conservar el medio ambiente. (sesión 6)		

Las actividades planeadas y propuestas se implementaron bajo la metodología PEPA (Preguntar, Explorar, Producir y Aplicar) como una ruta eficaz de organización, jerarquización y secuenciación de los contenidos y de sus propósitos cognitivos y actitudinales, planteados. Dicha metodología consiste en:

Preguntémonos: Es un espacio que le permite a los estudiantes, desde el planteamiento de una pregunta, expresar saberes previos, y plantear inquietudes, de manera que, de apertura a un debate o reflexión, contextualizando sobre la temática que se desea tratar.

Exploremos: Propicia un momento donde el estudiante indaga, observa, analiza o lee información de carácter científico, de modo tal, que vaya construyendo su propio conocimiento alrededor del objetivo del aprendizaje.

Produzcamos: Periodo destinado para el trabajo en grupo y la socialización, permite la interacción de los estudiantes y la relación de los saberes previos con el conocimiento científico, entre los grupos de trabajo y la clase. Y así, constatar la apropiación de conceptos.

Apliquemos: Etapa que se relaciona con la dimensión actitudinal del aprendizaje y la toma de consciencia de los estudiantes, con respecto a la importancia para la vida y su realidad. Se inicia dentro de la clase y se complementa en espacios de la escuela o del hogar. Permite utilizar el ejemplo como modelo de persuasión dentro del grupo intervenido, y la observación, para evidenciar en la práctica, conductas sostenibles de los estudiantes.

Estructura de la secuencia didáctica “Piensa, razona y reduce tu Huella Ecológica.

Sesiones	Preguntemos	Exploremos	Produzcamos	Apliquemos
Sesión 1	¿Qué impacto tiene el consumo de bienes y servicios de nuestra vida cotidiana con el ambiente del planeta?	Presta atención al siguiente video “De Homo Consumus a Homo Responsabilus”. Debes identificar aquellos hábitos y comportamientos que realiza el personaje, los cuales crees o entiendes impactan el ambiente.	Con tus palabras, según el artículo para que le sirve a una persona conocer su Huella ecológica.	Luego debes identificar y relacionar hábitos, actitudes y comportamientos de los seres humanos que generan impacto al medio ambiente del planeta, a partir del collage de imágenes ilustrativas proyectadas en la clase.
Sesión 2	Observar fotografías, para comparar visualmente y definir el estado del medio ambiente bajo la influencia del hombre.	A partir del video La tierra está muriendo debes nombrar y numerar los diferentes problemas que enferman al planeta.	En máximo 5 renglones escribir una reflexión sobre el mensaje del video “La tierra está muriendo”.	El estudiante debe imaginar la siguiente situación hipotética en el planeta, ¿Cómo sería el planeta tierra sin los seres humanos?, y escribir los hechos que le sucederían a la tierra, si ya, ningún ser humano viviera en ella.
Sesión 3	¿Por qué los datos de los cálculos que miden la Huella ecológica son diferentes de un país a otro?	Analiza el siguiente video: La historia de las cosas según (Annie Leonard) para comprender el ciclo de vida de bienes y servicios y el funcionamiento de la economía mundial; entendiendo como se contribuye a la flecha en el sistema económico.	En grupos de 4 estudiantes escribir en 2 frases el aprendizaje que captaron del video y la reflexión que les deja para sus vidas.	Desde http://www.soyecolombiano.com/huella-ecologica/ realizar el cálculo de la HE individual. Enterándose que aspectos y comportamientos debe corregir o aplicar para ser sostenible su vida.
Sesión 4	¿Cuál crees que fue la intención de Gregg Segal al fotografiar a personas rodeadas de los desechos generados en una semana?	La siguiente actividad se desarrolla de forma individual, consiste en leer el artículo. ! ¡La basura que produces! Causa del cambio climático.	La regla ecológica de las tres R (reducir, reutilizar, reciclar), desde la historia de vida de Lauren Singer, la joven que lleva dos años sin generar basura, la chica más ecológica de los EEUU.	se utilizará bolsas ecológicas que se rotaran semanalmente por estudiante, para que hagan en su hogar la debida separación de vidrio y plástico, para su posterior acopio en un recipiente y lugar adecuado dentro de la institución. La intención es

				que la cantidad de vidrio y plástico reciclado se entregue a los recicladores del sector.
Sesión 5	Con la noticia del canal caracol sobre mercurio en el atún, se pregunta. ¿Cómo llega el Mercurio a formar parte de la carne del atún? https://www.youtube.com/watch?v=6OrJ08GZ5es	Se proyecta un video para observar y analizar imágenes, con las explicaciones que se dan, sobre el ciclo del mercurio en la naturaleza de las regiones de Antioquia, donde se practica la minería artesanal.	Leer el artículo: Investigación detecta mercurio en leche materna por minería en Antioquia. Posteriormente contestar la pregunta de análisis. ¿Por qué son peligrosas las pilas?	Organizar una campaña ambiental “Pilas con el ambiente” para recoger en la sede principal y las anexas pilas y baterías que hayan cumplido su función y exijan un manejo adecuado para su disposición final.
Sesión 6	¿Cuáles son los beneficios de ahorrar energía?	Mediante un video proporcionar información valiosa para identificar los malos hábitos de uso, que se les dan a los diferentes electrodomésticos en el hogar, por lo cual se derrocha electricidad.	comparar las características de funcionamiento, que presentan las bombillas incandescentes y ahorradoras, con las Led, indicando sus beneficios de ahorro y de sostenibilidad.	se escogen 4 estudiantes a los cuales se les suministran 4 bombillas Led, para que sean instaladas en sitios de su hogar donde se haga mayor uso de la luz (sala, cuartos, baño, patio). Posteriormente mes a mes se registra y se compara tanto el consumo como el valor comercial del recibo de luz de cada casa y así constatar los beneficios de invertir un poco más de dinero en el uso de tecnologías más limpias hacia el planeta.

ANALISIS DE RESULTADOS DE LA INTERVENCION

Surge del análisis de la información recolectada en las sesiones de aprendizaje de la secuencia didáctica, a partir de las técnicas e instrumentos utilizados en la investigación, como: la observación, el análisis de documentos, los cuestionarios, las grabaciones de video, el registro fotográfico y el diario de campo.

Sesión 1: Se informa a los estudiantes del inicio de una serie de actividades que permitirán el alcance de los objetivos planteados en cada guía, como también la apropiación del concepto de Huella Ecológica. Se recomienda que el desarrollo de las actividades cuente con el mayor grado de responsabilidad y seriedad, para que toda la información suministrada sea la más idónea y verdadera. Se relacionaron una serie de actividades que permitiera que los estudiantes se apropiaran del concepto e identificaran los aspectos que analiza la Huella Ecológica, considerando el desconocimiento, manifestado durante la fase del diagnóstico, sobre el indicador ambiental. El objetivo de esta sesión, era comprender el concepto de Huella Ecológica y relacionarlo con los comportamientos que realizan las personas en la vida diaria. Se da la orientación para que, durante el desarrollo de cada guía de aprendizaje, los estudiantes se identifiquen con su posición en la lista de clases, de la siguiente manera 9-201,9-202, 9-203 etc.

Aprovechando, el interés que muestran los jóvenes por lo visual, se les presento en el momento de “Preguntémonos” dentro de la sesión, dos imágenes sugestivas, una que buscaba ubicarlos en la crisis ambiental del planeta, de los últimos 30 años y otra que permitiera, el análisis del impacto, en las relaciones que establece el hombre en su vida cotidiana, con los recursos, bienes y servicios que utiliza, para poder satisfacer sus necesidades y desarrollar su estilo de vida. El docente los orienta, vamos a observar y analizar las siguientes imagines, ya sabemos que observar es entrar en detalle, acción que deben realizar mentalmente.

Imagen 1. Aspectos que analiza la Huella Ecológica.



Algunas de las expresiones de los estudiantes dan evidencia. que tanto interpretan la realidad y el funcionamiento del mundo en el que viven, ante la pregunta ¿Qué impacto tiene el consumo de bienes y servicios de nuestra vida cotidiana con el ambiente del planeta?, 9-229 expresa que es, “Negativo, ¿cómo puede ser posible que un camión de basura deposite basura en las Ciénegas?, eso contamina el agua y el oxígeno”. Para, 9-216 también es negativo,” porque las personas con los medios de transporte hacen daño al planeta, al igual que la basura que arrojamamos a la tierra, y a los mares, océanos y ríos”. Esta pregunta, permitió mostrar la conciencia de la realidad que poseen los estudiantes y la interpretación del hombre como especie, que altera las condiciones de equilibrio en la Tierra. 92-07, “yo pienso, que el impacto es negativo porque el hombre compra comida y la bota, y hay muchas basuras en las calles, ríos etc.”.

En exploremos, a través de un video animado “de Homo consumus a Homo Responsabilus”, los estudiantes pudieron identificar y comparar hábitos y comportamientos irracionales y sostenibles, que pueden realizar las personas en su vida diaria; desde que se levantan, se alimentan, trabajan y transportan. 9-209 “El hombre responsable es aquel que realiza ahorro. El Homo responsable ahorra, agua, luz, papel, separa basura y el hombre irresponsable, todo lo malgastaba y solo le importa su beneficio”. 9-215 “Cuando no se apagan los aparatos electrónicos, que no

se están utilizando y no los desenchufamos. Como también cuando nos cepillamos los dientes y lo hacemos, con la llave abierta". 9-207 "Utilizar un vaso desechable cada vez que tomamos agua en el sitio de trabajo".

Imagen 2. video de Homo consumus a Homo responsabilus



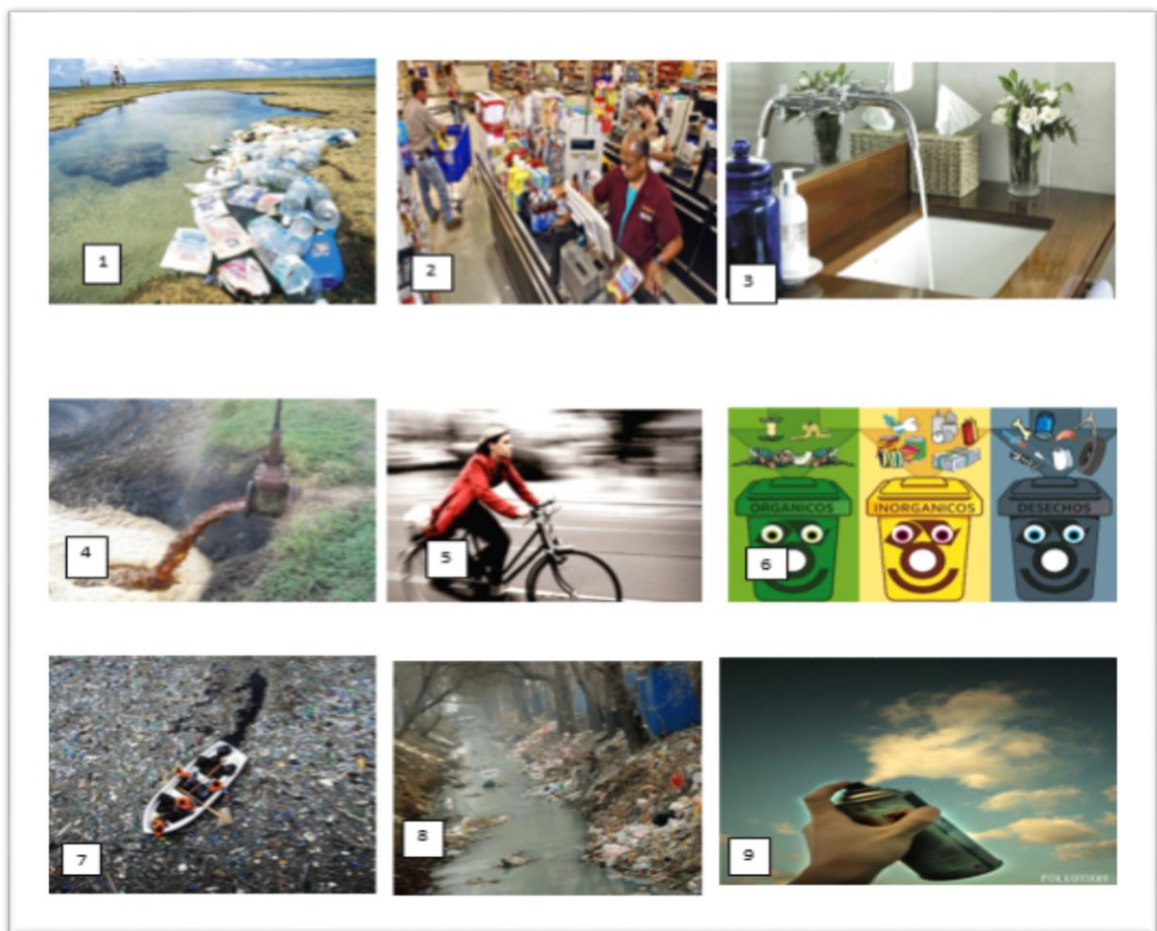
La parte final de la sesión 1, se completa con un cuestionario que se responde en grupos de trabajo, que, durante toda la implementación de la secuencia, siempre serán los mismos.

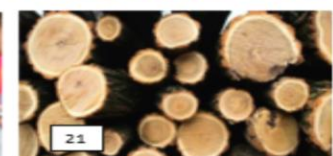
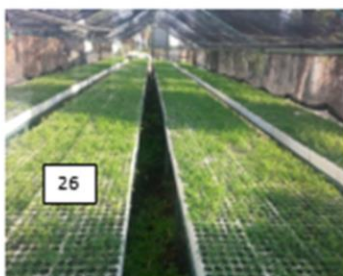
Foto 1. Lectura del artículo: La Huella Ecológica.



Produzcamos, este espacio en la guía de trabajo, se desarrolla desde la comprensión del artículo “la Huella Ecológica”, donde, los estudiantes con sus palabras indicaron, para que le sirve a una persona conocer su Huella Ecológica. 9-215 “Para aprender a tener un ambiente más sano y para aprender una vida más sana y conservar y cuidar la naturaleza”; 9-221 “Para concientizarnos del daño o el beneficio que estamos causándole al planeta”; 9-201 “Es una forma sencilla de apreciar y evaluar las necesidades de los recursos naturales y los servicios.

Luego en Apliquemos, a partir de un collage de imágenes ilustrativas, los estudiantes deben identificar y relacionar hábitos y actitudes de los seres humanos que generen impacto ambiental.





La interpretación por parte de los estudiantes a la palabra impacto, aplicada al ambiente, genera confusión y controversia entre ellos, ya que entran en la disyuntiva, si hace referencia a algo negativo o es positivo. Momento, propicio para que el docente cumpliera su rol de guía y orientador en el aprendizaje de los educandos, aclarando por medio de un ejemplo la situación. Si el camión de la basura después de recogerla va y la deposita en la Ciénega, ¿esto impacta negativamente o positivamente el ambiente?

Algunos de los impactos ambientales, identificados por los estudiantes desde el collage de imágenes fueron:

- 9-225, la N° 1, "hay un mal reciclaje".
- 9-205, la N° 5, "contaminación de la capa de ozono y el aire".
- 9-230, la N° 22, "contaminación por desechos de obra civil".
- 9-213, la N° 3, "desperdicio de agua".

Sesión 2: En las actividades correspondientes a la sesión 2, se buscó la comprensión de la palabra impacto, cuando hace referencia al medio ambiente, término identificado como ambiguo en los estudiantes, cuando socializaban sus ideas durante la primera sesión. Por lo que hubo necesidad de plantear una sesión al respecto y diseñar una guía de aprendizaje.

En Preguntémonos, la guía de aprendizaje propone utilizar diferentes imágenes, que permitan contrastar las condiciones de la naturaleza intervenida por el hombre, o sea con alteraciones en sus condiciones de equilibrio iniciales, con otras que expresan armonía y muestran al mundo natural, en su máxima expresión, facilitando distinguir cuando un recurso natural, un ecosistema o una situación puntual, representa contaminación o un impacto hacia el ambiente. Situación que se denominó *Alteración* o en caso contrario se identificó con el termino *Equilibrio*, y que se debían descifrar, ya que se presentaron de forma desordenada las letras que conforman las dos palabras.

Imagen 3. Diapositivas para contrastar los términos alteración y equilibrio.



El docente realiza las indicaciones para que los estudiantes, interpreten de forma correcta la intención de la actividad. Las imágenes, debajo tiene una palabra que esta desordenada y esa palabra define cada una de las situaciones que esta mostrando las diapositivas, los estudiantes deben desde su razonamiento descifrar cada termino.

Imágenes de la izquierda (Alteracion).

9-221 “Es una mina tuvieron que alterar el relieve para sacar el material que el hombre quiere adquirir”.

9-215 “Un vertimiento de aguas negras”.

Docente “Un vertimiento de aguas negras al cuerpo de un rio, o de una ciénaga”.

9-227 “alteración”.

Imágenes de la derecha (equilibrio)

9-221 “Un páramo hermoso, limpio sin intervención del hombre”.

Docente “una llanura, lástima que aquí no pueda verse la imagen más grande pero aquí hay unos chigüiros desplazándose por toda la llanura.

9-215 “cualquier alteración que le hacemos a la naturaleza por alguna actividad del hombre, la vamos a identificar como “Impacto ambiental”.

9-227 “Equilibrio”.

Para llevar a un estado de conciencia y reflexión ambiental a los estudiantes, en el momento “Exploreemos” de la guía de aprendizaje, se dan a conocer, los diferentes problemas ambientales que afectan al mundo, utilizando las imágenes y explicaciones mostradas, en el video, “La tierra está muriendo” <https://www.youtube.com/watch?v=JQYXJfMID30>. Posteriormente, en “produzcamos” cada estudiante debe escribir en máximo 5 renglones, el mensaje captado en el video desde una reflexión.

9-208 “La Tierra está muriendo por nuestra culpa por no reutilizar, no cuidar nuestros recursos. Debemos comprar lo necesario, no entendemos el daño que estamos causando”.

9-227 “No hay que abusar de la naturaleza. Debemos reciclar. Para así ayudar al medio ambiente, y debemos respetar los límites de la naturaleza”.

9-223 “Debemos reflexionar con los daños que está causando el ser humano en nuestro planeta, no arrojar desechos a los ríos, conservar los bosques y detener su tala”.

Finalmente, en “Apliquemos” los estudiantes deben imaginar una situación hipotética en el planeta, ¿Cómo sería la tierra sin los seres humanos?, y escribir los hechos que le sucederían a la tierra, si ya, ningún ser humano viviera en ella. Después de que cada estudiante haya escrito sus hipótesis, se leyó la noticia del periódico El Universal de Cartagena ¿Qué sería de la tierra sin humanos?

Se lee el artículo, una parte por el docente en voz alta, para la clase. Ellos siguen la lectura del artículo, proyectado en el tablero.

Foto 2. Lectura del artículo ¿Qué sería la Tierra sin humanos?



Y con el análisis grupal, que se hizo del artículo, se realizó una comparación entre los hechos hipotéticos escritos, antes de la lectura y los que se nombraron dentro del artículo ambiental. Las hipótesis escritas por los grupos de trabajo plantean: 9-202, 9-215 y 9-227 “Todo sería más limpio y sano, ya que ningún ser humano explotaría los recursos naturales hasta sus límites, exponiendo al planeta a un calentamiento global”.

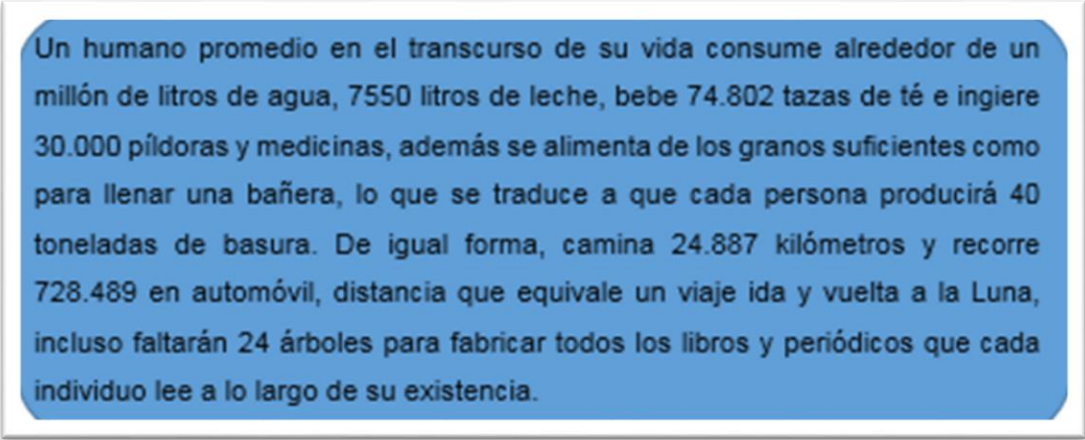
9-226, 9-206, 9-231 “Se conservaría la naturaleza y los animales no se extinguirían. No habría desechos o contaminación en el planeta. Creo que coincide en casi todo, en el periódico dice, que las plantas se conservarían y el medio ambiente retomaría la tierra y los animales podrán aparearse libremente.

9-215, 9-225, 9-202 “El planeta estaría mejor sin nosotros, no lo cuidamos, yo creería que va a estar bien, que el planeta va a tener mejor naturaleza y va ser un planeta, que no va a tener deforestación, ni tala de árboles, y ríos y océanos no contaminados. Coincidimos en que habría nefastas cosas al principio. Que no habrá deforestación, ni ríos y océanos contaminados”.

Sesión 3: La sesión, tenía como objetivo, identificar aquellos comportamientos que no permiten contribuir a la sostenibilidad del planeta. Se les propuso a los estudiantes, analizar el impacto que generan las diferentes actividades cotidianas del hombre, sobre el medio ambiente, las cuales generan, un valor diferente de la Huella Ecológica individual de un país a otro.

La actividad inicial “Preguntémonos” les dio a conocer a los estudiantes, el consumo de un ser humano promedio, en el transcurso de su vida. Para preguntarles ¿Por qué los datos de los cálculos que miden la Huella Ecológica son diferentes de un país a otro?

Imagen 4 Consumo de un humano promedio en su vida



Un humano promedio en el transcurso de su vida consume alrededor de un millón de litros de agua, 7550 litros de leche, bebe 74.802 tazas de té e ingiere 30.000 píldoras y medicinas, además se alimenta de los granos suficientes como para llenar una bañera, lo que se traduce a que cada persona producirá 40 toneladas de basura. De igual forma, camina 24.887 kilómetros y recorre 728.489 en automóvil, distancia que equivale un viaje ida y vuelta a la Luna, incluso faltarán 24 árboles para fabricar todos los libros y periódicos que cada individuo lee a lo largo de su existencia.

Fuente: World wildlife fund 2009.

Como los datos presentados, algunos no corresponden a nuestra realidad, el docente los contextualiza buscando facilitar su comprensión. Por ejemplo, por decir algo son 74.802 tazas de té, que en nuestra cultura sería café. Porque el colombiano por tradición, no consume te, pero si café o aromática, sería la cantidad que nosotros podríamos consumir mientras estamos vivos, ¿de dónde se obtiene ese café?, ¿de dónde se obtienen esa aromática? que consumimos. Responde 9-220, “De la naturaleza”.

Luego para poder establecer la relación que existe, entre el valor de la Huella Ecológica y el estilo de vida de las personas. El docente compara los valores de la Huella Ecológica de varias naciones, emiratos árabes 10.57 hectáreas globales por persona, Colombia 3.7 hectáreas globales por persona, Qatar 10.5 hectáreas globales por persona, Bélgica 8 hectáreas globales.... Etc. El docente pregunta a la clase, ¿por qué emiratos árabes y Qatar tienen una Huella ecológica tan alta?

9-210 “Por la economía, porque tiene más dinero y consumen más”.

9-210 “Son países que tienen petróleo”.

Como producto de la interacción dentro de la clase, entre la información presentada y las interpretaciones de los estudiantes, el docente le concluye, que, analizando la sociedad, se puede decir, que las personas que viven en Emiratos y Qatar tienen más poder adquisitivo, y como indica 9-210 entre más plata tenga yo, más voy a consumir. Relación, que se complementa con lo dicho por 9-215 “Igualmente van generar más residuos”. En estos espacios de aprendizajes, de construcción social es importante que el docente, utilice las respuestas de los educandos, para cohesionar coherentemente sus aportes, dándole importancia a la disposición para participar y a los aportes del que aprende.

El docente, pregunta a la clase, y esa generación de residuos, en que se refleja en el lugar, donde el valor de la Huella Ecológica es más alto. 9-221, “se van acabando los recursos y va haber más contaminación”. La anterior situación, permite confirmar la apropiación de la clase sobre el concepto y los aspectos que analiza la Huella Ecológica. El docente continuo e integra esta respuesta, a la siguiente cuestión ¿qué otra contaminación podemos encontrar? 9-211, aporito “Mas deforestación” y 9-215 “Mala calidad del aire, porque no hay árboles”.

Luego, en “Exploremos” se dirige la atención y el análisis de los estudiantes hacia la influencia del capitalismo, como modelo económico imperante de las actuales sociedades, que produce el consumismo, como un estilo de vida y de realización

personal de las personas. De esta manera se les presenta a los estudiantes, lo complejo que es lograr la sostenibilidad ambiental, ya que es un principio que lo definen y lo componen los ámbitos políticos, económicos, culturales y éticos del hombre. Lo anterior se realiza observando e interpretando el video: *La historia de las cosas*, según (Annie Leonard). Para comprender el ciclo de vida de bienes y servicios, y el funcionamiento de la economía mundial; entendiendo como un individuo contribuye a la flecha → en el sistema económico vigente.

Lo interpretado en el video, se utilizó en “Produzcamos” para que los estudiantes reflexionen y aprendan, sobre el valor y no el precio de las cosas, también, como una persona obtiene valor en el mundo actual, y que es obsolescencia programada de un producto. Situación, que se evidencio en el grupo de trabajo de 9-231,9-203 y 9-221; su frase reflexiva, manifiesta “si seguimos contaminando, no tendremos los recursos para un futuro. Si contaminamos y deforestamos no habrá mundo donde vivir”, además, creen que “las personas obtienen valor si hay más consumo. Lo que todos queremos tener son los dispositivos, ropa, automóvil, etc. En estos tiempos si no tienes lo de última moda, no eres nadie”. Y definen la obsolescencia programada, “es un producto que se va a dañar lo más rápido posible para mantener un hábito de consumo y así mantener la economía actual”.

Foto 3. Video La historia de las cosas.



Y continuando con la intención, que los estudiantes comprendan el concepto y los aspectos que analiza la Huella Ecológica, en “Apliquemos” cada estudiante accedió a la página de *soy ecocolombiano* y calculó el valor de su Huella Ecológica <http://www.soyecolombiano.com/huella-ecologica/>, contestando de forma honesta, las 10 preguntas propuestas en el cuestionario, y dando se cuenta que aspectos y comportamientos debe corregir o aplicar, para llevar un estilo de vida sostenible ambientalmente.

Foto 4. Calculo de la Huella Ecológica individual.



Este ejercicio les permitió a los estudiantes aclarar, que aspectos considera la Huella Ecológica, para determinar su valor en un individuo. Como la alimentación, el uso de electrodomésticos, el tipo y el espacio de la vivienda, el reciclaje, el medio de transporte, etc. Y así, dimensionar cual es el impacto que cada persona le produce a los activos ecológicos de la naturaleza, con sus decisiones, actitudes y hábitos desde su vida cotidiana. Experiencia que les generó sorpresa e interés a los estudiantes, por los asuntos tan comunes y habituales, en los que fueron consultados durante el desarrollo del cuestionario online. 9-224 entiende si “vivo en un apartamento, consumo menos energía” que viviendo en una casa grande. 9-217 Es increíble, que “lo que comemos, lo que manejamos, y lo que utilizamos tenga que ver y

de, el resultado a la Huella Ecológica”. 9-218 “el uso responsable de los productos necesarios para la vida cotidiana, y el uso responsable de los recursos que usamos”.

Imagen 5. Aspectos que analiza la Huella Ecológica.

Calculadora de Huella Ecológica
¡Sigue el cuestionario y descubre el impacto que tus hábitos están teniendo en el planeta!

¿Con qué frecuencia usas el transporte masivo?

- 1 Algunas veces ☒
- 2 Todos los días ☐
- 3 Nunca ☐
- 4 Todos los días para trayectos largos ☐

Siguiente

Calculadora de Huella Ecológica
¡Sigue el cuestionario y descubre el impacto que tus hábitos están teniendo en el planeta!

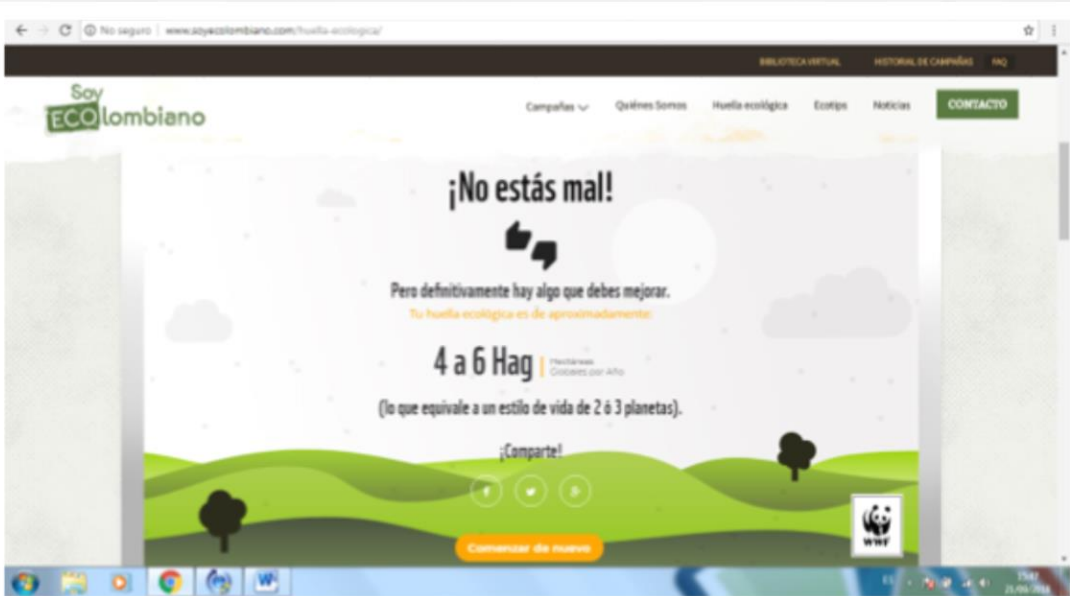
¿Cómo usas la energía en tu casa?

- 1 Utilizas aparatos como teteras, calentadores eléctricos y secadores de pelo la mayoría del tiempo. ☐
- 2 No le prestas mucha atención a cuánta electricidad usas. Por ejemplo, tienes a dejar las luces prendidas y los aparatos conectados. ☐
- 3 Usas energías verdes (solar, eólica, etc) ☐
- 4 Evitas el desperdicio de electricidad ☐

Fuente: www.soyecocolombiano.com/huella-ecologica/

Como se pudo ver, la fundamentación conceptual que recibieron los estudiantes durante el desarrollo de la guía de aprendizaje, sobre el concepto de Huella Ecológica, se afianzo con la experiencia práctica del cálculo de esta, desde los aspectos reales y cotidianos que se consideran, y por relacionar otros, que para muchos no consideraban que impactan el medio ambiente. Los estudiantes 9-222 y 9-207 después de realizar el ejercicio online y conocer el valor de su Huella Ecológica, se mostraron sorprendidos y con interés sobre el tema.

Imagen 6. Resultados del calculo de la Huella Ecologica



¿Qué fue lo que más te sorprendió o te intereso de las preguntas del cuestionario contestado para poder calcular tu huella ecológica individual?

- Me sorprendió que las preguntas eran cotidianas. Pues me abrió los ojos, porque debemos ser más conscientes de lo que hacemos y de cómo debemos usar lo que está a nuestro alrededor, por ejemplo: cuando dejamos los bombillos del baño encendido, de esta manera estamos desperdiciando la energía eléctrica

Imagen 7 Resultados del calculo de la Huella Ecologica



Sesión 4: En la sesión 4, se hace necesario que los estudiantes de noveno tengan claro, que las acciones y actividades que generalmente realizan en los diferentes aspectos de su vida, impactan de alguna manera el ambiente, generando residuos y alterando las condiciones de equilibrio que hay en la naturaleza. En estas actividades se tuvo como propósito, comprender la necesidad de aplicar la regla ecológica de reducir, reutilizar y reciclar residuos, y de esta forma disminuir el impacto humano sobre el medio ambiente. Lo primero que se realizó fue definir, que es una actividad antrópica, la cual, se leyó para la clase y se complementó con ejemplos que orientaban la comprensión del término (deforestación, agricultura, emisiones de gases). Para activar las ideas, sentimientos y emociones de los estudiantes, con respecto a la generación de residuos, en “Preguntémonos” se utilizaron las fotografías de la exposición del artista Gregg Segal, de título, 7 días en la basura, y se les

pide que escriban, la intención del artista, al fotografiar personas rodeadas de los desechos que produce en una semana.

Foto 5. Exposición fotográfica 7 días en la basura.



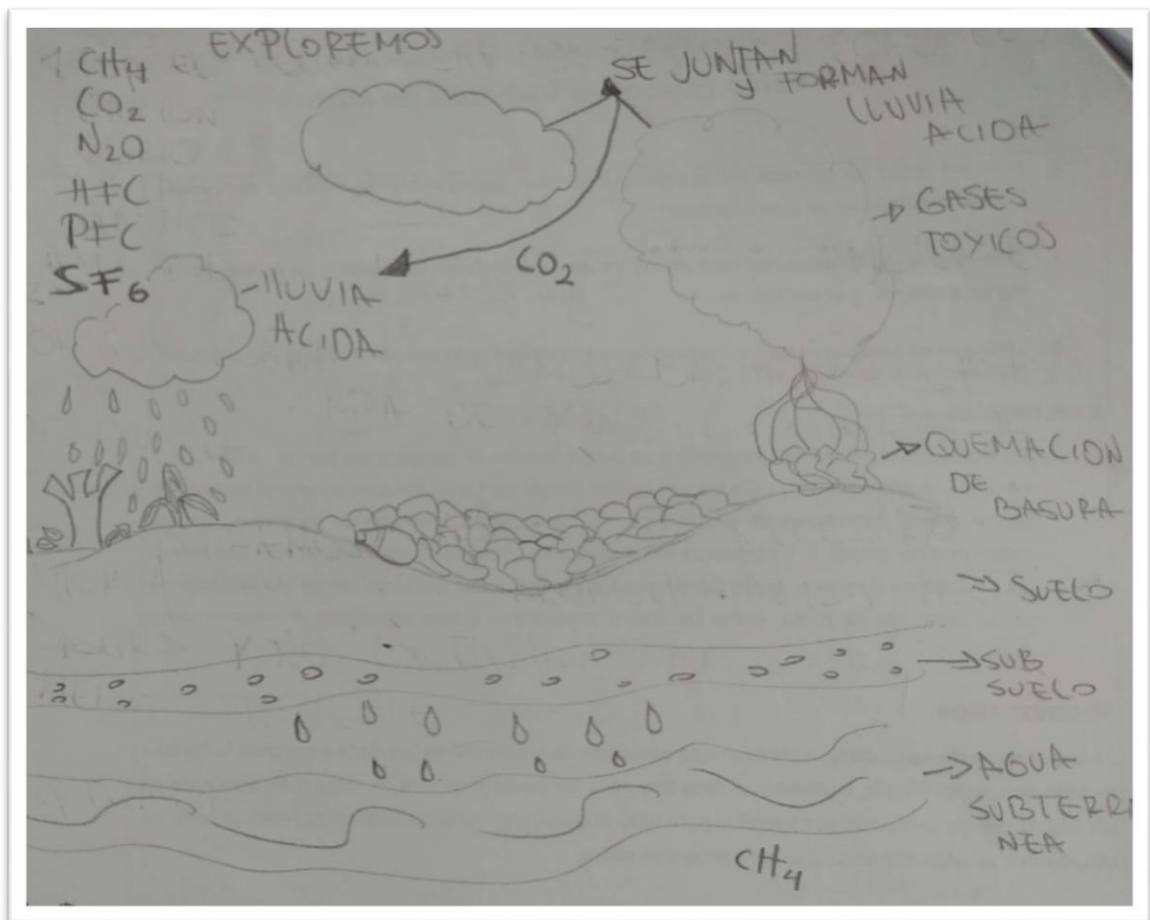
Para 9-216, el fotógrafo quería “hacer conciencia de lo que cada persona consume y cómo afecta al medio ambiente al consumir más de lo normal”. 9-223, pensó que el fotógrafo “quiso transmitirles a las personas que tomaran conciencia, que con muchos residuos estábamos dañando la Tierra”. Y 9-217, cree que la exposición fotográfica busca “demostrar cuanta basura creamos en tan poco tiempo”.

Al leer la interpretación realizada por los estudiantes con la exposición fotográfica, se confirma, el establecimiento de relaciones de causa, aunque no de efecto, entre las actividades humanas y el impacto que producen. Ante la pregunta, ¿cuál es la relación entre los residuos y el cambio climático de la Tierra?, 9-216 expreso que, “los residuos que producimos afectan al ambiente porque desequilibra la Tierra,

consumiendo cosas innecesarias para el ser humano”, 9-223 contestó, “no se” y 9-217 también dijo, “no sé”.

Como Complemento a lo anterior, en el momento “Exploremos”, se realizó la lectura, de forma individual del artículo, ¡La basura que produces! causa del cambio climático, donde por medio de un dibujo se debía identificar las formulas químicas de los gases de efecto invernadero y establecer la relación de las basuras de los rellenos sanitarios, con el calentamiento global.

Imagen 8. Dibujo, proceso de descomposición de las basuras en un relleno sanitario



Dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo, la imagen representa un gran recurso y apoyo, ya que brinda la posibilidad para que el estudiante se sienta participe de su propio aprendizaje, y muestre las representaciones elaboradas, y ayuda a comprender y reforzar la información con la cual interactuó y socializo, antes de mostrar su interpretación. La lectura establecía, el objetivo asignado a los rellenos sanitarios como sitios donde se depositan los residuos sólidos de las actividades económicas y de consumo de la sociedad, y donde se minimizan los impactos ambientales, por la descomposición de los residuos orgánicos, que al final terminan formando biogás (CO_2 y CH_4), el cual tiene una relación directa con el cambio climático. La representación más utilizada en los dibujos, por los estudiantes, muestra la incineración de basuras como una fuente de gases, a los cuales los estudiantes identificaron con la palabra, tóxicos; los cuales al interactuar con las nubes forman la lluvia ácida.

En “Produzcamos” se socializo la historia de vida de Lauren Singer, la niña más ecológica de los EEUU, que lleva dos años, sin generar basura. Actividad que permitió el análisis, de cómo los residuos, forman parte de la vida del hombre. Experiencia utilizada, para explicar y comprender la regla ecológica de las tres R (reduce, reutiliza y recicla). La lectura se realiza por párrafos para todo el grupo, para después hacer un análisis de caso, donde los estudiantes expresen lo que piensan, desde las decisiones, actitudes y el estilo de vida del personaje.

- 9-221, 9-211 y 9-2 20 “si se puede cambiar el mundo, pero el costo es grande, a nuestro estilo de vida diario”.
- 9-201, 9-222, 9-23 y 9-225 “es muy difícil vivir como lo hace ella, aunque es un paso a seguir”.
- 9-203, 9-231 y 9-224 “ella tiene un estilo de vida absolutamente sano para su vida y para el mundo, así podríamos ser más personas”.

La decisión que más despertó admiración e interés en los estudiantes, de las que tomo Lauren Singer, para no generar residuos, fue la de cambiar las toallas higiénicas, 9-202 por “la copa menstrual y la decisión de cambiar su ropa por una utilizada”. Buscando retener los conocimientos teóricos al llevarlos a la práctica, en “Aplicue-mos” desde un aprendizaje vivencial, se fomentó el aprender a través del ejemplo y el compromiso individual y grupal de los estudiantes, en la disminución de residuos y la generación de basura, desde su realidad, y practicar separación en la fuente, de los residuos generados en el hogar (vidrio, plástico y aluminio), con 4 bolsas ecológicas, que se entregaron, y se rotaron entre ellos, semanalmente.

Foto 6. Entrega de bolsas ecológicas



Sesión 5: Se dio a conocer a los estudiantes, la problemática ambiental que se vive en los cuerpos hídricos de Colombia, por la contaminación con Mercurio, en los ríos del departamento de Antioquia, donde se practica la minería artesanal. La cual, al no estar normalizada por el estado, vierte sin ningún control, cantidades del metal pesado, hacia los cauces de sus ríos. La guía de aprendizaje tenía como objetivo,

relacionar el ciclo de vida de un producto con su impacto ambiental, y el manejo para disposición final. En “Preguntémonos”, con la noticia del canal caracol <https://www.youtube.com/watch?v=6OrJ08GZ5es> . , sobre la presencia de mercurio en el atún, se les pregunta a los estudiantes, ¿Cómo llega el Mercurio a formar parte de la carne del atún?

Las ideas previas que manejan los estudiantes al respecto, son, 9-221 “por la cantidad de minerales que hay en el agua”, 9-228 dijo “Es natural que el atún tenga mercurio. El atún lo captura o lo capta del mar”, y 9-218 “El atún trae mercurio por la contaminación que hay en el mar”. Cada una de estas ideas y expresiones, que plantean explicaciones a un fenómeno, que se presenta en la naturaleza, serán aclaradas, a través de imágenes, diapositivas y lecturas, que contienen situaciones e información de la realidad, interpretadas desde el conocimiento científico.

Por consiguiente en “Exploremos”, a través del video, el problema del mercurio en la minería de Antioquia, <https://www.youtube.com/watch?v=-Yi2hHfREjg> . los estudiantes observaron y escucharon el análisis, de como ocurre el ciclo del mercurio en la naturaleza, tomando como ejemplo, la minería artesanal en Colombia. Lo que se complementó con la exposición de la siguiente diapositiva:

Imagen 9. Diapositiva el ciclo del mercurio en la naturaleza



Fuente: <https://bit.ly/2Ame8x8>

Cada una de las situaciones presentadas, permitió que los estudiantes indagaran y relacionaran el conocimiento científico con la realidad, como también constatar las representaciones que tienen, sobre los niveles de organización que tienen los ecosistemas. Para encontrar la explicación de cómo el Hg puede llegar a los seres humanos desde la naturaleza, los estudiantes identificaron varias cadenas tróficas, 9-201 “El pato se come al pez grande y el hombre se come al pato”, 9-203 “Zooplankton → peces fitófagos → peces depredadores”, 9-208 “El metal Hg, el pez, el pato se come al pez y el hombre al pato”, planteando explicaciones para justificar ¿Por qué en la diapositiva se resalta que todos los caminos del Hg conducen al hombre?, donde identifican al hombre como ser vivo, dominante dentro la naturaleza, y causante de introducir el Hg, en las redes y cadenas tróficas de los ecosistemas, como producto de sus actividades industriales. 9-201 “por qué el hombre está en la cima alimenticia”, 9-203 “por qué el hombre es el que produce el mercurio, y el hombre, como es el mayor depredador, nos veremos afectados” y 9-208 “por qué los animales que se contaminan de Hg, la mayoría el hombre los caza para alimentarse”.

Lo anterior, se contextualizó en “Produzcamos”, con la lectura del artículo, investigación detecta Mercurio en leche materna, por minería en Antioquia, información que se relacionó directamente con un problema de contaminación, que afecta a los recursos naturales y a la salud de las personas desde su realidad; por desconocimiento y actitudes poco amigables del hombre, hacia el medio ambiente. Situación que permitió plantear la pregunta ¿Por qué son peligrosas las pilas?, donde los estudiantes manifestaron sus ideas, creencias y conocimientos al respecto.

9-220 piensa “porque contienen químicos que pueden dañar los sentidos”, 9-218 cree que “no se dañan y estas dañan al medio ambiente”, 9-208 “porque tienen tóxicos que son dañinos para la salud y el ambiente” y 9-229 afirma “porque contienen metales pesados que son tóxicos para el medio ambiente y el ser humano”. Luego de socializar sus afirmaciones en clase, los estudiantes hicieron la lectura ¿Por qué son peligrosas las pilas?, donde fueron informados científicamente, que

tipo de sustancias químicas y tóxicas contienen, y que impactos generan al ambiente, y a la salud de las personas. Continuando, con la intención de que toda fundamentación teórica se pueda aplicar a la realidad, y seguir mostrando al par, el ejemplo como medio de persuasión, para participar y fomentar comportamientos hacia el ambiente, en “Aplicámoslo” se dio a conocer los aspectos que se consideran en el análisis de vida de un producto.

Imagen 10. Etapas del ciclo de vida de un producto



Fuente: <https://bit.ly/1dlkSk6>

para poder asignar el compromiso, de liderar una campaña ambiental en la institución educativa, denominada “pilas con el ambiente” siguiendo las orientaciones de la ANDI https://www.pilascolombia.com/el_programa, para reciclar pilas y baterías, que hayan cumplido su vida útil y exijan ser dispuestas adecuadamente.

La campaña se organizó, siguiendo 4 etapas.

- Capacitación con el grado 9-2, en la comprensión del ciclo de vida de una pila.

- Establecer recipientes para la recolección de las baterías recicladas.
- Sensibilización a través de un video <https://www.youtube.com/watch?v=NMEWfaOPII8> elaborado por 9-204, para promover la participación de los demás estudiantes de la sede principal y anexa, en la campaña “pilas con el ambiente”.
- Determinar un lugar de recolección, mientras se hace la entrega para su disposición final.

Foto 7. Campaña ambiental “pilas con el ambiente” en básica primaria.



Sesión 6: Para culminar el desarrollo de la secuencia didáctica, esta sesión tenía como objetivo principal, identificar medidas desde la vida diaria, para el ahorro de energía eléctrica y la formación de personas respetuosas con el planeta. En “Preguntémonos”, se indaga en los estudiantes, las diferentes medidas que practican a diario en sus hogares, para el ahorro de electricidad. Estos hábitos llevados a cabo en los hogares, son diversos, 9-220 indica “mis medidas para el ahorro de energía es apagar, desenchufar el objeto o aparato que no se está usando, así ahorramos un poco más la energía”, 9-225 expreso “en mi casa siempre está apagado todo lo que no se está usando, como bombillos, ventiladores, televisores, etc. También, se apaga la nevera todas las tardes. También, antes de irnos a dormir, desconectamos

todos los aparatos electrónicos, como computadores, televisores, lavadoras, nevera, cargadores etc.” 9-229 escribió “Cuando se lava la ropa en la lavadora tratar de tener, otros dispositivos apagados, y desconectados”. Como se muestra, la razón que moviliza a las personas en los hogares de 9-2, para aplicar conductas de ahorro en sus servicios públicos, generalmente, está influenciado más por la economía y no por su conciencia hacia la conservación de los recursos naturales, escenario propicio para fundamentar los hábitos de ahorro manifestados, con la lectura ¿cuáles son los beneficios de ahorrar electricidad? a través del link <http://cienciasnaturalescmt.blogspot.com/2013/11/importancia-del-ahorro-de-energia.html>

El momento de “Exploremos” se destinó para que los estudiantes fueran informados, como identificar los malos hábitos de uso, que se les dan a los electrodomésticos en el hogar, y que generan derroche de electricidad; a través del video, los 10 aparatos que más energía gastan estando apagados https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=9qFz_2FmNkl, contenido que la clase catálogos, como “muy informativo”. Seguido, se proyectó la presentación de un listado de recomendaciones, para ahorrar energía desde los hogares, y el aprovechamiento de los recursos energéticos, que se reflejan en la disminución de emisiones de gases contaminantes hacia la atmosfera, enfatizando en aquellas al alcance de cualquier persona, como:

- utiliza al máximo la luz del día, abre las cortinas.
- usa la lavadora llena.
- Descongela tu refrigerador, si tu nevera crea escarcha de hielo.
- Cambiar las bombillas incandescentes a tipo Led.

Este espacio, permitió que los estudiantes mostraran la capacidad de relacionar información con la que han interactuado, con una situación que evidencia su aplicación en la realidad. En el momento de la lectura de las recomendaciones para el ahorro de energía, el docente menciona a los estudiantes, que hay alternativas para

ahorrar electricidad desde el hogar, como, uso de bombillas led y el aprovechamiento de la luz del día, y que, para llevar una vida sostenible, implica pensar y actuar. Por ello, recordó una situación observada en la primera sesión con el video de Homo consumus a Homo resposabilus, y pregunto a la clase, que cuando Homo consumus encendía el aire, que comportamiento realizaba, ellos contestaron “dejaba las ventanas abiertas”.

Para contextualizar de forma experimental y práctica el ahorro de electricidad y la conservación de los recursos naturales, en “Produzcamos” se dieron a conocer las características y beneficios que ofrecen las bombillas Led, a través del funcionamiento de un circuito en paralelo. Resaltando las 15.000 horas de vida útil de funcionamiento, si se comparan con las incandescentes, y así justificar su mayor precio comercial.

Foto 8. Comparación de las bombillas led e incandescentes.



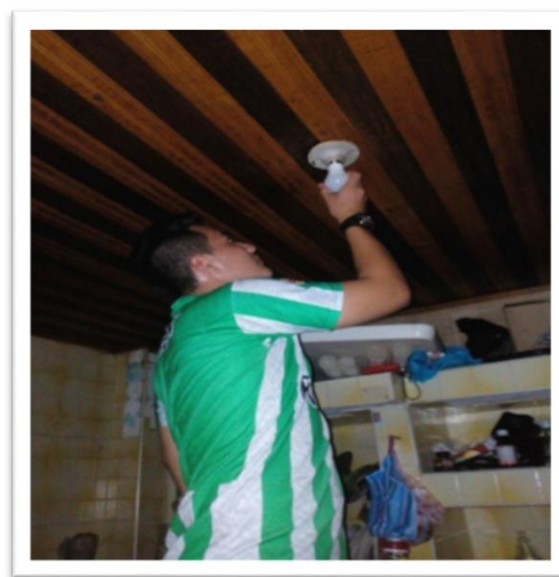
En “Apliquemos” nos remitimos a la regla ecológica de las tres R (reduce, reutiliza recicla), trabajada en la sesión N° 4, y se tomó como referencia el consumo de energía eléctrica de 4 hogares, del grupo intervenido. Para esta experiencia, se escogieron a 4 estudiantes, y entre ellos, se dividieron 16 bombillas tipo Led, donadas por diferentes ciudadanos, a quienes se les compartió la intención de la actividad y

del proyecto, como empleados de Ecopetrol, docente de la UIS, y el propio investigador. Se dio la orientación para que las 4 bombillas Led, fueran instaladas en sitios del hogar, donde se hiciera mayor uso de la luz eléctrica (sala, cuartos, baño, patio), posteriormente, durante 4 meses los estudiantes facilitaron una copia de los recibos de luz, y así, comparar el consumo, antes y después de la instalación de las bombillas Led, en cada casa, utilizando una tecnología más limpia hacia el planeta.

Foto 9. Entrega de bombillos Led



Foto 10. Cambio de bombillas Incandescentes.



Es de resaltar el compromiso y la disposición de los estudiantes en esta experiencia, atendiendo las recomendaciones dadas por el investigador, al facilitar copias de las facturas del servicio de electricidad, para realizar seguimiento al ahorro de electricidad desde sus casas. En muchos de los momentos que el investigador, durante los 4 meses que se hizo seguimiento, consulto a los estudiantes como había llegado el recibo de la luz, después de instalar las bombillas Led, se menciona un hecho significativo de esta experiencia.

Constantemente se le preguntaba a 9-210, desde que se le hizo entrega de las bombillas, como había llegado el recibo. En una ocasión, contestó, y manifestó, si bajo, pero no bajo mucho, se ahorró, como 8000 mil o 9000 pesos, pero bajo. Ante esta situación, el docente investigador le plantea la siguiente situación, eso solo se logró en su casa, ahora imagínese si todos los que viven en el barrio lo hicieran, en toda Barrancabermeja o en toda Colombia. La cuestión es, que el gesto individual es el que importa, cuando se habla de cuidar el medio ambiente y tener una vida sostenible no hay que estar pensando si los demás lo van hacer o no.

RESULTADOS Y CATEGORIAS DE ANALISIS DE LA INTERVENCION

Atendiendo las recomendaciones que se han generado, desde los nuevos enfoques en las últimas décadas, para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y la educación ambiental, se propuso y desarrollo una nueva forma de estudiar la realidad, integrando lo global, lo ecológico y analizando las actitudes de los estudiantes, en su relación con el entorno, a partir de la comprensión del concepto de un indicador ambiental, como lo es, la Huella Ecológica individual. Que le permite a cada uno de ellos medir, cuanto utiliza de la naturaleza, para satisfacer sus necesidades y su estilo de vida, comprendiendo las relaciones de sus actividades diarias, con el impacto que generan sobre su medio ambiente. Dándole sentido y razón, a cada una de las decisiones y comportamientos que practica, cuando se alimenta, se transporta y utiliza, cada uno de los bienes y servicios, que hacen cómoda su vida.

La intervención con el grupo de estudiantes se centró en comprender diferentes problemas ambientales, desde su origen y consecuencias hacia el planeta Tierra, analizando la incidencia del hombre sobre estos. Por lo cual, cada sesión fomento comportamientos ambientales responsables y el uso racional de los recursos naturales, utilizando los diferentes aspectos que analiza la Huella ecológica, que permiten enseñar y aprender ciencias naturales desde la educación ambiental. Por consiguiente, la información surgida del presente trabajo, se analiza alrededor de tres unidades de análisis: La educación ambiental para pensar y actuar, pertinencia del conocimiento para el aprendizaje en las ciencias, y la educación ambiental como proceso activador de la conciencia ambiental, que al integrarlas en el aula orienten una estrategia didáctica que fomente conductas sostenibles en la vida cotidiana.

Categoría de análisis: La educación ambiental para pensar y actuar. Resulta fundamental en la estrategia didáctica y en el desarrollo de cada una de las sesiones, para comprender la complejidad que encierra la naturaleza y el ambiente, y su relación con el hombre, promoviendo la conciencia ambiental de los estudiantes, hacia el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad y naturaleza, que permitan un manejo adecuado de los recursos naturales y el desarrollo de competencias básicas para resolver problemas ambientales. Por ende, las subcategorías que describen esta categoría, la representan, la contaminación antrópica y me formo en valores ambientales, que determinan el trato con que cada individuo interactúa con el ambiente. Se insiste en adquirir un concepto global del medio ambiente; donde todos los factores de la cultura social se relacionen con la estructura de la naturaleza, como lo establece Miracle (1982), es necesario que cualquier ser humano aprehenda la idea de ecosistema; no como una unidad en el espacio, sino como un nivel de organización en el que todos sus integrantes interaccionan, flujos de materia, energía e información¹²². De ahí que esta concepción sistémica del entorno

¹²² MIRACLE, M.R. Ecología. Salvat, 1982. Barcelona. Citado por NOVO VILLAYERDE, María. Educación ambiental. Bogotá: Educar, 1996. Pág. 197.

facilita la representación cognoscitiva por parte del estudiante, de la realidad como un conglomerado complejo y no como la agregación de porciones aisladas.

Subcategoría contaminación antrópica: Relación establecida entre el origen de las diferentes alteraciones en el medio ambiente y la naturaleza, con las actitudes, hábitos y decisiones que asumen las personas cuando interactúan con su entorno.

La actividad con que inicia la intervención en el aula, tenía la intención de ubicar a los estudiantes en la crisis ambiental en la que se encuentra el planeta, por tal razón, en la sesión 1, se contrastan dos imágenes, una fotografía de la Tierra realizada por la NASA en el año 2012, donde se puede leer, de bosques a desierto en solo 34 años, y otra que mostraba las relaciones que establece el hombre en su vida cotidiana, con los recursos, bienes y servicios que utiliza.

Las diferentes respuestas de los estudiantes, evidencian que tanto interpretan el funcionamiento y la realidad del mundo en el que viven, y pueden identificar al ser humano como un factor de alteración de las condiciones de equilibrio de la naturaleza.

Ante la pregunta, asociada con las dos imágenes ¿Qué impacto tiene el consumo de bienes y servicios de nuestra vida cotidiana, con el ambiente del planeta?, los estudiantes aseguran que la relación hombre y naturaleza, cuando el satisface sus necesidades, siempre es negativa, resaltando aspectos que están relacionados a la falta de conciencia, y a conductas carentes de razón y sentido, 9-207, “yo pienso, que el impacto es negativo porque el hombre compra comida y la bota, y hay muchas basuras en las calles, ríos etc.”. Y también, comprende los impactos que se dan en su entorno, con los avances la sociedad, para 9-216, estos son negativos,” porque las personas con los medios de transporte hacen daño al planeta, al igual que la basura que arrojam a la tierra, y a los mares, océanos y ríos”. Los pensamientos de los estudiantes, revelan conciencia de la realidad, y juicios de valor,

cuando responden ¿De dónde provienen todos los recursos que necesitamos para vivir?, 9-215 “Todos los recursos que yo necesito son proporcionados por una gran parte del mundo, de sus propios recursos, pero hay veces que obtenemos muchas cosas materiales que las usamos mal y destruimos el mundo”, de esta forma identifican la dependencia de las personas en su vida cotidiana, de los diferentes productos, bienes y servicios, que, desde su conciencia, entienden que son extraídos directamente de la naturaleza.

En esta misma sesión, los estudiantes lograron identificar y comparar comportamientos irracionales y sostenibles, a través de un video animado, “de Homo consumus a Homo Responsabilus”, donde se mostró, una comparación antagónica, entre las personas que llevan un estilo de vida sostenible, y otra, como la mayoría de las personas de las actuales sociedades, que malgastan y desperdician los recursos naturales, y no cuentan con la capacidad de establecer alguna relación, entre la contaminación del planeta, y los hábitos de su vida diaria, desde que se levantan, se alimentan, transportan y trabajan. Este espacio sirvió para que los estudiantes se vieran representados en las conductas, de los 2 personajes del video, e identificaran los diferentes aspectos que considera la Huella Ecológica (consumo, alimentación, transporte etc.) para determinar el impacto ambiental de una persona sobre la Tierra. Por lo tanto, los estudiantes observando y escuchando recomendaciones, diferenciaron las conductas sostenibles y los comportamientos que impactan el medio ambiente, por parte de las personas. Para 9-209, “El hombre responsable es aquel que realiza ahorro. El Homo responsable, ahorra agua, luz, papel, separa basura y el hombre irresponsable, todo lo malgastaba y solo le importa su beneficio”. Otros estudiantes fueron más puntuales, y precisan los malos hábitos que practican las personas en su vida cotidiana; por ejemplo 9-215 “cuando nos cepillamos los dientes y lo hacemos, con la llave abierta”.



Teniendo en cuenta la confusión generada con el termino impacto ambiental, durante la sesión 1, se evidencio las falencias conceptuales que tienen algunos estudiantes, con el manejo del lenguaje científico, útil para explicar las causas y consecuencias de los problemas ambientales, en la realidad. Por lo cual, se diseñó la sesión 2, donde el profesor, propuso contrastar imágenes a través de diapositivas, donde los estudiantes lograran comparar las condiciones de la naturaleza intervenida por el hombre, y otras que muestra a la naturaleza en armonía. se utilizó un collage de fotos, donde debían identificar actividades, hábitos, actitudes y comportamientos de los seres humanos, y relacionarlos con el impacto que generan al medio ambiente, y así dejar claro la connotación de la palabra Impacto, cuando hace referencia al ambiente; necesaria para poder comprender el concepto de Huella Ecológica, como indicador ambiental.

Las interpretaciones que realizaron los estudiantes, les permitió descifrar los términos, que definían, lo que mostraban las fotografías, y ante la pregunta, ¿Qué sucede en las fotografías de la izquierda?, los estudiantes afirman, “alteración”, el profesor complementa, y ¿las de la derecha?, la clase contesta, “equilibrio”. Dando continuidad a las interpretaciones de los estudiantes, el profesor les pregunta, ya comprendemos que impacto ambiental, es una alteración. Pero, ¿cuándo el hombre altera el medio ambiente?, los estudiantes afirman, “cuando cambia el equilibrio que normalmente lleva el medio ambiente” o “cuando alteramos el límite de las cosas”.



Igualmente, al darles a conocer el concepto de Huella ecológica, se comparó los valores (Hectáreas/globales) de la Huella Ecológica de la humanidad en los años, 1995 (1.15 H/globales), 2000 (1.22 H/globales), 2007(1.50 H/globales), donde se apreció como los seres humanos a través del tiempo han aumentado el consumo de recursos en el planeta, y, por ende, la generación de sus residuos fue mayor. También, se Comparó, los valores del cálculo de la Huella Ecológica, entre países desarrollados y subdesarrollados, como: Colombia (1.87), Emiratos árabes (10.57), Qatar (10.5) y Bélgica (8), donde se les pudo preguntar ¿Por qué emiratos árabes y Qatar tienen una Huella Ecológica tan alta?, 9-210 “por la economía, tienen más dinero y consumen más, y porque tienen petróleo”, lo que le permitió a 9-215 inferir “igualmente van a generar más residuos” , sus respuestas permitieron evidenciar, lo claro que tienen, como funciona la economía mundial y las relaciones que existe entre el poder adquisitivo de las personas, con el consumo y la generación de resi-

duos, en las diferentes sociedades del mundo. Lo cual, los estudiantes lo relacionaron con el impacto ambiental, que padece un lugar con un valor alto de Huella Ecológica, 9-221 “se van acabando los recursos, va haber más contaminación y 9-211 “más deforestación, esto último, genera 9-215 “mala calidad del aire porque no va haber arboles”. Como se constató, los estudiantes lograron comprender lo que indica la Huella Ecológica, para una persona y para un lugar, y ante sus percepciones, las cuales se centraron en el consumo y la generación de residuos, el docente los orienta para que piensen, que otros aspectos se evidencian en un lugar o país, con una Huella Ecológica alta, ante lo cual 9-211 deduce “generación de residuos”, gases de efecto invernadero” y “consumen más de lo que necesitan”.

Como se identificó, la relación que existe entre la Huella Ecológica individual y la generación de residuos que produce una persona, producto del consumo y de cualquier actividad diaria de su vida, se analizó este aspecto, a través de la exposición fotográfica del artista Gregg Segal, llamada 7 días en la basura. Los estudiantes interpretaron desde la exposición, que el artista hizo un llamado a la conciencia de las personas, sobre la generación de residuos y el impacto al ambiental que se genera en una semana. Como lo manifestó 9-216, el fotógrafo quería “hacer conciencia de lo que cada persona consume y como afecta al medio ambiente, al consumir más de lo normal”. Los estudiantes se mostraron motivados para expresar lo que interpretaban y comprendían del material fotográfico, y ante sus aportes, surgió la confusión y la mala utilización de los términos residuos y basura, la cual fue aclarada

por el profesor, definiendo como basura, al residuo que no se le da ninguna gestión para que pueda ser reutilizado o reciclado.

Subcategoría: Me formo en valores ambientales: Evidencia la toma de conciencia en los pensamientos y comportamientos de los estudiantes, a partir de la influencia que genera relacionar el conocimiento científico y propio de las ciencias, con los problemas ambientales y su mitigación en la realidad.



La experiencia de aprendizaje con la exposición fotográfica “7 días en la basura”, integro de forma coherente el conocimiento científico y su aplicación en el contexto. Ubico a los estudiantes en la realidad, con temáticas que le permiten, enterarse y comprender, las causas y los efectos de los distintos problemas ambientales que lo afectan, como habitante de la Tierra; identificándose como parte del problema, cuando desde sus estilos de vida consumistas, generan residuos, que, al terminar en un relleno sanitario, emiten gases de efecto invernadero, que originan el calentamiento global. Pero también, capacitarlos para la acción, con responsabilidades desde su entorno, que les permita participar en acciones, que contribuyen a mitigar su impacto ambiental sobre el planeta. En consecuencia, se dio a conocer la regla ecológica de las tres R, (reducir, reutilizar, reciclar) en la gestión de residuos, para disminuir el impacto humano sobre el medio ambiente. La cual aplicaron desde sus

hogares, utilizando bolsas ecológicas para realizar separación en la fuente, y de esta forma, reciclar vidrio, plástico y aluminio, durante 1 semana.

Esta experiencia vivencial, favoreció la disposición de los estudiantes para participar en su proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, sin el interés de una nota, y por fuera del aula de clases, sino desde su albedrio y reflexión, ofreciéndose para llevar la bolsa y aplicar la regla ecológica de las tres R en su vida.



La experiencia de aprendizaje sobre la regla ecológica de las tres R, se realizó desde el estudio de caso de la vida de Lauren Singer, la joven que lleva dos años sin generar basura, conocida como la chica más ecológica de los EEUU, desde este ejemplo a seguir, los estudiantes valoraron y comprendieron la importancia de reducir, reutilizar y reciclar en la vida diaria, como regla para cuidar el medio ambiente y reducir específicamente el volumen de residuos y de basura generada.

En esta actividad como tarea final en la sesión 4, se le pidió a cada estudiante escribir en una frase la importancia de reducir, reutilizar y reciclar. Sus reflexiones expresan valores, conocimiento, sentimientos y emociones hacia el trato con la naturaleza, 9-226 “vive tranquilo no contaminando, recuerda no contamines el rio porque el después te contamina a ti”, 9-202 “sepamos pensar en tener un equilibrio con el medio ambiente y así producir menos residuos contaminantes”, 9-204 “entre menos residuos, menos contaminación, cuidemos el mundo que es nuestro vivir”, 9-

227 “ le haces un favor al mundo y a ti mismo, si reciclas, reutilizas y reduces”, 9-207 “ di no al consumismo y si al reciclaje porque hay que cuidar nuestro planeta”, 9-226” porque no generamos tantos residuos y así ayudamos a mejorar el impacto ambiental”.

La educación ambiental dentro de sus diversas corrientes establece una relación entre el medio ambiente y las posiciones que asume el ser humano, frente a él. Por consiguiente, si se quieren generar conductas sostenibles en las personas, que transformen su relación indiferente con la naturaleza, su proceso educativo debe asumir al hombre, como un sujeto ético y moral, cuyo discernimiento y voluntad puede crear comportamientos amigables con el medio ambiente; como también, capaz de crear instrumentos y desarrollar acciones para solucionar definitivamente los graves problemas que ha ocasionado al medio ambiente. Permitiéndole, como plantea Sauve (2001) realizar representaciones del medio ambiente el cual puede ser observado, analizado y comprendido como naturaleza, recurso, problema, medio de vida, contexto de significación, sistema, territorio, paisaje, biosfera y proyecto comunitario ¹²³.

Los comportamientos pro ambientales se configuran, si el individuo es capaz de aplicar valores, creencias y actitudes, por lo cual, los estudiantes tuvieron que hacer partícipe a sus pares, de todo lo que se les enseñó y comprendieron, participando en la organización y realización de la campaña ambiental, Pilas con el ambiente. Llevada a cabo en la sede principal de secundaria, y en la sede B de primaria, en estos espacios se pudo socializar conocimientos y aplicar procedimientos, de cómo cerrar el ciclo de vida de un producto (pilas, baterías) solo con un adecuado manejo, y de esta forma reducir la Huella ecológica individual y preservar un recurso natural tan vital, como el agua. Capacitando a los estudiantes, con charlas que se dieron a los diferentes grados de la institución educativa, el diseño e implementación de la campaña, implicó describir la vida de un producto, desde todas sus etapas:

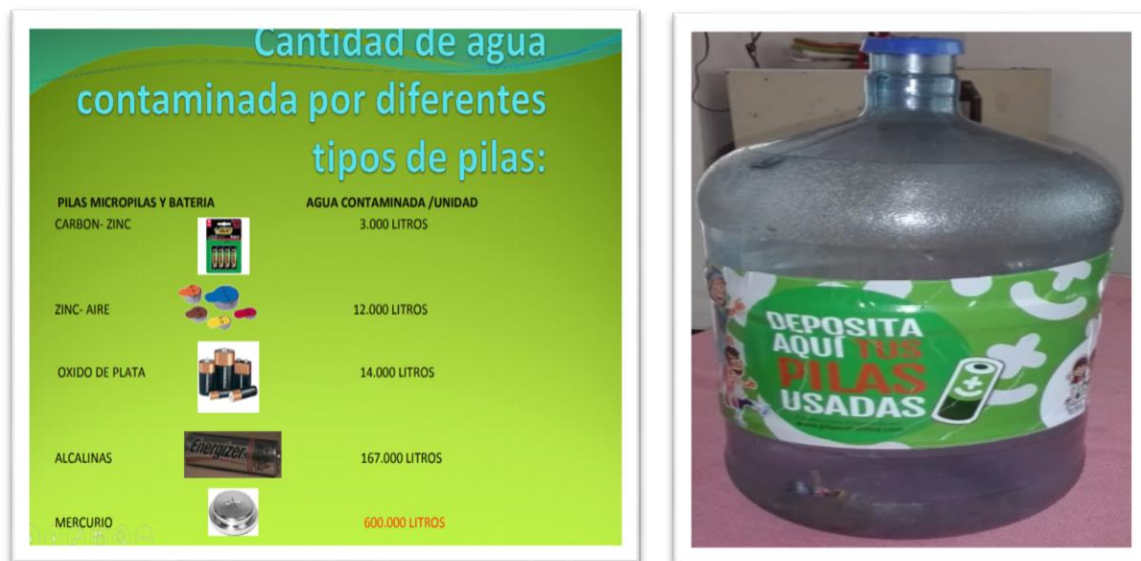
- Adquisición de materias primas.
- Proceso y fabricación.
- Distribución y transporte.
- Uso, reutilización y mantenimiento.
- Reciclaje.
- Gestión de los residuos.

También, se explicó en que radica el poder contaminante de las pilas y baterías, observando los diferentes tipos de ellas, y las sustancias tóxicas que contienen,

¹²³ AVENDAÑO, Op. cit., p. 120.

presentando su impacto ambiental, de forma asequible para su comprensión. Además, para la fase de aplicación se elaboró un video de sensibilización a cargo del estudiante 9-03, promoviendo la participación en la campaña ambiental y, por último, se establecieron recipientes debidamente rotulados, en un lugar de recolección, mientras se hace la entrega para su disposición final.

Imagen 11. Tipos de pilas y su impacto ambiental



Fuente: <https://bit.ly/2CbHYXV>

La participación de los estudiantes en el diseño e implementación de la campaña ambiental, creo un espacio apropiado para el trabajo colaborativo y la disposición a participar, al responsabilizar estudiantes que se encargaran de realizar las charlas de sensibilización, quienes fueron escogidos dentro del grupo, teniendo en cuenta su especialidad técnica, debido a que, la exposición es una acción que con mucha regularidad realizan los estudiantes que pertenecen a la formación técnica de salud y nutrición. Además, los recipientes de recolección de las pilas, se donaron por 9-210 para bachillerato y el de primaria, lo consiguió la docente del grado tercero; los adhesivos para identificar los recipientes donde se almacenaron las pilas, estuvieron a cargo del investigador, quien los descargo de <https://www.pilacolombia.com/> y los llevo impresos al aula para que los estudiantes se encargaran de adherirlas al

recipiente de depósito. Se resalta, el compromiso adquirido por los estudiantes durante el desarrollo de toda la secuencia y se aprovechó, para que 9-204 quien tiene como hobby hacer videos y montarlos en YouTube, elaborara un video, que tenía como objetivo explicar el porqué de la campaña y promover la participación de los demás estudiantes de la institución.

La campaña ambiental, represento la oportunidad de concienciar a los estudiantes sobre el peligro y el riesgo de contaminación ambiental, que constituyen los componentes químicos de las pilas y baterías, especialmente cuando ya han cumplido su función, y no se les realiza un manejo adecuado para su disposición (ver anexo campaña ambiental). Además, es mucho más sencillo que un niño, o un adolescente aprendan una conducta, que lleve a cabo el resto de su vida, a que se intente cambiar, las costumbres de los adultos; Para Casales¹²⁴ (1989) las actitudes están descritas por 4 características esenciales:

- Se construyen por todas las experiencias vividas por las personas en su contexto a lo largo de toda su vida. Dependen en alguna manera por los grupos a los que pertenecen y al sistema de valores vigentes en la sociedad.
- Se ven modificadas por las actividades que realizan los individuos.
- orientan, regulan y guían, los comportamientos individuales en un sentido.
- En toda actitud se puede identificar, su objeto, intensión e intensidad.

Categoría de análisis: Pertinencia del conocimiento para el aprendizaje en las ciencias: La formación en ciencias exige el desarrollo de habilidades y competencias científicas para explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información, que les permita a los educandos la comprensión de los diferentes fenómenos, que suceden en el mundo¹²⁵.

¹²⁴ TORRES CARRASCO, Maritza. La educación ambiental en Colombia: “un contexto de transformación social y un proceso de participación en construcción, a la luz del fortalecimiento de la reflexión-acción. 2010. Pág. 2.

¹²⁵ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Op. Cit., p. 6.

Durante su implementación, la estrategia didáctica se apoyó en la selección de un grupo de tópicos, desde donde se instruyó a los estudiantes de 9-2 a realizar interpretaciones de su realidad, y de las relaciones que el hombre establece con su mundo físico, biológico y social, cuando se desarrolla en sociedad; útiles en el proceso de construcción del conocimiento científico, donde se involucren las competencias, del uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación para abordar situaciones problemas.

Desde el estudio de la contaminación de los ecosistemas, La Huella ecológica individual y los problemas ambientales, se fundamentó el aprendizaje propio de las ciencias, utilizando conocimientos conceptuales y procedimentales apropiados, que den respuestas a los supuestos y representaciones que realizan los estudiantes de su mundo. El desarrollo de las diferentes actividades, en cada una de las sesiones, agrupo una serie de hechos, artículos, videos y noticias que facilitaron a los estudiantes de 9-2, la comprensión teórica y práctica de situaciones referentes a la realidad, relacionadas con la crisis ambiental del planeta.

Subcategoría relaciona el conocimiento científico con los comportamientos de las personas y los peligros de la tecnología hacia la naturaleza: “Es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia. La competencia se evidencia, por ejemplo, si se reconoce posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso o el uso de una tecnología”¹²⁶.

En la sesión 1, se buscó que los estudiantes pudieran comprender el concepto de Huella Ecológica, identificando los diferentes aspectos que determinan su valor en

¹²⁶ ICFES. Guía de orientación saber 11°. Para instituciones educativas 2018 [en línea] Disponible en: <<https://bit.ly/2CWh0IN>>

un individuo, en relación, lo más práctico fue utilizar el video “De Homo Consumus a Homo Responsabilus”, donde ellos pudieron identificar y comparar comportamientos de los seres humanos, en diferentes escenarios de la vida cotidiana que impactan el ambiente, con otros que son sostenibles. Intención que se evidencio, cuando desde sus propios actos, distinguen las personas que generan impacto ambiental, a partir de 9-215 el mal gasto de electricidad, 9-215 “cuando no se apagan los aparatos eléctricos que no se están utilizando y no lo desenchufamos. Como también cuando nos cepillamos los dientes con la llave abierta”. Pero también comprenden que el hombre como ser pensante, asume actitudes llenas de razón, como fue identificado en el video 9-209 “el Homo responsable ahorra agua, luz, papel, separaba basura, y el hombre irresponsable todo lo malgasta y solo le importa su beneficio”. Esto, se enlazó con la información de carácter científico y cotidiana en el artículo del periódico El Espectador, “La Huella Ecológica”; lo que les permitió, entender para que le sirve a una persona conocer este concepto, 9-217 “para reducir el impacto ambiental, el consumo de los servicios que utilizamos diariamente, ya sea agua, luz, combustible, basura y la contaminación de los ríos y océanos”; además, relacionan el termino con actitudes pro ambientales a poner en práctica, como 9-208 “La separación de residuos, para su posterior reciclaje”.

Cumpliendo, con la estructura general de la secuencia y el de las guías de aprendizaje de cada sesión, la información de carácter científico se adecua con la realidad del mundo y de la vida, para que los estudiantes desde la lectura del artículo, investigación detecto mercurio en leche materna por minería en Antioquia, y el documento de Green Peace, pilas y baterías: tóxicos en casa, puedan analizar los peligros que puede originar los avances científicos, y contestar la pregunta de análisis ¿Por qué son peligrosas las pilas?; actividades que le permitieron a los estudiantes enterarse qué clases de sustancias clasifica a estos elementos tecnológicos, como peligrosos para el ambiente y la salud de los seres humanos. Los argumentos expresados se distinguen entre sí, por ser algunos más explícitos que otros, 9-208 considera “que tienen tóxicos que son muy dañinos para la salud y el ambiente”, otro nombra las

sustancias que determinan el carácter toxico del elemento tecnológico, 9-226 “Tienen sustancias como mercurio, cadmio, litio y plomo, que son sumamente toxicas para la salud y el ambiente”, y 9-221 clasifica esas sustancias que determinan su toxicidad, utilizando el conocimiento científico “porque contienen metales pesados que son tóxicos para el medio ambiente y el ser humano como: el mercurio, cadmio, níquel, litio, plomo, etc.”

Subcategoría utiliza el lenguaje propio de las ciencias para relacionar las actitudes del hombre con el origen de los problemas ambientales: “Es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico. Se evidencia cuando se dan posibles explicaciones de eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia (predicción o hipótesis)”¹²⁷.

En el desarrollo de las actividades de aprendizaje de la secuencia didáctica, el pensamiento que más se pudo evidenciar con las respuestas de los estudiantes, fue la responsabilidad, atribuida al hombre como factor de alteración en su entorno, que refleja su incidencia, sobre la crisis ambiental que vive el planeta. En la sesión 2, se les pidió reflexionar a los estudiantes, sobre las imágenes del video “La tierra está muriendo”, manifestando el nivel de conciencia ambiental que poseen, en relación a la contaminación del ambiente, producto de las actividades antrópicas, expresando: 9-208, 9-229, 9-218, 9-220 “La tierra esta muriendo por nuestra culpa, por no reutilizar, no cuidar nuestros recursos. Debemos comprar lo necesario, no sabemos el daño que estamos causando”. Este nivel de discernimiento se reflejó, con las hipótesis propuestas, desde la conjetura del artículo ¿qué sería la Tierra sin humanos?

¹²⁷ Ibid., p. 32.

Su capacidad de análisis lo lleva a inferir que la crisis ambiental que padece la Tierra, es producto de la forma irracional y abusiva como los seres humanos utilizan para beneficio propio, los recursos naturales, 9-202, 9-215, 9-227 “todo sería más limpio y sano, ya que ningún ser humano explotaría los recursos naturales hasta sus límites, exponiendo al planeta a un calentamiento global”, de igual forma, lo culpan de destruir la biodiversidad, 9-226, 9-206, 9-231 “Se conservaría la naturaleza y los animales no se extinguirían. No habría desechos o contaminación en el planeta”, además, relacionan su presencia y modo de vivir, con impactos ambientales sobre los recursos naturales, por lo cual imaginan la Tierra sin personas 9-203, 9-207, 9-2011, 9-224 “sin contaminación porque no habría nadie para destruirla, limpia, el agua cristalina, no habrían tuberías negras, ni alcantarillado, y la caca y el orín de los animales se limpiaría solo con el aire y la misma tierra, las aves en su mayoría serían libres, porque no habría nadie quien las atrape, y el planeta estaría lleno de animales, y los mares y ríos llenos de peces, tiburones y ballenas, porque nadie se los comería”.

Por último, sus ideas elaboran explicaciones de cómo funciona el mundo, y de lo que le sucede actualmente, al establecer relación de causa y efecto, del hombre con los problemas ambientales que padece. 9-201 “Se pararía el efecto invernadero y el planeta, volvería a su estado natural, como a los principios de la vida o del big bang, y los animales que han quedado en los zoológicos morirían de hambre, y las empresas se harían un caos total”.

Subcategoría expresa representaciones de la realidad valiéndose de saberes propios de la ciencia: “Es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico. Se toma como evidencia entre otras, la explicación de cómo la

explotación de un recurso o el uso de una tecnología tiene efectos positivos y/o negativos en las personas y en el entorno”¹²⁸.

Igualmente, la lectura del artículo “ ¿que sería la tierra sin humanos? ” les permitió a los estudiantes pensar en su futuro como especie y dar respuesta a la pregunta ¿Por qué se dice que para el año 2030 un ser humano va necesitar 2 planetas tierras, para poder conservar su estilo de vida?, sus diferentes planteamientos van desde 9-218 “el mal uso de los recursos naturales y la materia prima” hasta relacionar la explosión demográfica como una amenaza para la vida en el planeta, 9-221 “entre más personas en el mundo tiene que haber más consumo de energía, alimento y agua”, lo cual refleja en la Tierra, un mayor impacto ambiental en sus activos ecológicos. Al mismo tiempo, con lo leído, pudieron indicar que decisiones pueden empezar a tomar para llevar una vida sostenible, y como darle aplicación en su vida al concepto de Huella Ecológica, hay que 9-225 “ahorrar energía, ahorrar agua, reciclar, no desperdiciar los alimentos”, e identifican decisiones para disminuir su impacto ambiental sobre el ambiente, como 9-213 “no utilizar tanto el carro y utilizar el transporte público”.

En otro momento de la sesión 4, se evidencio la necesidad que tienen los estudiantes de 9-2, por una formación en ciencias y de una educación ambiental, que les permita acercarse al conocimiento, desde preguntas que surgen de lo que observan en su realidad, y de la comprensión de las interacciones del hombre con su medio biofísico. Desde lo que observaron los estudiantes en la exposición fotográfica 7 días en la basura, se les pregunta: ¿Cuál es la relación entre los residuos y el cambio climático de la tierra?

Algunos estudiantes fueron sinceros y expresaron 9-218 “no sé”, otros establecieron

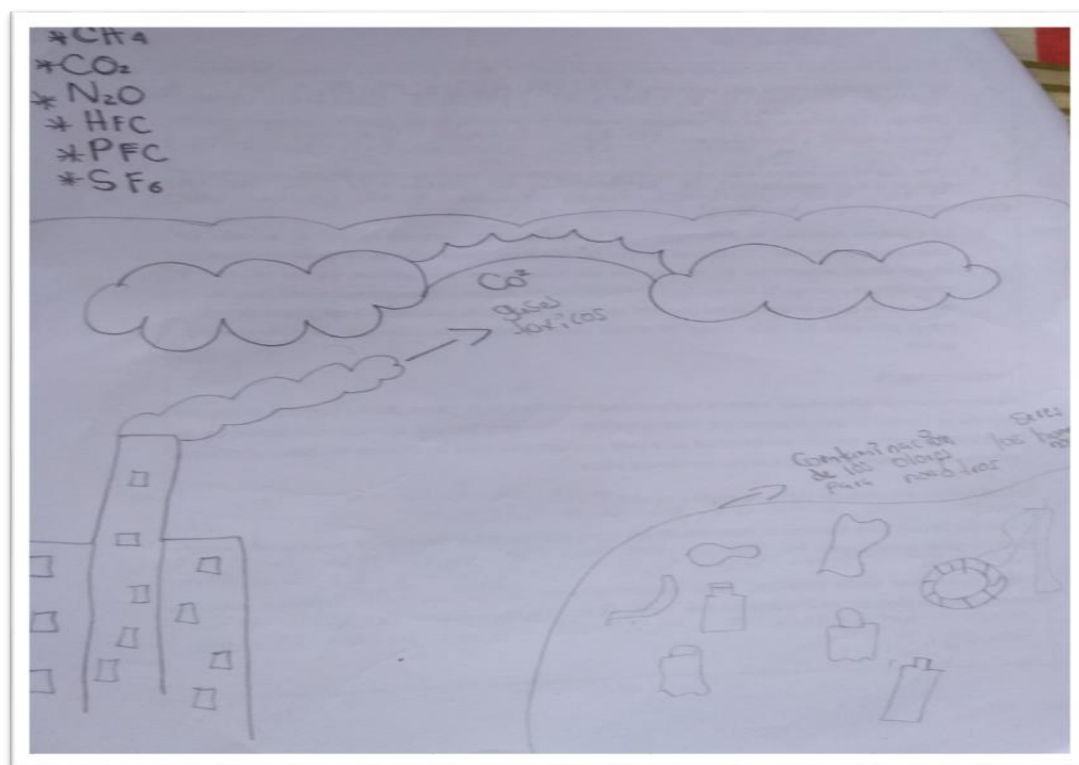
¹²⁸ Ibid., p. 29.

explicaciones erróneas y afirmaron que 9-221 “muchos de los residuos generan fluorocarbonados que suben a la atmosfera, y por eso es el calentamiento global. Los residuos también generan lixiviados que eso viene y lo absorbe la tierra y se va para el agua subterránea”. Otros manejan conocimientos elementales, y aseguran que 9-210 “los residuos emiten unos gases tóxicos que ayudan al efecto invernadero y llevan al cambio climático”, o también, 9-211 “la incineración de los residuos libera gases tóxicos, y metano, estos son dañinos para el hombre y el planeta”, lo mismo que piensa 9-226 “los residuos emiten gases que llevan al efecto invernadero”, esta idea de relación directa, entre la descomposición de los residuos y el cambio climático, fue la más generalizada entre las respuestas de los estudiantes.

Para poder percibir, la relacion tal vez oculta para la mayoría de personas del comun, entre residuos, gases invernaderos y cambio climatico, en la sesion 4, los estudiantes observaron la exposicion fotografica 7 dias en la basura, y leyeron el articulo cientifico, la basura que produces! Causa del cambio climático, permitiéndoles cuestionar, cómo sería la cantidad de residuos generados en 15 días o en 1 año por cualquier persona, y darle importancia al pensar, en las decisiones y comportamientos, que permitan reducir la generación de residuos, que terminan siendo basura y generando gases de efecto invernadero en los rellenos sanitarios de las ciudades. Contextos que le permitieron al estudiante, entender el mundo que lo rodea, y plantear explicaciones con el uso del conocimiento científico, a la relación que se establece entre los residuos que llegan a un relleno sanitario y el calentamiento global.

Mediante un dibujo los estudiantes representaron como se puede relacionar los residuos que genera una persona en su vida cotidiana, con el origen de un problema ambiental como el calentamiento global. Con esta actividad los estudiantes pudieron denominar y representar desde sus fórmulas moleculares, los gases de efecto invernadero, otra evidencia, que demuestra la explicación de fenómenos, “Identifica y

usa modelos químicos para comprender fenómenos particulares de la naturaleza”¹²⁹.



Para 9-209 las basuras dispuestas en un relleno sanitario en la ciudad, representan una fuente de contaminación de malos olores para los seres humanos, clasifica al dióxido de carbono ubicado en la atmosfera, como un gas toxico, que es emitido por las chimeneas de las industrias en una ciudad, el cual, pasa a formar parte de la atmosfera donde están identificados con sus fórmulas químicas, los diferentes gases trazas, llamados de efecto invernadero.

¹²⁹ Ibid., p. 30.

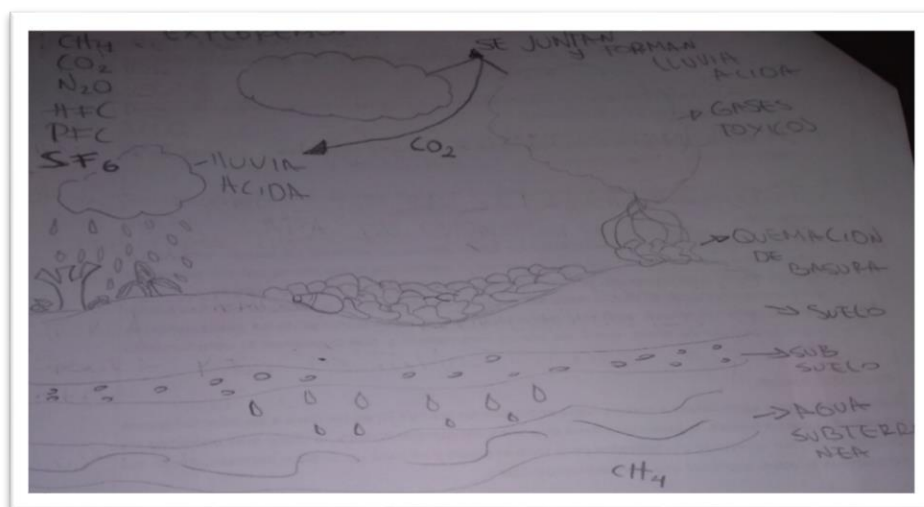


Otra representación, muestra como los residuos después de ser ubicados en el suelo, producen emisiones hacia el aire. 9-215 centra su interés en identificar a los dos gases que más tienen capacidad de absorber la luz ultravioleta, reflejándola en



todas las direcciones, e impidiendo que esta salga de la atmosfera terrestre, ocasionando el calentamiento del planeta.

Otro estudiante, 9-217 dibuja la tierra muy caliente, dentro de la cual relaciona diferentes situaciones que la contaminan, y que generan este fenómeno. Identificando la tala de árboles como impacto ambiental, que contribuye a su origen, además, muestra al relleno sanitario como una fuente de contaminación, al verter desechos a los cuerpos de agua, y la incineración de sus residuos como una práctica no amigable con el ambiente, por la emisión de gases. También, relaciono la explotación petrolera, indudablemente, pensando en el origen de los combustibles fósiles, que al hacer combustión emiten grandes cantidades de dióxido de carbono y otros gases a la atmosfera.



Esta última representación, realizada por 9-231 permite describir los diferentes impactos ambientales en la Tierra, con los que se relacionan los residuos dispuestos en un relleno sanitario o en botaderos de basura. El estudiante entiende que los residuos en el relleno sanitario, producen lixiviados que se permean hasta las aguas subterráneas, que hay en las capas más profundas del suelo. Como todas las representaciones referenciadas anteriormente, identifica la quema de residuos, como fuente de generación de gases tóxicos, como el dióxido de carbono que al reaccionar con la humedad de las nubes ocasiona la lluvia acida. De igual forma, como lo

hizo 9-209, representa con sus fórmulas químicas los gases involucrados con el efecto invernadero en el planeta.

Todo lo anterior, demuestra cómo la implementación de la estrategia didáctica, facilitó en algunos estudiantes, su capacidad de relacionar Información técnica y científica con fenómenos que se presentan en el mundo, para plantear explicaciones a interrogantes que exigen respuestas. Es de resaltar que muchos de los términos técnicos y científicos, propios de las ciencias, que los estudiantes utilizaron para dar sus explicaciones, los escucharon durante las proyecciones de los videos la tierra está muriendo y La basura tecnológica: la intoxicación silenciosa, que observaron en la sesión 2, y los emplearon al responder cuestiones propuestas en su guía de aprendizaje.

La transversalidad educativa entre las ciencias naturales y la educación ambiental, se hace indispensable para el alcance de los aprendizajes, que capaciten a los estudiantes para realizar interpretaciones de la realidad y poder comprender el origen y las consecuencias de los impactos ambientales que se presentan en el mundo, y que afectan a cualquier forma de vida. La subcategoría expresa representaciones de la realidad valiéndose de saberes propios de la ciencia, desde la evidencia “analiza y usa modelos biológicos para comprender la dinámica que se da en lo vivo y en el entorno”¹³⁰. Permitió explicar como ocurre la integración del mercurio a la cadena trófica en los ecosistemas, las interpretaciones realizadas por los estudiantes, conectan saberes específicos en ciencias, con la forma como se interrelaciona los seres vivos, que se alimentan unos de otros en un cierto orden dentro de un ecosistema.

¹³⁰ Ibid., p. 30.

Durante la sesión 5, se utilizó la información de una noticia emitida por el canal caracol, sobre la presencia del Mercurio en el atún, de la cual surgió la pregunta: ¿Cómo llega el mercurio a formar parte de la carne del atún?

Ante la cual, los estudiantes expresaron su estado de conciencia sobre la contaminación en los recursos naturales de la Tierra, y del hábitat del pez. 9-223 “es natural que el atún tenga mercurio. El atún lo captura o lo capta del mar” o aseguran, 9-218 “el atún trae mercurio por la contaminación que hay en el mar”. Buscando establecer argumentos para la situación anterior, los estudiantes analizaron el ciclo del mercurio en la naturaleza, al observar una diapositiva, y desde esta información se les indago su competencia para establecer relaciones entre las acciones de pensamiento (entorno vivo, físico y ciencia, tecnología y sociedad) y para identificar las relaciones ecológicas que se establecen dentro de los ecosistemas. Por lo cual, los estudiantes debían representar, cadenas tróficas, establecidas entre los miembros del ecosistema y el Hg. Las representaciones de algunas cadenas tróficas existentes en la imagen, fueron:

9-217 “La tortuga se come a las algas, y el hombre se come a la tortuga”.

9-231 “Fitoplancton → Zooplancton → Peces pequeño”.

9-230 “El atún se come un cardumen de sardinas y el hombre se come el atún”.

La secuencia didáctica al cohesionar de forma coherente un problema ambiental como la contaminación de los recursos hídricos con Hg, desde su origen y causas, permitió establecer un hilo conductor para guiar tanto la enseñanza como el aprendizaje de las ciencias naturales desde la escuela. Desde donde, se logró constatar, que tanto los estudiantes comprenden la organización y el funcionamiento de los ecosistemas, requerimiento necesario para dar respuesta a la pregunta ¿Por qué que todos los caminos del Hg conducen al hombre?

Ellos desde sus saberes interpretaron como se organiza una red trófica, y modelaron a través de flechas, la circulación de energía dentro de una cadena alimenticia,

y tienen claridad que esta situación es real, porque la diapositiva, 9-20 “Nos está mostrando que los alimentos (peces, patos, la tortuga) están contaminados con mercurio” y como 9-203 “el hombre está en la cima alimenticia”, el metal se bioacumula y se biomagnifica. Y lo reafirman, con juicios de valor, entendiendo que el problema ambiental es su culpa, debido a que 9-221 “el hombre es el que produce el mercurio y el hombre como es el mayor depredador nos veremos afectados”.

La categoría de análisis, pertinencia del conocimiento para el aprendizaje de las ciencias, desde el contexto escolar, analizo el origen social y las consecuencias de un problema global, como el calentamiento del planeta, otro local, como la contaminación de los recursos hídricos en Colombia por mercurio, y el peligro que representa un elemento tecnológico como las pilas y baterías, para la salud de las personas y la contaminación del agua. Cada uno de estos problemas ambientales y su estudio, representaron una oportunidad para analizarlos desde situaciones cotidianas, sin descuidar su carácter científico, procurando como lo establecen los estándares de ciencias naturales, explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y analizar información relevante, que fomenten las posiciones críticas, la reflexión y el trabajo en equipo entre los estudiantes.

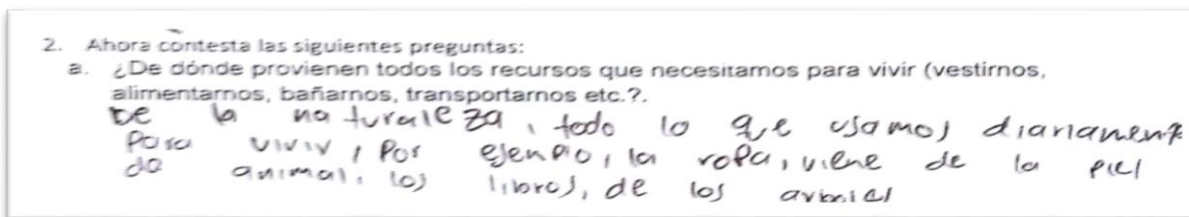
Esta estrategia promovió la interacción entre los estudiantes, con el profesor y con el material académico seleccionado, con el propósito que cada una de las actividades planeadas, representaran espacios para contrastar la realidad, utilizando el conocimiento cotidiano y el científico desde la escuela, y elaborar representaciones de ella, como lo establece Husserl (1993), “el profesor debe remitirse al mundo de la vida, para desde allí, poder guiar y apoyar la construcción del conocimiento científico del que aprende. De ahí que, la escuela le atañe la responsabilidad que todas esas interpretaciones; con las que el niño explica su mundo puedan tomar el carácter científico, útiles para él mismo en su afán de apoyarse en teorías, que directamente sustenten sus puntos de vista. Al igual que el científico, los educando en la

escuela, viven en ese mundo según cómo piensan y sienten, lo cual determina su realidad¹³¹”.

El trabajo realizado con la secuencia didáctica, valoró como los estudiantes, trabajaron los saberes propios de las ciencias, desde tópicos tomados como referencia en cada guía, para, construir explicaciones argumentadas entre grupos de pares, a diferentes situaciones planteadas como problema, desde creencias del saber cotidiano a explicaciones de carácter científico. De esta manera se integraron los ejes curriculares básicos de las ciencias (entorno vivo, físico y ciencia tecnología y sociedad) al contenido y desarrollo de las actividades de cada sesión, desde situaciones reales de la vida y el mundo, planteando diferentes preguntas, donde se despertará la curiosidad, la creatividad y la autonomía para manifestar sus ideas, pensamientos, pre saberes y reflexiones.

Las preguntas actúan como generadores y organizadoras del saber escolar. Así, éstas despiertan nuestro deseo de conocer cosas nuevas, nos ayudan a reflexionar sobre el propio saber y el proceso de aprendizaje. Las preguntas, en definitiva, dan sentido a la educación escolar¹³².

La estructura que presento la secuencia didáctica, siempre enfatizo durante su implementación, que los estudiantes, desde la lectura de artículos, noticias, y la observación de videos, se aproximaran al conocimiento como científico natural, utilizando explicaciones, como:



¹³¹ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia. 1998.

¹³² SBERT ROSELLO, Maitte; SBERT ROSELLO, Catalina y MUÑOZ, Dora. La importancia de las preguntas. Madrid: Cuadernos de Pedagogía, 1996. p. 73-77

2) Que nosotros con nuestros residuos alteramos el clima y por que nuestra basura biológica una contaminación mundial y todo lo que nos rodea lo dañamos con los productos toxicos.

• FRASES

PRODUCAMOS

- * Debe no nos volvamos compradores excesivos
- * Antes de comprar un producto debemos mirar de donde proviene y cual ha sido su ciclo para llegar al mercado.
- * Reflexión: No debemos comprar productos innecesarios para no generar residuos y para no contaminar el Planeta (medio ambiente)

Después de que cada estudiante haya escrito, lo que se le pidió en la pregunta anterior, Leerá la noticia del periódico El Universal de Cartagena ¿Qué sería de la tierra sin humanos? Y con el análisis que se realiza en el artículo ante esta situación, realizará una comparación entre los hechos que él escribió y los que se nombran dentro del artículo ambiental, identificando aquellos que coincidieron.

- Se conserva la naturaleza y los animales no se intimidan, no habría desechos o contaminación en el Planeta,

Prodúzcanse:

- * Reciclar no es dejar de contaminar, es también dejar el exceso de consumo.

D: Por que se sabe que el metilmercurio se bioacumula y bioconcentra en la cadena alimenticia. Esto es, la concentración del mercurio aumentan en los organismos en posiciones mas altas en la cadena alimenticia.

Produce como:
Por que son peligrosas las pilas?
Las pilas tienen Sustancias como mercurio, cadmio, litio, plomo, que son sumamente tóxicas para la salud y el ambiente. Otros metales como el cadmio y el plomo pueden concentrarse en las cenizas producto de la incineración.

Otra experiencia de aprendizaje, que detalla la subcategoría expresa representaciones de la realidad valiéndose de saberes propios de la ciencia, con la evidencia, “la explicación de cómo la explotación de un recurso o el uso de una tecnología tiene efectos positivos y/o negativos en las personas y en el entorno”¹³³, se aplicó en la sesión 6, donde a los estudiantes se les demostró, como a través de pautas y hábitos de comportamiento en el hogar, se puede ahorrar energía eléctrica, y de esta forma contribuir en beneficios ambientales hacia el ambiente de la Tierra.

Desde lo que manifestaron los estudiantes de 9-2, se pudo comprobar que las acciones que realizan en sus hogares están motivadas por la disminución en el valor del recibo de electricidad, y que se basan en el principio, que lo que no está siendo utilizado, no tiene por qué estar funcionando o encendido. 9-220 indica “mis medidas para el ahorro de energía es apagar, desenchufar el objeto o aparato que no se está usando, así ahorramos un poco más la energía”, 9-225 expresó “en mi casa siempre está apagado todo lo que no se está usando, como bombillos, ventiladores, televisores, etc. La guía de aprendizaje fundamento de forma sostenible a los estudiantes, desde el ahorro de electricidad con hábitos sencillos y realizables, por cualquier persona, desde comportamientos conscientes como: aprovechar al máximo la luz del día, si poseen lavadora, usarla con tiempos razonables y con la carga llena, como es lógico por el estrato socioeconómico de los educandos, deben descongelar

¹³³ Ibid., p. 29.

el refrigerador de la nevera si crea escarcha de hielo, porque de lo contrario su funcionamiento consume más energía.

Para poder llevar estas recomendaciones a un aprendizaje significativo, se realizó la experiencia con 4 estudiantes, de cambiar las bombillas incandescentes de su casa a tipo Led, las cuales fueron entregadas por el investigador. Dicha experiencia vivencial, tenía como intención valorar el uso de tecnologías más limpias hacia el ambiente, y justificar el gasto de un poco más de dinero por estas, al ser informados de sus beneficios ambientales en la disminución de CO₂ y la conservación de los recursos naturales, y poder conocer sus efectos en el ahorro de electricidad, al realizar seguimiento en su consumo.



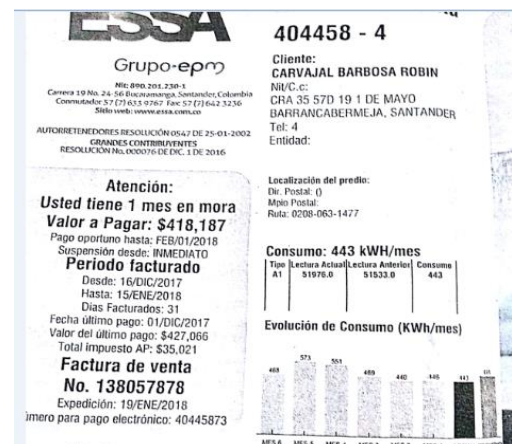
El seguimiento al consumo de electricidad (kilovatios por mes) se empezó desde el mes de septiembre del 2017. A continuación, se muestra como la utilización de las bombillas led en el hogar de 9-210 disminuyo el consumo de electricidad por mes, ejercicio que hace un llamado a la toma de conciencia, si ese ahorro de electricidad logrado, no se interpreta de forma individual como muy poco, sino pensando en que todos los habitantes de un barrio, una ciudad, un departamento o un país lo llevaran a la práctica, entonces se consideraría inmenso.

Comparación del consumo por mes, desde septiembre del 2017 cuando se instalaron las bombillas led.

Mes 1 consumo: 469 KWH/mes



Mes 2 consumo: 443 KWH/mes



Mes 3 consumo: 446 KWH/mes



Mes 4 consumo: 440 KWH/mes



Si la mayoría de “las personas pudieran entender la relación de impacto que se establece entre el consumo de los recursos naturales y de energía, con el equilibrio de los ecosistemas y por ende la vida en el planeta, sus hábitos de consumo y decisiones fueran racionales y orientados hacia la sustentabilidad de la vida; donde los estilos de vida consumistas, se reemplazaran por estrategias llenas de conocimiento, actitudes, conciencia social y valores, que puedan disminuir los efectos de

consumir más de lo que necesitamos y así reducir la huella ecológica individual y grupal de la sociedad” ¹³⁴ .

Como se pudo comprobar, en la vida real, en ocasiones las personas no se comportan de manera sostenible, no porque no quieran o les importe poco su entorno, más bien nunca han interactuado y se les ha socializado, información precisa y práctica, que los oriente a tomar las mejores decisiones en su vida, para reciclar y gestionar residuos, darle uso conveniente a cada uno de los aparatos eléctricos y electrónicos que les presta un servicio. Lo descrito, fundamenta los beneficios de la secuencia didáctica en la planeación e implementación del proceso enseñanza aprendizaje, ya que, para el docente, resulta determinante lograr, que el orden de las actividades propuestas esté relacionado entre sí, y que su papel solo sea el de apoyar y guiar a sus estudiantes, para que construyan desde su interés y realidad sus conocimientos.

Por esto, fue elemental la disposición y respuesta de los estudiantes a las responsabilidades asignadas por el profesor, en cada una de las actividades (separación en la fuente, campaña ambiental, utilización de bombillas Led) que durante 4 meses les exigió, reciclar desde el hogar, cerrar el ciclo de vida de las pilas y baterías usadas, y realizar seguimiento al consumo de electricidad, estas experiencias, se pensaron, desde el aprendizaje significativo de Ausubel¹³⁵ (1976), el cual sugiere apoyar el proceso de enseñanza en lo que el estudiante ya sabe, con el fin de gestionar el aprendizaje significativo con recursos y actividades que lo faciliten. También considera la relevancia del material a ser estudiado, debe ser potencialmente significativo, de modo que se relacione con la estructura cognitiva que el estudiante posee, sin llevarlo al conflicto o a la confusión.

¹³⁴ Bohórquez, Luis Alfredo. Huella ecológica y hábitos de consumo: el reto de la bioética frente al medio ambiente. *“Revista Universidad de La Salle* 42. 2006. Pág. 109-116.

¹³⁵ CENICH, Gabriela y SANTOS, Gabriela. Aprendizaje significativo y colaborativo en un curso online de formación docente. En: *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, diciembre, 2009, no. 2. Pág. 7-9.

Categoría de análisis: La educación ambiental como proceso activador de la conciencia ambiental: Representa en la estrategia didáctica, como los contenidos, que referencian problemas ambientales, se orientaron para ser contextualizados con situaciones pertinentes en la realidad, presentando soluciones que impliquen posiciones personales, donde se vincule el conocimiento, las actitudes y los valores para fomentar comportamientos sostenibles, que conlleve a los estudiantes, a ser conscientes de la realidad en la cual están inmersos, y capacitarlos funcionalmente para mitigar la crisis ambiental del planeta donde viven. Según Febles¹³⁶ (2004) la conciencia ambiental es definida como el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente.

Subcategoría actitud hacia el aprendizaje de las ciencias: Una actitud favorable hacia las ciencias, favorece los procesos cognitivos de los estudiantes y “los llenan de significados, que le dan la posibilidad de conocer el entorno, la cultura y en general el ambiente”¹³⁷.

El trabajo desarrollado en el aula, desde la implementación de la secuencia didáctica “Piensa, razona y reduce tu Huella Ecológica”, evidencio como un ambiente de clase flexible y sin imposiciones, desinhibe la actitud de los estudiantes, para asumir la disposición necesaria y participar con interés, en su proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiéndoles expresar con espontaneidad y voluntad, sus creencias, sus ideas, interpretaciones, conocimientos y comportamientos, no para la pretensión de una nota, sino para conocer y dar respuestas a un problema científico.

Ese interés mostrado, permitió que la atención de los estudiantes, se centrara en actividades específicas de sus experiencias de aprendizaje, donde acciones cognitivas como observar, informarse, explicar, diferenciar, reflexionar, proponer y apli-

¹³⁶ PRADA, Op. cit., p. 236.

¹³⁷ Ibid., p. 237.

car, fortalecieran sus conocimientos ambientales, “de tal forma que se logre la identificación con el ambiente, para que el ser humano comprenda que éste hace parte de su desarrollo y que es un componente de su vida del que no puede desligarse, haciéndose necesario la toma de conciencia hacia él”¹³⁸.



En la sesión 1, los estudiantes desde la observación del video de “Homo Consumus a Homo Responsabilis” pudieron comparar comportamientos pro ambientales y otros irracionales hacia el ambiente, a partir de actividades de la vida diaria, y al utilizar bienes y servicios en su hogar o en cualquier lugar. 9-215 “El Homo responsable ahorra, agua, luz, papel, separa basura y el hombre irresponsable, todo lo malgastaba y solo le importa su beneficio”, también el Homo responsable 9-230 “compra comida saludable, para preparar ensaladas, comprando los productos en plazas de mercado” y el hombre irresponsable con su entorno 9-215 “tiene actitud egoísta, cuando utiliza su medio de transporte” para ir al trabajo y no el público. Además, pudieron comprender el concepto de Huella Ecológica y su relación con la toma de conciencia y la adaptación de mejores decisiones hacia el medio ambiente, el concepto sirve 9-221 “para concientizarnos del daño o el beneficio que estamos causándole al planeta”, y 9-201 “es una forma sencilla de apreciar y evaluar las necesidades de los recursos naturales y los servicios” en nuestra vida. La información socializada en la sesión 1, se pudo aclarar y reforzar de forma práctica, durante

¹³⁸ Ibid., p. 236.

la sesión 3, cuando los estudiantes contestaron el cuestionario online www.soyecolombiano.com/huella-ecologica/, con el objetivo de identificar y corregir aquellos comportamientos que no permiten contribuir a la sostenibilidad del planeta.

Calculadora de Huella Ecológica

Sigue el cuestionario y descubre el impacto que tus hábitos están teniendo en el planeta!

Tu te alimentas...

- Principalmente de alimentos congelados y en conserva, fuera de temporada y productos importados.
- Principalmente de productos de temporada, frutas y verduras frescas y cultivadas localmente.
- Principalmente de alimentos procesados, congelados, conservas, y productos fuera de temporada. También comes en restaurantes.
- Principalmente de productos frescos, pero también unos alimentos congelados y en conserva.

¿Con qué frecuencia usas el carro?

- Todos los días
- Nunca
- Algunas veces
- Todos los días para largos trayectos

Calculadora de Huella Ecológica

Sigue el cuestionario y descubre el impacto que tus hábitos están teniendo en el planeta!

En tu carro o casa enciendes el aire acondicionado o la calefacción...

- Todo el tiempo
- Buena parte del tiempo, porque las condiciones de temperatura así lo requieren.
- Buena parte del tiempo, a pesar que las condiciones de temperatura no lo requieren.
- Sólo cuando la necesitas.

Calculadora de Huella Ecológica

¡Sigue el cuestionario y descubre el impacto que tus hábitos están teniendo en el planeta!

En tu casa usas...

1

Principalmente papel reciclado, recibes alguna propaganda impresa y tienes una suscripción a un periódico o revista.

☐

2

Principalmente papel no reciclado, recibes gran cantidad de propaganda impresa y estás suscrito a pocos periódicos y revistas

☐

3

Sólo papel reciclado, no recibes propaganda impresa y no tienes suscripciones a periódicos o revistas

☐

4

Principalmente papel no reciclado, recibes mucha propaganda impresa y tienes suscripciones a periódicos y revistas

☐

Calculadora de Huella Ecológica

¡Sigue el cuestionario y descubre el impacto que tus hábitos están teniendo en el planeta!

¿Cómo usas la energía en tu casa?

1

Usas energías verdes (solar, eólica, etc)

☐

2

No le prestas mucha atención a cuánta electricidad usas. Por ejemplo, tienes a dejar las luces prendidas y los aparatos conectados.

☐

3

Evitas el desperdicio de electricidad

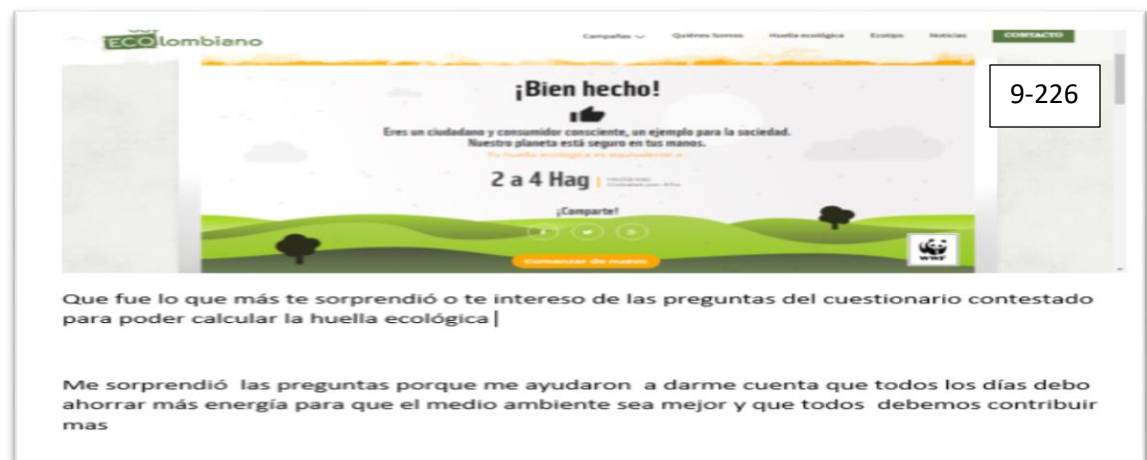
☐

4

Utilizas aparatos como teteras, calentadores eléctricos y secadores de pelo la mayoría del tiempo.

☐

Esta experiencia motivante, integro las TIC, en el aprendizaje de las ciencias y la educación ambiental, y oriento la comprensión de como diferentes aspectos de la vida de una persona, determinan su impacto ambiental sobre la Tierra. Al iniciar el cuestionario, el recurso web exhortaba, con estas 10 preguntas puedes cambiar tu vida y puedes ayudar a hacer de la tierra un lugar mejor, contesta este test con sinceridad y tendrás una idea de tu huella ecológica.





La sesión 4, explico la necesidad de aplicar en la vida cotidiana de las personas, la regla ecológica de las tres R (reduce, reutiliza y recicla), fue una experiencia para revelar la relación del consumo humano, con la generación de residuos, y la emisión de gases invernadero que causan el calentamiento global, para esto, los estudiantes reflexionaron sobre la cantidad de residuos que produce un ser humano en una semana de su vida, con la exposición fotográfica 7 días en la basura, luego leyeron el artículo científico, la basura que produces, causa el cambio climático, y por último analizaron el estilo de vida sostenible, de Lauren Singer, la chica más ecológica de los EE.UU., con la intención de persuadir a los estudiantes hacia la toma de decisiones, y en la identificación de comportamientos sostenibles, la historia, les llamo la atención, en el momento que Lauren reflexiono, sobre su situación, si ella cursaba estudios ambientales en la Universidad de Nueva York, porque no los aplica en su vida.

Los estudiantes destacaron su estilo de vida, 9-227 ya “que no solo predico, sino que aplico” tomando decisiones para transformar sus hábitos y comportamientos, que eran dignos de tomar como ejemplo, reconociendo que no sería fácil y exigían adaptación. Los cambios que más sorprendieron de Lauren a los estudiantes, para reducir la generación de residuos tanto mujeres como a hombres, fue que ella 9-

231 “dejo de utilizar toallas higiénicas para utilizar la copa menstrual” y cuando caminaba, elegía “no comprar jugos, ni refrescos sino salir con una botella de agua”.



Su historia fue catalogada como excelente 9-220 “por qué está cuidando del ambiente, solo utilizando lo que necesita”, las caras de asombro cuando se leyó la historia de Lauren en el salón de clases, despertó el interés de los estudiantes, por un contenido propio de las ciencias naturales, pero analizado desde la cotidianidad, cada una de las actividades mencionadas no solo fundamentaron conceptualmente, la utilidad de la regla ecológica de las tres R, sino que estimuló su disposición, para aplicarla desde su realidad, al utilizar una bolsa ecológica que se les entregó, con el compromiso de separar residuos (vidrio, plástico, cartón) desde sus hogares y rotarla a otro compañero, después de haber vivido la experiencia de aprendizaje.

Subcategoría comportamientos pro ambientales: Reúne las evidencias que permite evaluar uno de los objetivos propuestos en la investigación, permitiendo observar la predisposición de los estudiantes de 9-2, para asumir cambios en su actitud

conductual y comportamientos (sostenibles) a favor de su entorno, y el medio ambiente. El comportamiento ambiental, es definido por Castro¹³⁹ (2001) como aquella acción que realiza una persona, ya sea de forma individual o en un escenario colectivo, a favor de la conservación de los recursos naturales y dirigida a obtener una mejor calidad del medio ambiente”. La dimensión comportamental se refiere a la acción física, a la actividad desarrollada en el entorno.

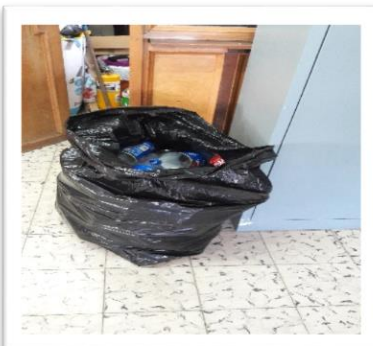
La estrategia didáctica con cada guía de aprendizaje, promovió la manifestación y participación de los estudiantes, en actividades que permitieron desarrollar el aprendizaje, en la intervención en el aula. En estas experiencias, se integró conocimiento, responsabilidad y comportamientos pro ambientales, buscando hacer del ejemplo una norma social, que influya en el otro, hacia el desarrollo de la conciencia ambiental y la aplicación del aprendizaje en situaciones vivenciales desde su hogar y la escuela. El trabajo en la secuencia didáctica, siempre considero que la información científica propuesta, el saber cotidiano y los problemas ambientales tratados, debían tener una cohesión coherente y pertinente con situaciones en contexto, que favoreciera el interaccionismo hombre y realidad. “En la teoría Piagetiana, la acción es eje fundamental, ya que de ella se derivan los procesos de pensamientos. El sujeto llega a tomar conciencia del entorno mediante este proceso de acción sobre la realidad y de progresivo alejamiento de la acción material hacia la reflexión sobre las relaciones que mantienen las cosas”¹⁴⁰.

La subcategoría comportamientos pro ambientales, se operativiza, al aplicar aprendizajes de forma vivencial, a través de conductas sostenibles en el uso racional de los recursos naturales; por lo cual, se explico la relación inherente entre el consumo de las personas, los residuos generados y el calentamiento global, y desde ahí poder comprender, porque se hace necesario para la conservación de los

¹³⁹ CASTRO, Ricardo. Naturaleza y función de las actitudes ambientales. En: Estudios de psicología. 2001. Vol. 22, No. 1, p. 11-22.

¹⁴⁰ POZO, Juan; MONEREO, Carles. El aprendizaje estratégico. Madrid: Santillana educación, 1999. 408 p.

activos ecológicos de la Tierra, que las personas tengan un consumo acorde a sus necesidades. Desde esta consideración, afirman 9-208 “por que así hay menos residuos” y 9-229 “porque si consumimos más de lo que necesitamos, estamos generando más residuos y estamos contaminado más el medio ambiente”. Por lo que, hay que asumir compromisos y llevar estilos de vida sostenibles; teniendo en cuenta estos pensamientos, los estudiantes realizaron desde sus hogares, separación en la fuente, para reciclar residuos de vidrio, plástico y cartón (entregados a reciclador del sector), generados de sus actividades domésticas, y así, poder aplicar en teoría y en práctica, la regla ecológica de las tres R, y de esta forma comprender, como cualquier persona puede mitigar su impacto ambiental sobre el planeta.



Otro hallazgo notable de la investigación, se encontró en la sesión 6, con la indagación de las diferentes medidas para el ahorro de la electricidad, que se aplican en los hogares de los estudiantes, encontrando que las diferentes medidas que se

practican, solo están dirigidas al ahorro de dinero, y que desconocen cómo beneficiar la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, además de promover la salud de las personas, por ejemplo si se apaga la televisión, animaría a las personas, a realizar otras actividades más activas y a compartir más tiempo entre familia.

Las prácticas sostenibles, más frecuente entre los hogares de los estudiantes de 9-2, para el ahorro de la electricidad, se puede simplificar en las siguientes frases 9-20 “Es apagar y desenchufar el objeto o aparato que no se está usando, así ahorramos un poco más la energía” o 9-203 “Pues lo normal trato de no utilizar tantas cosas a la vez, a veces esperar que el celular cargue por completo y después utilizarlo, trato de solo dejar 1 bombillo prendido, solo si es necesario. No prendo o hago uso de los objetos que no necesito”.

está claro, que en la vivienda donde habitan los estudiantes, se tiene la precaución para el ahorro de la electricidad, desde prácticas sostenibles no identificadas como tales, sino adquiridas como rutinas en el diario vivir, como:

9-225 “En mi casa siempre está apagado todo lo que no se está usando como bombillos, ventiladores, televisores, etc. También antes de irnos a dormir desconectamos todos los aparatos electrónicos como computadores, televisores, lavadoras, nevera, cargadores, etc.” Por lo cual, se explicó la importancia de ahorrar energía eléctrica para el aprovechamiento de los recursos energéticos, y la disminución de emisiones de gases contaminantes hacia la atmosfera, utilizando un listado de recomendaciones para ahorrar energía desde los hogares, de las cuales, se eligió el uso de bombillas Led, como la experiencia práctica y vivencial, que les permitiera fundamentar desde la ciencia y la tecnología, porque y como ahorrar energía eléctrica desde su entorno, reemplazando en sus casas las bombillas incandescentes y ahorradoras, que consumen más electricidad en su funcionamiento y tienen menos

horas de vida útil, y así constatar, como invirtiendo un poco más de dinero en tecnologías más limpias, se puede ahorrar electricidad y conservar el medio ambiente.



El seguimiento al ahorro de electricidad se llevó a cabo durante 4 meses, durante los cuales los estudiantes, mostraron su interés y compromiso por el ejercicio, al entregar las facturas de luz cada vez que el profesor se las requería. Las cuales se utilizaron cuando se aplicó la guía 6, para socializar los datos que arrojaron las facturas de cada hogar, donde se pudo evidenciar la disminución de los Kilovatios hora de consumo por mes, después de haber instalado las bombillas Led.

Lo evidente en cada una de las actividades vivenciales que aplicaron los estudiantes en su realidad, como calcular su Huella ecológica individual online, separar residuos desde su hogar para su reciclaje, la gestión en el ciclo de vida de pilas y baterías, y el seguimiento al consumo de electricidad a través de la sustitución de bombillas Led, muestran como la educación ambiental no solo permite la comprensión de los problemas ambientales y el cambio de actitudes en las relaciones de los individuos, con respecto al entorno donde se desenvuelven; sino también, el logro de habilidades y competencias prácticas para reducir su impacto ambiental en el planeta.

La educación ambiental debe estar orientada hacia la formación de los individuos y de los colectivos para la participación en procesos de gestión, procesos en los cuales los individuos y los colectivos se hacen conscientes de las competencias y responsabilidades propias y las de los demás, con miras a la toma de decisiones para la resolución de conflictos y para las alternativas de solución a los problemas. Por lo tanto, la idea de gestión y el actuar responsable son, en ultimas, los únicos garantes de una formación ética para el manejo de los componentes que hacen parte del gran sistema ambiental¹⁴¹.

Las mencionadas experiencias de aprendizaje significativo, en la implementación de la estrategia didáctica, permitieron que la planificación definida por el maestro, pueda evidenciar el alcance de objetivos propuestos en la investigación, desde la cohesión y coherencia de un conjunto de actividades y procedimientos que fomentaron procesos para el aprendizaje individual, interactivo y colaborativo, desde técnicas pedagógicas empleadas como: tareas individuales al responder preguntas, análisis de información al realizar lecturas, aprendizaje interactivo al escuchar las intervenciones del profesor y socializar respuestas en los grupos de trabajo, aprendizaje colaborativo al analizar y debatir lo observado y escrito en cada sesión, y al aplicar el concepto de Huella Ecológica en la realidad, que oriento y permitió generar conductas sostenibles en los estudiantes, desde la interpretación de información científica que involucraba su contexto, la toma de decisiones y la aplicación de prácticas ecológicas en su entorno. Lo que confirma, la necesidad de articular la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, desde el contexto del aprendiz con los problemas que se presentan en el mundo, lo que se conoce como

¹⁴¹ TORRES, Op. Cit., p. 53.

conocimiento complejo. Morín¹⁴² (1992) afirma que, para que el conocimiento sea pertinente a las exigencias del mundo moderno y civilizado, su educación debe evidenciar:

- El contexto
- Lo global
- Lo multidimensional
- Lo complejo

Sumado a lo anterior, resulta más práctico para el que enseña, y para el que aprende, que el lenguaje elaborado y técnico que distingue el conocimiento de las ciencias, se presente en el aula mediante transposición didáctica, a través de situaciones, explicaciones y representaciones al alcance de los que participan en el proceso investigativo. De ahí, que las diferentes experiencias en las que los estudiantes conversaron, discutieron, explicaron, asociaron y reflexionaron durante el trabajo en el aula, siempre busco utilizar sus vivencias, pre saberes y el ejemplo como medio de aprendizaje observacional, para el fomento y la práctica de comportamientos sostenibles hacia el medio ambiente. Cada uno de estos procesos, buscaron responder a esa responsabilidad que le compete a los procesos educativos formales de promover una educación para la sostenibilidad, incorporando al currículo escolar, la atención a la situación de la crisis ambiental del mundo, a través de valores, conductas y conocimientos que formen personas, para que participen en la toma de decisiones conscientes¹⁴³.

¹⁴² MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Francia: Organización De las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1999. Pág. 60.

¹⁴³ GIL PEREZ, Daniel; VILCHES, Amparo; TOSCANO GRIMALDI, Oscar y MACIAS ÁLVAREZ, Oscar. En: Revista Iberoamericana De Educación. No. 40. Pág. 125-178.

8. HALLAZGOS

Lo significativo en el proceso de diseño e implementación de la intervención, que aplico la Huella Ecológica como estrategia didáctica para generar conductas sostenibles en estudiantes de la básica secundaria, fue identificar y analizar diferentes actividades de su vida cotidiana, que causan impacto ambiental como: la generación de residuos, el consumo de energía eléctrica y el inadecuado manejo de residuos peligrosos, que permitieron desde la ciencia, establecer relaciones entre el conocimiento común y el científico, a través del estudio del origen y las consecuencias de diferentes problemas ambientales que afectan la Tierra.

También permitió centrar el proceso pedagógico de las ciencias naturales desde la educación ambiental, empleando una metodología teórica práctica para el desarrollo de competencias cognitivas y actitudinales en el educando, que le sean útiles para prevenir y mitigar el impacto ambiental que generan las intervenciones de las personas, en su contexto y el medio ambiente. Además, la estrategia didáctica visibiliza la transformación del rol docente, hacia una mediación centrada en el estudiante para facilitar su aprendizaje y fomentar actitudes favorables hacia la ciencia, acercándolo a una forma tangible de actuar como científico natural, en su realidad.

Evidencio que la disposición y la participación de los estudiantes en su proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, se mejora notablemente cuando sus responsabilidades no están sujetas a una valoración cuantitativa, sino a compromisos individuales, que les permitan saber hacer en su contexto y alcanzar objetivos dentro de un grupo de referencia.

Analizar desde el aula, La Huella ecológica de los individuos y su relación inherente con el origen social de los problemas ambientales, exige, emplear competencias científicas, en el planteamiento de explicaciones a fenómenos naturales, en el uso comprensivo del conocimiento científico al establecer relaciones entre lo que se

comprende y la realidad, y la indagación de información para llegar a dar respuestas a incógnitas planteadas.

El estudio de la Huella ecológica para la promoción de la sostenibilidad ambiental desde el aula, se ajusta a los referentes filosóficos y epistemológicos de los lineamientos curriculares en ciencias naturales, al remitirse al análisis de la realidad, para explicarla, relacionando el conocimiento cotidiano y científico, en base a un trabajo individual y colaborativo de los estudiantes dentro del aula.

Implementar la clase de ciencias desde una secuencia didáctica, favorece la espontaneidad y la naturalidad del estudiante para que exprese lo que cree, lo que sabe o la que ignora, cuando se le propone participar en la construcción de su propio aprendizaje, interactuando con pares, con el profesor y con información seleccionada y articulada intencionalmente, dentro de contextos sociales y discursivos que promueven la interpretación de los problemas de la realidad. Como también, promueve la transversalidad de saberes, al apoyarse en diferentes momentos dentro de su estructura, que facilitan la planeación de actividades, que relacionan aspectos como lo social, lo político, lo económico, la ciencia, la tecnología y los valores con los diferentes problemas que afectan a la naturaleza y el mundo.

9. CONCLUSIONES

La intervención en el aula, orientó el proceso educativo desde la interpretación de los problemas ambientales que afectan la Tierra, y su relación con las actividades humanas; permitiéndole al estudiante asumir responsabilidades y capacitarse para mitigarlos a través de conocimientos, valores y actitudes, que puede reflejar en cada una de las actividades de su vida diaria, como separar residuos, reciclar, ahorrar energía y tener la precaución en el uso de bienes y servicios.

Los adultos que comparten el contexto donde habitan los estudiantes de noveno grado, aplican algunas prácticas sostenibles para el ahorro de energía eléctrica, motivados por beneficios económicos y no por la protección y conservación de los recursos naturales.

El concepto de Huella Ecológica oriento las actividades de la secuencia didáctica, fundamentada en el análisis del origen social de problemas ambientales y la aplicación de habilidades científicas como: Explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información, en la búsqueda de dar respuestas a incógnitas, que influyan en el pensar y el actuar del estudiante en su vida cotidiana.

La intervención realizada en el aula, integro el conocimiento cotidiano con el científico desde actividades intencionadas, relacionando el origen antrópico de los problemas ambientales y sus consecuencias en el desequilibrio de la naturaleza, el agotamiento de los recursos naturales, y la salud humana, para que los estudiantes y cualquier persona, reflexione sobre la necesidad de la formación en ciencias y la educación ambiental, si quiere comprender como mitigar su impacto ambiental sobre la Tierra.

La promoción de comportamientos sostenibles hacia el medio ambiente en adolescentes, desde la escuela, se alcanzó abriendo espacios de comunicación oral y escrita en el aula, donde el conocimiento científico se muestre de forma inherente con el contexto y el mundo, de tal forma que influya en las actitudes razonadas y con sentido que asumen las personas, cuando desarrollan su vida de forma sostenible.

La separación en la fuente para el reciclaje de residuos, la gestión de residuos peligrosos para su disposición final y el ahorro de electricidad utilizando tecnología limpias hacia el medio ambiente, fueron las actividades empleadas desde la secuencia didáctica y orientadas por el profesor, para observar lo aprendido, que permitieron, canalizar la disposición y aptitud de los estudiantes, al aplicar el concepto de Huella Ecológica, desde experiencias vivenciales que pudieran transformar sus actitudes hacia el ambiente.

10.RECOMENDACIONES

Considerando cada una de las experiencias significativas desarrolladas en la investigación, con los estudiantes de la básica secundaria en una institución educativa de carácter público en la ciudad de Barrancabermeja, se da la necesidad que los docentes del área de ciencias naturales, asuman la flexibilidad del currículo desde el PEI, como una oportunidad para dar a conocer el potencial pedagógico y didáctico del concepto de Huella Ecológica, en la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento científico, la formación de valores y el comportamiento ecológico desde el aula.

Los maestros encargados de orientar las ciencias naturales y la educación ambiental deben adaptar su currículo de forma flexible y de manera transversa, al asociar sus aprendizajes con la vida cotidiana, y planificar su enseñanza considerando los aspectos políticos, económicos, sociales y tecnológicos que determinan la realidad del educando en su barrio, su ciudad y su país.

Todos los espacios donde se promueva la participación espontánea y natural de los estudiantes en su proceso educativo, deben ser compartido y adaptados entre los pares educadores de una institución, en cada una de las áreas que permiten la transposición del conocimiento propio de un saber, a situaciones de la realidad.

Reforzar, la necesidad de la utilización de las TIC para promover y guiar los aprendizajes en el aula, integrando los sentidos, y despertando el interés y la atención por el uso adecuado de los recursos multimedia en las instituciones educativas.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, Pedro y VEGA, Pedro. Actitudes Ambientales y Conductas Sostenibles. Implicaciones Para La Educación Ambiental. En: Revista de Psicodidactica. No 2, año 2009. Universidad del País Vasco. Euskal Herriko Unibertsitatea. España. En: Redalyc.org.

AVENDAÑO, C. WILLIAM. La educación Ambiental Como Herramienta de responsabilidad Social. En: Revista Luna Azul. No 35, año 2012. Universidad de Manizales. Caldas, Colombia. En: Redalyc.org.

BAQUERO, Ricardo y TERIGI, Flavia. Constructivismo y modelos genéticos: notas para redefinir el problema de sus relaciones con el discurso y las prácticas educativas. En: Revista Enfoques Pedagógicos (online), mayo-agosto, 1996, no. 12.

BOHÓRQUEZ, Luis Alfredo. Huella ecológica y hábitos de consumo: el reto de la bioética frente al medio ambiente." Revista Universidad de La Salle 42 (2006):

CASTRO-CAMARGO, Leydi Andrea. GEORGE-BRACHO, Sharon Beatriz., RATIGA-FANDIÑO, Hugo. VERA-MERCADO, Liliana. CASTRO- MOLANO, Erick. Evaluación de la problemática ambiental en poblaciones marginales: caso de estudio en institución educativa del departamento de Santander, Colombia, En: Revista Ingeniería Solidaria (online) Septiembre-noviembre 2015, no. 19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v12i19.1196>.

CENICH, Gabriela y SANTOS, Gabriela. Aprendizaje significativo y colaborativo en un curso online de formación docente. En: Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (online), diciembre, 2009, no. 2.

CERDA GUTIÉRREZ, Hugo. Los elementos de la investigación. 3 ed. Bogotá: El Búho, 2008.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 115. 8 febrero, 1994. Por el cual se expide la ley general de educación. Bogotá D.C, 1994.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Política Nacional de Educación Ambiental SINA. 15, Julio, 2002. Bogotá DC. 2002.

CHAMBERS, Simmons, C., y WACKERNAGEL, M: Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability, Londres y Stirling, VA: Earthscan. 2000. Citado por DOBSON, Andrew. Ciudadanía ecológica. Londres. 2003. p. 50-52.

CHÁVEZ RODRÍGUEZ, Justo. Programa para la educación en valores. Labor educativa. Selección de lecturas. Editorial pueblo y educación. Cuba: 2013.

ELLIOT, John. España: El Cambio Educativo desde la Investigacion-accion, Madrid. Primera edición. Morata.Pág. 88. 1993.

ELLIOT, John. España: La Investigacion-Accion en educación. Madrid. Cuarta edición. Morata.Pág. 5. 2000.

Foro educativo nacional competencias científicas, citado por CASTRO SÁNCHEZ, Adriana y RAMÍREZ GÓMEZ, Ruby. Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Florencia: Amazonia investiga, 2013.

GIL PÉREZ, Daniel y VILCHES, Amparo. Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. Valencia: Revista iberoamericana de educación, 2006.

GOMERA, Antonio; VILLAMANDOS, Francisco y VAQUERO, Manuel. Construcción de indicadores de creencias ambientales a partir de la escala NEP. En: Revista Acción Psicológica (online), Junio 2013, no. 1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ap.10.1.7041>.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la Investigación, Editorial, McGraw Hill educación, 2014.

IÑIGUEZ RUEDA, L. Investigación y evaluación cualitativa: bases teóricas y conceptuales. En: Revista Atención Primaria, mayo 1999, no. 8.

KARAGIORGI Y., SYMEOU L. Translating Constructivism into Instructional Design: Potential and Limitations. Educational Technology & Society, 2005.

KEMMIS Y MC TAGGART, citado por BISQUERRA ALZINA, Rafael. Metodología de la Investigación Educativa. Madrid: La Muralla, 2004.

LÓPEZ MIGUENS, María; ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Paula; GONZÁLEZ VÁSQUEZ, Encarnación y GARCÍA RODRÍGUEZ, María. Medidas del comportamiento ecológico y antecedentes: conceptualización y validación empírica de escalas. Pontevedra: Universitas Psychologica, 2015.

MADRID DE MEJÍA, Flor. Cambio climático y huella ecológica. En: Revista de ciencias, 2016, no. 11.

MARTÍNEZ CASTILLO, Roger. Educación y huella ecológica. En: Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, Enero-Abril 2008, vol. 8. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44780103>.

MARTÍNEZ CASTILLO, Roger. Ensayo crítico sobre educación ambiental. En: Revista Electrónica Diálogos Educativos, Enero-Marzo 2012, no. 24. (Citado 15, abril, 2017). Disponible en: <http://www.dialogoseducativos.cl/revistas/n24/martinez>.

MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Jorge. Métodos de investigación cualitativa. En: Revista de Investigación Silogismo, Julio- Diciembre 2011, no. 8.

MARTÍNEZ, C. ROGER. Educación y Huella Ecológica. En: Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación. No 1, año 2008. Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. En: Redalyc.org.

MCKERNAM, James. Investigación-acción y curriculum. Métodos y recursos para profesores reflexivos. 4. Ed. Madrid: Morata, 1999.

MIGUÉLEZ MARTÍNEZ, Miguel. La investigación-acción en el aula. Agenda académica, 2000, vol. 7, no 1.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas. Colombia. 2003.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Colombia. 2004.

Ministerio de Educación Nacional. Evaluación censal–pruebas SABER guía y fundamentación. Colombia, Septiembre 2005.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia. 1998.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resumen ejecutivo Colombia en pisa 2015.Colombia: 2016.

MIRACLE, M.R. Ecología. Salvat, 1982. Barcelona. Citado por NOVO VILLAS-VERDE, María. Educación ambiental. Bogotá: Educar, 1996.

MORIN, Edgar. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Francia: Organización De las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1999.

MOYANO DÍAZ, Emilio y PALOMO VÉLEZ, Gonzalo. Propiedades psicométricas de la escala nuevo paradigma ecológico en población chilena. En: Revista Psico (online), Julio-Septiembre 2014, no. 3.

MURILLO TORRECILLA, Francisco. España: Métodos de Investigación en Educación Especial, 2011.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Manifiesto Por la Vida Por Una Ética Para La Sustentabilidad. En: Revista Ambiente y Sociedad. No 10, año 2002.

OROZCO NOREÑA, Jhon Fredy. Caracterización de la huella ecológica por efectos antrópicos en la zona amortiguadora del parque nacional natural de los nevados. Tesis de Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Manizales: Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, 2014.

PORRAS CONTRERAS, Yair; PÉREZ MESA, María; TUAY SIGUA, Rosa; ÁLZATE BELTRÁN, Maximiliano; CUERVO, Fernando; RONCANCIO LÓPEZ, Marisol. Retos y oportunidades de la educación ambiental en el siglo XXI. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2014.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid. 2006.

RESTREPO GÓMEZ, Bernardo. La Investigacio-Accion Educativa y La Construcción de saber Pedagógico. En: Revista Educación y Educadores, 2004, no. 7.p. 45-55. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400706>.

RODRÍGUEZ PALMERO, Ma Luz. Teoría del aprendizaje significativo. Pamplona, 2004.

RODRÍGUEZ VILLAMIL, Hernán. Del constructivismo al construccionismo: implicaciones educativas. En: Revista Educación y Desarrollo Social (online), Enero-Junio 2008, no. 1.

SALGADO LÉVANO, Ana Cecilia. Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. Liberabit, 2007, vol. 13, no 13.

SAUVÉ, L. Una cartografía de corrientes en educación ambiental, citada por AVENDAÑO C, William. Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva. Manizales: Revista Luna azul, 2013.

TERAN DE SERRENTINO, Marian; BERMUDEZ, Alexis; CASTILLO, María. Relación entre valores, normas y creencias proambientales y actitudes hacia el reciclaje. En: Revista Educere - Investigación Arbitrada, Agosto 2013, no. 57. Pág. 257- 265.

TOUGUINHA, Suely; PATO, Claudia. Valores personales, creencias ambientales ecocéntricas y comportamientos ecológicos de trabajadores brasileiros: el caso del Ministerio Publico del Distrito Federal y Territorios. En: Revista Quaderns de Psicologia. Noviembre 2011, no. 1, Pág. 35-45.

TOBASURA ACUÑA, Isaías. Huella ecológica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. En: Revista Luna Azul Universidad de caldas. Enero-Junio 2008, no. 26. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727228008>.

TORRES CARRASCO, Maritza. La educación ambiental en Colombia: “un contexto de transformación social y un proceso de participación en construcción, a la luz del fortalecimiento de la reflexión- acción.2010.

VEGA MARCOTE, P; FREITAS, M; ÁLVAREZ SUAREZ, P. Y FLEURI, R. España: Marco Teórico y Metodológico De Educación Ambiental E Intercultural Para Un Desarrollo Sostenible, 2007.

WACKERNAGEL, Mathis y RESS, William. Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la tierra. 1 ed. Canadá: Lom, 2001.

ZAMBRA ARANEDA, Enrique; CÁCERES PALAVECINO, Ana y MENZEL, Susane. Acerca de las creencias, actitudes y visión ecológica del mundo en estudiantes chilenos. Un estudio preliminar enmarcado en la educación para la sustentabilidad. En: Revista Summa Psicologica UST. Octubre 2006, no. 1.

ZAMBRANO FERNÁNDEZ, Sonia. La huella ecológica personal como recurso didáctico para la educación ambiental. Análisis de una experiencia. Tesis en Master en Formación de Profesores de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional en Enseñanza de Idiomas. Granada: Universidad de Granada, Facultad de Artes y Humanidades, 2012.

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario para indagar percepciones de contaminar y conductas Sostenibles.

Maestría en Pedagogía
Facultad de ciencias humanas



Fecha: _____ Hora de inicio: _____

Hora de terminación: _____ Grado: _____ Eda: _____

Respetados estudiantes: En el marco de la Maestría en pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, se estaba realizando el trabajo de investigación que lleva por título **“LA HUELLA ECOLÓGICA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA GENERAR CONDUCTAS SOSTENIBLES CON EL MEDIO AMBIENTE.**

El cual tiene como objetivo principal: Aplicar el concepto de huella ecológica, como estrategia didáctica para generar conductas sostenibles con el medio ambiente.

El cuestionario es anónimo y, por tanto, la información obtenida en este cuestionario será tratada con la más absoluta confidencialidad, asegurando en todo momento el anonimato de las respuestas. Por favor, conteste con sinceridad.

Cuestionario: Indagar sobre las percepciones de contaminar y comportamientos sostenibles de los estudiantes en su vida diaria

1. ¿Cuál es el origen de la actual crisis ecológica del planeta?

- Las industrias vierten demasiados contaminantes al aire, al agua y al suelo.
- Los gobiernos no crean leyes que protejan al medio ambiente

- Las personas no tienen comportamientos amigables (sostenibles) con los recursos de la naturaleza

- Las ciudades generan demasiados residuos y basura

2. ¿Qué comportamientos de tu vida diaria puedes relacionar con la contaminación del medio ambiente y el deterioro de los recursos naturales?

- No clasifico los residuos que voto a la bolsa de la basura
- Cuando me baño por más de 15 minutos
- Descargo el inodoro cada vez que lo utilizo
- Cuando utilizo la bicicleta para transportarme

Otro ¿cuál? _____

3. ¿Antes de comprar un producto o un bien material en que piensas?

- La publicidad de los medios de comunicación
- Si está de moda
- Si lo necesito
- Lo que cuesta

4. ¿Cuál es el manejo que se da en tu hogar a los diferentes residuos generados de las actividades cotidianas (cocinar, aseo, lavar, estudiar)?

- Van al caneco o a la bolsa de basura
- Se reciclan
- Se reutilizan
- Se tiran a los caños que están cerca de la casa

5. ¿De quién es responsabilidad la resolución de los problemas ambientales de nuestro entorno?

- El gobierno por medio de leyes y decretos (presidente, gobernadores, alcaldes).
- La naturaleza misma, ella no se acaba es infinita y se recupera pronto
- La escuela debe enseñar cómo no contaminar.
- Las personas deben comprender como funciona el mundo, la ciencia y la tecnología.

6. ¿Indica cuántos hijos piensas tener y que justifica tu decisión?

- 1 hijo. Lo importante es conocer la descendencia
- 2 hijos. En algún momento la tierra no podrá sostenernos a todos
- 3 hijos. Una familia grande brinda compañía
- 4 hijos. No le encuentro importancia a los métodos anticonceptivos

Si no deseas tener hijos o quieres tener más de los indicados en las opciones, exprésalo y Justifica tu respuesta:

7. ¿Cuáles actividades que se realizan en la escuela no son razonables hacia el medio ambiente?

- Vender la gaseosa en batos desechables
- Sacar copias por una sola cara de la hoja
- Utilizar las llantas viejas como materas
- Dejar encendida la luz, el aire o ventilador en el descanso o cuando no se ocupan las aulas

8. ¿Cuándo te cepillas los dientes durante el día, de qué manera lo haces?

- Abro el grifo y que el agua corra mientras me cepillo
- Utilizo un vaso con agua para enjuagarme
- Abro y cierro el grifo cuando sea necesario
- Abro el grifo y lo que coja en la mano

9. ¿Has oído hablar de Huella Ecológica?

Si _____ Donde _____ o No _____

10. En la casa donde vives cuantos bombillos hay _____, Indica si son

Ahorradores _____ o tradicionales _____

Anexo B. Cuestionario para conocer sentimientos y emociones frente a la contaminación del mundo.

Proyección del video

<https://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sqSAiY>

Contaminación del mundo animado

¿Qué sientes con las imágenes del video?

¿Qué fue lo que más te llamo la atención?

¿Qué opinas de la actitud del personaje?

Cuéntanos si te has comportado alguna vez como el personaje

¿Cuál sería el mensaje del video?

¿Qué cambios en tu vida crees que debes hacer para evitar un impacto negativo al medio ambiente? (recuerda, no hay que esperar que otros cambien, el comienzo es desde la persona, tu).

¿Qué hábitos o conductas debo cambiar o eliminar)?

Anexo C. Cuestionario Prueba saber sobre el origen y las consecuencias de los problemas ambientales.

1. Teniendo en cuenta que la problemática de los residuos involucra un complejo proceso para su manejo, cuál de las siguientes opciones representa el orden más lógico en las actividades y fases planteadas en el manejo de basuras:

1. almacenamiento 2. Selección y separación en el hogar 3. Transporte 4. Selección en el sitio de disposición 5. Recolección 6. Generación 7. Disposición final 8. Procesamiento y reutilización:

- A. 6-1-2-4-5-3-8-7
- B. 6-5-3-1-4-2-7-8
- C. 6-2-1-5-3-4-8-7
- D. 6-5-3-1-2-4-7-8

2. comienzos de la década de los 50 el Amazonas era un territorio poco conocido, pero dada su exuberancia se promovió su colonización y el consecuente aprovechamiento agrícola. Al cabo de unos diez años la mayor parte de los suelos pasaron a ser tierras estériles. Esta catástrofe se ha producido porque:

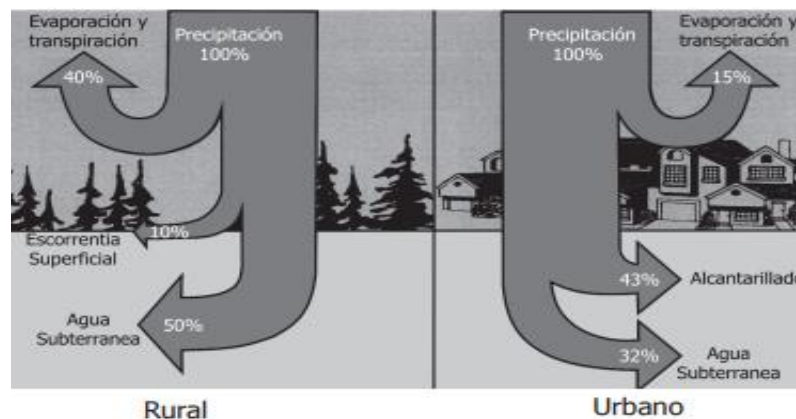
- A. el aumento de la temperatura del suelo, a causa de la exposición directa al Sol, ha degradado los nutrientes del suelo.
- B. no se han tenido en cuenta las características de los suelos ni las rutas a través de las cuales circulan los nutrientes en la selva.
- C. dadas las condiciones climáticas de la selva, los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas se reciclan lentamente.
- D. el río Amazonas y sus afluentes inundan el suelo durante el invierno y lo cubren con sedimentos provenientes de la erosión.

3. La acelerada colonización de los bosques naturales y su uso para la agricultura y la ganadería ha traído como consecuencia la disminución de los caudales de

agua en muchas cuencas hidrográficas. Una forma de proteger las cuencas hidrográficas y mantener el volumen de los caudales de agua es mediante:

- A. la siembra a gran escala de árboles de una misma especie.
- B. la siembra de especies vegetales y árboles nativos de la región.
- C. la construcción de muros de contención para proteger la cuenca.
- D. la conducción del agua hacia las viviendas mediante canales

4. Cuando un área rural se transforma en zona urbana se elimina la vegetación y se cubre con edificios y zonas pavimentadas que no absorben el agua, con lo cual se cambian los flujos naturales del líquido. Estos cambios pueden alcanzar porcentajes como los que se ilustran en la figura.



Cuando una determinada área rural se transforma en un asentamiento urbano los cambios en el flujo de agua se presentan en:

- A. el total de la precipitación y la cantidad de agua que regresa a la atmósfera por los procesos de evaporación y transpiración.
- B. el total de la precipitación y la cantidad de agua que ingresa a los suelos y se desplaza como agua subterránea.
- C. la cantidad de agua que fluye por la superficie de la tierra y la que penetra al suelo como agua subterránea.

D. la cantidad de agua que regresa a la atmósfera, que fluye por la superficie de la tierra y la que penetra como agua subterránea.

5. El crecimiento de la población ha traído consigo un aumento en la demanda de alimento, y, por tanto, una expansión de las tierras cultivadas, con la consiguiente:

- a. magnificación biológica
- b. deforestación y desertificación
- c. contaminación del agua y el aire
- d. contaminación visual

6. Uno de los contaminantes más comunes del aire de nuestras ciudades procede de la combustión de los carbones o de aceites minerales utilizados en la producción de energía en la industria y en la calefacción doméstica, y puede llegar a contener azufre en una proporción del 5 por ciento. Cuando se queman estos combustibles, el azufre es liberado a la atmósfera. El principal peligro que presenta son sus reacciones químicas, que bajo ciertas circunstancias, como la humedad del ambiente lo transforman dando lugar a la formación del ácido sulfúrico que puede ocasionar la lluvia ácida al precipitarse con el agua lluvia. Este contaminante es el:

- a. CO
- b. CO₂
- c. SO₄
- d. SO₂

7. Las consecuencias de la contaminación atmosférica son múltiples, pero nombraremos las más sobresalientes. El aumento de la concentración de gases en la atmósfera, provenientes de la combustión de fósiles como el carbón, el petróleo y sus derivados (gasolina, kerosene, ACPM, etc.), entre ellos el gas carbónico (dióxido de carbono CO₂), monóxido de carbono (CO), y en menor cantidad el gas metano (CH₄), el óxido nitroso (NO) y los clorofluorocarbonados (C.F.H.); permiten el paso de la luz solar, pero evitan que salga o escape el calor y por lo tanto se encierra

calor suficiente en la atmósfera como para cambiar el funcionamiento vital de los organismos. A este fenómeno se le conoce como:

- a. contaminación atmosférica
- b. contaminación del aire
- c. lluvia ácida
- d. efecto invernadero

8. Entre las sustancias tóxicas presentes en la atmósfera sobresalen el óxido sulfuroso (SO_2), el óxido nitroso (N_2O_3) y el óxido nítrico (N_2O_5); estos compuestos, debido a la humedad del aire y a las radiaciones, reaccionan transformándose en ácidos de azufre y de nitrógeno los cuales regresan a la superficie terrestre mezclados con la lluvia y la nieve generándose una de las más peligrosas fuentes de contaminación, pues afecta el ciclo de agua y cambia sus propiedades físico-químicas; y, causa graves daños a los ecosistemas. Esta fuente de contaminación se conoce como:

- a. destrucción de la capa de ozono
- b. contaminación del aire
- c. lluvia ácida
- d. efecto invernadero

9. Uno de los más serios causantes del efecto invernadero proviene en un 20% del cultivo del arroz y se cree que dicho cultivo produce en Asia aproximadamente el 15% de este hidrocarburo; otro 15% proviene del gas natural, producto de la explotación de las minas de carbón; los pantanos naturales aportan un 25%; la quema de bosques colabora con un 10%. Los rumiantes como vacunos, ovejas, cabras y camellos, debido a su particular estómago aportan un 15% del total de este gas hallado en la atmósfera; y que se llama:

- a. metano
- b. gas carbónico
- c. óxido de nitrógeno
- d. monóxido carbónico

Anexo D. Secuencia Didáctica

1. DATOS GENERALES	
Título de la secuencia didáctica: Piensa, razona y reduce tu Huella Ecológica.	Secuencia didáctica #: 1
Institución Educativa: Institución Educativa Veintiséis de Marzo	Sede Educativa: Veintiséis de Marzo
Dirección: Carrera 35 N° 58-18 Barrio 1 de mayo. Comuna 5 sector nororiental	Municipio: Barrancabermeja
Docente responsable: Tulio Lenith López Arrieta	Departamento: Santander
Área de conocimiento: Ciencias naturales y educación ambiental	Tema: La Huella Ecológica
Grado: noveno	Tiempo: 23 horas
Descripción de la secuencia didáctica: Partiendo de ejemplos reales de diferentes impactos ambientales que afectan el planeta tierra, se les pide a los estudiantes que manifiesten ¿el por qué? de su origen e identifiquen las consecuencias de estos, como por ejemplo que relación puede tener los residuos generados por una persona en su vida con el calentamiento global o como el mercurio se bioacumula en las cadenas tróficas. La intención es que los estudiantes empiecen a analizar la incidencia del ser humano cuando altera y modifica su entorno para su conveniencia, sin medir las consecuencias a corto y largo plazo sobre toda la naturaleza. Para tratar de alcanzar esto, el estudiante debe comprender los diferentes aspectos que analiza la Huella ecológica a través de actividades que permitan fomentar comportamientos ambientales responsables, el uso racional de los recursos naturales y así contribuir a la transformación cultural de los individuos en el mejoramiento de las condiciones de vida de su entorno Esta secuencia didáctica está elaborada para que los estudiantes realicen un trabajo colaborativo donde puedan establecer relaciones entre el saber cotidiano y el científico, utilizando de modo que reflexionen, exploren, produzcan y apliquen los contenidos de aprendizaje.	

1. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y CONTENIDOS

Objetivo de aprendizaje: Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente hacia la sostenibilidad.

Contenidos a desarrollar:

Huella ecológica: como indicador ambiental

Contaminación antrópica: los residuos y el calentamiento global

Hábitos de consumo responsable de los recursos naturales (reduce, recicla y reutiliza).

Los ciclos de vida y las campañas ambientales.

Tecnologías limpias para el ahorro de electricidad

Competencias del MEN:

Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.

Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en las ciencias.

Estándar de competencia del MEN:

Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.

Identifico aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia.

Qué se necesita para trabajar con los estudiantes:

Guías de trabajo, internet, computador, video beam, recipiente plástico, tablero para proyección, fotocopias.

2. METODOLOGÍA:

FASES	ACTIVIDADES Las diferentes actividades propuestas para desarrollar se llevarán a cabo durante las horas de biología, donde se oriente las temáticas a aprehender, relacionando información de los estudiantes como creencias, pensamientos y pautas de comportamiento de su diario vivir con información de carácter científico con los diferentes problemas ambientales que afectan al planeta tierra. La intención se centra en poder hacer de forma vivencial, el análisis y el razonamiento de cómo utilizar los recursos naturales de forma sostenible hacia el planeta.
¡Preguntémonos!	A partir de una imagen sugestiva se da inicio a la experiencia de aprendizaje, donde se pueda hacer el análisis y la comprensión de la siguiente cuestión ¿De dónde provienen todos los recursos que necesitamos para vivir (vestirnos, alimentarnos, bañarnos, transportarnos etc.?).
¡Exploremos!	ACTIVIDAD 1. Para entrar en contacto con información que le permita al estudiante relacionar los problemas ambientales con el concepto de Huella Ecológica, se realizara la lectura del artículo: La Huella Ecológica, publicado por el periódico el espectador en el año 2010. Por último se les proyectara el video “De Homo Consumus a Homo Responsabilus” a los estudiantes y luego desarrollan la actividad de identificar hábitos, actitudes y comportamientos que generan la Huella ecológica de una persona en el planeta, a partir de un collage de imágenes ilustrativas.

	ACTIVIDAD 2. A partir del video La tierra esta muriendo https://www.youtube.com/watch?v=JQYXJfMID30 cada estudiante debe nombrar y numerar los diferentes problemas que enferman al planeta. Observar y analizar la informacion contenida en el video La basura tecnologica: La intoxicacion silenciosa https://www.youtube.com/watch?v=FtS2fuveBlw ACTIVIDAD 3. Se proyectara el video la historia de las cosas https://www.youtube.com/watch?v=JhBC4aNq7p4 según Annie Leonard para comprender el ciclo de vida de bienes y servicios y el funcionamiento de la economia mundial. Entendiendo como se contribuye a la flecha en el sistema economico. ACTIVIDAD 4. La siguiente actividad se desarrollara de forma individual, consiste en leer el siguiente artículo: https://www.saber-mas.umich.mx/archivo/articulos/176-numero-2210/339-ila-basura-que-produces-icausa-del-cambio-climatico.html ¡La basura que produces! Causa del cambio climático. Los estudiantes en grupo de 4, realizaran un dibujo donde establezca la relación de las basuras de los rellenos sanitarios, con el calentamiento global. El dibujo debe ser explícito del proceso de descomposición que sufren las basuras en el relleno, como también escribirán las fórmulas químicas de los gases definidos por el protocolo de Kioto, como de efecto invernadero y que ocasionan el calentamiento global.
--	---

	ACTIVIDAD 5. Se proyecta el video https://www.youtube.com/watch?v=-Yi2hHfREjg <u>Que permita</u> observar y analizar las imágenes con las explicaciones que se dan sobre el ciclo del mercurio en la naturaleza de las regiones de Antioquia, donde se practica la minería artesanal. Piensa que medidas debería tomar los mineros y el gobierno para evitar que se siga contaminando con mercurio a los ríos del país. Seguido se mostrara la diapositiva que ilustra el ciclo del mercurio en la naturaleza, donde podrá ser analizado con las siguientes preguntas: - escribe al menos 3 cadenas tróficas que se establezcan entre los miembros del ecosistema y el Hg. - Por qué la diapositiva resalta que todos los caminos del Hg conducen al hombre. ACTIVIDAD 6: El siguiente video: https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=9qFz_2FmNkl te proporciona información valiosa para que empieces a identificar los malos hábitos de uso, que se les dan a los diferentes electrodomésticos en el hogar, por lo cual se derrocha electricidad. A continuación se presentara un listado de recomendaciones para ahorrar energía desde los hogares. (http://cienciasnaturalescmt.blogspot.com.co/2013/11/importancia-del-ahorro-de-energia.html) explicando la importancia de ahorrar energía eléctrica para el aprovechamiento de los recursos energéticos y disminución de emisiones de gases contaminantes hacia la atmosfera. Constatar de forma experimental y práctica como las bombillas LED permiten disminuir el consumo de energía eléctrica y el ahorro de dinero. A través de un circuito en paralelo se medirá con un
--	--

	amperímetro la cantidad de corriente que circula por el circuito cuando tiene bombillas incandescentes, ahorradoras y Led. Con la diferencia de corriente determinada, establecer de cuanto sería el ahorro en una hora de consumo por un bombillo Led.
¡Produzcamos!	ACTIVIDAD 1. contestar las siguientes preguntas en grupos de 4 y posteriormente se socializar sus respuestas en una mesa redonda: 1. Con tus palabras, según el artículo para que le sirve a una persona conocer su Huella ecológica. 2. Por qué se dice que para el año 2030 un ser humano va necesitar 2 planetas tierras para poder conservar su estilo de vida actual. 3. Cuál es la idea errónea que piensan la mayoría de personas sobre los recursos de la naturaleza. 4. Cuales prácticas de consumo responsable y sostenible se te dieron a conocer dentro del contenido del artículo y el video. ACTIVIDAD 2. 1. En maximo 5 renglones escribir una reflexion sobre el mensaje del video “La tierra esta muriendo”. 2. Explica con tus palabras ¿Qué es la basura tecnologica y como esta afecta al ser humano? 3. Realizar una interpretacion y escribirla a partir de la siguientes citas ambientales: • "Solo cuando el último árbol esté muerto, el último río envenenado y el último pez atrapado, te darás cuenta que no puedes comer dinero". • "Vivimos en la Tierra como si tuviéramos otra a la que ir".

	• “Tierra y agua, los dos fluidos esenciales de los cuales depende la naturaleza, se han convertido en botes de basura”. • "Nunca sabremos el valor del agua hasta que el pozo esté seco". • “Envenena el río, y el río te envenenará a tí” • "La tierra es insultada y ofrece sus flores como respuesta". ACTIVIDAD 3. En grupos de 4 los estudiantes escribirán en 2 frases del aprendizaje que captaron del video y la reflexión que les deja para sus vidas. Luego contestarán las siguientes preguntas : 1. ¿Cómo obtiene valor una persona en el actual mundo? 2. ¿Qué quiere decir la obsolescencia programada? 3. ¿Para la economía mundial como se contribuye a la Flecha → ? . ACTIVIDAD 4. La experiencia de aprendizaje sobre la regla ecológica de las tres R, se les dará a conocer la historia de vida de Lauren Singer, la joven que lleva dos años sin generar basura, la chica más ecológica de los EEUU. Utilizando la información del siguiente link: http://www.venamimundo.com/DeAquiYAlla/LaurenSinger.html se lee la historia por párrafos para todo el grupo y se hará un análisis del caso, donde los estudiantes puedan expresar sus pensamientos sobre. ¿Qué opinas del estilo de vida que eligió Lauren? como también, ¿Qué fue lo que más le llamó la atención de los comportamientos y decisiones que Lauren adoptó para no generar residuos?
--	---

	Como tarea final de la actividad, cada estudiante debe escribir en una hoja, una frase reflexiva sobre la importancia de Reducir, reutilizar y reciclar. ACTIVIDAD 5. Leer el artículo del periódico el Espectador con título: Investigación detecto mercurio en leche materna por minería en Antioquia? https://www.elspectador.com/noticias/nacional/antioquia/investigacion-detecto-mercurio-en-leche-materna-por-mineria-en-antioquia-articulo-695373 Piensa que debes darle a entender a un compañero la información del artículo a través de la siguiente pregunta: ¿Cómo llego a formar parte el mercurio en la leche materna de las mujeres embarazadas en el departamento de Antioquia? A través de un mapa conceptual, se les presenta y explica a los estudiantes los elementos que conforman el ciclo de vida de cualquier producto creado por el hombre, posteriormente deben contestar la pregunta : ¿Por qué son peligrosas las pilas? al escuchar sus razones se les entregara la lectura ¿Por qué son peligrosas las pilas? Para que identifiquen que tipo de sustancias toxicas contienen y los daños que causan a la salud y al ambiente? ACTIVIDAD 6: Constatar de forma experimental y práctica como las bombillas LED permiten disminuir el consumo de energía eléctrica y el ahorro de dinero. A través de un circuito en paralelo con bombillas
--	--

	tipo Led, se identificarán las propiedades de este tipo de luz y sus beneficios para el ahorro y conservación del ambiente. El objetivo es poder comparar el consumo de energía eléctrica con bombillas incandescentes y ahorradoras, y después de ser reemplazadas por bombillas Led; hacer seguimiento tanto al ahorro en unidades de consumo de electricidad como también al valor comercial del mismo.
¡Apliquemos!	ACTIVIDAD 1: Se desarrolla la actividad de identificación de hábitos, actitudes y comportamientos que generan la Huella ecológica de una persona en el planeta, a partir de un collage de imágenes ilustrativas. Se les pide que escriban una lista de aquellas acciones que identificaron en el video, que generan la Huella ecológica de una persona. Posteriormente el estudiante al frente de cada acción redactará que decisiones debe empezar a practicar para llevar un estilo de vida sostenible. ACTIVIDAD 2. El estudiante debe imaginar la siguiente situación hipotética en el planeta, ¿Cómo sería el planeta tierra sin los seres humanos?, y escribir los hechos que le sucederían a la tierra, si ya, ningún ser humano viviera en ella. Después de que cada estudiante haya escrito, lo que se le pidió en la pregunta anterior, Leerá la noticia del periódico El Universal de Cartagena ¿Qué sería de la tierra sin humanos? Y con el análisis que se realiza en el artículo ante esta situación, realizará una comparación entre los hechos que él escribió y los que se nombran dentro del artículo ambiental, identificando aquellos que coincidieron.

	ACTIVIDAD 3. De forma individual cada estudiante accedera a la pagina de soy ecolombiano y utilizara la calculadora http://www.soyecolombiano.com/huella-ecologica/ disponibles para contestar de forma sincera las 10 preguntas y poder tener una idea real de su Huella ecologica y enterarse que aspectos y comportamientos debe corregir o aplicar para ser sostenible ambientalmente. Como parte final del ejercicio se socializaran los ecotips para la vida diaria, uso adecuado d ela energia, usoa decuado del agua, cuidado del aire, alimentos etc. ACTIVIDAD 4. Como compromiso grupal para disminuir la generación de residuos cada estudiante, empezara a realizar separación en la fuente de los residuos generados en su hogar (vidrio y plástico). Para llevar a cabo esta acción se utilizara una bolsa ecológica que se rotara semanalmente por estudiante para que haga en su hogar la debida separación de vidrio y plástico, para su posterior acopio en un recipiente y lugar adecuado dentro de la institución. La intención es que la cantidad de vidrio y plástico reciclado se entregue a los recicladores del sector. ACTIVIDAD 5. Se organizara una campaña ambiental “Pilas con las Pilas” para recoger en la sede principal y las anexas pilas que hayan cumplido su función y exijan un manejo adecuado para su disposición final. Las etapas de la campaña implican: Capacitación en la comprensión del ciclo de vida de una pila.
--	--

	b. Elaboración de recipientes para la recolección de las baterías. c. Sensibilización a los estudiantes para que participen en la recolección de las pilas. d. Escoger un lugar de acopio mientras se hace la entrega para su disposición final. ACTIVIDAD 6. Remitirnos a la regla ecológica de reduce, recicla y reutiliza para tomar como referencia el consumo de energía eléctrica de 4 hogares, a partir del recibo de luz. El objetivo es poder comparar el consumo de energía eléctrica con bombillas incandescentes y ahorradoras, y después de ser reemplazadas por bombillas Led; hacer seguimiento tanto al ahorro en unidades de consumo de electricidad como también al valor comercial del mismo.
--	--

2. RECURSOS

Nombre del recurso	Descripción del recurso
https://www.youtube.com/watch?v=p1AbmNqcz1w	Video que nos muestra las diferentes costumbres del ser humano de su vida cotidiana carentes de razón. y conciencia. Artículo de carácter ambiental del periódico el espectador que enfatiza la necesidad que las personas conozcan el concepto de HE y los aspectos que la determinan.

http://www.elspectador.com/opinion/editorial/huella-ecologica-articulo-208322	
http://www.bbc.com/mundo/video_fotos/2014/07/140717_galeria_una_semana_de_basura_lv.shtml	Noticia de la BBC que muestra el trabajo del fotógrafo Gregg Segal, que documenta el tema de los residuos generados por una persona en 7 días.
https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/176-numero-2210/339-ila-basura-que-produces-icausa-del-cambio-climatico.html	Artículo de revista universitaria que analiza la incidencia del biogás generado por la descomposición de los residuos en los rellenos sanitarios de las ciudades.
http://www.venamimundo.com/DeAquiYAlla/Lauren-Singer.html	Link que cuenta la historia de vida de la mujer más ecológica de los EEUU que lleva 2 años sin generar basuras.
https://www.youtube.com/watch?v=6OrJ08GZ5es	Noticia del canal caracol que informa de la presencia de Hg en las latas de atún y sus posibles riesgos para la salud humana.
https://www.youtube.com/watch?v=-Yi2hHfREjg	Video que muestra la problemática en el departamento de Antioquia por el vertimiento de Hg a los ríos del departamento donde se practica la minería artesanal.
https://www.elspectador.com/noticias/nacional/antioquia/investigacion-detecto-mercurio-en-leche-materna-por-mineria-en-antioquia-articulo-695373	Noticia del periódico el Espectador que informa los resultados de un estudio toxicológico realizado por el Tecnológico de Antioquia, donde se advierte de la presencia de Hg en la leche de madres gestantes.

http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-beneficios-ahorrar-electricidad-lista_126354/	Link que realiza un análisis de cuáles son los beneficios de ahorrar electricidad en: salud, minería, transporte y quema de combustibles. Blog que contiene información sobre diferentes recomendaciones para el ahorro de energía desde los hogares.
http://cienciasnaturalescmt.blogspot.com.co/2013/11/importancia-del-ahorro-de-energia.html)	

3. EVALUACIÓN Y PRODUCTOS ASOCIADOS

La evaluación de cada actividad propuesta de la secuencia estará anexa a las guía de trabajo de las diferentes puesta en común de las experiencias a estudiar, con el objetivo que todos los estudiantes que participen tengan la posibilidad de identificar todas aquellas estrategias utilizadas, que promueven su aprendizaje de forma social, al analizar todos los aspectos que considera la Huella ecológica.

4. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Se recopilará la información al final de cada guía, donde los estudiantes puedan manifestar lo que les llama la atención o no, como también sugerir recomendaciones.

5. BIBLIOGRAFÍA

<https://www.youtube.com/user/YouTube/videos>
<https://www.elespectador.com/>
www.bbc.com/mundo

Anexo E. Consentimiento informado de padres de familia.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma. La presente investigación será realizada por el estudiante: Tulio Lenith López Arrieta, bajo la dirección de Mg. LUZ DARY MARTÍNEZ ARGÜELLO de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio:

Aplicar el concepto de huella ecológica, como estrategia didáctica para generar conductas sostenibles con el medio ambiente.

Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una encuesta (dependiendo de las técnicas, encuesta o entrevista...), que no tomará muchos minutos de su tiempo. Lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Si alguna de las preguntas de la encuesta (dependiendo de las técnicas, encuesta o entrevista...) le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderla.

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

Nombre del padre de familia

Firma del padre de familia

Nombre de mi hijo (a) participante

Fecha: _____

Anexo F. Muestra de una guía de diario de campo.

ACTIVIDAD N° 1		Objetivo:
La Huella Ecológica: Indicador de impacto ambiental		Comprender el concepto de Huella Ecológica y relacionarlo con los comportamientos que realizamos en nuestra vida diaria, al utilizar bienes y servicios.
OBSERVADOR: Tulio Lenith López Arrieta		FECHA: Septiembre 28 de 2017
LUGAR: Aula de clase		DURACION DE LA ACTIVIDAD: 2 horas 30 minutos
	DESCRIPCION	REFLEXION
ACTOR Docente	Se dará inicio a una serie de actividades para permitir la apropiación del concepto de Huella Ecológica. Por favor las actividades deben realizarse con seriedad y responsabilidad, para que toda la información que ustedes me suministren sea la más idónea y verdadera. En las hojas de las guías nos vamos a identificar, en las actividades que hemos trabajado, yo los codifique ejemplo 9-201, 9-202, 9-203.... Etc. Acá tenemos nuestra guía, ojo escuchemos, esta actividad pertenece a una serie de actividades que nos van a llevar a alcanzar un aprendizaje, todo es una secuencia didáctica, ¿cuál es el objetivo de la secuencia? El objetivo de la secuencia didáctica es: Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente hacia la sostenibilidad. Hasta el día de hoy ustedes no tienen claro cuál es el concepto de Huella Ecológica, durante el diagnostico 26 estudiantes me escribieron que nunca habían escuchado el termino, y otros manifestaron que lo habían escuchado en	Desde mi experiencia como orientador en el área de ciencias naturales, se puede afirmar que es escasa la información sobre el estudio de la "Huella Ecológica" en los textos de biología; que generalmente se manejan en la educación básica y media de la educación pública en Barrancabermeja. De ahí el desconocimiento total de los estudiantes de 9° sobre que hace referencia el término.

Docente	tv y otro en la escuela Debe ser alcanzado con el trabajo, que se desarrolle en cada una de las secciones propuestas. Cuál es el objetivo de la guía, esta que vamos a trabajar hoy: Comprender el concepto de Huella Ecológica y relacionarlo con los comportamientos que realizamos en nuestra vida diaria, al utilizar bienes y servicios. A que hacemos referencia cuando utilizamos el agua, la luz, los objetos que compramos y relacionarlos con la Huella Ecológica en nuestra vida diaria. Listo miremos la guía.	
9-215	Vamos observar y analizar las siguientes imagines, ya sabemos que observar es entrar en detalle y ponerle un grado de análisis. Esto es lo primero que vamos hacer, allá mentalmente empecemos. Nuestra guía se llama La Huella Ecológica indicador del impacto ambiental. Empecemos, esta, es la última imagen que ha tomado la NASA del planeta tierra, tomada en el año 2012. Miren como era la tierra en el año 1978 y miren como se observa, en el año 2012. De bosque a desierto en tan solo 34 años. La segunda imagen que les muestra.	Los estilos de vida que las personas adaptan y desarrollan en su diario vivir, exigen recursos que provee la Tierra; son pocas las personas que cuentan con saberes específicos para la comprensión necesaria de cómo la naturaleza es finita y que, si no se utiliza con sentido y razón los productos que ofrece en algún momento no se volverán a utilizar y consumir.
9-229	Son las cosas que el hombre usa, el tv, el cigarrillo, la comida chatarra, los alimentos, los objetos telefónicos.	El estudiante identifica la dependencia de las personas en su vida cotidiana con los diferentes productos, bienes y servicios que se extraen directamente del medio ambiente.
9-215	Porque todo apunta hacia él.	
Docente	Representan la vida del ser humano.	

Docente	Forma parte de nuestro diario vivir la comida, la tecnología, las drogas, el alcohol. Son las diferentes cosas que el ser humano entra en contacto en su diario vivir. Ahora si pasamos a contestar las preguntas. Hagámoslo de la forma más precisa y de análisis. Ojo que estamos en una fase de la guía que se llama “preguntémonos” con esas dos preguntas estoy buscando que ustedes me expresen lo que percibieron.	La interpretación por parte de los estudiantes a la palabra impacto aplicada al ambiente, genera confusión y controversia entre ellos, ya que entran en la disyuntiva que si hace referencia a algo negativo o es positivo.
9-221		
9-215		Los estudiantes creen que son más notable las alteraciones que sufre el ambiente, cuando el hombre utiliza lo que le provee su planeta.
Docente	¿De dónde provienen todos los recursos que necesitamos para vivir? Aclarar el significado de la palabra impacto. Si el camión de la basura después de recogerla va y la deposita en la Ciénega, ¿esto impacta negativamente o positivamente el ambiente?	Lo visual tiende a dirigir la atención de los estudiantes a imágenes que muestran cómo se comporta cualquier persona en las actividades en la vida diaria. Cuando se levanta, cuando se desplaza, cuando se alimenta o cuando trabaja.
Docente y Estudiantes		
9-215	El internet impacto la forma de hacer consultas, es más rápido o es más lento. Cuando yo estudiaba me tocaba trasladarme a una biblioteca, hoy en día ustedes acceden a la red y es más rápido. Ahora esa relación aplíquenla al consumo de bienes y servicios.	El ejemplo es el mejor medio para persuadir a otros a participar en acciones y comportamientos que promuevan la conservación de la vida y la naturaleza. Es el mensaje con que se cierra las imágenes del video, que comparan la vida de un hombre responsable con otro irresponsable cuando se desenvuelve en su contexto y utiliza sus bienes y servicios.
9-209	La mayoría de los impactos hacia el ambiente son negativos, cuando el hombre los utiliza. Impacta el ambiente, algo malo.	
9-215	La segunda parte de la guía dice exploremos, presta atención al siguiente video, se llama de Homo Consumus a Homo Responsabilis, deben identificar aquellos hábitos	

Docente	que realiza el personaje. Solo deben prestar atención al video.	La tecnología y su uso generan comportamientos individualistas en las personas, los estudiantes relacionaron la actitud del egoísmo en el hombre, representada en la posesión de un automóvil como medio de transporte personal.
9-221		
9-230		
9-207	(Leen en Voz alta) “Mucha gente pequeña en lugares pequeños, haciendo cosas pequeñas, pueden cambiar el mundo.	Los diferentes comportamientos que identificaron los estudiantes del Homo Consumus en el video, reflejan a cualquier ser humano en los diferentes espacios en donde el desarrolla su vida, con los cuales su excesivo derroche coloca en peligro los diversos recursos que provee la naturaleza.
9-221	El hombre responsable es aquel que realiza ahorro. El Homo responsable ahorra, agua, luz, papel, separa basura y el hombre irresponsable, todo lo malgastaba y solo le importa su beneficio.	
9-230	Habito poco sustentable, el mal gasto de la energía eléctrica.	
9-231	Cuando no se apagan los aparatos electrónicos, que no se están utilizando y no los desenchufamos. Como también cuando nos cepillamos los dientes y lo hacemos, con la llave abierta.	
Docente	La actitud egoísta del personaje del video, cuando utiliza su medio de transporte.	
	Que es lo más sano para transportarnos.	El reciclaje es la acción sustentable que más reconocen los estudiantes en sus opiniones.
9-229	Utilizar el transporte público.	
9-220	Utilizar un vaso desechable cada vez que tomamos agua en el sitio de trabajo.	
Docente	Prendía el aire acondicionado y abría las ventanas.	Los diversos residuos que se generan desde los hogares exigen un manejo adecuado para su disposición final, evitando convertirlos en un
9-201	No reciclar papel.	
Docente		

9-229 y 9-215	Conserva el medio ambiente cuando ahorra agua, ejemplo cuando al cepillarse cerraba la llave mientras utilizaba su cepillo.	problema ambiental. Hubo estudiantes que entienden que los residuos de comida que sobran diariamente, al llegar al suelo sufren descomposición sin generar complicación alguna. Los estudiantes no son ajenos a las medidas promovidas comercialmente para la sostenibilidad ambiental y comprenden su intención, cuando consumen algún tipo de producto.
Docente	Comprar comida saludable, preparar ensaladas, comprando los productos en plazas de mercado. Separar los residuos para su posterior reciclaje.	
9-221	Desde nuestros hogares podemos hacer separación en la fuente, sencillamente separamos de nuestro recipiente de donde disponemos la basura las cosas que se pueden reciclar y reutilizar. ¿A que podríamos nosotros hacerle separación en la fuente de los residuos que generamos en la casa?	
Docente	El plástico	
Docente	El cartón	
	Qué le sucede a los residuos orgánicos, una papa que sobro del almuerzo, que le va a pasar en días en la tierra. Se descompone	
9-223	Ojo, el mundo hacia dónde camina, hacia un mundo más sostenible.	
9-215	Ahora compramos botellas de agua más delgadas y flexibles.	
9-210	Vamos para la segunda parte de exploremos, posteriormente vamos a leer de forma individual el artículo publicado por el periódico El Tiempo el 13 de junio del 2010,	

9-231	se llama La Huella ecológica, vamos a leerlo.	La lectura del artículo por parte de los estudiantes permitió hacer saber los aspectos que analiza la “Huella Ecológica” de una persona en su vida. Los cuales relacionan con la contaminación hacia el medio ambiente, la toma de conciencia a las consecuencias de sus acciones y la dependencia como ser vivo de los recursos naturales del planeta. Los diferentes términos que los estudiantes utilizaron para tratar de explicar en qué consiste la “Huella ecológica” con sus palabras, evidencia que el objetivo de leer el artículo facilitó la explicación de que aspectos conforman el análisis que realiza la Huella Ecológica de una persona.
	Mentalmente, ¡no!	
9-221	(Lee el artículo completo en voz alta, después de dar espacio para que cada estudiante lo lea).	
9-217	Por favor lean las preguntas y las contestan entre todos.	
9-201	(El trabajo grupal se hace de manera ordenada y en silencio, se escucha las intervenciones con sus opiniones de lo que se está contestando).	
Docente	Espero que las respuestas del grupo todos las tengamos, no se vayan a colocar a escribir cosas diferentes a lo que piensa el grupo.	
9-218	Socialicemos lo que contestamos y que nos permita llegar a una idea clara y grupal. Entonces empezamos: primero con tus palabras según el artículo ¿Para qué le sirve a una persona conocer su Huella Ecológica?	
Docente	Para conocer el impacto negativo hacia la naturaleza.	
9-227	Para aprender a tener un ambiente más sano y para aprender una vida más sana y conservar y cuidar la naturaleza.	
9-221, 9-210, 9-215	Para tener un mejor hábitat de vivir y no contaminar el medio ambiente, que es nuestro futuro.	
9-201	Es una forma de apreciar las necesidades de los recursos del medio ambiente.	
Docente		

	Para concientizarnos del daño o el beneficio que estamos causándole al planeta. (Se niega a leer lo que escribió) Es una forma sencilla de apreciar y evaluar las necesidades de los recursos naturales y los servicios.	La explosión demográfica representa un peligro para la sostenibilidad de los recursos naturales en el planeta. Los estudiantes establecen una relación directa entre el número de personas y el consumo, el cual es desproporcionado sin considerar la productividad de los ecosistemas en el mundo.
9-221		
9-227	Miren los términos que utilizaron para tratar de entender que es la Huella: impacto ambiental, ambiente sano, recurso, necesidad, concientización, apreciar y evaluar.	
Docente		
9-203	¿Por qué se dice que para el año 2030 un ser humano va necesitar 2 planetas tierras para poder conservar su estilo de vida?	
Docente		
	El mal uso de los recursos naturales y la materia prima.	
	Escuchemos que nos querrá decir la pregunta cuando nos dice que vamos a necesitar dos planetas.	
9-220	El planeta se está desgastando cada día más por lo que consumimos y por el mal uso de los recursos.	Generalmente la mayoría de personas no se detienen a pensar lo que exige producir todo lo que le presta un ser vicio o consumen, por ejemplo, una hoja de papel, ya que desde su desconocimiento asumen que los recursos para elaborarla siempre van a estar disponibles en la naturaleza para que el hombre las produzca. Idea resaltada en el contenido del artículo y que los estudiantes mencionan con claridad cuando responden la tercera pregunta.
9-215		
9-227	Entre más personas en el mundo tiene que haber más consumo de energía, alimento, agua.	
Docente	Porque llevamos una vida muy descontrolada y no nos damos abasto con las cosas que tenemos.	De las diferentes acciones sostenibles que mostro el video, cuando el “Homo Responsabilus”

	La intención era que entendiera que para el año 2030, ya no vamos a necesitar lo que produce una tierra sino dos, porque las personas estamos consumiendo más, no le ponemos razón ni conciencia a nuestros estilos de vida. Tercera pregunta ¿Cuál es la idea errónea que piensan la mayoría de personas sobre los recursos de la naturaleza? Que su capacidad de restauración, es ilimitada y su naturaleza inagotable. Que nunca se van acabar. Esa es la idea errónea que manejan todos. Que la naturaleza es inagotable y su capacidad de restauración ilimitada por lo que es difícil establecer con claridad cuál es el verdadero efecto de nuestro estilo de vida. Continuamos con la 4 pregunta: ¿Cuáles prácticas de consumo responsable y sostenible se te dieron a conocer dentro del contenido del artículo y el video? El consumo responsable ósea el ahorro de energía, no la sabía aprovechar, el reciclaje. Conservar, no maltratar, reciclar, ahorrar y reutilizar. Cuidar, clasificar, tratar de ahorrar.	desarrollaba su vida diaria, el reciclaje se muestra como la acción que más distinguen la mayoría de los estudiantes de 9-2. Para que cualquier persona del común participe con actividades, acciones y decisiones desde su vida cotidiana, es necesario que su proceso de educación le permita conocer cómo funciona la naturaleza e identificar que procesos realiza el hombre para obtener todos los bienes y servicios que hacen su vida cómoda. A partir de las imágenes y de la información leída, los estudiantes entienden que para conservar su ambiente y desarrollar la sostenibilidad ambiental desde sus casas; deben empezar a ahorrar electricidad cuando utilicen un electrodoméstico, ahorrar agua cuando toman un baño o se cepillan o la acción que más distinguen que es reciclar, pero que no la practican. Hay dificultad y confusión en algunos estudiantes para asociar el significado de la palabra impacto cuando hace referencia al medio ambiente.
Docente		
9-221		
Docente		
9-221		
Docente		
Docente		
9-208		

9-225	Listo, mire que ya son términos que ya hemos identificado sino reciclamos, sino ahorramos, sino re-utilizamos y si no empezamos a pensar, todo se nos va acabar.	
9-213	Listo terminemos ahora vamos a la parte final. Ya vamos a llegar a los dos últimos puntos de la actividad. ¿Qué vamos hacer? dice la primera: Debemos identificar y relacionar hábitos actitudes y comportamientos de los seres humanos que generan impacto ambiental en el planeta, a partir del collage de imágenes proyectadas en la clase, y vamos a identificar todas aquellas que impactan el medio ambiente, las que no, no tenemos por qué anotarla. Que voy anotar el número tal y escribo que me muestra, si me hago entender. 9-217 dice que como así que impacta, quien le contesta. Ósea si impacta, quiere decir que causa algún cambio así sea positivo o negativo, en este caso sería negativo. Ojo a la pregunta, acá en este caso quiero que identifiquen todas aquellas que van en contra de la conservación y la protección de lo que nos brinda la naturaleza. En la imagen 27 que es lo que hay dentro del camión. Reciclaje.	Se evidencia que los estudiantes al observar el collage de imágenes proyectadas, y escoger cuales muestran impacto ambiental, generalmente eligieron todas aquellas que muestran la alteración física y estética de los recursos naturales como el agua, los bosques, los ríos y el inadecuado manejo de residuos.

	Listo pasamos a la última. Escuchen muy bien, Debes escribir una lista de aquellas acciones que identificaste en el video y en el artículo que genera la Huella Ecológica de una persona. Posteriormente escribirás al frente de cada acción, que decisiones debes empezar a practicar para llevar un estilo de vida sostenibles ósea que conserven el medio ambiente. El no ahorro de energía (Desenchufando los electrodomésticos cuando no lo utilizamos). No organizar los residuos (reciclando los residuos). Ahorrar energía, ahorrar agua, reciclar, no desperdiciar los alimentos. Impacta negativamente por contaminar el agua con bases plásticos. Impacta negativamente por el desperdicio de agua. Vuelve y explico escriben tres cosas, hábitos o acciones, que nosotros sabemos que ya identificamos que impactan el medio ambiente y al frente escribimos las decisiones que debemos tomar para poderlas cambiar. Tala de árboles (no dañar mas bosques). Contaminación de ríos (no botar basura a ríos). No utilizar tanto carro (utilizar transporte público) Separación de basuras (separar la basura en sus respectivos recipientes).	
--	--	--

Anexo G. Guías De Las Sesiones

GUÍA: 1	LA HUELLA ECOLOGICA INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL				
ASIGNATURA:	Biología	DOCENTE:	Tulio Lenith López Arrieta		
PERIODO:	4	CURSO:	9-2	FECHA:	

OBJETIVO DE LA SECUENCIA DIDACTICA

Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente.		
RECURSOS	Computador, video beam,	TIEMPO DE DESARROLLO

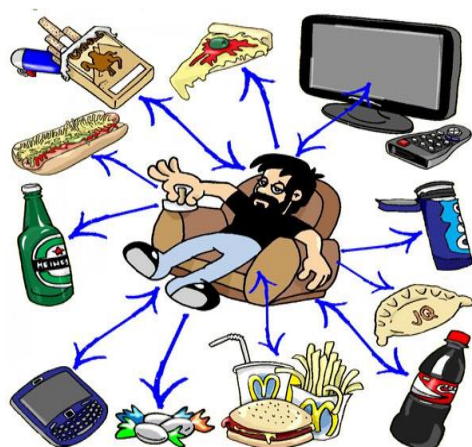
OBJETIVO DE LA GUÍA

Comprender el concepto de Huella Ecológica y relacionarlo con los comportamientos que realizamos en nuestra vida diaria, al utilizar bienes y servicios.
--

GUÍA

Preguntémonos:

1. Observar y analizar las siguientes imágenes



2. Ahora contesta las siguientes preguntas:

- a. ¿De dónde provienen todos los recursos que necesitamos para vivir (vestirnos, alimentarnos, bañarnos, transportarnos etc.?).
- b. ¿Qué impacto tiene el consumo de bienes y servicios de nuestra vida cotidiana con el ambiente del planeta?

EXPLOREMOS:

Presta atención al siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=p1AbmNqcz1w> “De Homo Consumus a Homo Responsabilus”.

Debes identificar aquellos hábitos y comportamientos que realiza el personaje, los cuales tú crees o entiendes impactan el ambiente.

Posteriormente leer de forma individual el artículo publicado por el periódico el Espectador (13 junio 2010) “La Huella Ecológica” <http://www.elespectador.com/opinion/editorial/huella-ecologica-articulo-208322>, y contestaran las siguientes preguntas en grupos de 4 para ser socializadas sus respuestas en una mesa redonda.

PRODUZCAMOS:

5. Con tus palabras, según el artículo para que le sirve a una persona conocer su Huella ecológica.
6. Por qué se dice que para el año 2030 un ser humano va necesitar 2 planetas tierras para poder conservar su estilo de vida actual.
- 7.Cuál es la idea errónea que piensan la mayoría de personas sobre los recursos de la naturaleza.
8. Cuales prácticas de consumo responsable y sostenible se te dieron a conocer dentro del contenido del artículo y el video.

APLIQUEMOS:

Luego debes identificar y relacionar hábitos, actitudes y comportamientos de los seres humanos, que generan impacto al medio ambiente del planeta a partir del collage de imágenes ilustrativas proyectadas en la clase.

Por ultimo debes escribir una lista de aquellas acciones que identificaste en el video y en el artículo, que generan la Huella ecológica de una persona. Posteriormente el estudiante al frente de cada acción redactara que decisiones debe empezar a practicar para llevar un estilo de vida sostenible (conservar el medio ambiente).

AUTOEVALUACION

GUÍA: 2	IMPACTO AMBIENTAL. EL PLANETA HERIDO				
ASIGNATURA:	Biología	DOCENTE:	Tulio Lenith López Arrieta		
PERIODO:	4	CURSO:	9-2	FECHA:	

OBJETIVO DE LA SECUENCIA DIDACTICA

Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente.		
RECURSOS	Computador, video beam,	TIEMPO DE DESARROLLO

OBJETIVO DE LA GUÍA

Comprender el significado de la palabra impacto cuando se refiere al ambiente.
--

GUÍA



Preguntémonos:

3. Teniendo en cuenta el contenido de las imágenes presentadas en la diapositiva, el estudiante podrá comparar visualmente el estado del medio ambiente bajo la influencia del hombre. Luego debe descifrar dos palabras que definen la situación en las fotografías de la izquierda y de la derecha.

EXPLOREMOS:

1. A partir del video La tierra esta muriendo <https://www.youtube.com/watch?v=JQYXJfMID30> debes nombrar y numerar los diferentes problemas que enferman al planeta.
4. Observar y analizar la información contenida en el video La basura tecnológica: La intoxicación silenciosa <https://www.youtube.com/watch?v=FtS2fuveBlw>

PRODUZCAMOS:

Organizar grupos de 4 estudiantes y desarrollar las siguientes actividades:

En máximo 5 renglones escribir una reflexión sobre el mensaje del video "La tierra esta muriendo".

4. Explica con tus palabras ¿Qué es la basura tecnológica y cómo esta afecta al ser humano?
5. Realizar una interpretación y escribirla a partir de las siguientes citas ambientales:
 - "Solo cuando el último árbol esté muerto, el último río envenenado y el último pez atrapado, te darás cuenta que no puedes comer dinero"
 - "Vivimos en la Tierra como si tuviéramos otra a la que ir"
 - "Tierra y agua, los dos fluidos esenciales de los cuales depende la naturaleza, se han convertido en botes de basura"

- "Nunca sabremos el valor del agua hasta que el pozo esté seco"
- "Envenena el río, y el río te envenenará a tí"
- "La tierra es insultada y ofrece sus flores como respuesta".

APLIQUEMOS:

El estudiante debe imaginar la siguiente situación hipotética en el planeta, ¿Cómo sería el planeta tierra sin los seres humanos?, y escribir los hechos que le sucederían a la tierra, si ya, ningún ser humano viviera en ella.

Después de que cada estudiante haya escrito, lo que se le pidió en la pregunta anterior, Leerá la noticia del periódico El Universal de Cartagena ¿Qué sería de la tierra sin humanos? Y con el análisis que se realiza en el artículo ante esta situación, realizara una comparación entre los hechos que él escribió y los que se nombran dentro del artículo ambiental, identificando aquellos que coincidieron.

AUTOEVALUACION

Marca con una X la opción que consideras que expresa como te sentiste en el desarrollo de la siguientes guía:

1. El orden de la información que observe, leí y socialice me permitió **SI**____
NO____
Comprender su contenido.
2. Logre realizar lo que me pedían que hiciera en cada momento de **SI**____
NO____
La guía.
3. El uso de imágenes me permite aprender de forma rápida. **SI**____
NO____
4. Socializar con otros lo que pienso y escribo favorece sentirme **SI**____
agradable en la clase. **NO**____

5. Me gusto trabajar guiándome por medio de una guía.

SI ____

NO ____

Observaciones:

GUÍA: 3	PARA QUE LE SIRVE A UNA PERSONA CALCULAR SU HUELLA ECOLOGICA				
ASIGNATURA:	Biología	DOCENTE:	Tulio Lenith López Arrieta		
PERIODO:	4	CURSO :	9-2	FECHA:	

OBJETIVO DE LA SECUENCIA DIDACTICA

Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente.		
RECURSOS	Computador, video beam,	TIEMPO DE DESARROLLO

OBJETIVO DE LA GUÍA

Identificar y corregir aquellos comportamientos que no permiten contribuir a la sostenibilidad del planeta.

GUÍA

Preguntémonos: Leer y analiza siguiente información 5. Un humano promedio en el transcurso de su vida consume alrededor de un millón de litros de agua, 7550 litros de leche, bebe 74.802 tazas de té e ingiere 30.000 píldoras y medicinas, además se alimenta de los granos suficientes como para llenar una bañera, lo que se traduce a que cada persona producirá 40 toneladas de basura. De igual forma, camina 24.887 kilómetros y recorre 728.489 en automóvil, distancia que equivale un viaje ida y vuelta a la Luna, incluso faltarán 24 árboles para fabricar todos los libros y periódicos que cada individuo lee a lo largo de su existencia.

6. Guíate por la diapositiva # 2, donde se muestran la evolución de la Huella Ecológica de la humanidad calculada en el año 2007.

Emiratos árabes= 10.7 hectáreas /persona
sona

Qatar=10.5 hectáreas /per-

Bélgica= 8.0 hectáreas /persona
4.7 hectáreas /persona

EEUU= 8.0 hectáreas /persona **Japón** =

7. Observa la diapositiva # 3 y Compara la Huella ecológica calculada para el año 2009 con los datos correspondientes al 2007.

Emiratos árabes= 10.29 hectáreas /persona **EEUU**= 9.02 hectáreas /persona

Japón =4.11 hectáreas /persona

Colombia= 1.57 hectáreas /persona

Si los datos del ítem **1** corresponden a lo que un ser humano promedio consume en el transcurso de su vida ¿porque los datos de los cálculos que miden la Huella ecológica son diferentes de un país a otro?

EXPLOREMOS:

Analiza el siguiente video: **La historia de las cosas** según (Annie Leonard) para comprender el ciclo de vida de bienes y servicios y el funcionamiento de la economía mundial; entendiendo como se contribuye a la flecha en el sistema economico.

PRODUZCAMOS:

En grupos de 4 estudiantes escribir en 2 frases el aprendizaje que captaron del video y la reflexion que les deja para sus vidas. Luego el grupo contestara las siguientes preguntas :

4. ¿Cómo obtiene valor una persona en el actual mundo?
5. ¿Qué quiere decir la obsolescencia programada de un producto?
6. ¿Para la economía mundial como se contribuye a la flecha → dentro del sistema economico?

APLIQUEMOS:

Cada estudiante accedera a la pagina de soy ecocolombiano y utilizara la calculadora <http://www.soyecolombiano.com/huella-ecologica/> disponibles para contestar de forma honesta las 10 preguntas del cuestionario propuesto y poder tener una idea real de su Huella ecologica. Enterandose que aspectos y comportamientos debe corregir o aplicar para ser sostenible ambientalmente. Como parte final del ejercicio se socializaran los ecotips para la vida diaria, uso adecuado de la energia, uso adecuado del agua, cuidado del aire, alimentos etc.

AUTOEVALUACION**Cuéntanos:**

Que fue lo que más te sorprendió o te intereso de las preguntas del cuestionario contestado para poder calcular tu Huella Ecológica individual.

GUÍA: 4	LAS ACTIVIDADES ANTROPICAS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.				
ASIGNATURA:	Biología	DOCENTE:	Tulio Lenith López Arrieta		
PERIODO:	4	CURSO :	9-2	FECHA:	

OBJETIVO DE LA SECUENCIA DIDACTICA

Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente.		
RECURSOS	Computador, video beam,	TIEMPO DE DESARROLLO

OBJETIVO DE LA GUÍA

Comprender la necesidad de aplicar la regla ecológica de: Reducir, reutilizar y reciclar residuos para disminuir el impacto humano sobre el medio ambiente.

GUÍA

Preguntémonos: Observar con atención 7 días en la basura, un trabajo del fotógrafo estadounidense Gregg Segal. El fotógrafo reunió a un grupo de amigos, vecinos y conocidos para la exposición. Cada uno de ellos acumulo la basura de siete días para que también formara parte de las fotografías. “Hemos hecho nuestra cama y en ellas nos acostamos”. Los estudiantes observaran las fotos de la exposición 7 días en la basura, y se les preguntara (contestar de forma escrita): 1. ¿Cuál crees que fue la intención de Gregg Segal al fotografiar a personas rodeadas de los desechos generados en una semana?
--

2. ¿Cuál es la relación entre los residuos y el cambio climático de la tierra?

Luego se proyectara el video Reducir, Recuperar y Reciclar, reportaje medioambiental. Abriendo un espacio conversatorio donde se pueda socializar las siguientes cuestiones:

1. ¿De qué forma las actuales sociedades se deshacen de los diferentes residuos generados por las personas en su vida cotidiana?
2. ¿Por qué la incineración de residuos no es un procedimiento de gestión amigable con el medio ambiente y el ser humano?
3. ¿Por qué es necesario tener un consumismo acorde con nuestras necesidades, sin consumir más de lo que necesitamos?.

EXPLOREMOS:

La siguiente actividad se desarrollara de forma individual, consiste en leer el artículo ¡La basura que produces! Causa del cambio climático. Cada estudiante deberá realizar un dibujo donde establezca la relación de las basuras de los rellenos sanitarios, con el calentamiento global. El dibujo debe ser explícito del proceso de descomposición que sufren las basuras en el relleno, como también escribir las fórmulas químicas de los gases definidos por el protocolo de Kioto, como de efecto invernadero y que ocasionan el calentamiento global.

PRODUZCAMOS:

La experiencia de aprendizaje sobre la regla ecológica de las tres R, se les dará a conocer la historia de vida de Lauren Singer, la joven que lleva dos años sin generar basura, la chica más ecológica de los EEUU. Se lee la historia por párrafos para todo el grupo y se hará un análisis del caso, donde los estudiantes puedan expresar sus pensamientos sobre.

¿Qué opinas del estilo de vida que eligió Lauren?

¿Qué fue lo que más le llamo la atención de los comportamientos y decisiones que Lauren adopto para no generar residuos?

Como tarea final de la actividad, cada estudiante debe escribir una frase reflexiva sobre la importancia de Reducir, reutilizar y reciclar.

APLIQUEMOS:

Como compromiso grupal para disminuir la generación de residuos cada estudiante, empezara a realizar separación en la fuente de los residuos generados en su hogar (vidrio y plástico). Para llevar a cabo esta acción se utilizara bolsas ecológicas que se rotaran semanalmente por estudiante para que hagan en su hogar la debida separación de vidrio y plástico, para su posterior acopio en un recipiente y lugar adecuado dentro de la institución. La intención es que la cantidad de vidrio y plástico reciclado se entregue a los recicladores del sector.

<http://casaenorden.com/blog/separacion-residuos-hogar/>

AUTOEVALUACION

Marca con una X la opción que consideras que expresa como te sentiste en el desarrollo de la siguientes guía:

- | | |
|---|------------------|
| 6. El orden de la información que observe, leí y socialice me permitió comprender su contenido. | SI____
NO____ |
| 7. Logre realizar lo que me pedían que hiciera en cada momento de La guía. | SI____
NO____ |
| 8. El uso de imágenes me permite aprender de forma rápida. | SI____
NO____ |
| 9. Socializar con otros lo que pienso y escribo favorece sentirme Agradable en la clase. | SI____
NO____ |
| 10. Me gusto trabajar guiándome por medio de una guía. | SI____
NO____ |

Observaciones:

GUÍA: 5	ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO				
ASIGNATURA:	Biología	DOCENTE:	Tulio Lenith López Arrieta		
PERIODO:	4	CURSO :	9-2	FECHA:	

OBJETIVO DE LA SECUENCIA DIDACTICA

Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente.		
RECURSOS	Computador, video beam,	TIEMPO DE DESARROLLO

OBJETIVO DE LA GUÍA

Relacionar el ciclo de vida de un producto con su impacto ambiental y el manejo para su disposición final.
--

GUÍA

Preguntémonos: Observa y analiza la siguiente noticia Con la noticia del canal caracol sobre mercurio en el atún, se pregunta, ¿Cómo llega el Mercurio a formar parte de la carne del atún? https://www.youtube.com/watch?v=6OrJ08GZ5es Sus ideas sobre esta pregunta serán registradas en una lista que recoja todas sus apreciaciones. EXPLOREMOS: Actividad 1. Se proyecta el video https://www.youtube.com/watch?v=-Yi2hHfREjg
--

Que permita observar y analizar las imágenes, con las explicaciones que se dan sobre el ciclo del mercurio en la naturaleza de las regiones de Antioquia, donde se practica la minería artesanal. Piensa que medidas debería tomar los mineros y el gobierno para evitar que se siga contaminando con mercurio a los ríos del país.

Actividad 2. Analiza la siguiente diapositiva



- c. escribe al menos 3 cadenas tróficas (quien se alimenta de quien) que se establezcan entre los miembros del ecosistema y el Hg.
- d. Por qué la diapositiva resalta que todos los caminos del Hg conducen al hombre.

PRODUZCAMOS:

Actividad 1: Leer el artículo del periódico el Espectador con título: Investigación detecta mercurio en leche materna por minería en Antioquia? <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/antioquia/investigacion-detecto-mercurio-en-leche-materna-por-mineria-en-antioquia-articulo-695373>.

Posteriormente deben contestar la pregunta de análisis. ¿Por qué son peligrosas las pilas?. Después de escuchar sus razones se les entregara la lectura.

¿Por qué son peligrosas las pilas? Para que identifiquen que tipo de sustancias toxicas contienen y los daños que causan al ambiente?

APLIQUEMOS:

Organizar una campaña ambiental “Pilas con el ambiente” para recoger en la sede principal y las anexas pilas que hayan cumplido su función y exijan un manejo adecuado para su disposición final. Las etapas de la campaña implican:

- e. Capacitación en la comprensión del ciclo de vida de una pila.
- f. Elaboración de recipientes para la recolección de las baterías.
- g. Sensibilización a los estudiantes para que participen en la recolección de las pilas.
- h. Escoger un lugar de acopio mientras se hace la entrega para su disposición final.

AUTOEVALUACION

Cuéntanos:

Que fue lo que más te pareció interesante del tema tratado en la guía y que crees que le hizo falta

Al trabajo realizado en clase para que alcanzaras tu aprendizaje.

GUÍA: 6	COMO AHORRAR ENERGIA Y CONSERVAR EL MEDIO AMBIENTE				
ASIGNATURA:	Biología	DOCENTE:	Tulio Lenith López Arrieta		
PERIODO:	4	CURSO :	9-2	FECHA:	

OBJETIVO DE LA SECUENCIA DIDACTICA

Utilizar el concepto de Huella ecológica para reflexionar sobre los diferentes hábitos y comportamientos de la vida cotidiana que impactan el medio ambiente.		
RECURSOS	Computador, video beam,	TIEMPO DE DESARROLLO

OBJETIVO DE LA GUÍA

Identificar medidas desde la vida diaria para el ahorro de energía eléctrica y la formación de personas respetuosas del planeta.
--

GUÍA

Preguntémonos: Leer y analiza siguiente información La actividad se inicia indagando en los estudiantes, las medidas que adoptarían ellos para ahorrar electricidad cuando realizan todas sus actividades diarias en el hogar. Posteriormente serán informados ¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE AHORRAR ELECTRICIDAD? A través del link http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-beneficios-ahorrar-electricidad-lista_126354/
--

EXPLOREMOS:

1: El siguiente video: https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=9qFz_2FmNkl te proporciona información valiosa para que empieces a identificar los malos hábitos de uso, que se les dan a los diferentes electrodomésticos en el hogar, por lo cual se derrocha electricidad.

Actividad 2: A continuación se presentara un listado de recomendaciones para ahorrar energía desde los hogares. <http://cienciasnaturalescmt.blogspot.com.co/2013/11/importancia-del-ahorro-de-energia.html> (explicando la importancia de ahorrar energía eléctrica para el aprovechamiento de los recursos energéticos y disminución de emisiones de gases contaminantes hacia la atmosfera.

PRODUZCAMOS:

Constatar de forma experimental y práctica como las bombillas Led permiten disminuir el consumo de energía eléctrica y el ahorro de dinero. A través de la representación de un circuito en paralelo, se comparan las características de funcionamiento, que presentan las bombillas incandescentes y ahorradoras, con las Led, indicando sus beneficios desde el punto de vista del ahorro en lo económico, y para la sostenibilidad ambiental.

APLIQUEMOS:

Remitirnos a la regla ecológica de reduce, recicla y reutiliza para tomar como referencia el consumo de energía eléctrica de 4 hogares, a partir del recibo de luz. El objetivo es poder comparar el consumo de energía eléctrica con bombillas incandescentes y ahorradoras, y después de ser reemplazadas por bombillas Led; hacer seguimiento tanto al ahorro en unidades de consumo de electricidad como también al valor comercial del mismo.

Para esta experiencia se escogen 4 estudiantes a los cuales se les suministran 4 bombillas Led, para que sean instaladas en sitios de su hogar donde se haga mayor uso de la luz (sala, cuartos, baño, patio). Posteriormente mes a mes se registra y se compara tanto el consumo como el valor comercial del recibo de luz de cada

casa y así constatar los beneficios de invertir un poco más de dinero en el uso de tecnologías más limpias hacia el planeta.

AUTOEVALUACION

Cuéntanos:

Que fue lo que más te sorprendió o te intereso de las actividades desarrolladas en la guía “COMO AHORRAR ENERGIA Y CONSERVAR EL MEDIO AMBIENTE”.

Anexo H. Certificado curso, protección de datos.

CERTIFICADO DE PROTECCION DE DATOS

