

**DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ANÁLISIS DE LA
HUELLA ECOLÓGICA INDIVIDUAL EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 10° DE UNA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA EN BARRANCABERMEJA**

TULIO LENITH LOPEZ ARRIETA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUIMICA
ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2013

**DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ANÁLISIS DE LA
HUELLA ECOLÓGICA INDIVIDUAL EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 10° DE UNA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA EN BARRANCABERMEJA**

TULIO LENITH LOPEZ ARRIETA

**Monografía presentada como requisito para optar título en Especialista en
Química Ambiental**

Director:
MARYANNI YAJAIRA COMBARIZA
Química, Ph. D

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUIMICA
ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2013**



**CALIFICACIÓN DEL TRABAJO DE MONOGRAFIA
ESPECIALIZACION EN QUÍMICA AMBIENTAL**

Bucaramanga, 16 de Agosto de 2013

LOS SUSCRITOS MIEMBROS DEL JURADO DEL TRABAJO DE MONOGRAFIA DE
ESPECIALIZACION DEL ESTUDIANTE:

TULIO LENITH LÓPEZ ARRIETA

CÓDIGO: 2127251

FACULTAD: **CIENCIAS**

PROGRAMA: **ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL**

Título del Trabajo de Monografía:

**“DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ANÁLISIS DE LA
HUELLA ECOLÓGICA INDIVIDUAL EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 10° DE UNA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA EN BARRANCABERMEJA”**


Hacemos constar que, después de revisado y escuchado el Trabajo de Monografía de
Especialización, el día 16 de Agosto de 2013, hemos acordado la calificación de:

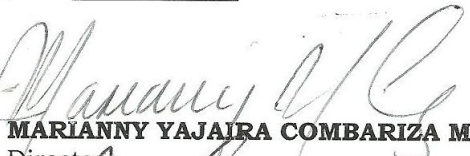
APROBADO

X

APLAZADO

Atentamente,


MARTHA ILCE PÉREZ ANGULO
Evaluadora


MARIANNY YAJAIRA COMBARIZA M.
Directora


MARIANNY YAJAIRA COMBARIZA MONTAÑEZ
Coordinadora Especialización en Química Ambiental



**ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO, TRABAJOS
DE INVESTIGACIÓN O TESIS Y AUTORIZACIÓN
DE SU USO A FAVOR DE LA UIS**

Yo, TULIO LENITH LOPEZ ARRIETA, mayor de edad, vecino de
Bucaramanga, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 91.448.116
de B/BERMEJA, actuando en nombre propio, en mi calidad de autor del trabajo
de grado, del trabajo de investigación, o de la tesis denominada(o):
DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ANÁLISIS DE LA HUELLA ECOLÓGICA INDIVIDUAL BASADA EN EL ÁREA DE CIENCIAS
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA ESTUDIANTES DE 10º GRADO DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN B/BERMEJA

hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD o DVD) y autorizo a LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento. PARÁGRAFO: La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, uso en red, Internet, extranet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

EL AUTOR - ESTUDIANTE, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad sobre la misma. PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, EL AUTOR / ESTUDIANTE, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento en dos (02) ejemplares del mismo valor y tenor, en Bucaramanga, a los 27 días del mes de Agosto de Dos Mil Trece 2003

EL AUTOR / ESTUDIANTE:

(Firma)

Nombre

Tulio Lenith López Arrieta
TULIO LENITH LOPEZ ARRIETA

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	12
1. JUSTIFICACION	14
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
3. FUNDAMENTOS TEORICOS Y CONCEPTUALES	17
3.1 MEDIO AMBIENTE	17
3.2 PERCEPCIONES AMBIENTALES	17
3.3 EL MEDIO AMBIENTE, RECEPTOR DE LA ACCION HUMANA	18
3.4 RECURSO NATURAL	19
3.4.1 Clasificación de los recursos	19
3.5 LA CONTAMINACION ANTROPICA, LOS ECOSISTEMAS Y LA CULTURA	21
3.6 EL CONTEXTO DE LOS PROBLEMAS SOCIO-CIENTIFICOS	23
3.7 CONTEXTO DE LA HUELLA ECOLOGICA	25
3.8 ¿COMO SE CALCULA LA HUELLA ECOLOGICA?	30
3.8.1 Factor de equivalencia	31
3.8.2 Excedente de recursos	32
3.8.3 Déficit ambiental	32
3.9 HUELLA ECOLOGICA GLOBAL	33
3.10 ANTECEDENTES	35
3.10.1 Huella ecológica para grupo de personas	35
3.11 ECOLOGICAL FOOTPRINT QUIZ	39
3.12 LA BIOETICA FRENTE AL MEDIO AMBIENTE	41
3.13 EDUCACION AMBIENTAL	45
3.14 LA EDUCACION AMBIENTAL EN LA SECUNDARIA	47

3.15 RESOLUCION DE PROBLEMAS AMBIENTALES DESDE LA ESCUELA	48
3.16 EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS EN EDUCACION AMBIENTAL	50
3.17 LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL CURRICULUM ESCOLAR	52
3.18 UNIDADES DIDACTICAS COMO ESTRATEGIA PEDAGOGICA	55
3.19 LA UNIDAD DIDACICA: ORIENTACIONES PARA SU ELABORACION	59
3.19.1 Criterios para la definición de objetivos	60
3.19.2 Criterios para la selección de contenidos	60
3.19.3 Criterios para organizar y secuenciar los contenidos	61
3.19.4 Criterios para la selección y secuenciación de actividades	64
3.19.5 Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación	65
3.19.6 Criterios para la organización y gestión en el aula	66
3.20 LA EDUCACION AMBIENTAL Y LA GLOBALIZACION	68
3.21 FORMACION DE VALORES EN LA EDUCACION AMBIENTAL	70
3.21.1 Humanismo	70
3.21.2 Solidaridad	71
3.21.3 Responsabilidad	71
4. METODOLOGIA	74
4.1 IDENTIFICAR HABITOS	74
4.2 INDAGACION	74
4.3 UNIDAD DIDACTICA: COMO SE ELABORAN	74
4.4 EVALUACION Y MEJORAS AL DOCUMENTO	75
5. DISEÑO DE UNIDADES DIDACTICAS	77
5.1 UNIDAD DIDÁCTICA: CAMBIO CLIMÁTICO	78
5.2 UNIDAD DIDÁCTICA: USO Y DETERIORO DEL AGUA	87
5.3 UNIDAD DIDÁCTICA: USO Y DETERIORO DEL SUELO	95
6. CONCLUSIONES	104
BIBLIOGRAFIA	105
ANEXOS	110

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Clasificación de los recursos naturales	20
Figura 2. Áreas que interviene en la huella ecológica	26
Figura 3. Comportamiento de la huella ecológica del planeta entre los años 1960 y 2005.	28
Figura 4. Huella ecológica y población por región, 2005	29
Figura 5. Huella media per cápita (Hag) por categoría de consumo	40
Figura 6. Huella media per cápita (hag) por Bioma	41
Figura 7. Elementos de una unidad didáctica.	58
Figura 8. Criterios para organizar y secuenciar los contenidos	63

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Factor de equivalencia	32
Tabla 2. Huella ecológica por países	34
Tabla 3. Matriz Huella Ecológica	38
Tabla 4. Elementos de una unidad didáctica	57

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Modelo De Encuesta	110
ANEXO B. Modelo de encuesta	114

RESUMEN

TITULO: DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ANÁLISIS DE LA HUELLA ECOLÓGICA INDIVIDUAL EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE 10° DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN BARRANCABERMEJA *

AUTOR: Tulio Lenith López Arrieta**

PALABRAS CLAVES: Currículo, Unidad didáctica, Educación ambiental, Huella ecológica.

CONTENIDO:

Desde los años 70 la humanidad está sobrepasando la capacidad que tienen los ecosistemas de la tierra, para suministrar los recursos que utilizamos los seres humanos al satisfacer nuestras necesidades y por lo cual se está usando más del 120 por ciento de la capacidad ecológica del planeta. A nivel mundial la huella ecológica es utilizada como un indicador de sostenibilidad medioambiental que permite evaluar y gestionar el uso de los recursos naturales de manera sustentable, de modo que asegure la sobrevivencia de las futuras generaciones.

En este trabajo se plantea la organización del currículo de ciencias naturales y educación ambiental a partir de la resolución de problemas ambientales que permitan en los estudiantes de 10 ° el desarrollo de hábitos responsables hacia los recursos naturales del planeta y el contacto con su realidad.

Esta propuesta difunde el potencial pedagógico y didáctico que encierra el contexto de la Huella Ecológica y el compromiso que tiene la escuela y la educación ambiental de mejorar la relación hombre-sociedad-naturaleza.

Para llevar a cabo la propuesta de la construcción de la unidad didáctica inicialmente se identifican los diferentes hábitos y comportamientos de los estudiantes, cuando hacen uso de los recursos naturales en su vida diaria y posteriormente se les expone todos los fundamentos conceptuales y experiencias que les permita comprender el impacto de la contaminación antrópica sobre el aire, el agua y el suelo.

* Monografía

** Facultad de ciencias, Escuela de Química, Especialización en Química Ambiental. Director: Qca. Marianny Yajaira Combariza Montañez

ABSTRAC

TITLE: DIDACTIC UNIT DESING BASED IN THE ECOLOGICAL INDIVIDUAL FOOTPRINT IN THE NATURAL SCIENCE AND ENVIROMENTAL EDUCATION AREA IN STUDENTS OF 10° FROM A HIGH SCHOOL IN BARRANCABERMEJA*

AUTHOR: Tulio Lenith López Arrieta**

KEYWORDS: Curriculum, didactic unit, environmental education, ecological footprint.

CONTENT

Since 70 age the human being have exceeded the capacity of the ecosystems to give the resources used for themselves, for that reason the 120% of the ecological capacity is being used, around the world the ecological footprint is used like an environmental sustainability indicator which lets to assess

manage the natural resources uses in a sustainability way in order to ensure the future generations survive.

This work shows the natural science and environmental education syllabus organization from sale of solving environmental problems which to 10 grade students develop responsible acts toward natural world resources and relation with their reality.

This proposal defines the didactic and pedagogical power which involves the ecological footprint context and the environmental educational compromise to improve the human being-society – natural relation.

To develop this proposal the different students acts must be identify, how they use the naturals resources in their daily life and then explain them everything about concepts and experiences which let them understand the anthropic pollution impact about air, water and soil.

* Monograph

** Faculty of Science, School of Chemistry, Environmental Chemistry Specialization. Directed Qca. Yajaira Marianny Combariza Montañez

INTRODUCCION

Los seres humanos necesitan lo que la naturaleza les ofrece, pero ¿cómo sabemos cuánto estamos utilizando y cuánto debemos usar? La huella ecológica se ha convertido en el indicador más importante del mundo en relación con la demanda de la humanidad sobre el medio ambiente. Este indicador da información sobre los insumos primarios necesarios para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio de una comunidad.

El cálculo de la huella ecológica incluye las áreas de producción de los recursos que se consumen; el espacio para el alojamiento de edificios y carreteras; y los ecosistemas que absorben desechos y emisiones de CO₂.

Desde la década de los 70 la humanidad está en déficit ecológico con respecto a la demanda anual sobre los recursos que la tierra puede regenerar; la huella ecológica de una población, individuo, ciudad, empresa, nación o la totalidad de la humanidad sirve 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 beneficiosas para todos.

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, 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. Este conocimiento se imparte al estudiante en forma tal que pueda no solo entender los procesos evolutivos que hicieron posible nuestra existencia como especie sino también ejercer de manera consciente control sobre su entorno (Ley 115 de 1994.

Por la cual se expide la ley general de educación. Congreso de Colombia. Bogotá, 8 febrero de 1994).

Los lineamientos generales del currículo de ciencias naturales y educación ambiental en la educación secundaria colombiana, emanan del programa internacional de educación ambiental, producto de la cumbre de Estocolmo en el año de 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 interdisciplinario <http://www.pnuma.org/educamb/QuienesSomos.php>; 06:34 am; 04/12/2002; Barrancabermeja- Colombia).

1. JUSTIFICACION

Los seres humanos son los actores principales de la cultura del consumismo que tantas consecuencias negativas, ambientales y sociales, ha generado; es por tanto responsabilidad del hombre el practicar gestos sencillos, opciones sensatas y solidarias que permitan disminuir impactos negativos en el medio ambiente.

La sociedad humana está consumiendo más de lo que la tierra produce, por lo que a nivel global se generan más residuos y emisiones de las que el planeta puede admitir. Por consiguiente la sociedad debe hacer cambios significativos en su conciencia ecológica si quiere crear un futuro sostenible para las generaciones futuras. El análisis de la huella ecológica a escala global o a nivel individual es una herramienta que permite orientar la toma de decisiones hacia una nueva racionalidad social y productiva.

El desarrollo de la ética ambiental es fundamental para que los seres humanos se hagan responsables de sus actos hacia así mismos, hacia los demás y hacia la naturaleza. Esta ética para la sustentabilidad, plantea la necesaria reconciliación entre la razón y la moral, de manera que el hombre alcance un nuevo nivel de conciencia, autonomía y control sobre su estilo de vida con respecto al planeta donde vive (<http://www.scielo.br/pdf/asoc/n10/16893.pdf>; 06:23 AM; 04/12/2012; Barrancabermeja-Colombia).

La crisis ambiental de nuestro tiempo es una crisis social, que ha desarrollado la cultura de depredar sin límites biofísicos a la naturaleza. El desarrollo de un concepto de sustentabilidad en los seres humanos para orientar la construcción de una nueva racionalidad social debe impartirse desde los procesos de educación básica primaria y secundaria, fundamentales en la formación de la ética ambiental de los individuos. La inclusión de prácticas, actividades y análisis de impactos ambientales personales, dentro del currículo de formación de los estudiantes de

educación básica, puede eventualmente inducir la formación de hábitos de conciencia ambiental que permanezcan a lo largo de la vida del individuo y adicionalmente se permee al núcleo social y familiar en el que se desenvuelve. Por esta razón en esta monografía se plantea la inclusión, dentro del currículo de grado 10 de educación secundaria, de una unidad didáctica basada en el análisis de la huella ecológica personal con el propósito de introducir conceptos básicos de sostenibilidad y responsabilidad social en los estudiantes.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño de una unidad didáctica basada en el análisis de la huella ecológica individual en el área de ciencias naturales y educación ambiental para promover el uso responsable de los recursos naturales en estudiantes de décimo grado de una institución educativa en Barrancabermeja.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Caracterizar los hábitos de los estudiantes recopilando información sobre el conocimiento, acciones y usos de los recursos naturales.
2. Identificar las concepciones de los estudiantes sobre huella ecológica.
3. Diseñar la unidad didáctica que incluya los fundamentos básicos del tema, las actividades metodologías que posibiliten su comprensión y el compromiso para la reducción de la huella ecológica individual desde las acciones cotidianas.

3. FUNDAMENTOS TEORICOS Y CONCEPTUALES

El hombre modifica y adapta a sus necesidades el medio donde se desarrolla y establece sus costumbres. Actualmente nuestra época se distingue de las anteriores por la aceleración de los procesos que alteran las condiciones de la biosfera y el equilibrio de los ecosistemas. Estas alteraciones, consecuencia directa de acciones humanas, se caracterizan por la falta de una evaluación previa de sus impactos al medioambiente, generan problemas ecológicos como la desertización, el calentamiento global, la reducción del grosor de la capa de ozono, y la contaminación de aguas, entre otras. (Ancona, Mena y Zapata 2004).

3.1 MEDIO AMBIENTE

El término medio ambiente se refiere a todo lo que rodea al ser humano. Desde elementos naturales como el aire, el agua, los animales, los seres vivos, el suelo; hasta los artefactos tecnológicos, las urbes y los elementos socioculturales como la lengua, hábitos, tradiciones y valores. En resumen Se puede afirmar que el medio ambiente está conformado por las condiciones que estimulan o inhiben, dificultan o promueven las actividades características del individuo. (Martin, F 1999).

3.2 PERCEPCIONES AMBIENTALES

La percepción es entendida como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno. Esta percepción influye de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea. Porque de acuerdo con Bertoni *“la forma como la sociedad percibe los recursos determina su futuro”* (Bertoni, M 2010). Adicionalmente es necesario tener en cuenta que la educación es el medio portador de conocimientos, vivencias y reflexiones, que contribuyen a

mejorar la percepción que tenemos hacia nuestro entorno, dicho de otro modo la educación contribuye a mejorar la relación de las personas con el medio ambiente (Fernández, Y 2008).

3.3 EL MEDIO AMBIENTE, RECEPTOR DE LA ACCION HUMANA

Las diferentes actividades humanas impactan el medio ambiente modificando significativamente multitud de ecosistemas, en consecuencia la evolución natural del planeta resulta afectada por la acción del hombre. Queda claro que estas modificaciones pueden generar algunos pros, no es menos verdad que también donde en algunos momentos en la naturaleza existió un bosque puede que hoy sólo haya el sendero de una carretera, y que lo que antes fue una fuente hídrica puede ser hoy un botadero de basuras. Por lo tanto hay que tener en cuenta que el medio ambiente, al ser receptor de todas nuestras acciones de transformación, cuenta con unos límites de tolerancia. Una vez estos límites se rebasan se generan problemas de devastación de la herencia histórico- cultural, extinción de especies, desertización, etc. (Novo, M 2002).

La ONU promueve la creación de un nuevo concepto de desarrollo, el cual permita constituir un Nuevo Orden Económico Internacional, que considere satisfacer las necesidades y aspiraciones de cada persona que vive en la tierra, el pluralismo que forma las sociedades y la sensatez y armonía entre las personas y el medio ambiente. De ahí que se considere vital que los ciudadanos del mundo se comprometan y tomen medidas que fomenten el tipo de desarrollo económico que no imponga la desigualdad sobre la gente y que no disminuya el acceso a lo que le puede ofrecer la naturaleza, como tampoco a las condiciones de una vida digna. Los recursos del mundo deben explotarse y aprovecharse a través de mecanismos que permitan tanto el desarrollo como el beneficio de todos y por lo tanto determinen una buena calidad de vida para los seres humanos. (Modulo

para la formación de profesores de ciencias y de supervisores para escuela secundaria UNESCO pág. 28 1983).

3.4 RECURSO NATURAL

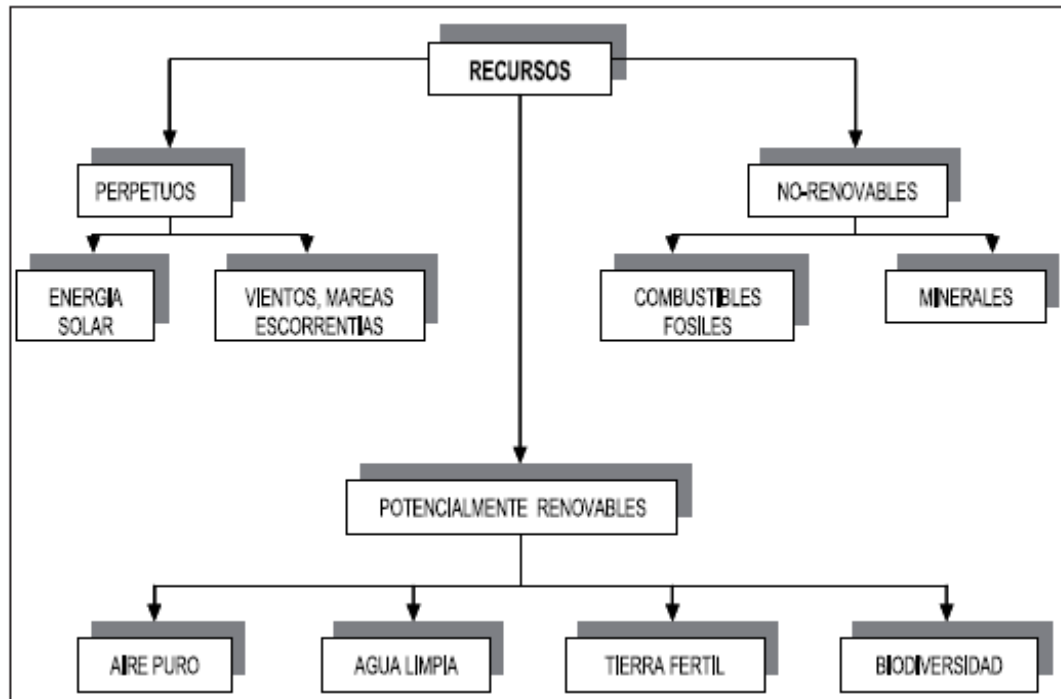
Urge poder comprender el riesgo que representa para la humanidad un inapropiado e insostenible uso de los recursos naturales, sin titubeos debemos empezar por la caracterización y definición de lo que estos son. Los recursos naturales representan todo aquello que es obtenido del medio, ya sea de origen biótico o abiótico, y que es utilizado para satisfacer las necesidades o deseos de la humanidad.

Sin embargo no se trata de las fuentes de energía o de los elementos que se hallan disponibles en la naturaleza (recursos potenciales) sino también de todos aquellos que están disponibles para ser aprovechados por cuestiones tecnológicas e inclusive culturales. Por ejemplo de lo anterior se establece una relación con los cambios en la primera fuente de energía a lo largo de la historia de la humanidad: el fuego en la prehistoria, el carbón durante la revolución industrial y los derivados del petróleo en la actualidad, con un creciente y peligroso desarrollo de la energía atómica. Estas diversas fuentes de energía estuvieron disponibles simultáneamente, pero al hombre como tal se le presento la necesidad de desarrollar la tecnología para su extracción y transformación y así poder aprovecharlas (Contreras, T 2008).

3.4.1 Clasificación de los recursos. Las clasificaciones de los recursos naturales ha venido cambiando conforme se han desarrollado las ciencias ambientales, la ecología e inclusive la economía, (Lújala, 2003). Reflejando tanto los tipos como la situación que guardan en la actualidad estos recursos se describen a continuación, según la clasificación realizada por Miller (1991).

3.4.1.1 Recursos perpetuos: Son aquellos recursos que virtualmente se consideran inagotables según la escala humana de tiempo. Entre estos resaltan la energía solar, los vientos, la marea y las escorrentías de los ríos.

Figura 1. Clasificación de los recursos naturales



Fuente. Miller, 1991.

3.4.1.2 Recursos no renovables: Representan todos aquellos que existen en una determinada cantidad, en diferentes regiones del planeta y que solo se pueden renovar mediante procesos geológicos, físicos y químicos que tienen lugar a lo largo entre cientos a miles de millones de años, periodos mucho más lentos con respecto a la velocidad a la que son extraídos. Entre estos se encuentran los combustibles fósiles (carbón, petróleo), así como los minerales plata oro, cobre entre otros.

3.4.1.3 Recursos potencialmente renovables: Teóricamente son aquellos que podrían utilizarse de manera indefinida, ya que son reemplazados rápidamente por la naturaleza mediante los ciclos biogeoquímicos conforme son aprovechados por el hombre. El hecho de que Miller (1991) haya utilizado la palabra “potencialmente” da respuesta a la situación actual donde la humanidad ha superado la capacidad de autodepuración del planeta, de ahí que el agua sea considerado un recurso limitado, hemos perdido grandes extensiones de tierras fértiles y como por dar un ejemplo real, existen regiones como la zona metropolitana de la ciudad de México, donde la calidad del aire está afectando negativamente la salud humana.

La única especie que además de las necesidades básicas con su sobrevivencia ha creado otras basados en sus deseos es la humana. No obstante los recursos se utilizan para satisfacer ambos fines. La tierra posee recursos que es necesario proteger, por lo tanto es responsabilidad del hombre cuidar el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad si quiere garantizar que las futuras generaciones tengan acceso a estos recursos (Ancona, Mena y Zapata 2004).

3.5 LA CONTAMINACION ANTROPICA, LOS ECOSISTEMAS Y LA CULTURA

Hay que dejar claro que la contaminación ambiental existe desde antes de la aparición del hombre en el planeta; la cual formaba parte de la dinámica evolutiva de los ecosistemas. Por ejemplo las erupciones volcánicas intoxicaron la biosfera prehistórica con materiales sólidos y gaseosos, lo que ocasiono la extinción de especies vegetales y animales en aquellos tiempos.

Por su origen, la contaminación se clasifica en dos tipos: natural y antrópica. Sin embargo, en la actualidad la contaminación causada por el hombre está alcanzando proporciones siniestras en el planeta, producto del desarrollo tecnológico e industrializado que cada día emite un gran número de sustancias extrañas que se incorporan e interactúan con el medio, las cuales modifican sus

características, físicas, químicas y biológicas ocasionando graves repercusiones para la biota de cualquier ecosistema. En general, los contaminantes se clasifican en: contaminantes del aire, del agua y del suelo.

La actual cultura consumista y el estilo de vida que ha generado los avances tecnológicos en el ser humano, vienen exigiendo al medio ambiente cuotas de energía que sobrepasan a las requeridas como ser vivo, esto se ve reflejado de modo que la producción agrícola, minera, energética y el sistema de transporte introducen una gran cantidad de desechos a los ecosistemas. Con ello, se está llegando al límite de resistencia de muchos ecosistemas al mismo tiempo que se pone en peligro la sostenibilidad de la biosfera.

Se debe utilizar la escuela y la educación ambiental como alternativas viables para tratar de modificar la actual cultura antropocéntrica e individualista, que afecta a los seres humanos y hacer que se responsabilicen de los daños y peligros que causan en su entorno, debido a su estilo de vida consumista. No solo actuando del modo más racional, práctico y económico, que permita poner fin y solucionar los problemas causados, desde una perspectiva proteccionista hacia el medio ambiente (Ancona, Mena y Zapata 2004).

Al educando se le debe permitir participar en actividades de educación ambiental donde sean agentes activos del aprendizaje, donde le den sentido y significado a lo que hacen en dichas actividades. En el cual la persona reorganice sus ideas, permitiendo integrar las nuevas a un sistema de ideas previas y construya un conocimiento que siempre es, para él algo nuevo.

Transformando todo el contenido de lo que hay en su mente, pues sus sistemas de ideas son el resultado de vivencias y experiencias diferentes, lo que causara cambios fuertes o débiles según sean las características del contenido nuevo (no exige el mismo cambio aprender a clasificar los residuos domésticos que entender la relación entre producción de basura y consumo) (García y Cano 2006). De ahí

el interés de crear situaciones de aprendizaje que movilicen el conjunto de las creencias de las personas, y que tengan afinidad y continuidad con su experiencia cotidiana (Cubero, 2001, 2005).

La idea de conservar la naturaleza se ha transformado, cuando el hombre se percató del daño que le viene ocasionando, empezó a cuidar o conservar el ambiente por una cuestión estética, sin embargo en las últimas décadas muchos académicos han entendido y expresado la idea de cuidar nuestro entorno natural, mas por nuestro propio beneficio que por cuestiones estéticas, finalmente la humanidad está entendiendo la fragilidad de la especie, ya que de seguir con la sobre explotación del planeta, más que ponerlo en peligro a él, se pone en peligro a su propia especie, pues el planeta tiene millones de años existiendo, cosa que el ser humano no, esto nos remite a pensar que somos una especie más con el mismo riesgo de desaparecer como muchas otras que ya desaparecieron(Martin, C 2012).

3.6 EL CONTEXTO DE LOS PROBLEMAS SOCIO-CIENTIFICOS

Los desarrollos técnico-científicos que experimenta el mundo en las últimas décadas, han ubicado al hombre en una nueva situación en la que la intervención humana en el entorno ambiental, tiene la capacidad de producir riesgos que disminuyen la supervivencia del planeta. Consecuentemente, es posible utilizar los problemas socio-científicos en el aula para la enseñanza de las ciencias, como un contexto adecuado para formar estudiantes y futuros ciudadanos conscientes de los impactos hacia el planeta, que cuenten con determinados conocimientos científicos que les permitan tomar decisiones responsables, éticas y morales (España y Prieto, 2009).

La expresión “emergencia planetaria “ es una expresión que invita al hombre a que dirija su atención sobre la gravedad de los riesgos inherentes a las acciones humanas y hace resaltar la urgencia que tiene nuestra sociedad a que se decida hacer frente a sus actuaciones insostenibles, que practican día a día (Bybee, 1991). Se debe dar una profunda reflexión donde se analice la dependencia de los seres vivos hacia el medio natural, como también la responsabilidad del ser humano hacia su planeta con respecto al poder transformador que tiene la tecnología, sobre los sistemas naturales y sociales en todo el mundo (Colucci-gray, Camino, Barbiero y Gray, 2008).

Tratar de encontrar un desarrollo sostenible “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas” (Comisión mundial del medio ambiente y del desarrollo, 1988) por ello, existe el consenso sobre la necesidad que tiene el hombre de adquirir una formación científica y tecnológica que pueda responder al desafío de reconocer la naturaleza del impacto que generan sus acciones sobre el planeta (Fourez, 1997 y Marco, 2000). Alcanzar esta formación científica y tecnológica tiene como objetivo conseguir en el ciudadano de cualquier parte del planeta, un nivel de responsabilidad que lo capacite para ejercer plenamente sus derechos e intervenir en las situaciones de toma de decisiones en el contexto de problemas naturales y sociales (Ransey, 1993; Bingle y Gaskell, 1994; Cross y Yager, 1998).

Los educadores de todo el mundo están llamados a conocer y dar a conocer en las aulas esta situación, incluyendo la problemática de la sostenibilidad de los recursos en sus actividades académicas y de esta forma contribuir a formar a un ser humano consciente de los riesgos y preparados para la toma de decisiones. Esta toma de decisiones está sujeta a un mínimo de conocimientos científicos específicos, unidos a planteamientos globales y consideraciones éticas, junto a la comprensión de varias opciones (Gil, 2004 y Vilches, 2006).

3.7 CONTEXTO DE LA HUELLA ECOLOGICA

En junio de 2001, M Wackernagel, director de la fundación *Redefining Progress* publico junto con un grupo de científicos, un informe que señala que la humanidad está usando ya más del 120 por ciento de la capacidad ecológica del planeta. Es decir se está sobre utilizando peligrosamente la capacidad que tienen los ecosistemas para proporcionar recursos que usamos los humanos y superando también la capacidad de absorber los residuos y emisiones de nuestras actividades. El informe señala que desde el año de 1970 la especie humana ha iniciado un camino de insolvencia económica, que puede arrastrarnos a una peligrosa bancarrota, de la cual no podrán alegrarse nuestros hijos ni nosotros mismos si seguimos vivos para el 2030 (Reyes, O 2001).

En 1961, casi todos los países eran capaces de satisfacer su propia demanda. En 2005 la situación cambió radicalmente. Muchos países pudieron satisfacer sus necesidades solamente mediante la importación de recursos y por el uso de la atmosfera global como un sumidero de CO₂ y otros gases de efecto invernadero. En un mundo sobreexplotado, en particular los países con deuda ecológica enfrentan el riesgo del exceso local y global y de la correspondiente disminución de servicios del ecosistema, el sistema de apoyo de vida del que depende la humanidad (WWF, 2008). Existen numerosas definiciones para tratar de explicar el concepto de huella ecológica en cualquier fuente de información. Lo que se deja claro es que la enunciada a continuación incluye los factores que integran y describen su concepto, como lo son el medio ambiente y los flujos económicos medioambientales (Molinero, 2007).

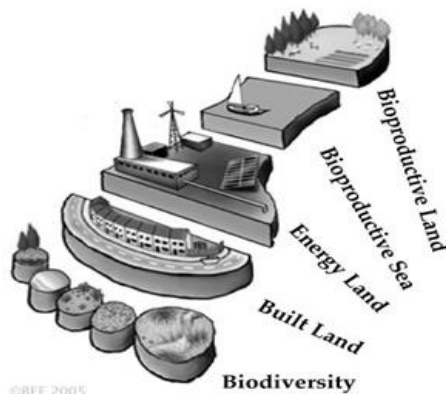
En las palabras de sus autores WILLIAM REES y después MATHIS WACKERNAGEL (1992; 1996) la Huella ecológica, o *Ecological footprint*, es metafóricamente hablando la pisada o rastro que cada uno individualmente o los grupos sociales colectivamente imprimen en su camino por el planeta.

Esta huella mide la cantidad de suelo, agua y recursos que son necesarios para sustentar las actuales generaciones y para absorber sus residuos, y sirve para conocer todos los recursos materiales y energéticos consumidos por una determinada población. Para Olalla (2003) el concepto de huella ecológica se basa en dos simples hechos: medir la mayoría de los recursos que consumimos y desechos que generamos, para traducirlos a sus correspondientes áreas o territorios de los ecosistemas que cuentan con la capacidad de productividad biológica y de absorción de impactos ocasionados por el hombre.

La huella ecológica es utilizada mundialmente como un indicador de sostenibilidad medio ambiental que permite evaluar y gestionar el uso de los recursos naturales a través de la economía. Su uso se ha afianzado a nivel internacional al ser considerado como un instrumento integral de enriquecimiento al indicador mundial del Producto Interno Bruto (BIP), de modo que permite diseñar y dar soportes a las políticas de sostenibilidad ambiental y bienestar social (<http://www.marm.es/es/ceneam>).

Su cálculo incluye los componentes que pueden causar impactos medioambientales, entre otros:

Figura 2. Áreas que interviene en la huella ecológica

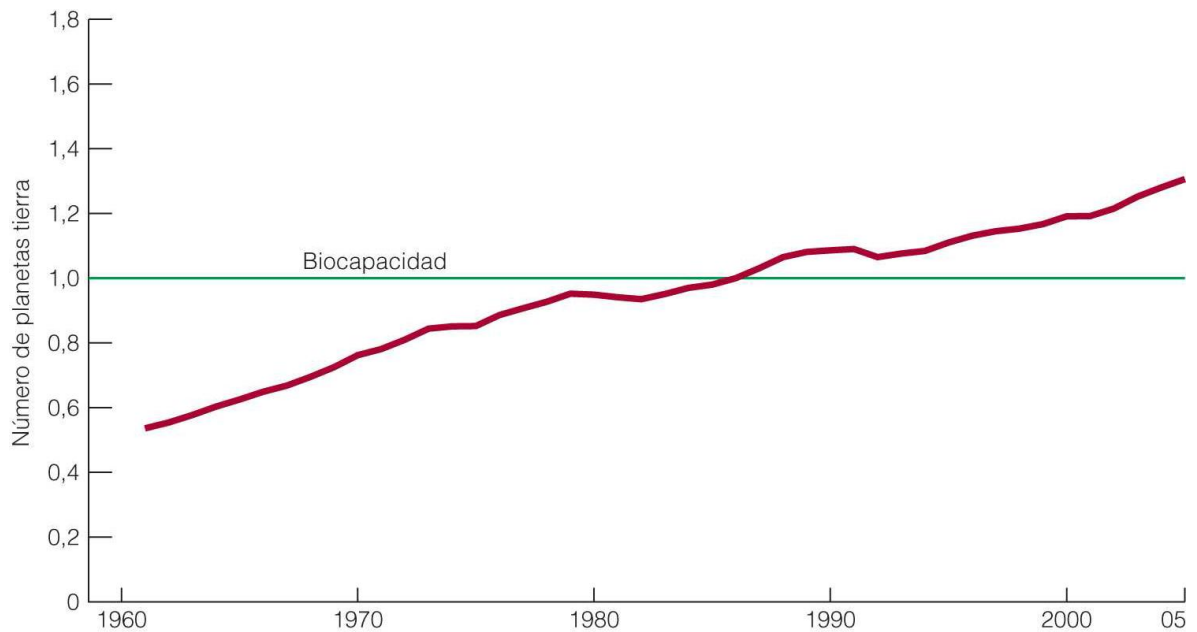


Fuente. BestFood Forward. (2005).

1. Superficies de energía fósil, es decir, los sitios que deberíamos reservar para la absorción de los gases invernaderos en exceso.
2. Suelos cultivables, es decir los espacios agrícolas imprescindibles para aprovisionar las necesidades alimenticias de la población.
3. Pastizales, los suelos vitales para el desarrollo de la pecuaria en condiciones mínimamente razonables.
4. Arboledas, representado en los espacios forestales necesarios para el florecimiento de madera y sus derivados, así como los espacios culturales a ser preservados.
5. Áreas urbanizables, como espacios indispensables para la edificación de las ciudades y sus equipamientos.
6. Mar, la superficie marítima biológicamente productiva.

Lo más importante es que la huella ecológica a nivel global, local o individual, sirve como marco conceptual para comparar sociedades completamente dispares y evaluar su impacto sobre el medio ambiente en el planeta.

Figura 3. Comportamiento de la huella ecológica del planeta entre los años 1960 y 2005.

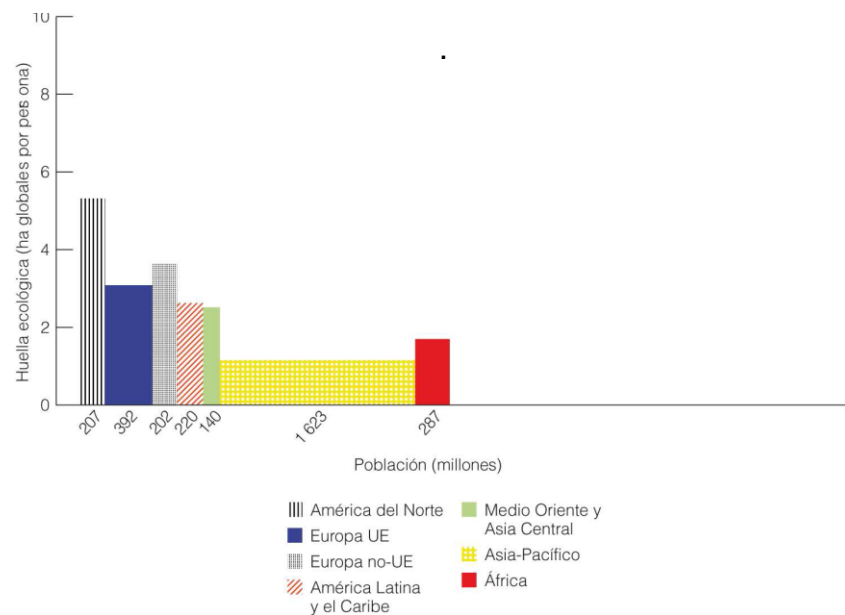


Fuente. WWF, 2008.

Durante los últimos 45 años, la demanda de la humanidad sobre el planeta se ha incrementado de manera insostenible hasta ir mas haya de duplicarse, como consecuencia del crecimiento poblacional y el consumo irracional de cada habitante de la tierra. El grafico N° 1 explica el comportamiento de la huella ecológica entre los años1960 y 2005. Durante 1961, la mayoría de países satisfacían sus necesidades. En 2005, las condiciones cambiaron drásticamente, la mayoría de los países solo pudieron satisfacer sus necesidades comprando en otros lugares los recursos a consumir. Lo que creo un mundo sobreexplotado, con países que presentan una deuda ecológica que disminuyen los suministros de los ecosistemas, los cuales son el sistema de apoyo de vida del que depende la humanidad (WWF, 2008). Lo que cualquier persona debe entender, sin importar nación, región o ciudad, es que si el ritmo de consumo humano produce una huella mayor que el territorio del que se dispone entonces se tiene un déficit

ecológico (Lenzen,Lundie y otros, 2003) o sea, se consumen más recursos de los que la tierra ocupada puede producir. Esto significa que el consumo está basado en el uso de tierras productivas de otros lugares y que se está trasladando la contaminación a otras áreas del planeta o a las generaciones futuras. Lamentablemente llegará el momento cuando todos los países del planeta alcancen el mismo nivel de consumo, desencadenando una crisis social, económica y ecológica sin precedentes (Bueno, 2005).

Figura 4. Huella ecológica y población por región, 2005



Fuente. WWF, 2008

Las cifras del informe Planeta Vivo del WWF durante el año 2008, indican que entre los años 1961 y 2005 la huella ecológica promedio de las diferentes poblaciones en el mundo, presentan disimilitudes significativas que están directamente relacionadas a sus respectivos niveles de ingreso, observándose que los países que tienen más altos ingresos incrementaron su huella ecológica de forma más intensa (ver gráfico 2). En la región de América del Norte, por ejemplo, la huella aumento en un 100% aunque la población tuvo un crecimiento equivalente en un 50%.

La importancia de que el individuo tenga una huella mínima está, es obvia, por otra parte la reducción de la huella ecológica planetaria solo sería posible a través de un proceso colectivo, donde las políticas, las organizaciones (empresas), las instituciones educativas y por último los consumidores estén dispuestos a realizar un cambio hacia el desarrollo sostenible.

Este cambio debe introducir criterios de sostenibilidad a todo nivel productivo y fomentar en todo sentido la responsabilidad por el medio ambiente y la protección del mismo. Gestos sencillos, opciones sensatas y solidarias podrían invertir un rumbo que indicadores como la huella ecológica, actualmente denuncian como insostenible. El paso inicial y fundamental consistiría en no consumir más allá de lo necesario. Reducir reutilizar y reciclar en este orden de prioridad, ahorra grandes cantidades de recursos no renovables y disminuye la contaminación (Bueno, E 2002).

Es claro que asumir y cumplir el compromiso de sostenibilidad es una cuestión ética y moral, no científica, y se centra en una convivencia social, colaboración sin exigencias y en la participación de toda la sociedad (Inostroza, 2005).

3.8 ¿COMO SE CALCULA LA HUELLA ECOLOGICA?

Hay que elegir qué tipo de comunidad (país, ciudad, región...) se quiere estudiar y definir un periodo de tiempo. A continuación se busca para dicho año cuanto consume esa población para satisfacer sus necesidades alimentarias, energéticas, de materias prima y de suelo. A partir de esto calculan cuántos campos de cultivo se han necesitado para producir alimentos, forrajes y materias primas; cuántos pastizales proveen los huevos, carne o leche; cuál es la superficie necesaria para madera; cuál es el espacio marino necesario para los productos pesqueros que se consumen; qué territorio construido se ocupa, con pueblos, ciudades, viviendas, carreteras e industrias, y finalmente cuánta energía se necesitan, en términos de

superficie forestal necesaria para absorber el CO₂ emitido de la quema de los combustibles fósiles. Dentro de este cálculo el 12% del territorio se reserva para la conservación de la biodiversidad.

Sumando todas las superficies y dividiéndolas entre los habitantes del área estudiada se obtiene la huella ecológica *per cápita*. Conocido este dato se determina si la comunidad estudiada es sostenible, teniendo en cuenta el terreno productivo del que dispone. Si su ritmo de consumo produce una huella ecológica mayor que el territorio con que cuenta, entonces se presenta un déficit ecológico, es decir utiliza más tierra de la que dispone (Bueno, E 2001).

La huella ecológica se calcula de la siguiente manera:

HUELLA ECOLOGICA = C/P

Dónde:

C = consumo medio anual de cada artículo (Kg/Hab)

P= Productividad media o rendimiento anual (Kg/Ha)

Huella total HE= \sum de las seis áreas

3.8.1 Factor de equivalencia. Como las áreas que intervienen en el cálculo de la huella ecológica no son comparables, debido a la diferencia de productividad registrada por cada una de ellas, se requiere normalizar los diferentes tipos de áreas multiplicando la huella hallada para cada uno de ellas por un factor de equivalencia. El factor, representa la productividad potencial media global de un área bioproductiva (hag) con relación a la productividad potencial media global de todas las áreas bioproductivas (ha) (Wackernagel y Monfreda, 2005). Los valores a utilizar para cada área son:

Tabla 1. Factor de equivalencia

Tipo de Área	Factor de Equivalencia (hag/ha)
Agricultura(tierras principales)	2.21
Agricultura(tierras marginales)	1.79
Bosques	1.34
Ganadería	0.49
Pesca (aguas marinas)	0.36
Pesca (aguas continentales)	0.36
Artificializado	2.21

*hag: hectárea global, que se define como una ha con la capacidad mundial promedio de producir recursos y absorber residuos.

Fuente. Universidad de Málaga (2010).

Como se aprecia, la huella ecológica es un buen indicador de sostenibilidad del planeta (ciudad, región o territorio). Teniendo en cuenta el estilo de vida y de consumo de una sociedad, la huella muestra el espacio en hectáreas/*per cápita* requerido para satisfacer las necesidades de alimentación, energía, vivienda, agua, espacios para vertido, etc. La biocapacidad, por su parte, es la superficie de tierra utilizable para un determinado nivel de producción expresado en unidades de hectáreas globales. Para determinar la biocapacidad se requiere conocer la extensión de las tierras en producción y las que aún están desocupadas, con su rendimiento por unidad de área, esta diferencia permite interpretar un excedente de recursos o un déficit ambiental.

3.8.2 Excedente de recursos. Biocapacidad – Huella ecológica ≥ 0

3.8.3 Déficit ambiental. Biocapacidad – Huella ecológica ≤ 0

En si la huella ecológica agrupa en un solo dato el impacto de una determinada comunidad sobre los recursos de los que disponen los ecosistemas para su consumo y generación de residuos, permite definir y visualizar la dependencia del hombre como sociedad al funcionamiento de los ecosistemas del planeta a partir de superficies apropiadas para satisfacer un determinado nivel de consumo; da la posibilidad de visualizar la inequidad social en la apropiación de los ecosistemas del planeta al realizar el cálculo para grupos sociales con consumos diferentes. Y en vista de la concentración de la mayoría de la población en las grandes ciudades posibilita notar la dependencia que estas tienen de los ecosistemas y el entorno (Tobasura, I 2008).

3.9 HUELLA ECOLOGICA GLOBAL

Global Footprint Network determino que a finales de los años 80 los impactos generados por el hombre, estaban dentro de la capacidad de la tierra. Pero en las dos últimas décadas, se ha mostrado un elevado aumento, ocasionado principalmente por el crecimiento poblacional y el incremento en las actividades industriales y tecnológicas (<http://www.footprintnetwork.org>).

Evidentemente los países desarrollados tienden a tener una huella mayor, no hay una relación directa con este aspecto, ya que por ejemplo Estados Unidos y Canadá tienen un índice de desarrollo humano parecido, sin embargo, estados unidos tiene una huella ecológica 40% más grande . Es decir, el desarrollo no implica una mayor huella ecológica, lo importante en el modelo económico que cada país proponga se enfoque a ser sostenible a largo plazo (Boletín instituto Alexander von Humboldt. 2011).

Tabla 2. Huella ecológica por países

Europa	Chile	3,10	4,09
	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

	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

Fuente: http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2009.pdf

En la tabla N° 2 se muestran algunos de los países que presentan mayor huella ecológica *per cápita* (por hectáreas globales) en el mundo. Donde se permite apreciar que en la mayoría de los países mencionados, sus pobladores están excediendo el consumo en los recursos y generando más desechos de los que la tierra permite, lo que coloca en riesgo la capacidad biológica del planeta. Donde sobresalen países Kuwait, EEUU, Reino Unido, Bélgica, Grecia, por el gran tamaño que tiene su huella ecológica en relación a la capacidad biológica que poseen.

3.10 ANTECEDENTES

Los antecedentes de la huella ecológica se pueden encontrar a nivel mundial como en el caso de España y a nivel nacional con cálculos realizados en las ciudades de Manizales y Bogotá.

Particularmente para Colombia los cálculos de la huella ecológica en diferentes momentos mostraron que en el año de 1996 era de 1.9 ha/hab (Parrado, C 2001), para el año 2003 está arrojo el dato de 1.3 ha/hab (WWF, 2006); y en el 2005 tuvo un incremento de 0.5 ha/hab llegando a 1.8 ha/hab (WWF, 2008).

Para el año 2002, en Bogotá se calculó la huella ecológica para 6.4 millones de habitantes donde se estableció un consumo de 2.85 ha/hab, lo que corresponde a 1'939.847 Km² de áreas productivas necesarias, mostrando un consumo excesivo al superar la superficie del país calculada en 1'141.780 Km² (WWF, 2008).

3.10.1 Huella ecológica para grupo de personas. Se desarrolló una metodología de estudio a los habitantes del conjunto residencial Portal de Villa Magdala (Bogotá) para hallar su huella ecológica y proponerles un plan de manejo para su reducción.

3.10.1.1 Tipo de estudio. Fue de tipo descriptivo aplicado al conjunto habitacional de estrato cuatro ubicado en la ciudad de Bogotá, en el cual se determinó la huella ecológica per cápita.

Se obtuvo un diagnóstico a partir del concepto de Huella ecológica aplicado a todos los residentes del conjunto (deductivo).

Se calculó la huella ecológica per cápita total de los habitantes del conjunto, donde se pudo relacionar (analítico) sus necesidades (alimentación, bienes, servicios y

vivienda) con las áreas productivas (cultivo, pastoreo, bosques, mar productivo y construcción).

La población a la cual se le aplicó el estudio fue de 196 personas, de las cuales 127 corresponden a adultos, 37 a jóvenes y 32 a niños; quienes habitan el conjunto residencial Portal de Villa Magdalena (carrera 21-B No. 154-11, entre la autopista norte y la carrera 21B y las calles 153 y 155), el cual cuenta con 57 casas y un área total construida 6.218.16 m².

Para obtener la huella ecológica de los habitantes se aplicó una encuesta para determinar cualitativamente y cuantitativamente el consumo de las personas según sus necesidades (alimentación, características de la vivienda y servicios y los bienes de consumo) o poder adquisitivo.

Los datos obtenidos de la encuesta se tabularon y se procesaron para poder hallar el consumo de los habitantes, datos que posteriormente se usaron para hacer los cálculos correspondientes entre las cantidades de lo consumido por las personas y lo producido de cada producto en el país (Colombia); posteriormente se halló el número de hectáreas productivas de cultivo, pastoreo, ecosistemas acuáticos, de bosques, de producción de madera y área construida requerida para suplir la demanda de los residentes del conjunto. La determinación de las áreas se hizo de la siguiente manera:

3.10.1.1.1 Huella ecológica área de cultivos. En la encuesta se definieron grupo de alimentos de primera necesidad (hortalizas, legumbres, frutas, plátano, cereales, azúcar, panela, café, chocolate, aceites y algodón) a partir de los cuales se establecieron los valores de los productos consumidos y se procedió a hallar las hectáreas que consumían junto con las que de estos se producen anualmente en Colombia según lo reportado en la encuesta nacional agropecuaria ENA 2009. Una vez establecida las hectáreas consumidas y producidas, se halló la huella de

cada producto por habitante; estas se sumaron para hallar la huella ecológica correspondiente al área de cultivos, en la cual se tienen en cuenta los valores hallados para agricultura y bienes de consumo.

3.10.1.1.2 Huella ecológica área de pastoreo. Para determinar esta área, se tuvieron en cuenta los valores de consumo obtenido para lácteos, huevos y carnes (res, cerdo y pollo); con sus respectivos valores de producción obtenidos en el país según lo reportado en la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2009), Agrocadenas (Observatorio Agrocadenas, 2010) y FENAVI (www.fenavi.org/ 2010). A partir de estos valores de consumo y producción se realizó la sumatoria de estos y se halló la huella ecológica del área de pastoreo.

3.10.1.1.3 Huella ecológica área de bosques. Teniendo en cuenta los datos reportados por la ENA en la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2009), se estableció la producción maderera, la superficie ocupada por los embalses y el área requerida para producir hidrocarburos. La huella de esta área se determinó a partir de los resultados de consumo de madera (artículos de este material); consumo de electricidad y gas natural.

3.10.1.1.4 Huella ecológica área de mar productivo. Para esta superficie se tuvieron en cuenta los consumos de camarón, atún y otros peces marinos, de igual forma se estableció el área marina para su producción (ENA, 2009), y finalmente se sumaron las áreas para establecer la huella.

3.10.1.1.5 Huella ecológica área de terreno ocupado. Se tuvo en cuenta las hectáreas ocupadas por el área construida del conjunto residencial, según plano y registros suministrados por su administración, el consumo de agua y su respectiva superficie para tratamiento y la basura o desechos sólidos generados (Tabosura, I 2006).

3.10.1.1.6 Huella ecológica área de absorción CO_2 . Se tuvieron en cuenta la cantidad de hectáreas requeridas para la asimilación de CO_2 generado en las basuras (Tabosura, I 2006) y consumo de gasolina utilizada por los habitantes en los recorridos en sus carros. Luego de obtener el valor de todas las áreas, y de hallar el aporte correspondiente de cada una para la Biodiversidad, estas se sumaron para establecer el área total (Huella Ecológica) requerida por cada habitante del conjunto residencial.

3.10.1.1.7 Resultados y análisis. De acuerdo a los valores obtenidos para cada área según los datos de consumo, y a las sumatorias de estas hectáreas se obtuvo la huella ecológica de los habitantes del Portal de Villa Magdala, que se muestra en la siguiente tabla

Tabla 3. Matriz Huella Ecológica

Categoría de uso	Necesidades de Superficie Productiva						Huella Ecológica
	Absorción de CO_2	Cultivos	Pastos	Bosques	Mar productivo	Ocupado	
Agricultura		0,031					0,069
Ganadería			0,426				0,230
Pesca					3,54		1,274
Forestal				0,12			0,161
Bienes de Consumo		0,040					0,088
Energía	0,047			0,106			0,205
Ocupado	0,260					0,004	0,358
Conservación	0,037	0,008	0,051	0,027	0,425	0,001	0,286
Huella Ecológica	0,461	0,175	0,258	0,339	1,427	0,010	2,670

Fuente. Calvo y Sancho, 2002

Los resultados muestran que la Huella Ecológica para los habitantes del conjunto residencial estrato cuatro Portal Villa Magdala es de 2.67 ha/hab, al compararse con la de la ciudad de Bogotá es menor (0.18 ha) como para el planeta (0.33 ha), y 0.87 veces mayor a la de Colombia.

Si se analiza este resultado, las personas que están viviendo en el conjunto sobre pasan la capacidad de carga en el planeta (2.1 ha/hab) en un 36%, pero se encuentran en la Biocapacidad del país (3.9 ha/hab) (WWF, 2008).

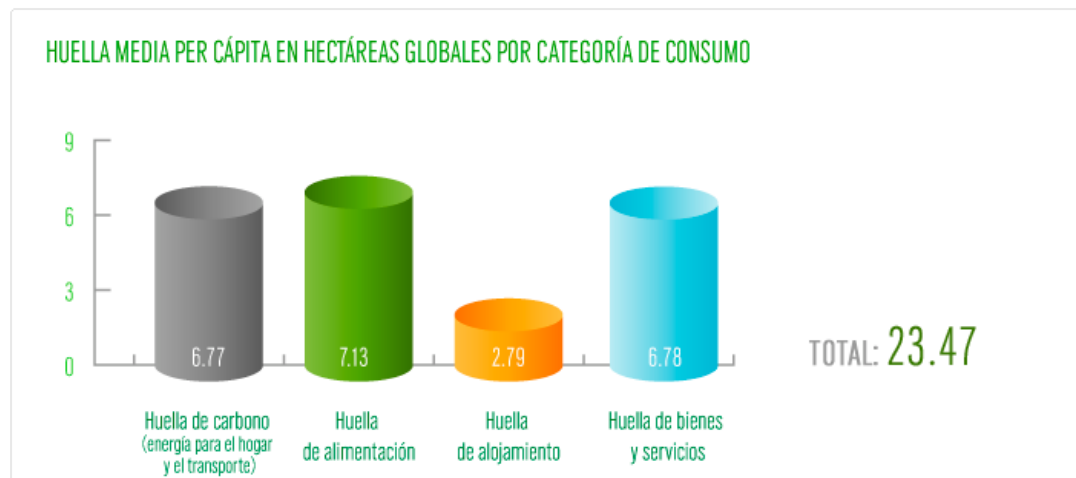
Para el consumo que están efectuando estas personas se requiere de 1.27 planetas iguales para poder suplir sus necesidades, lo que indica que las áreas del país destinada por el Plan de Ordenamiento Territorial para la producción de recursos no dan abasto para suplir las necesidades de este pequeño grupo de personas.

Al observar los valores obtenidos para cada superficie productiva, se muestra que los habitantes ejercen un mayor impacto sobre las áreas correspondientes a bosques, mar productivo y absorción de CO₂.

3.11 ECOLOGICAL FOOTPRINT QUIZ

Para el objetivo del presente trabajo, cuya intencionalidad está dirigida al desarrollo de comportamientos conscientes y sostenibles hacia los recursos naturales por parte de los estudiantes y del futuro ciudadano, se sugiere emplear el modelo de cálculo de la Huella ecológica de propiedad de *The Center for Sustainable Economy and Redefining Progress*, el cual se encuentra disponible de forma interactiva en www.myfootprint.org/es/ y permite calcular el área de terreno y océano necesarios para sostener el consumo de alimentos, bienes y servicios, alojamiento, energía y asimilar los residuos por persona en relación con el país del encuestado.

Figura 5. Huella media per cápita (Hag) por categoría de consumo

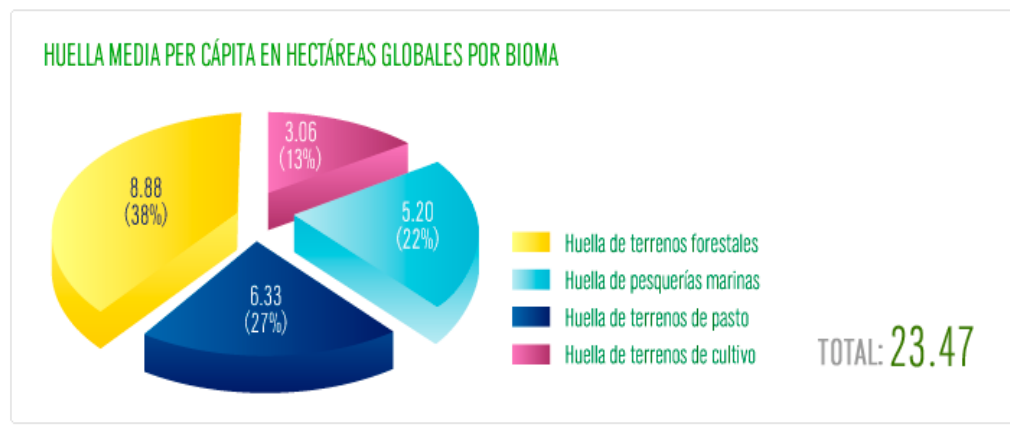


Fuente. The center for Sustainable Economy, 2011

En si el cuestionario permite el cálculo de la huella ecológica, con un valor expresado en hectáreas globales, que son las unidades estandarizadas (Figura 5) que consideran las diferencias en la productividad biológica de los ecosistemas que el hombre afecta en sus diversas actividades de consumo.

Antes de desarrollar el cuestionario la página muestra cómo, la Huella ecológica se divide en cuatro tipos de ecosistemas y biomasa: Terrenos de cultivo, terrenos de pasto, terrenos forestales y pesquerías marinas

Figura 6. Huella media per cápita (hag) por Bioma



Fuente. The center for Sustainable Economy, 2011

La figura 3 muestra los promedios globales de la huella ecológica por Bioma. Estos cálculos reflejan que tan solo hay disponible 15,71 hectáreas globales renovables por persona. Si se analiza este valor se está excediendo la capacidad biológica de la tierra en casi un 50%. Para mantener los niveles de consumo actuales se necesitaría 1.50 tierras.

3.12 LA BIOETICA FRENTE AL MEDIO AMBIENTE

Se debe dar inicio a la búsqueda de un camino que conduzca a un afianzamiento de unos principios éticos básicos para la supervivencia, como son: la responsabilidad, el respeto, la visión de futuro, la interpretación multirrelacional de los ecosistemas, la alteridad y lo más importante la construcción de un nuevo enfoque ético sobre el consumo de recursos y energías. Lo primero sería que los ciudadanos de la tierra admitan la posibilidad de error en sus actos con relación con el ambiente y la vida.

La especie humana desarrolla hábitos y cuando esos hábitos alteran los procesos naturales y necesarios para el vital desarrollo de los ecosistemas, entonces se hace necesario una teoría bioética que explique, analice y oriente esta problemática. Proponiendo principios cuya definición e interpretación permitan orientar hábitos y decisiones racionales en las personas, entendiendo que en muchos de los actos y hábitos de las personas no todos ellos son humanos y, admitiendo también, que en la totalidad de los actos y hábitos acometidos por las personas, no todos ellos son eminentemente racionales (Boff, L 1996).

En el libro “Carta a la tierra” se enuncian tres crisis que confrontan la ciencia y la ética: una crisis social, una crisis ecológica y una crisis política. En estos capítulos su autor (Mijaíl Gorbachov, 2003) se hace varias preguntas ¿Qué cabe esperar del mañana? ¿Cómo vamos a proveer de nivel de vida digno a tanta gente con tan escasos recursos? Y analiza con cifras muy claras la situación de los recursos disponibles para la supervivencia humana y de las especies. También se relacionan otras preguntas como ¿Qué mundo dejaremos a nuestro descendientes? ¿Se sumirá la humanidad en guerras por el control del agua y de los recursos naturales? ¿Cómo evitar el daño ecológico? Para poder plantear una solución a tamaña crisis se necesita que se asuma responsablemente el imperativo “ante todo no hacer daño”.

Este es un buen nexo que articula Bioética, responsabilidad, moralidad, supervivencia, ecología y ambiente que bien pueden encontrar asidero en el ser y el que hacer de la escuela. La solución está un poco más allá del ejercicio argumentativo y crítico. Por otra parte, se hace evidente el convencimiento de que es necesario controlar los hábitos de consumo humano porque estos afectan profundamente los ecosistemas.

Por esto se hace necesario y urgente reestructurar el papel de la escuela para que haga frente a la escasez y crisis de los recursos. Asumiendo posiciones de análisis sobre la crisis ambiental pero de una manera más clara, decidida y crítica. A partir de propuestas pedagógicas de impacto, que requieren estrategias curriculares y didácticas que permitan articular proyectos pedagógicos en la educación básica, media y universitaria, para que desde allí los ciudadanos hagan ejercicios vivenciales de control y regulación de sus hábitos de consumo con el fin de mitigar el impacto de la huella ecológica individual y grupal (Bohórquez, L 2006).

Tal vez cada hombre del planeta se pregunte que puede y debe hacer junto a otros para hacer posible un futuro sostenible, pero en realidad existe una falsa creencia que señalan que los problemas de agotamiento de los recursos naturales y de contaminación son debidos, fundamentalmente, a las grandes industrias, mientras que lo que cada ciudadano de un país puede hacer al respecto es, comparativamente insignificante. Ante esta situación conviene proponer experiencias que conlleven algunos cálculos sencillos acerca del consumo individual. Para mostrar que si bien las pequeñas reducciones de consumo energético, por poner un ejemplo, suponen un ahorro per cápita pequeño al multiplicarlo por las millones de personas que pueden realizarlo, este llega a representar cantidades ingentes de energía, con su consiguiente reducción de la contaminación. Este sería solo un ejemplo que muestra la influencia de la acción ciudadana, cuando está bien fundamentada. No existe duda acerca de lo mucho que toda persona puede hacer, junto a los demás, para combatir la actual degradación socio ambiental y contribuir a la construcción de un futuro sostenible (Vilches, Gil 2011).

En si la bioética es el conjunto de principios y normas que regulan la actuación humana con respecto a los seres vivos (D.R.A.E) sin embargo para efectos de este proyecto, se entenderá como la conceptualización en torno a la relación del hombre y el medio.

Hay muchas preguntas que pueden remitir al hombre a la bioética ¿podemos revisar nuestros hábitos de consumo? ¿Pueden estos orientarse hacia una verdadera teoría sobre la sustentabilidad de la vida? ¿Qué es y cuanto mide su huella ambiental? Es por eso que uno de los propósitos de este trabajo consiste en plantear la bioética como disciplina capaz de desarrollar estrategias pedagógicas que en el futuro generen una progresiva pero constante disminución de los efectos de los hábitos de consumo en el ambiente, es decir usar la bioética como una teoría que posibilite conocimientos, actitudes, conciencia social y los valores cívicos necesarios para disminuir la huella ecológica individual y grupal (Bohórquez, L 2006).

La crisis ecológica que vive el mundo, no radica tanto en un problema ambiental y técnico, sino más bien un problema político y cultural, que se relaciona con las creencias, en las cuales la cultura del planeta está instalada y con las políticas públicas que de allí se derivan. Luego, es fundamentalmente un problema moral. Siendo entonces un problema moral, su salida tiene que ver con los comportamientos individuales y colectivos y con los valores asociados a ellos. Los valores, por su parte, de una cultura se corresponden a un sistema de creencias socialmente construidas, en las cuales esta ópera. Y para lograr cambiar comportamientos y valores, será necesario cambiar conjuntamente las creencias que lo sustentan y que han llevado a ellos (Elizalde, A 2002).

3.13 EDUCACION AMBIENTAL

Desde la década de los 60, como consecuencia de varias catástrofes ambientales, el movimiento ecologista comenzó a tener fuerza en el mundo. Este movimiento señalaba de forma reiterada que se estaban malgastando los recursos naturales del planeta en aras del “progreso” y a causa del estilo de vida consumista, y que de no revertir esta tendencia el crecimiento de la humanidad sería insostenible a largo plazo. (Ancona, Mena y Zapata 2004).

En los últimos tiempos uno de los fundamentos de la teoría educativa ha sido proponer el estudio del medio como fuente de conocimiento y de formación para el ser humano. Desde Rousseau (1712-1778), para quien la naturaleza representa el primer medio de aprendizaje (Rousseau, 1973) hasta las corrientes pedagógicas contemporáneas, muchos educadores han planteado de diferentes maneras la importancia de como el contacto con los objetos del entorno y las diferentes situaciones que nos rodean se pueden utilizar como vía de aprendizaje y de aproximación al educando a su realidad. Como se nota considerar a la naturaleza como recurso educativo es lo que señalan estas teorías pedagógicas que, desde diversas posiciones, reclaman el contacto del niño con su medio para qué aprenda significativamente. (Novo, M 2002).

Para hablar del mundo y de la vida obligatoriamente todo gira alrededor de la persona humana, que al ser analizado como el centro del mundo de la vida, forma parte del contexto de una teoría científica dentro del mundo que todos compartimos. Un mundo representado en las calles con su gente, automóviles y buses; el mundo del comercio con sus mercancías, sus compradores y vendedores; el mundo de las plazas de mercado, de los barrios con sus parques, las veredas (Husserl, E 1936).

Existen diferentes puntos de vista para percibir el Mundo de la Vida: cada quien lo ve desde su propia perspectiva y como es lógico, desde cada una de estas perspectivas lo que se percibe es completamente diferente entre una visión y otra. Ante todo el pensamiento que se debe enfatizar desde la escuela es no olvidar el retorno al Mundo de la Vida, y no seguir ignorando su potencial didáctico y pedagógico como origen de todo conocimiento (Lineamientos curriculares, 1998). Comprender la complejidad de la naturaleza y el ambiente debe ser el compromiso de la escuela como institución que educa los individuos de una sociedad, que busque mejorar las interacciones hombre-sociedad-naturaleza, para un manejo apropiado de los recursos naturales y para que desarrollen las habilidades y competencias básicas que les permitan participar en la solución de problemas ambientales.

La educación ambiental debe verse como un tipo de educación en la cual se establecen diversos fines que permiten que el hombre construya valores y actitudes positivas para el mejoramiento de sus interacciones con la naturaleza, esto se alcanza cumpliendo con ciertos objetivos y logros básicos establecidos desde el año 1977 en la conferencia de Tbilisi, los cuales son aceptados internacionalmente y adoptados en nuestro sistema de educación. Estos son:

- Ayudar a la concientización y sensibilidad de las personas ante el ambiente y sus problemas.
- Construir en las personas y en los grupos sociales un conjunto de valores, actitudes y comportamientos que permitan la participación en el mejoramiento y protección del mismo.
- Desarrollar en las personas competencias necesarias para identificar, anticipar y actuar ante problemas ambientales.
- Brindar la oportunidad a las personas de implicarse con su participación en todas las actividades encaminadas a solucionar problemas ambientales (lineamientos curriculares, 1998).

- Dar a las personas experiencias que les permitan apropiarse de un Conocimiento básico de los problemas ambientales.

Generación tras generación la visión antropocéntrica del hombre en la cual se siente “dominador” y “transformador” de la naturaleza está vigente, olvidando frecuentemente que no somos autosuficientes para mantener nuestra supervivencia en el planeta y que dependemos de otras formas de vida más elementales. Esto permite plantear una urgente necesidad de crear una nueva ética, una nueva estética, una nueva forma de analizar la realidad ambiental de una forma más global, más ecológica (Catalán y Catany, 1983).

Cabe resaltar que todos estos principios básicos de este movimiento de planteamientos éticos que promueve la educación ambiental es la de revisar de modo radical la postura del hombre con relación a su entorno. La cuestión fundamental está en ayudar al educando a comprender la realidad que le rodea con un sentido global (aspectos físicos, históricos, sociales, etc.) y a comprenderse a sí mismo como parte integrante del medio ambiente (Novo, M 2002).

3.14 LA EDUCACION AMBIENTAL EN LA SECUNDARIA

La percepción que se tiene en la actualidad sobre el papel que debe desempeñar la educación secundaria en la sociedad, está dominada por una perspectiva donde se le da mayor énfasis a la formación de capacidades técnicas y de producción. Es decir: a las instituciones educativas de nuestro país les interesa que sus estudiantes que egresan de la educación secundaria tengan bases sólidas sobre su participación en los procesos productivos, más que una formación humanística que les permita comprender su papel participativo en el rumbo de nuestro país, continente y planeta.

Sin embargo, resulta fundamental recordar la importancia de las experiencias cronológicas en la construcción de personas, que sean capaces de reconocer la diversidad de formas de vida que existen en el planeta y la diferencia cultural que cada uno de los seres humanos construye día a día, para ello la formación ambiental integrada a la educación secundaria sería una ventaja muy importante para lograr tal fin (Martín, C 2012).

3.15 RESOLUCION DE PROBLEMAS AMBIENTALES DESDE LA ESCUELA

Actualmente se discute el proponer la educación ambiental como una de las alternativas esenciales para intentar cambiar la situación de crisis ambiental en la que se encuentra el planeta. Adicionalmente, la solución de problemas ambientales requiere la aplicación de, un enfoque alternativo *“que permita programar acciones sostenibles con una ética de acción comprometida”* (Gutiérrez, 1995; González, 1999; Vilches y Gil, 2003).

Desde el punto de vista pedagógico la resolución de problemas ambientales necesita de una visión académica más amplia, que se conoce como metodología en investigación en didáctica de las ciencias (Gil, 1993), o por investigación del entorno en general (Cañal y otros, 1981). Este enfoque ha venido cambiando durante los últimos tiempos, mostrándose coherente con el origen complejo de los problemas ambientales, y con una visión constructivista del aprendizaje (García, 2004). Estos problemas se diferencian de los que normalmente se resuelven en la enseñanza de las ciencias durante la formación secundaria. El cambio que hay que generar es la manera como se imparte la enseñanza de la educación ambiental, basada en lecciones, en la que la sucesión y continuidad están organizadas de forma rígida, impuesta y determinada anticipadamente por el profesor, sin permitir la iniciación al medio ambiente a través de problemas planteados que permitan la exploración de los sistemas de la biosfera y las

actividades funcionales de los alumnos en la escuela (Conferencia internacional de educación ambiental, 1977).

Algunas características de los problemas ambientales que pueden ser aprovechadas en la enseñanza de la educación ambiental (García, 2002; Álvarez y Rivarosa, 2000) son:

- La resolución de problemas ambientales es en sí un objeto de aprendizaje, que permite la consecución de otros conocimientos.
- Los problemas ambientales no poseen una solución única que sea del todo determinante para su remediación.
- La resolución de problemas ambientales promueve el uso de la inventiva y la creatividad para enfrentarse a una realidad llena de incertidumbres, ya que son situaciones complejas, abiertas, cambiantes que necesitan de la reflexión y la investigación.
- Para su solución se hace necesario integrar el conocimiento cotidiano con el conocimiento científico.
- Como los problemas ambientales se relacionan con actividades humanas muy diversas, como la salud, consumo, ambiente y, desigualdad social, sus soluciones requieren un planteamiento curricular no disciplinar que los considere ejes organizadores del currículo.
- Son problemas funcionales y significativos para el presente y futuro de las personas, que involucran intereses y preocupaciones cotidianas.

- Son relevantes en el contexto escolar, dado que se consideran de manera muy superficial en la familia y en los medios de comunicación, por lo que la escuela parece ser la única alternativa actual para reflexionar de forma crítica sobre ellos.

3.16 EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS EN EDUCACION AMBIENTAL

La institución Educativa Alonso Carvajal Peralta ubicada en el departamento de norte de Santander en el municipio de Chitagá, viene desarrollando desde el año 2000 el proyecto ambiental escolar, el cual tiene como objeto de trabajo la dinámica de la micro-cuenca “La Viuda”, ubicada en el flanco este de la cordillera oriental, al este del macizo Santurban.

La población urbana de Chitagá por tradición se ha concentrado al lado este de la micro-cuenca, donde accede a los recursos naturales y particularmente a los hídricos. Esta situación ha propiciado las diferentes interrelaciones antrópicas de degradación de los recursos, debido principalmente a ciertas actuaciones y hábitos de la población sobre su entorno, como a:

- La invasión de las orillas de la quebrada para la explotación de la frontera agrícola
- El sobrepastoreo
- La extracción de especies nativas
- La construcción de bebederos para animales
- El depósito de residuos sólidos
- El uso indiscriminado de agroquímicos

Las anteriores actividades se han desarrollado sin ningún control y sin la aplicación de la normatividad ambiental vigente, lo que pone en riesgo la sostenibilidad de la cuenca. Ante esta situación, la institución educativa diseñó y

posteriormente ejecuto la propuesta pedagógica “Manejo integral de la micro-cuenca la Viuda del municipio de Chitagá, Norte de Santander, incluyéndola en el currículo del área de las ciencias naturales y de esta manera desarrollar la dimensión ambiental en los estudiantes de básica secundaria.

Empleando la metodología de la acción-participación y el enfoque del aprendizaje significativo se involucró a la comunidad para que participara activamente y se le propusieron alternativas de solución que generaran un cambio de actitud frente a la problemática ambiental. Para lo anterior, se requirió la planeación y ejecución de diversas actividades como: jornadas ambientales y socio-culturales, recuperación del saber tradicional, proyectos de aula, actividades lúdicas, talleres, charlas, salidas de campo, celebración de fechas ecológicas, foros educativos y participación en encuentro de jóvenes ambientalistas.

(64.76.190.172/prae/praes/home_prae_frame.php?id=16)Proyectos ambientales escolares, programa de educación ambiental.

El enfoque y la metodología utilizados en la propuesta, además de incorporar a la comunidad educativa las dinámicas del proyecto institucional, apoyan al Plan de desarrollo municipal, al contribuir al fortalecimiento de la cultura ambiental del municipio.

Este tipo de actividades que pueden recibir diversas denominaciones como “tópicos” , “proyectos” o “trabajo temáticos” representan una forma de aprendizaje y un modo de enseñanza que proporcionan un contexto lleno de sentido y con objetivos evidentes, en el que lo cotidiano o común es esencial como herramienta para descubrir y comunicar resultados de investigaciones emprendidas. En el cual el educando manifiesta sus preocupaciones, involucrándose en la planificación, ejecución, presentación y evaluación de una experiencia dialogada de su propio aprendizaje.

Todo este análisis nos ayuda a aclarar el potencial que encierra el trabajo por proyectos (tópicos o temas) respecto al aprendizaje de los jóvenes, donde se integran tres tipos alternativos de trabajo, basados en conceptos, intereses y en problemas que permiten la organización de cualquier curriculum (Tann, S 1993).

3.17 LA EDUCACION AMBIENTAL EN EL CURRICULUM ESCOLAR

Desde hace mucho tiempo se viene planteando una solución definitiva que permita introducir la educación ambiental no como una asignatura más en los niveles de educación básica, sino como una dimensión que sea capaz de impregnar todo el currículo, otorgándole un nuevo enfoque, con fines claros que estén orientados no solo al desarrollo de la personalidad del educando, sino también a la adquisición de valores y conductas que le permitan abordar positivamente su relación con el entorno que lo rodea. Los intereses del educando y las necesidades del medio ambiente se tomaran como los dos polos que se harán converger, en última instancia para convertirse en criterios orientadores del proceso educativo.

Para tratar de introducir esta nueva dimensión en la enseñanza formal, se propone plantear las siguientes soluciones prácticas desde el punto de vista operativo:

- a) El uso del medio ambiente como centro de interés
- b) La co-animacion
- c) La utilización de unidades integradoras de enseñanza (unidades didácticas)

Sin dejar de recordar que el objetivo final sería reformular todo el currículo en torno al medio ambiente (Novo, M 2002).

Actualmente las estrategias de enseñanza tradicional de las ciencias son pocas eficaces para promover el aprendizaje significativo, ya que generalmente en las aulas predomina un modelo de enseñanza por transmisión. Donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de conocimientos elaborados, donde el fracaso de los alumnos se debe a sus propias deficiencias: falta de interés, falta de nivel y falta de capacidad que se ve reflejado en la aplicación de criterios de comprensión limitados, es decir no son capaces de expresar sus dificultades de comprensión; sin llegar a saber qué es lo que ignoran (Otero y Campanario 1990). Como queda claro cómo enseñar eficazmente es un problema abierto. Por tanto es necesario abandonar la idea de método de enseñanza y centrarse en cambiarla por estrategias de enseñanza. Estas estrategias de enseñanza deben ser concretas en unas actividades en las que se maneje cierta información procedente de unas determinadas fuentes, mediante procedimientos concretos (asociados a unos medios didácticos) y en relación con unas metas explícitas o implícitas (García y Cañal 1995). De esta manera se le presenta a cualquier educador, que aun trabajando solo, puede reformular su forma de suscitar los aprendizajes, si recurre a la utilización de elementos reales del entorno para estimular la observación, la experimentación y análisis de sus estudiantes, donde el uso de centros de interés ambientales amplíe las posibilidades para el desarrollo de un aprendizaje diversificado y global (Novo, M 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior se propone basar la mayor parte de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental en secundaria en la resolución de problemas por parte de los alumnos. La propuesta de forma precisa consiste en organizar unidades didácticas articuladas, fundamentalmente con situaciones problemas de su entorno, de formas seleccionadas y secuenciadas de le permitan al estudiante un aprendizaje significativo. Fomentando el aprendizaje autorregulado donde el alumno durante el análisis inicial del problema cree un modelo mental relativo a la situación a la cual se le

propone. Aunque inicialmente este modelo sea incompleto y tenga vacíos importantes. Así mismo descubrirá posibles alternativas para explorar posibilidades y enfoques validos que pueden resultar apropiados para avanzar en la solución del problema (Schmidt, 1995).

Este punto de vista constructivista aplicado a la organización del currículo de ciencias naturales busca que los pre saberes y el conocimiento que adquieren los estudiantes modifique el modo en que perciben y piensan sobre todo lo que los rodea. En consecuencia las personas desarrollen activamente sus ideas dándole significado a toda la información que pueden recibir por sus sentidos, relacionando la nueva información que adquieren con lo que ya conocían o creían, para llegar a interpretarla y comprenderla. Lo anterior propicia un ambiente social que permite desarrollar estrategias de razonamiento eficaces y análisis crítico de su realidad, proporcionando oportunidades para que los estudiantes se consideren así mismo capaces de resolver problemas pensando y apoyándose entre sí (Resnick y Klopfer, 1989).

Otro aspecto que se debe tener en cuenta para la organización del currículo en ciencias naturales desde cualquier institución es la estructura en la que los “Medios” (actividades, métodos, materiales de enseñanza) se relacionan con los objetivos planteados, para alcanzar resultados de aprendizaje en cualquier actividad que se proponga. Lo que se recomienda para estos tipos de currículos centrados en proyectos o en problemas es seleccionar un punto central de estudio y su respectiva actividad, que permita la enseñanza de una amplia variedad de contenidos teniendo como referencia un objetivo común, permitiéndole a la escuela como institución cumplir con su función social con respuesta a los problemas ocasionados por el hombre a su entorno (Posner, G 2004).

3.18 UNIDADES DIDACTICAS COMO ESTRATEGIA PEDAGOGICA

Desarrollar un enfoque investigador desde la escuela no es una idea nueva, sus antecedentes se remonta a los inicios de la escuela nueva Europea y de la escuela progresista Americana, continuando a lo largo del siglo XX. Trabajos desarrollados por diferentes autores como Dewey, Decroly, Piaget y Shemilt proporcionan las bases Psico-socio-pedagógicas de este enfoque. La evolución y el desarrollo posterior de estas bases, se fundamenta en los nuevos conocimientos desarrollados por las ciencias de la educación. Partiendo de la capacidad natural del ser humano para sentir curiosidad, explorar, conocer, reflexionar y transformar la realidad, las propuestas de investigación escolar incorporan este potencial cognitivo a los salones de clases, promoviendo que los estudiantes y maestros indaguen, averigüen, cuestionen, examinen, exploren, estudien y comprendan situaciones problemáticas interesantes para ambos, con la finalidad de renovar y estructurar sus conocimientos (Pozuelos, González y Cañal de león, 2007).

Los profesores que investigan crean climas de aulas en lo que los estudiantes preguntan buscando respuestas a las dudas que los embarga y plantean como resolverlas y así ayudan a construir el currículo (Cohan, Smits y Lytle, 2002).

Diseñar forma parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura. Es planear un modo que le permita al docente realizar su trabajo o la meta deseada de forma correcta, en función de dar cumplimiento a un objetivo específico de manera planificada. El diseño debe responder a los objetivos a desarrollar, al contenido a impartir, a los métodos y medios a utilizar, a la forma en que se va a organizar y evaluar, a la intención, a los valores y a las acciones educativas que se van a fomentar en la misma. Algo común en la mayoría de docentes en la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje es que no implementan antes de planificar su clase: el diseño de unidades didácticas. El análisis de este término permite observar que se le ha dado diferentes significados para referirse a un modo alternativo de organizar los conocimientos que se

imparten a los estudiantes con el uso correcto de los componentes de una clase. Tal vez en ningún documento normativo del ministerio de educación se oriente que el diseño de unidades didácticas deba expresarse en un documento oficial del docente, sino que debe ser una habilidad profesional que se debe desarrollar para el trabajo metodológico del docente. Constituyendo la base de la preparación previa de los contenidos y del sistema de conocimientos que se debe desarrollar con los estudiantes.

Anticipar lo que se va hacer y tomar previsiones para ello, es una competencia compleja de la que se puede sacar mucho provecho en distintas áreas en cualquier actividad humana. Cuando se trata de enseñar ciencias en el jardín de niños, en la escuela primaria o la secundaria; la planeación pedagógica hace posible:

- Tener metas pedagógicas claras
- Organizar el tiempo eficientemente
- Aprovechar los recursos disponibles
- Reunir oportunamente materiales
- Definir las actividades a realizar en su orden
- Anticipar dificultades y contratiempos
- Disponer de estrategias adecuadas para la evaluación

Desarrollar la planeación didáctica implica reconocer que las mejores situaciones de aprendizaje difícilmente se producen de la improvisación o del juicio espontáneo; por lo tanto, han de generarse propositiva y anticipadamente para situar a los estudiantes ante algo relevante que comprender, una meta que cumplir, un proyecto que llevar a cabo o un problema por solucionar (Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación en ciudadanía para el siglo XXI, 2011).

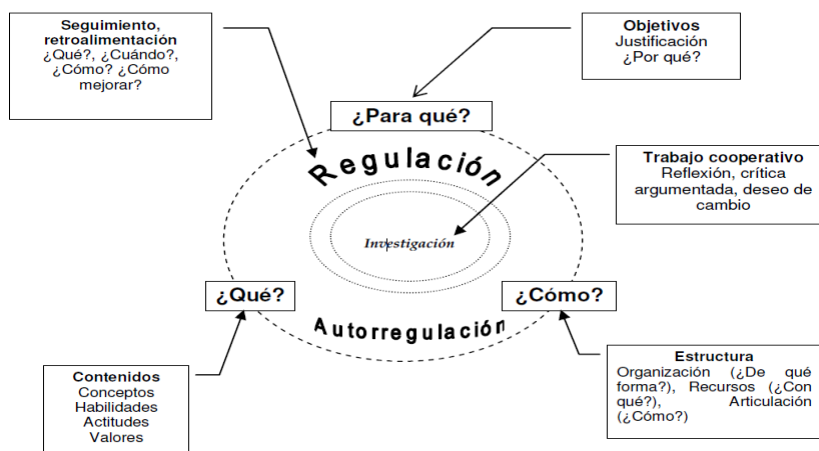
Tabla 4. Elementos de una unidad didáctica

Objetivos	¿Para qué enseñar?
Contenidos	¿Qué enseñar?
Actividades	¿Cómo aprenderán los estudiantes?
Metodología	¿Cómo enseñar?
Recursos didácticos	¿Con qué enseñar?
Evaluación	¿Cómo mejorar la enseñanza y el aprendizaje?

Fuente. Casanova, 1998

Son los docentes que orientan cualquier asignatura los encargados de diseñar las unidades didácticas, tomando como centro el grupo escolar. Aquí se observa el último nivel de concreción del currículo con la planificación de la clase en el proceso educativo, de ahí la importancia del desarrollo de la habilidad en el diseño que obliga a los docentes a estar mejor preparados para la actividad pedagógica. Para orientar las actividades de cualquier clase se debe estructurar como elemento orientador la unidad didáctica, la cual se interpreta como “un sistema que interrelacionan los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con una alta coherencia metodológica interna, empleándose como instrumento de planeación y orientación de la práctica docente. Se estructura mediante un conjunto de actividades que se desarrollan en un espacio y tiempo determinado para promover el aprendizaje de los estudiantes “(García, M. A 2004).

Figura 7. Elementos de una unidad didáctica.



Fuente. García, 2004.

Algunos de los investigadores que se han referido al concepto, diseño y estudio de las unidades didácticas entre otros son: J.M. Moreno (1978), J. Gimeno (1981), A. Escamilla (1993), P. Cañal (1997), J. Fernández (1999), C. Ballesteros (2002), L. Ospina (2005) y N. Travieso (2005). Una concepción que se ajusta al ámbito pedagógico colombiano se encentra en la definición elaborada por Escamilla (1993) al considerar que la unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significado. Concluyendo las unidades didácticas son aquellos espacios dentro del programa de una asignatura. Tienen una duración determinada con un objetivo general y específico. Corresponde a un sistema de conocimientos graduados que responden al máximo nivel de concreción de los elementos que integran el currículo escolar y complementan los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje. Tiene una intención instructiva y educativa, el logro de un aprendizaje desarrollador y significativo en los estudiantes y el desarrollo integral de la personalidad (Espinoza y Díaz, 2011).

3.19 LA UNIDAD DIDÁCTICA: ORIENTACIONES PARA SU ELABORACION

A continuación se precisan una serie de criterios que se deben tener en cuenta en la toma de decisiones acerca del diseño de unidades didácticas según Sanmarti, Neus - universidad autónoma de Barcelona (Didáctica de las ciencias experimentales, Ed. Marfil- Colección ciencias de la educación).

Hasta hace muy poco tiempo decidir que se iba a enseñar y como, por parte del profesor era determinado por las orientaciones curriculares oficiales desde el Ministerio de educación, y el profesorado solo debía aplicar dichas orientaciones. Estas llegaban hacer tan detalladas, precisando las actividades a ejecutar, el orden y el tiempo de desarrollo de cada una de ellas. En otros casos el libro texto utilizado para la clase determinaba la actividad del profesor.

Teniendo en cuenta las nuevas visiones sobre cómo se aprende y se enseña, según las cuales el propio estudiante es el que construye su propio conocimiento y donde el docente promueve este proceso constructivo, que es completamente distinto para cada estudiante y grupo de clase. Consecuentemente, un buen diseño didáctico es aquel que mejor responde a las diversas necesidades de cada estudiante. Esto exige para el profesor desarrollar una amplia autonomía para la toma de decisiones curriculares y, en concreto para el diseño de las unidades didácticas a aplicar en clase, con sus estudiantes.

El proceso de la toma de decisiones al diseñar una Unidad didáctica implica varias consideraciones. Aunque el proceso este planteado como lineal no debe considerarse así. Este proceso es complejo e integra muchas variables y por ello no debe seguirse un camino único, ya que existen distintos caminos para entrar en él. Lo que se quiere dejar claro es que el educador al diseñar unidades didácticas está condicionado a la toma de decisiones, por ello se propone distinguir entre distintos tipos de criterios utilizados implícitos o explícitos en dicha toma de decisiones como los siguientes:

3.19.1 Criterios para la definición de objetivos. Los objetivos de una unidad didáctica deben ser contruidos de una manera muy precisa posible, que expresen las capacidades que se buscan desarrollar en los estudiantes a lo largo de la misma. Para ello se formulan a partir de unas ideas-matriz que permitan definir los objetivos generales del proceso de enseñanza, y posteriormente a medida que se elijan los contenidos a enseñar y las actividades a realizar, se van precisando los objetivos específicos.

De este modo, los objetivos didácticos de cada unidad que se desarrolla deben expresar lo que se va a enseñar, como también son un referente de que evaluar. Dicho de otra manera los objetivos al asociar determinadas capacidades a determinados aprendizajes, precisan la intencionalidad educativa de la unidad y en conjunto expresan los conocimientos que se deben evaluar o sea funcionan como criterios de evaluación.

3.19.2 Criterios para la selección de contenidos. Como hay tanto conocimiento científico y ante la dificultad del poco tiempo que se dispone en la escuela para enseñarlos, la selección de contenidos no es una tarea fácil. Por ello la selección debe realizarse de forma que los contenidos sean significativos y permitan la interpretación y comprensión de fenómenos paradigmáticos en el campo de la ciencia y en lo social. El análisis se debe situar en tres aspectos fundamentales:

- a) ¿Qué tipo de contenidos?
- b) Relaciones entre la “ ciencia de los científicos y la ciencia escolar”
- c) Selección de contenidos según su significatividad social

Generalmente los contenidos curriculares se distinguen normalmente según se refieran a conceptos, a procedimientos o actitudes y aunque tienen aspectos negativos, tienen la ventaja de promover que los profesores comprendan que enseñar ciencias va más allá que enseñar conceptos y teorías. En síntesis facilita

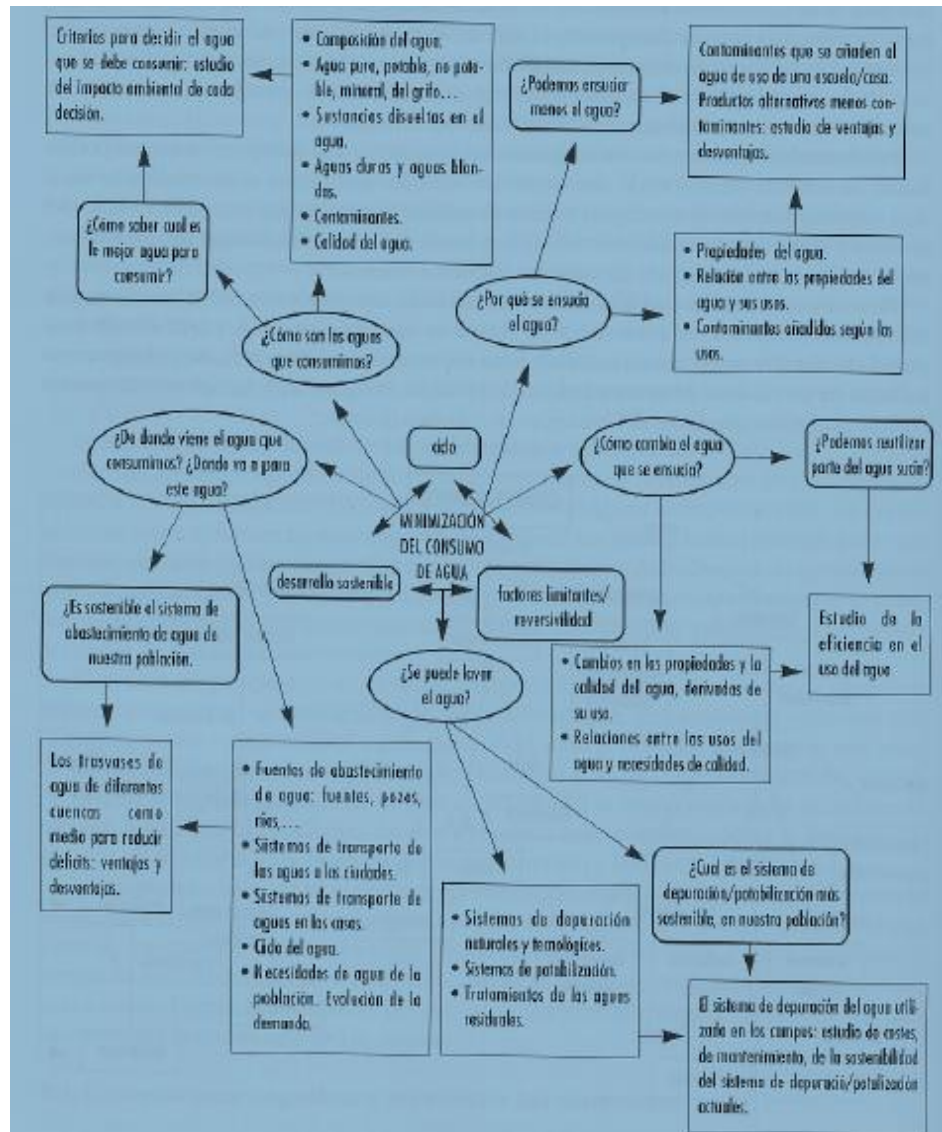
reconocer la importancia del aprendizaje de los procesos y técnicas que se relacionan a los métodos utilizados por la ciencia para crear conocimiento, y poder explicar los valores y actitudes inherentes a dicho conocimiento. Por lo tanto es necesaria la aplicación de un modelo teórico científico por su riqueza de contenidos que ayudan al estudiante a construir aprendizajes significativos.

Otro criterio que se debe tener en cuenta en la selección de contenidos son aquellos que se relacionan y son relevantes con los aspectos sociales. Actualmente se promueve una educación científica básica para toda la población, de ahí que sea indispensable proponer la enseñanza de contenidos sobresalientes para la comprensión de fenómenos y problemas cotidianos que permitan al hombre actuar razonablemente. Las tan nombradas temáticas transversales (educación ambiental, el consumo, para la salud, para la paz, la tecnología) son las encargadas de generar los criterios para la selección de los contenidos a enseñar, ya que se refieren a temáticas relevantes en la sociedad actual.

3.19.3 Criterios para organizar y secuenciar los contenidos. Las decisiones que se tomen para establecer la estructura de una unidad didáctica deben estar sujetas fundamentalmente por los objetivos establecidos. Un camino sería organizar los contenidos a partir de las temáticas o ideas centrales seleccionadas previamente y por otro lado secuenciarlos o sea distribuirlos a través del tiempo. Por ejemplo si la finalidad es la educación ambiental, estudiar la fotosíntesis tiene sentido si se utiliza para interpretar el ciclo del carbono en el planeta y el efecto invernadero. De esta forma los fundamentos conceptuales se organizan alrededor de estas temáticas y se distribuyen a partir de la idea central Ciclo del carbono. Desde esta visión, el concepto de fotosíntesis se aplica como complementario del de ciclo de carbono.

Puede también establecerse la organización de una unidad didáctica a partir del uso de mapas conceptuales, tramas de contenidos o esquemas que permitan manifestar las interrelaciones entre los contenidos que se piensan desarrollar. Por ejemplo el siguiente mapa conceptual recoge las interrelaciones entre los diversos contenidos que ayudan a construir una idea central "Minimización del consumo de agua"

Figura 8. Criterios para organizar y secuenciar los contenidos



El anterior mapa conceptual representa un tipo de esquema de mucha utilidad que permite evidenciar las correlaciones entre el conjunto de contenidos que ayudan a construir una idea central en una Unidad Didáctica. Identificando el problema a estudiar, y a partir de él, conectar las ideas que organizan los conceptos, las preguntas claves, experiencias, valores y las actitudes, alrededor del proceso de enseñanza que se realiza a lo largo de un determinado tiempo.

3.19.4 Criterios para la selección y secuenciación de actividades. En todo diseño didáctico los criterios para la selección y secuenciación de actividades son muy importantes, las actividades son las que hacen posible que el estudiante entre en contacto con el conocimiento que por sí mismo no podría adquirir. Un currículo ha de ser más una lista de actividades que una lista de contenidos y objetivos, ya que de las actividades planteadas se derivan los objetivos de lo que se quiere enseñar y no al contrario. Lo que posibilita aprender no es el desarrollo de una actividad concreta, sino el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas que permitan diversas interacciones entre los estudiantes, y estos con sus profesores. En si la actividad no cumple la función de promover un conocimiento específico, como si se quisiera transmitir en partes, sino de proponer situaciones idóneas para que los estudiantes participen actuando, y así cambien sus pensamientos en función de su situación personal (puntos de vista, actitudes, estilos, etc.).

La manera como cada profesor percibe que aprenden mejor sus estudiantes es determinante en la selección y secuencia de las actividades que se van a implementar en el desarrollo de la Unidad didáctica. Si el modelo de enseñanza que se aplica es transmisor, la explicación del profesor, la lectura del libro de texto, y las situaciones de tipo demostrativo son básicas. Pero si el enfoque es constructivista serán fundamentales las actividades que promueven en el estudiante la autoevaluación y el control de sus pensamientos y actuaciones, como serán las que permitan la expresión de sus ideas, su contrastación entre los estudiantes y lo que observan experimentalmente, el desarrollo de nuevas interrelaciones, los cambios en los puntos de vista de forma consciente.

En toda unidad didáctica deben planearse actividades de distinto tipo que, sin cumplir este estricto orden sirvan para:

- **Introducción y Motivación**, para despertar el interés de los estudiantes por lo que van aprender y puedan aplicar dicho aprendizaje.

- **Identificación de ideas y Conocimientos previos**, para adaptar el desarrollo de la unidad al estado inicial del grupo.
- **Adquisición de nuevos Aprendizajes**, a partir del contraste de sus ideas previas.
- **Aplicación de Conocimientos**, a diferentes contextos y situaciones.
- **Repaso**, de los contenidos tratados anteriormente.
- **Resumen**, para establecer las relaciones entre los contenidos tratados y facilitar una relación y visión general.
- **Ampliación y Adaptación**, para promover el avance de los modelos iniciales, identificación de otras formas de observar y explicar para los estudiantes que lo precisen.
- **Evaluación** para valorar el inicio, el desarrollo y el final de la unidad didáctica, la situación en la que se encuentra cada estudiante en su proceso de aprendizaje y el ajuste del proceso pedagógico a las dificultades detectadas.

3.19.5 Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación. De las actividades de enseñanza y aprendizaje propuestas en la unidad se derivan las actividades de evaluación, pues sirven de punto de partida para obtener información sobre el proceso de aprendizaje y conocimiento que han alcanzado los estudiantes al finalizar la unidad.

No obstante, lo indicado es seleccionar actividades precisas y explícitas para evaluar en momentos adecuados los conocimientos logrados, como también instrumentos y recursos aplicables a los estudiantes que hayan demostrado más

dificultades. Es conveniente preguntarse como se obtiene la información que el profesor necesita para evaluar un determinado aspecto del aprendizaje de un estudiante, se recomienda elegir primero la técnica que se va aplicar para, después escoger el instrumento más adecuado. Mientras la técnica se refiere al método de obtener información, el instrumento es el documento concreto que se aplica. Por ejemplo, la observación sería la técnica, el planeador de clases sería el instrumento.

Generalmente, se consideran 4 técnicas útiles y adecuadas: la observación, la interrogación, el análisis y el test. Aunque a cada técnica de evaluación se le relacionan unos determinados instrumentos, permitiendo un instrumento utilizarse con diferentes técnicas. Una posible clasificación sería:

- **Interrogación:** cuestionarios, entrevistas, puestas en común, cuestionarios de detección de conocimientos previos, cuestionarios de autoevaluación.
- **Observación:** listas de asistencia, diario de clase, escalas de evaluación, escalas de autoevaluación, grabaciones.
- **Análisis de las producciones de los estudiantes:** examen oral o escrito, pruebas específicas (abiertas, resolución de problemas).
- **Test:** pruebas objetivas

3.19.6 Criterios para la organización y gestión en el aula. Alrededor de una tarea, de una actividad o de un contenido determinado los estudiantes establecen un ambiente social de comunicación, donde interactúan entre ellos y el profesor, facilitando de esta forma el acceso al aprendizaje. El profesor procura permitir el aprendizaje a partir de intervenciones que integren tanto los aspectos conceptuales, como los procedimentales y actitudinales. Mientras los estudiantes aprenden confrontando entre ellos y el profesor, comparando, promoviendo valores y actitudes que afecten lo que pueden aprender.

Esta orientación de la situación de enseñanza/aprendizaje como una acción de comunicación resalta la constante influencia que comparten los conflictos sociales y culturales, y de los conflictos cognitivos, sobre el desarrollo de las maneras de pensar y actuar de los estudiantes. A partir de esto se puede asegurar que el aula debe organizarse de una forma que favorezca la comunicación entre los intérpretes de la situación pedagógica, es decir debe, favorecer la expresión de las distintas formas de pensar y actuar, para así, posibilitar la claridad de las diversas representaciones y la diferencia entre ellas, estimular acuerdos entre los diferentes puntos de vista que permitan llegar a una concertación.

En cualquier aula si el profesor no determina reglas de juego de tipo cooperativo que favorezcan la comunicación, se desarrollaran otros valores como el individualismo, la división del trabajo, que luego serán las que habitualmente el estudiante practique en sus ambientes sociales y escolares. Cuando se tiene tiempo para poder pensar y expresar las propias ideas se favorece la comunicación, y se permite que el estudiante durante la clase aprenda más, ante las preguntas que surgen ya sean del profesor al grupo o al contrario. Si no se permiten estos espacios de tiempo para analizar de forma individual, no podrá establecerse relación entre las diferentes formas de pensar. Emitir respuestas de forma rápida, tanto por el profesor como por el estudiante, solo favorece a que piensen algunos, mientras los demás esperan la respuesta correcta para memorizarla y copiarla.

Queda claro que el diseño de una Unidad didáctica debe anticipar que en la realización de las actividades se establezca espacios de tiempo destinados al trabajo individual como también otros en los que se participe en pequeños o grandes grupos. De esta forma se asegura que la secuencia “actividad individual - actividad en grupo- actividad individual” es la que más promueve el aprendizaje.

3.20 LA EDUCACION AMBIENTAL Y LA GLOBALIZACION

Los sistemas educativos actuales de educación enfrentan un desafío pedagógico y se centra en la construcción de currículos que permitan reivindicar el cambio y de estimular la crítica social a los procesos de globalización a los que las personas y ciudadanos de una nación están involucrados, ya que esto afecta el discurso y las prácticas de la educación ambiental al plantearse abiertamente una dualidad entre singularidad y universalidad, entre localidad y globalidad.

No es fácil definir globalización. Sin embargo se reconoce que es un fenómeno muy complejo, con un alto nivel de abstracción y con una presencia cotidiana bien concreta, multiforme, densa e invasora. Algunos autores (Riva y Lingart, 2000) han intentado describir este fenómeno con las siguientes características:

- Supone trasladar las realidades sociales, y la deslocalización de las actividades de producción y de consumo. No tiene domicilio. Rompe las bases y las raíces culturales de cualquier territorio.
- Implica el aumento de los impactos ambientales. la Globalización suele ser “omnívora” genera una gigantesca huella ecológica.

Es promovida como una solución a los problemas ambientales y sociales. Como ejemplo a esta lógica, tenemos la promoción desde el protocolo de Kioto a la estrategia de los mecanismos de desarrollo más limpio, que permite la compra de créditos de mitigación del carbono (una forma del derecho de contaminar) por empresas de los países desarrollados a comunidades a países en desarrollo, que son incitadas a transformar sus ecosistemas y sus paisajes para producir lo más rápidamente posible, sin importar los cambios culturales y económicos que ello pueda generar.

Uno de los retos que la educación debe responder ante la era global, tiene que ver con la cultura los estilos de vida y las formas subjetivas que esta favorece sobre todo en el seno protector y aparentemente seguro de las sociedades adineradas y consumistas. Revertir la perspectiva mundialista a una perspectiva Holística, y si global significa "Holístico". La perspectiva holística nos invita a repensar la relación consigo mismo, con el otro, con el medio de vida. Nos invita a repensar las relaciones que implican varios aspectos de diferenciación y asociación, sociedad y naturaleza, aquí y allá. Dentro de una visión holística de este tipo, la expresión adquiere su verdadero sentido, y puede formar parte de una reflexión concebida en el marco de una educación ambiental preocupada por el fenómeno de la globalización (Revista iberoamericana de educación N° 41, 2006).

Sea cual fuere la orientación asumida o los objetivos que se quieren defender, la educación ambiental debe promover acciones en una doble dirección: en primer lugar, para reducir la presión sobre un ambiente finito en su capacidad para donar recursos y reabsorber impactos, y en segundo lugar, para acercarse hacia la satisfacción universal, justa y equitativa de las necesidades humanas. Podemos denominarlas como queramos (educación para la sustentabilidad, eco pedagogía, pedagogía de la tierra, educación ambiental para la responsabilidad), que este podría ser el mínimo común implícito a casi todas ellas (Meira, P 2006).

Existen varias perspectivas que los educadores deben conocer para sentirse implicados en la búsqueda de una nueva identidad, para educar en un mundo globalizado se debe comprender más sus canales formativos, los cuales son diversificados e influyen en la escuela. Las posibilidades educativas de los medios de educación masivos y de la cultura de la imagen, en si la educación global flexibiliza sus propuestas para hacerlas asequibles a las distintas culturas, a las necesidades cambiante del mercado, a la vez que forma identidades globales, cosmopolitas, viables en contextos cambiantes, en los que se confunde cada vez

más, formación con información, aprendizaje con consumo, abriendo así posibilidades e incertidumbres (Melendro, M 2003).

3.21 FORMACION DE VALORES EN LA EDUCACION AMBIENTAL

La incorporación de valores en la educación contemporánea es un tópico que se viene desarrollando desde hace varios años. Valores como el humanismo, solidaridad y responsabilidad, son algunos de ellos que se tratan en los diferentes programas educativos. En el caso de la educación ambiental, estos valores son de mucha importancia: su contenido se relaciona con las cuestiones fundamentales de la contaminación, la extinción de especies, el agotamiento del agua potable, por lo cual su consideración y tratamiento deben ir a la esencia de los problemas ambientales y no a cuestiones superficiales, carentes de contenido.

3.21.1 Humanismo. Es el amor a los seres humanos y la preocupación por el desarrollo pleno de todos sobre la base de la justicia, siendo algunos de sus indicadores: respetar a las personas por su valor intrínseco, propiciar un ambiente de respeto, confianza y amistad, sentir los problemas de los demás como propios, auto controlar las manifestaciones de agresividad hacia los demás, afectando su integridad (Chávez, 2007).

Con relación a las cuestiones ambientales, la falta de preocupación por el ser humano, se manifiesta en varios niveles, las grandes potencias como EEUU, por ejemplo consumen de manera indiscriminada la energía del planeta desde hace muchos años: durante el año 2001, Estados Unidos de América con el 4.7 % de la población mundial, consumía por habitante, 5 veces más que en promedio que cualquier persona del mundo. Lo más indignante es su pretensión de seguir manteniendo su estilo insostenible de vida, a costa de los recursos energéticos de otros países.

3.21.2 Solidaridad. La solidaridad es el comprometerse en actividad y acción con el bienestar de los otros; un indicador es el identificarse con las causas justas y defenderlas, así como participar activamente en la solución de los problemas del grupo y la comunidad (Chávez, 2007).

El actual sistema capitalista mediante la propagación del uso discriminado de las tecnologías, como el celular, los equipos personales de música, el implantar un televisor en cada habitación, proponen el aislamiento del individuo, propiciando la generación de seres individualistas, cuya visión esta solo cerca de sí mismos, debilitando los posibles intentos de solidaridad.

En relación con lo ambiental, aunque la solidaridad no puede tener fuerza para resolver problemáticas de origen económico y político, si pudiera ser un elemento que ayude a su solución; existe una gran cantidad de causas justas que ameritan ser defendidas, como la no utilización de biocombustibles para alimentar autos, antes que personas, la oposición a la matanza innecesaria de ballenas, etc.

3.21.3 Responsabilidad. Es el cumplimiento del compromiso contraído ante sí mismo, la familia, el colectivo y la sociedad (Chávez, 2007); sus indicadores son el desarrollar las tareas asignadas con calidad, el autorregularse moralmente mediante la crítica y autocrítica, el respetar la legalidad, el cuidar el ambiente, entre otros.

Definitivamente el cuidar el ambiente no se le ha dado la prioridad por parte de los grandes países industrializados que contaminan, La legalidad (y el humanismo) se ve burlada cuando un país decide enviar sus desechos peligrosos o tóxicos a otro porque la ley en su país impone cuotas económicas grandes con relación al destino o tratamiento de tales desechos, mientras que otra permite cuotas muy bajas.

Todo lo anterior mencionado son solos algunos ejemplos de la realidad que se vive en las sociedades de algunas regiones o países del mundo.

La influencia económica, militar e ideológica de las grandes potencias mundiales es un cáncer en la educación ambiental; no puede haber educación ambiental sana dentro de una educación que se mueve en lo superficial del mundo y sus problemas; la cuestión es que los medios de comunicación masiva promueven, inducen en las mentes de los receptores, visiones sobre el mundo y sus problemas, muy superficiales y desorientadas, pero determinantes; de hecho, más poderosas aún que las que se obtienen mediante las acciones escolares.

Por ejemplo La influencia del tan mencionado sueño “americano” en América latina es muy grande y la población aspira a tener al menos dos carros por familia, varios televisores en casa, computadora (s), celular (es), etc., sin importar la generación de contaminantes que se propicia con ello ni la cantidad de energía consumida o el agua derrochada, sin pensar en el futuro y a veces ni en el presente. La escuela, en este contexto “americanizado”, lucha por lograr su función pero, debilitada, sin éxito; recordemos que “Los valores se configuran mediante la experiencia de la persona concreta que está en formación y desarrollo, lo que está determinado por el sistema de relaciones que establece con sus contemporáneos, su familia, el medio que lo rodea y por la naturaleza de las actividades que desempeñe en estas” (Baxter, B 2003).

Cualquier programa en educación ambiental actual está obligado a integrar y considerar el desarrollo de los valores en la educación formal:

- Los ejemplos mencionados en cada uno de los valores considerados, desarrollados y argumentados plenamente, pueden servir de base para el tratamiento de los valores desde la educación ambiental.

- Un concepto muy importante es el de huella ecológica, el cual muestra la gran diferencia entre los países desarrollados y los otros, con relación a su uso del planeta: la comparación de un 9.4 por Estados Unidos de América (2005) contra un 3.4 por México y un 2.8 por Argentina, o de un 6.4 por los países con ingresos altos contra un 2.2 de los que tienen ingresos medios nos muestra el grado de humanismo y solidaridad que existe en el mundo de hoy.
- Ligado al concepto anterior y a los valores que estamos considerando, se encuentra el concepto de deuda ecológica, como muestra de la falta de humanismo, solidaridad y responsabilidad de los países poderosos y altamente contaminantes (“el norte”) con respecto a los otros (“el sur”). Ambos conceptos, deuda y huella ecológica deben de ser difundidos y explicados, para su comprensión y uso preciso por quienes se educan ambientalmente (www.ecoportal.net).

4. METODOLOGIA

Para alcanzar los objetivos propuestos en la monografía, a continuación se describen las etapas y actividades, que están orientadas a fomentar la educación ambiental y el desarrollo de hábitos conscientes que generen menor impacto en los recursos naturales.

4.1 IDENTIFICAR HABITOS

Esta etapa del trabajo tiene como finalidad identificar los diferentes comportamientos y hábitos que los estudiantes tienen en su vida diaria, cuando hacen uso de los recursos naturales en su entorno.

- Mediante el diseño de un instrumento (encuesta) para la recolección de información.

4.2 INDAGACION

En esta etapa se plantean una serie de cuestiones que lleven a los estudiantes a manifestar su conocimiento o desconocimiento sobre el concepto de Huella ecológica. Adicionalmente también se explora la percepción de los estudiantes con relacional término Huella ecológica.

4.3 UNIDAD DIDACTICA: COMO SE ELABORAN

En esta última etapa se materializa en un conjunto de criterios para los docentes, definiendo los contenidos y actividades que favorezcan ampliamente el pensamiento científico y la reflexión en los estudiantes, ante la solución de un problema Medio-Ambiental. La acción realizada fue:

- Orientaciones para la elaboración de una Unidad didáctica como instrumento pedagógico y de investigación, que organiza el proceso educativo en el aula y el currículo de ciencias naturales.
- Diseño de unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias y la promoción de la educación ambiental, en particular a los contenidos referidos a la contaminación antrópica sobre los recursos naturales (agua, suelo y aire).
- Determinar su Huella ecológica individual, contestando el cuestionario disponible en www.myfootprint.org/es/ e identificar las recomendaciones para reducir el impacto sobre el ambiente que este suministra a partir del valor obtenido.

4.4 EVALUACION Y MEJORAS AL DOCUMENTO

Para determinar el valor de la propuesta en su alcance, organización y actualización se sugiere:

1. Se hace necesario evaluar la organización del currículo en ciencias naturales como tal, después de por lo menos 1 año de haber sido implementado, para esto se debe hacer un inventario de los diferentes instrumentos de evaluación que se hayan aplicado durante el desarrollo de las diferentes actividades, como también los recursos y ambientes de aprendizaje disponibles en los contextos de las instituciones de educación media de bachillerato, que adoptan la resolución de problemas ambientales como ejes organizadores de todo su proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias.
2. Diseñar cuestionarios que permitan identificar las inquietudes que manifiestan los docentes, estudiantes, padres de familia y administrativos relacionados con

este tipo de currículos que se desarrollan a partir del contacto con la realidad del entorno.

3. Aplicar pruebas y cuestionarios a los estudiantes que permitan monitorear los progresos y ajustar sus avances a través de pruebas estandarizadas, las expresiones individuales en análisis de casos y las recomendaciones de los profesores basadas en observaciones, son los métodos que suelen utilizarse.
4. Organizar actividades pedagógicas alrededor de tópicos que permitan la transversalidad desde las ciencias naturales con otras áreas del conocimiento para obtener información sobre las habilidades, aptitudes y madurez de los estudiantes con respecto al aprendizaje a partir del estudio de situaciones de su entorno.

5. DISEÑO DE UNIDADES DIDACTICAS

La construcción de estos documentos (anexos) se planearon a partir de problemáticas ambientales percibidas a escala local y global, integrando el entorno que rodea al estudiante con la intención de que se apropie de una información técnica y científica que propicie comprender los fenómenos ambientales que aquejan el planeta en el que vive y que le permitan fortalecer comportamientos conscientes y sostenibles hacia su medio ambiente. Las acciones realizadas fueron:

- Revisión bibliográfica para elegir los contenidos a estudiar en las unidades didácticas sobre la contaminación y uso de los recursos naturales
- Identificación de actividades propuestas que integren las fuentes de información científica con el entorno
- Plantear acciones individuales que disminuyan el impacto sobre los recursos naturales

5.1 UNIDAD DIDÁCTICA: CAMBIO CLIMÁTICO

CONTENIDO TEMÁTICO: Estructura de la atmosfera, Principales contaminantes de la atmosferas, Fuentes de contaminación atmosféricas, Efectos de la contaminación atmosféricas, Deterioro de la capa de ozono, Efecto invernadero, Lluvia acida, Alternativas de solución al deterioro del aire.

Actividad Rompe Hielo

1. Lluvias de ideas con respecto a la siguiente lectura:

A lo largo de los dos últimos siglos hemos sido testigos de numerosos ejemplos de graves deterioros atmosféricos locales. Así por ejemplo, en ciudades eminentemente industriales como Londres, en el siglo pasado ya se identificó la muerte de personas por problemas respiratorios y cardíacos debidos a una niebla matutina. Este fenómeno siguió evolucionando hasta el punto de que en 1952, tres días de fuerte “estratificación atmosférica” provocaran la muerte de cuatro mil personas debido a problemas respiratorios y cardíacos. Este fenómeno es debido a la acumulación de dióxido de carbono (CO₂) e hidrocarburos en capas bajas de la atmósfera en ambientes húmedos y fríos.

Más recientemente y con motivo de la masiva utilización de los vehículos de combustión interna, se ha producido en ciudades como Los Ángeles, México, Tokio, Atenas o Roma, un fenómeno conocido como “smog fotoquímico”, debido a la

	<p>acumulación de cantidades excesivas de ozono en la atmósfera que respiramos. Este ozono se forma en capas bajas de la</p> <p>Atmósfera debido a la alta concentración de óxidos de nitrógeno e hidrocarburos que son emitidos por el tráfico de estas ciudades.</p> <p>Distintos fenómenos locales se han producido en otras ciudades y regiones de todo el planeta con un denominador común entre ellos, la estratificación atmosférica y la concentración de actividades industriales. No obstante, aunque preocupantes, estos fenómenos locales son relativamente insignificantes frente a fenómenos globales de contaminación atmosférica</p> <p>Derivados de los ellos.</p> <p>2. Analiza con los compañeros lo siguiente</p> <ol style="list-style-type: none"> I. ¿es posible mantener el desarrollo económico sin deteriorar el ambiente? II. ¿estás de acuerdo con las medidas públicas como el Día sin carro y el pico y placa? ¿te parece que favorecen el ambiente? III. ¿te parece que es importante conocer los estudios sobre la calidad del aire en tu ciudad? ¿Por qué?
--	--

Propósitos del tema objeto de estudio.	<p>OBJETIVO GENERAL: Relacionar el cambio climático con otros problemas medio ambientales.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender y utilizar conceptos básicos de las ciencias para interpretar fenómenos naturales 2. Estudiar y conocer las causas del cambio climático 3. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con el cuidado del medio ambiente
Selección de los contenidos	<p>La atmosfera terrestre</p> <p>Gases contaminantes atmosféricos</p> <p>Fuentes de contaminación fijas y móviles</p> <p>Contaminantes primarios y secundarios</p> <p>Efectos de la contaminación del aire en agua, suelo y seres vivos</p> <p>Los Clorofluorocarbonos y el ozono</p> <p>Protocolo de Montreal</p> <p>Efecto invernadero</p> <p>Protocolo de Kioto</p> <p>Lluvia acida ¿Qué es? ¿Qué la produce?</p> <p>Acciones para contribuir al ambiente global</p>

Definir las competencias	<p>Cognoscitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ interpreta y aplica el comportamiento de los gases en diferentes situaciones para comprender fenómenos ambientales ✓ Explica acerca de la influencia de los combustibles fósiles en el cambio climático ✓ Establece la relación que existe entre la calidad del aire y la salud del hombre ✓ Nombra e identifica el origen de los principales gases criterio en el ambiente <p>Procedimentales o de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Indagar históricamente la influencia de la revolución industrial y el desarrollo tecnológico en la contaminación atmosférica ✓ Comparar en una línea de tiempo el desarrollo social, político y económico de la humanidad antes y el después de los registros de los problemas ambientales globales. ✓ Resolver problemas (misiones) mediante el manejo de información surgidos en situaciones desconocidas en el marco de lo científico y de otros contextos. ✓ conocer la concentración límite de los diferentes gases criterio en la legislación colombiana ✓ Reconocer los diferentes efectos en la salud de los principales contaminantes atmosféricos

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Llevar a cabo debates sobre el contenido del protocolo de Kioto ✓ interpretar gráficas en las que se relacione las concentraciones de gases invernadero en la atmosfera con el cambio climático ✓ Recolectar, clasificar, organizar e interpretar la información obtenida de algunos sistemas de calidad del aire en Colombia <p>Axiológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar actos conscientes que contribuyan a disminuir el impacto sobre el ambiente local y global ✓ Participar en el trabajo en equipo, desarrollando (charlas, campañas) que promuevan una actitud de responsabilidad para evitar las emisiones de gases invernadero ✓ Desarrollar un pensamiento crítico frente a los problemas ambientales
Actividades propuestas para desarrollar las competencias.	<ol style="list-style-type: none"> 1. A cada estudiante se le aplicara un pequeño test de preguntas que permitan determinar el nivel de conocimiento sobre el origen del cambio climático (anexo). 2. Proyectar el documental “Una verdad incómoda” de AL GORE. Buscarlo en YouTube o entrar al enlace http://peliculas-y-series.programasfull.com/una-verdad-incomoda-dvdrip-latino.html

	<p>durante la emisión del video tomar nota sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La evolución del clima en nuestro planeta b) Causas que contribuyen al calentamiento global c) Buscar cuales medidas se sugieren para atenuar este problema ambiental d) Determinar el impacto ambiental de las siguientes sustancias CO, CH₄, SO₂, NO_x y O₃ troposférico <p>3. Acceder a la página del IDEAM y analizar la información de varias ciudades que tenga red o sistema de vigilancia de la calidad del aire, compararlas e investigar sus principales sectores productivos y cantidad de habitantes para plantear posibles explicaciones a sus características atmosféricas</p> <p>4. consultar los análisis del día sin carro en ciudades con sistemas masivos de transporte público (Bogotá, Bucaramanga) y emitir conclusiones sobre el grado de impacto que tiene esta actividad sobre la calidad del aire de un lugar</p>
Estrategias de evidencia de los aprendizajes y evaluación.	<p>✓ Reconocen la relación entre el consumo de los combustibles fósiles y el cambio climático</p>

	<ul style="list-style-type: none">✓ Identifica los gases contaminantes criterios y los de efecto invernadero✓ Hacen uso adecuado de los sistemas de información para buscar respuestas a sus preguntas✓ Establece diferencia entre el impacto del combustible Diesel y la gasolina sobre el aire de una ciudad✓ Plantean afirmaciones, sugerencias o hipótesis basadas en la observación, la consulta o el conocimiento para anticipar el resultado de una situación.											
<p>Definición de los Criterios de evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none">- La ciencia y el mundo- Comunicación Científica- Conocimiento y comprensión de la ciencia.- Investigación	<p>Conocimiento y comprensión de la ciencia</p> <p>Nivel de logro:</p> <p>1-2 Presenta ideas y da respuestas a situaciones cotidianas sencillas relacionadas con la contaminación atmosférica y sus consecuencias en el cambio climático</p> <p>3-4 Elabora conceptos y explica ideas en situaciones cotidianas sencillas y conocidas relacionadas con la contaminación atmosférica y el cambio climático</p>	<table><tr><th>Nivel de logro</th><th>Descriptor</th></tr><tr><td>0</td><td>El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.</td></tr><tr><td>1-2</td><td>El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.</td></tr><tr><td>3-4</td><td>El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.</td></tr><tr><td>5-6</td><td>El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.</td></tr></table> <p>Situación desconocida: problema o situación en la que el contexto o la aplicación están lo suficientemente adaptados como para que resulten nuevos o desconocidos para el alumno.</p>	Nivel de logro	Descriptor	0	El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.	1-2	El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.	3-4	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.	5-6	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.
Nivel de logro	Descriptor											
0	El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.											
1-2	El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.											
3-4	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.											
5-6	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.											

científica		
- Procesamiento de datos	5-6	Presenta explicaciones tanto para los conceptos como para las situaciones conocidas y desconocidas que están relacionadas con la contaminación atmosférica. Analiza las diferentes ideas en torno a la temática y propone soluciones alternativas a los problemas propuestos
- Actitudes hacia la ciencia		

1. Señala de la siguiente lista cuáles son los tres principales gases que más influyen en el incremento del efecto invernadero:

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Vapor de agua (H ₂ O) | <input type="checkbox"/> | Ozono (O ₃) | <input type="checkbox"/> |
| Nitrógeno (N ₂) | <input type="checkbox"/> | Óxido nitroso (N ₂ O) | <input type="checkbox"/> |
| Metano (CH ₄) | <input type="checkbox"/> | CFC's | <input type="checkbox"/> |
| Dióxido de carbono (CO ₂) | <input type="checkbox"/> | Argón | <input type="checkbox"/> |

2. ¿por qué se produce el cambio climático?

(Pon en cada cuadro una actividad humana que sea causa del cambio climático)

1)

2)

3)

3. De la siguiente lista de actividades de tu vida diaria, marca con una X todas aquellas que pienses que pueden contribuir a un cambio climático:

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Cargar el móvil | <input type="checkbox"/> | Ducharse con agua caliente | <input type="checkbox"/> |
| Secarse el pelo con el secador | <input type="checkbox"/> | Pasearse en bici | <input type="checkbox"/> |
| Ir en coche al instituto | <input type="checkbox"/> | Usar el aire acondicionado | <input type="checkbox"/> |
| Escuchar el MP3 | <input type="checkbox"/> | Dar una vuelta en moto | <input type="checkbox"/> |
| Encender la estufa | <input type="checkbox"/> | Jugar con la videoconsola | <input type="checkbox"/> |
| Bajarse archivos de Internet | <input type="checkbox"/> | Jugar a fútbol | <input type="checkbox"/> |
| Leer con luz natural (la del sol) | <input type="checkbox"/> | No reciclar las basuras | <input type="checkbox"/> |
| Otras actividades..... | | | |

4. Queremos conocer tu opinión personal sobre el cambio climático. Marca con una X tu grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

(1= en desacuerdo; 2= De acuerdo; 3= Muy de acuerdo)

	1	2	3
El incremento del agujero en la capa de ozono implica un cambio climático en la Tierra			

5.2 UNIDAD DIDÁCTICA: USO Y DETERIORO DEL AGUA

CONTENIDO TEMÁTICO: Ciclo hidrológico, Propiedades del agua, Problemática del agua, Tipos de contaminación en el agua, Efectos de la contaminación en el agua, Planta de tratamiento de aguas, Alternativas de solución al deterioro del agua	
Actividad Rompe Hielo	<p>A continuación se presentan una serie de cuestionamientos para resolver de manera individual o colectiva y precisando con ayuda del docente.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Indica cual es el origen de los diferentes agentes contaminantes del agua.b. Analiza las siguientes situaciones y ofrece una explicación:<ul style="list-style-type: none">I. Se puede sobrevivir cerca de un mes sin consumir alimentos, pero solo una semana sin beber aguaII. Para fabricar 4 neumáticos se precisan 9.400 litros de aguaIII. Una vaca lechera necesita consumir 4 litros de agua por cada litro de leche que produce.IV. Que hace el agua potable apta para el consumo humano.V. Que diferencia presenta el agua potable con el agua destilada.VI. Por qué el H₂O que llega a tu hogar es incolora, insípida e inodora.

	<p>c. Identifica el tipo de contaminante que se produce en cada una de las siguientes situaciones y deduce que consecuencias traerá para el ecosistema cada una de ellas.</p> <p>I- Las curtiembres que se instalan cerca de los ríos y producen residuos de cromo, que es un metal pesado muy contaminante.</p> <p>II- Las aguas residuales domesticas tienen grandes cantidades de nitrógeno y fosforo, cuya descomposición demanda oxígeno.</p>
Propósitos del tema objeto de estudio.	<p>OBJETIVO GENERAL: Proponer explicaciones a los distintos tipos de contaminación en el agua y relacionarlas con la alteración del equilibrio en los ecosistemas.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Analizar los problemas Medioambientales relacionados con el agua y las posibles alternativas de solución. 5. Valorar la importancia del agua, como recurso limitado e indispensable para la vida. 6. Desarrollar hábitos tendientes al ahorro del agua.

Selección de los contenidos	<p>Propiedades del agua</p> <p>Ciclo del agua</p> <p>Que función desempeña el agua en los organismos</p> <p>Tipos y origen de los agentes contaminantes del agua</p> <p>Efectos de estos contaminantes sobre el agua, los ecosistemas y el hombre.</p> <p>Sistemas de potabilización y tratamiento de aguas residuales</p> <p>Sedimentación en presas</p> <p>Enfermedades producidas por la contaminación de fuentes de agua para consumo humano</p> <p>Causas y consecuencias principales del consumo excesivo del agua</p> <p>Disponibilidad del agua dulce</p>
Definir las competencias	<p>Cognoscitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explica acerca de los efectos de los agentes contaminantes del agua. ✓ Describe cuáles son los procesos que permiten la circulación del agua terrestre. ✓ Identifica las características físico-químicas del agua potable. <p>Procedimentales o de desempeño</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indagar históricamente la influencia de la aparición de las ciudades y de la revolución industrial en la contaminación de las fuentes hídricas. ✓ Usar las relaciones tiempo-espacio para identificar las alternativas de solución al deterioro del agua ✓ Resolver problemas mediante el manejo de información surgida en situaciones desconocidas en el marco de lo científico y de otros contextos. ✓ Determinar los diferentes cambios físico-químicos que sufre una fuente de agua contaminada. ✓ Reconocer las características de las fuentes hídricas continentales y no continentales. ✓ Llevar a cabo experiencias sencillas que le permitan comparar la turbidez de cuerpos de aguas destinados a diferentes uso (domestico, recreación, riego, vida acuática, industria) ✓ Realizar experiencias de socialización en la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). ✓ Realizar e interpretar mapas conceptuales en los que se relacione el deterioro del agua con la contaminación y la falta de planeación en su consumo. ✓ Recolectar información sobre qué tipo de tratamientos empíricos, aplican al agua los habitantes ribereños que no cuentan con planta de tratamiento para su potabilización.
--	--

	<p>Axiológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar los conceptos aprendidos a su cotidianidad, realizando actos conscientes que impliquen el uso y cuidado del agua. ✓ Analizar con los compañeros como la contaminación del agua afecta todas las especies. ✓ Autoevaluar de manera permanente sus comportamientos cuando hace uso del agua.
<p>Actividades propuestas para desarrollar las competencias.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al grupo de estudiantes se les presentara una diapositiva o ilustración de un cuerpo hídrico contaminado para poder cuestionarlos, cuando una fuente de agua está contaminada o no. 2. Se solicita a los estudiantes analizar el siguiente párrafo: Los dinosaurios bebieron la misma agua que nosotros consumimos hoy. Ya que el ciclo hidrológico que comenzó en la tierra primitiva, ha mantenido en circulación el agua en el planeta.

	<p>3. Realiza una salida a un cuerpo de agua (rio, Ciénaga, embalse) de la ciudad para observar si está o no contaminada. Para ello debes examinar los siguientes parámetros:</p> <p>Color, olor, presencia de grasas, presencia de espumas, turbidez, temperatura, pH, materia orgánica.</p> <p>Además de tu propia observación, necesitaras un frasco para tomar muestras, termómetro y papel indicador. Las partículas sólidas responsables de la turbidez se retienen en filtros y se observan a simple vista o con ayuda de lupa.</p> <p>4. Organiza una visita a la planta de tratamiento de agua potable de tu ciudad y observar cada uno de los tratamientos. Interpretar cuales son físicos, químicos y biológicos. Preguntar que disposición se le da a los lodos.</p> <p>5. Comprueba la importancia de las plantas en el ciclo del agua en la naturaleza. Para ello colocar un vaso invertido sobre la hierba. Observar la condensación del agua que muestra la transpiración de los vegetales, con las implicaciones que este hecho conlleva en los microclimas locales.</p> <p>6. Infiere como podría moverse a través del ciclo del agua un contaminante que se</p>
--	--

	agregara al aire.											
Estrategias de evidencia de los aprendizajes y evaluación.	<div><div><div>✓ Reconocen la relación entre los parámetros organolépticos y la condición potable del agua.</div><div>✓ Construyen e interpretan esquemas donde explica el ciclo hidrológico en la naturaleza.</div><div>✓ Hacen uso adecuado de los nuevos conceptos y significados en el manejo sostenible del agua.</div><div>✓ Plantean alternativas de solución de un problema, predicción o explicación científica mediante un proceso de experimentación.</div><div>✓ Plantean afirmaciones, sugerencias o hipótesis basadas en la observación, la experimentación o el conocimiento para anticipar el resultado de una situación.</div><div>✓</div></div></div>											
Definición de los Criterios de evaluación. <div><div>- La ciencia y el mundo</div><div>- Comunicación</div></div>	<div><div>Conocimiento y comprensión de la ciencia</div><div>Nivel de logro:</div><div>1-2 Presenta ideas y da respuestas a situaciones cotidianas sencillas relacionadas con el deterioro y</div></div>	<table><tr><th>Nivel de logro</th><th>Descriptor</th></tr><tr><td>0</td><td>El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.</td></tr><tr><td>1-2</td><td>El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.</td></tr><tr><td>3-4</td><td>El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.</td></tr><tr><td>5-6</td><td>El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.</td></tr></table>	Nivel de logro	Descriptor	0	El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.	1-2	El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.	3-4	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.	5-6	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.
Nivel de logro	Descriptor											
0	El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.											
1-2	El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.											
3-4	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.											
5-6	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.											

Situación desconocida: problema o situación en la que el contexto o la aplicación están lo suficientemente adaptados como para que resulten nuevos o desconocidos para el alumno.

<p>Científica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento y comprensión de la ciencia. - Investigación científica - Procesamiento de datos - Actitudes hacia la ciencia 	<p>contaminación del agua.</p> <p>3-4 Elabora conceptos y explica ideas en situaciones cotidianas sencillas y conocidas relacionadas con el deterioro y contaminación del agua.</p> <p>5-6 Presenta explicaciones tanto para los conceptos como para las situaciones conocidas y desconocidas que están relacionadas con el uso y contaminación del agua. Analiza las diferentes ideas en torno a la temática y propone soluciones alternativas a los problemas propuestos.</p>	
---	---	--

5.3 UNIDAD DIDÁCTICA: USO Y DETERIORO DEL SUELO

CONTENIDO TEMÁTICO: formación del suelo, perfil del suelo, tipos de suelos, degradación física, biológica y química del suelo, efectos de los asentamientos humanos. Estrategias para la conservación, uso sostenible del suelo.	
Actividad Rompe Hielo	<p>Orientar a los estudiantes para que planteen explicaciones a las siguientes cuestiones:</p> <p>VII. ¿Cómo se relaciona la emergencia alimentaria con el uso y deterioro del suelo?</p> <p>VIII. ¿Cómo crees que definirían el término suelo: un agricultor, un constructor, un ecólogo y un químico?</p> <p>IX. ¿Qué opinión tienes sobre la situación actual de dar uso al suelo para producir Maíz no con fines alimenticios sino para combustibles (bioetanol).</p> <p>X. ¿Qué actividades humanas generan contaminación en el suelo?</p> <p>XI. ¿entiendes que es compostaje?</p> <p>d. Piensa porque la cadena alimenticia depende del suelo</p>

<p>Propósitos del tema objeto de estudio.</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: identificar la influencia de las actividades humanas en el uso, deterioro y conservación del suelo</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Caracterizar la estructura general del suelo como recurso natural 8. Explicar los diferentes efectos que causan los agentes contaminantes y formas de deterioro del suelo ocasionados por el hombre 9. Aplicar los conceptos aprendidos en la unidad en la valoración del suelo como recurso natural
<p>Selección de los contenidos</p>	<p>Edafología</p> <p>Fracciones del suelo</p> <p>Fases del suelo</p> <p>Horizontes del suelo</p> <p>Meteorización</p> <p>Propiedades del suelo</p> <p>Factores que influyen en la contaminación del suelo</p> <p>Agentes contaminantes del suelo</p>

	<p>Principales formas del deterioro del suelo</p> <p>Efectos de la contaminación del suelo sobre: seres vivos, cadena alimenticia, calidad del suelo y degradación paisajística</p> <p>Alternativas de solución al deterioro del suelo</p> <p>Acciones individuales para conservar el ambiente</p>
Definir las competencias	<p>Cognoscitivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Explica la presencia de minerales y de materia orgánica en la composición del suelo ✓ Establece como los pesticidas, fertilizantes y las basuras modifican las propiedades del suelo ✓ Relaciona la influencia de la tecnología y el crecimiento demográfico con el deterioro del suelo ✓ Comprende como la contaminación y el deterioro del suelo afecta a todos los seres vivos <p>Procedimentales o de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultar sobre las diferentes actividades de ocupación de los suelos en Colombia

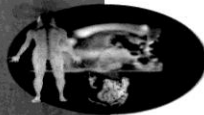
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proponer las campañas de reforestación como acción de protección y cuidado de los ecosistemas <p>Resolver problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar informe donde se determine el perfil de un suelo señalando las características más relevantes de cada horizonte observado ✓ Reconocer las alteraciones en el suelo por las sustancias químicas que son depositadas de forma directa sobre el ✓ Llevar a cabo experiencias sencillas que le permitan identificar y describir los horizontes del suelo ✓ Realizar e interpretar cuadros en los que se relacione los tipo de suelos con los ecosistemas predominantes en Colombia ✓ Recolectar, clasificar, organizar e interpretar las propiedades físico-químicas de los suelos destinados al cultivo del café, cacao, pastos y agricultura en Colombia <p>Axiológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar los conceptos aprendidos en sus acciones individuales para conservar el ambiente y reducir la contaminación ✓ Desarrollar efectivamente el trabajo en equipo, al organizar jornadas de
--	---

	<p>reforestación de especies nativas en los alrededores de tu colegio</p> <p>✓ Propiciar la comprensión de la valoración social de la naturaleza en el mundo</p>
<p>Actividades propuestas para desarrollar las competencias.</p>	<p>3. Organiza grupo de estudiantes y realizar la práctica Examen de un perfil de suelo (anexo) como se describe en la guía</p> <p>4. Se solicita a los estudiantes traer muestras de suelos de diferente color: oscuros, pardos, rojizos, amarillentos, grises y muy claros (clase a desarrollar en la sala de informática del colegio)</p> <p>A) Consultar en internet que indica cada color en la muestra</p> <p>B) Que valores pueden presentar sus propiedades físicas y químicas</p> <p>C) Para qué tipo de cultivo son adecuados</p> <p>D) Qué tipo de sustancias químicas se asocian con el color</p> <p>3. Cada estudiante debe presentar un trabajo escrito donde :</p> <p>a) compare como llegan los plaguicidas y fertilizantes al suelo</p> <p>b) bajo qué condiciones se vuelven contaminantes en el ambiente (agua y aire)</p> <p>c) como se transmiten a los seres vivos</p>

	<p>d) elaborar carteleras donde se muestre y explique el impacto ambiental que ha generado:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la agricultura b) la ganadería c) La minería d) Acumulación de basuras e) Deforestación <p>5) Organizar exposiciones breves (15 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Rotación de cultivos b) Asociación de cultivos c) Control biológico de plagas d) Reciclaje <p>6) investigar en la Corporación autónoma regional cuales son las especies nativas de tu región y organizar una campaña de Reforestación</p>
Estrategias de	<p>✓ Reconocen la relación que hay entre el color, la textura y la composición</p>

evidencia de los aprendizajes y evaluación.	<p>química de los horizontes con el perfil del suelo</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Identifican cuales son las actividades humanas de explotación del suelo que causan su contaminación y deterioro✓ Hacen uso adecuado de los nuevos significados en la resolución de las actividades planteadas.✓ Plantean sugerencias como alternativas de solución al deterioro del suelo											
<p>Definición de los Criterios de evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none">- La ciencia y el mundo- Comunicación Científica- Conocimiento y comprensión de la ciencia.- Investigación científica	<p>Conocimiento y comprensión de la ciencia</p> <p>Nivel de logro:</p> <p>1-2 Presenta ideas y da respuestas a situaciones cotidianas sencillas relacionadas con el uso y deterioro del suelo</p> <p>3-4 Elabora conceptos y explica ideas en situaciones sencillas relacionadas con la explotación y contaminación del suelo</p>	<table><tr><th>Nivel de logro</th><th>Descriptor</th></tr><tr><td>0</td><td>El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.</td></tr><tr><td>1-2</td><td>El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.</td></tr><tr><td>3-4</td><td>El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.</td></tr><tr><td>5-6</td><td>El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.</td></tr></table> <p>Situación desconocida: problema o situación en la que el contexto o la aplicación están lo suficientemente adaptados como para que resulten nuevos o desconocidos para el alumno.</p>	Nivel de logro	Descriptor	0	El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.	1-2	El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.	3-4	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.	5-6	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.
Nivel de logro	Descriptor											
0	El alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.											
1-2	El alumno recuerda algunas ideas y conceptos científicos y los aplica para resolver problemas simples.											
3-4	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas. El alumno analiza la información científica identificando partes, relaciones o causas. El alumno da una explicación que demuestra su comprensión.											
5-6	El alumno explica ideas y conceptos científicos y aplica su capacidad de comprensión científica para resolver problemas en situaciones conocidas y desconocidas. El alumno realiza un análisis y una evaluación de la información científica (los datos, la validez de las ideas o la calidad del trabajo) mediante la formulación de argumentos con base científica.											

<ul style="list-style-type: none"> - Procesamiento de datos - Actitudes hacia la ciencia 	<p>5-6 Presenta explicaciones tanto para los conceptos como para las situaciones conocidas y desconocidas que están relacionadas con el uso y la contaminación del suelo. Analiza las diferentes ideas en torno a la temática y propone soluciones alternativas a los problemas propuestos.</p>	
--	---	--



Examen de un perfil de suelo

Esta práctica te permitirá aplicar y afianzar algunos de los conceptos que acabas de estudiar, a través de la descripción de un perfil de suelo.

PREPÁRATE

Los horizontes de un suelo conforman el perfil de ese suelo. Los diferentes horizontes se pueden identificar gracias a rasgos característicos como el color, la textura, el grosor o la presencia y abundancia de raíces.

Materiales

- Cuchillo o navaja.
- Metro.
- Recipiente con agua.

Procedimiento

1. Conformar un grupo de trabajo con cinco o seis compañeros. Busca un sitio a la orilla de un camino o un lugar donde por acción mecánica los horizontes sean fácilmente observables.
2. Toma nota de las condiciones del lugar, como tipo de vegetación presente, clima predominante, etc.
3. Determina el número de capas que puedas identificar luego de una mirada superficial del perfil.
4. En cada uno de los horizontes o capas que definiste en el paso anterior, observa: grosor, color, presencia y cantidad relativa de raíces, presencia de túneles o cavidades, estructura y textura.

Para la estructura:

- Toma un trozo de suelo, tan grande como la palma de tu mano.

- Lenta y suavemente, desmorónalo entre los dedos. Observa los fragmentos más pequeños que puedas obtener sin hacer demasiada fuerza para conseguirlos. Estos trozos son los pedos. Anota su forma y tamaño.

Para determinar la textura:

- Toma un trozo de suelo, humedéclo y amásalo hasta darle la forma de un cordón.
- Si al amasarlo, el cordón se desbarata, el suelo es arenoso. Si es posible doblarlo sin que se rompa, se trata de un suelo arcilloso. Si al tocarlo se siente suave y liso como la mantequilla, es un suelo limoso. Finalmente, hay suelos con una proporción similar de arena, limo y arcilla, denominados francos. Se reconocen porque al amasarlos, es posible formar un esfera perfecta.

5. Anota cuidadosamente tus observaciones.

ORGANIZA

1. **Consignar la información.** ¿Qué rasgos observaste en cada uno de los horizontes examinados? Para organizar tus observaciones puedes usar una tabla como la siguiente:

Características	Horizontes		
	A	B	C
Grosor			
Color			
Textura			
Estructura			
Presencia y abundancia de raíces			

2. **Relacionar los datos.** Relaciona la información recolectada y contesta: ¿Cuántos horizontes lograste identificar? ¿Por qué los consideraste como unidades diferentes? ¿El límite entre un horizonte y otro era claro o difuso? Compara los resultados de tus observaciones con las de los otros grupos de compañeros. ¿A qué pueden deberse las diferencias o similitudes halladas?

3. **Elaborar un informe.** Para comenzar el informe, menciona el lugar que escogiste y las condiciones presentes en él. Adjunta un esquema del perfil del suelo señalando las características más relevantes de cada horizonte observado.

6. CONCLUSIONES

- Incluir y estudiar la Huella ecológica en el currículo de las ciencias naturales en secundaria representa una herramienta didáctica y pedagógica para la enseñanza y el fomento de la educación ambiental y la sostenibilidad de los recursos naturales.
- Las unidades didácticas desarrolladas y estructuradas a partir de problemáticas del entorno permiten aproximar tanto a docentes y estudiantes hacia una visión crítica y actual sobre la naturaleza de las ciencias y el trabajo científico.
- El desarrollo de una ciudadanía ecológica está sujeto a una alfabetización científica en nuestros estudiantes de bachillerato y futuros ciudadanos, para que cuenten con herramientas cognoscitivas que le permitan actuar conscientemente ante los problemas ambientales.
- La relación entre el concepto de Huella Ecológica con los valores considerados como humanismo, solidaridad y responsabilidad, deben ser comprendidos y utilizados por quienes se educan ambientalmente.

BIBLIOGRAFIA

ANCONA, I.; MENA, E.; ZAPATA, G. 2004. Ecología y educación ambiental.6:75-93.

AUDESIRK, T.; AUDESIRK, G.; BYERS, B. 2008. Biología ciencia y naturaleza. Pearson educación de México.9:320- 376.

BALBÍN, J.; TRIANA, A. 2011. Calculo de la huella ecológica para una muestra de hogares en dos estratos socioeconómicos de la localidad de Engativá, Bogotá, 2011. Trabajo de grado. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías fisicoquímicas. 140 p.

BAXTER, E. 2003. Cuándo y cómo educar en valores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba. 3: 73-80.

BERTONI, M. 2010. Percepciones sociales ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera “Parque Atlántico Mar Chiquita” – Argentina. Estudios y Perspectivas en Turismo. 19: 835-839.

BOFF, L. 1996. Ecología. Grito de la tierra grito de los pobres. México: ediciones Dabar. 6: 23-36.

BOHÓRQUEZ, L. 2011. HUELLA ECOLÓGICA Y HÁBITOS DE CONSUMO. El reto de la bioética frente al medio ambiente. 2002. pp. 23-34.

CALVO, M.; Sancho, F. 2002. Estimación de la Huella Ecológica de Andalucía y su Aplicación a la aglomeración Urbana de Sevilla. Universidad de Sevilla.134 pp. 42-56.

CAMPANARIO, J.; MOYA, A. 1998. ¿CÓMO ENSEÑAR CIENCIAS?: Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias, 1999. 17: 179-192.

CAÑAL DE LEÓN, P.; TRAVE, G.; Pozuelos, F. 2007. Acerca de cómo el profesorado de primaria concibe y experimenta los procesos de investigación escolar. Revista de educación Nº 344, 54 pp.5-26.

CARREÑO, C.; HOYOS, N. 2010. La huella ecológica, un indicador potencial de sustentabilidad. Universidad de Medellín. 87 pp. 65-76.

CHÁVEZ, J. 2007. PROGRAMA PARA LA EDUCACIÓN EN VALORES, en: Labor educativa. Selección de lecturas. Editorial Pueblo y Educación, Cuba. 10: 13-21.

CONTRERAS, T. 2008. RECURSOS NATURALES: aprovechamiento sustentable de recursos terrestres y acuáticos. Girona, España. 6: 185-205.

ESPAÑA, E.; PRIETO, T. 2009. EDUCAR PARA LA SOSTENIBILIDAD: El contexto de los problemas socio-científicos. Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, España. 6: 345-354.

ESPINOSA, J. 2009. GUÍA DIDÁCTICA. La contaminación de las aguas. Revista digital ciencia y didáctica Nº 128. Universidad de Jaden, España. 3:76-98.

Federación Nacional de Avicultores de Colombia. Fenavi. Consultado 15 febrero de 2010. Disponible en: <http://www.fenavi.org/>.

FERNÁNDEZ, Y. 2008. Porque estudiar las percepciones ambientales. Espiral, Estudios sobre estado y Sociedad. 43: 179-202.

GORBACHOV, M. 2003. Carta a la Tierra. Barcelona: Ed. Del Bronce.107:11-37.

<http://www.scielo.br/pdf/asoc/n10/16893.pdf>; 06:23 am; 04/01/2013; Barrancabermeja-Colombia.

http://assets.panda.org/downloads/lpr_2008_span_lo_res.pdf: 19:02 p.m; 02/02/2013; Barrancabermeja-Colombia.

<http://eduteka.org/pdfdir/Biodiversidad07C.pdf>; 13:25 p.m; 22/02/2013; Barrancabermeja-Colombia.

http://www.agrocadenas.gov.co/balanceados/alimentos_reportes.htm; 08:05 a.m.; 12/03/ 2013; Barrancabermeja-Colombia.

<http://www.mma.es/ceneam>; 13:48 p.m.; 22/02; 2013; Barrancabermeja-Colombia.

HUERTAS, C.; CHÁVEZ, A. 2010. Plan de manejo para reducir la huella ecológica de los residentes del conjunto portal de villa Magdala de Bogotá. Trabajo de grado, 78 pp. 5-48.

IBÁÑEZ, N. 2006. LA HUELLA ECOLÓGICA DE DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN 2000. En el camino del desarrollo sostenible. Proyecto de implantación de agenda local en el municipio de Donostia, España. 87 pp. 9-25.

LEFF, E. 1994. *ECOLOGÍA Y CAPITAL. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*, México: Siglo XXI.2004.Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza, México: siglo XXI. 437 pp. 403-424.

MEN, M. D.1998. Lineamientos curriculares para Ciencias naturales y Educación Ambiental. Santa fe de Bogotá. 230 pp. 25-134.

MARTIN, F.1999. Educación ambiental. Primera edición, editorial síntesis.

MARTÍNEZ, O. 2007. La compleja muerte del neoliberalismo. Editorial de Ciencias sociales, La Habana, Cuba.6: 15-20.

MEIRA, P. 2006. Crisis ambiental y globalización: una lectura para educadores ambientales para un mundo insostenible. 3:110-123.

Melendro, M. 2003. Educación Y Globalización: Educar para la conciencia de los límites. Universidad nacional de educación a distancia. Madrid, España. 6: 235-246.

MILLER, G. 1991. Environmental science: sustaining the earth. Tercera edición. Belmont.Calif. Wasdworth.

NOVO, M. 1996. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMAL Y NO FORMAL. Revista iberoamericana de educación. 11, pp. 75-11.

PERALES, P.; CAÑAL DE LEÓN, P. 1999. Didáctica de las ciencias experimentales: El diseño de unidades didácticas, Enseñanza de las ciencias. 10: 3-23.

REYES, B. 2010. Mathis Wackernagel y William Rees, *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. IEP/Lom Ediciones, Santiago 2001, 207p: <http://polis.revues.org/7216>.

RODRÍGUEZ, J. 2008. ALGUNAS TEORÍAS PARA EL DISEÑO INSTRUCTIVO DE UNIDADES DIDÁCTICAS. Unidad didáctica el alfabeto griego. Revista de educación a distancia, numero 20. disponible en: <http://www.um.es/ead/red/20>.

SAUVE, L. 2006. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA GLOBALIZACIÓN: Desafíos curriculares y pedagógicos. Revista iberoamericana de educación N° 41, pp. 83-101.

SCHNEIDER, H.; SAMANIEGO, J. 2004. La huella de carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Naciones unidas, CEPAL. 2010, pp. 23-39.

THE CENTER FOR SUSTAINABLE ECONOMY: Ecological footprint. Disponible en: <http://myfotprint.org/es/>.

TRAVE, G.; POZUELOS, F.; CAÑAL DE LEÓN, P. 2004. ¿Cómo enseñar investigando? Análisis de las percepciones de tres equipos docentes con diferentes grado de desarrollo profesional. Revista iberoamericana de educación. Universidad de Sevilla. España, p. 7-19.

WACKERNAGEL, M Y MANFRED, C. National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The Underlying Calculation Method. Octubre 13 de 2009. Disponible en: <http://www.footprintnetwork.org>

WACKERNAGEL, M.; YOUNG, J. 2000. Footprints for sustainability: the next steps. Redefining progress, San Francisco, USA.

WORLD WILDLIFE FUND: INFORME PLANETA VIVO. 2008. Biodiversidad, Servicios Ambientales, Huella de la Humanidad. pp. 144. Colombia.

ANEXOS

ANEXO A. Modelo De Encuesta

IDENTIFICACIÓN DE HABITOS DE CONSUMO DE LOS ESTUDIANTES

A continuación se presentan los diferentes instrumentos, propuestos en la metodología, para identificar los hábitos de consumo de los estudiantes y para orientar el diseño de las unidades didácticas en educación ambiental con respecto al uso los recursos naturales.

IDENTIFICACION DE COMPORTAMIENTOS Y HABITOS CON RESPECTO AL CONSUMO DE ALIMENTOS Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN SU VIDAD DIARIA.

Se desarrolló un cuestionario que permitió describir no solo los diferentes hábitos de consumo de los estudiantes, sino también los impactos sobre el medio ambiente.

ENCUESTA

Alimentación

1. En tus tres comidas diarias tienen que haber productos de origen animal (carne, huevos, leche, pescado).
 - a. Si__
 - b. No__

2. Comes principalmente productos de origen vegetal (hortalizas, legumbres, frutas etc.)
- a. Si__
- b. No__
3. Miro las etiquetas de los productos que compro para ver u origen.
- a. Si__
- b. No__
4. Comes muchos alimentos empacados importados.
- a. Si__
- b. No__
5. Compras los alimentos de tus comidas en los mercados y plazas de tu ciudad.
- a. Si__
- b. No__
6. Cuando escoges tus productos de consumo tienes en cuenta que sean de temporada.
- a. Si__
- b. No__
- c. Cuando vas de compras llevas tu propia bolsa.
- d. Si__
- e. No__

Transporte

7. Que transporte utilizas para ir a tu centro educativo.

- a. Transporte publico ____
- b. Bicicleta ____
- c. Carro o motocicleta ____
- d. A pie ____

Energía y Electricidad

8. Las bombillas que tienes en casa son:

- a. De bajo consumo ____
- b. Son convencionales ____

9. Durante el día en casa

- a. Aprovecho la luz del día ____
- b. Utilizo luz de los bombillos ____

10. Después de utilizar el Pc y el televisor que tienes en casa.

- a. Dejo encendido el stan-bay ____
- b. Procuro apagar siempre el stan-bay ____

Refrigeración

11. Cuando uso el aire acondicionado.

- a. Programo temperaturas altas ____
- b. Programo temperaturas bajas ____
- c. Utilizo el temporizador ____

Residuos

12. Que haces con los residuos que se generan en tu hogar.

- a. Los hecho a única bolsa para cuando sean recogidos ____
- b. Separo cada tipo de residuo en bolsas diferentes ____

Agua

13. Mantienes el grifo abierto cuando te lavas los dientes.

- a. No porque utilizo un vaso para enjuagarme los dientes ____
- b. Dejo que corra el agua, no me demoro mucho tiempo cepillándome ____

ANEXO B. Modelo de encuesta

INDAGACIÓN SOBRE EL CONTEXTO DE LA HUELLA ECOLÓGICA

A través de una serie de preguntas que los estudiantes contestaran se busca determinar el grado de conocimiento o ignorancia del concepto y filosofía de la Huella Ecológica.

5. ¿Ha escuchado hablar sobre la Huella Ecológica de una persona en la tierra? Justificar en caso de contestar si.
 - a. Si
 - b. No

6. ¿Cuánto conoces de la filosofía de la Huella Ecológica para conservar los recursos naturales y el medio ambiente?
 - a. Mucho
 - b. Poco
 - c. Nada
 - d. Nunca había escuchado el termino Huella Ecológica

7. ¿Dónde has escuchado hablar o leído sobre la Huella Ecológica?
 - a. Periódico
 - b. Radio y televisión
 - c. Escuela, colegio

d. Ninguna de las anteriores

8. ¿Cuáles de las siguientes situaciones crees que se tratan o analizan al estudiar la Huella Ecológica?

a. Ahorrar combustibles

b. Conservar el agua

c. Impacto sobre el ambiente por mi estilo de vida

d. Todas las anteriores

9. Explica: ¿Crees que comportamientos consumistas de la actual sociedad como tener un Tv en cada habitación de la casa, hacer compras por fechas “especiales” o cambiar el celular por el último en tecnología, impacta el ambiente y traslada contaminación de un lugar a otro de la tierra?

Después de analizar las respuestas de los estudiantes por parte del docente entorno al concepto de Huella Ecológica, se elabora una presentación PowerPoint que explique:

- Para que se creó la Huella Ecológica
- Que aspectos se tienen en cuenta para su calculo
- Realizar ejemplo de cómo se calcula la Huella Ecológica
- Las actividades humanas que pueden evaluarse para determinar la Huella
- Capacidad de carga y Déficit ecológico

Para obtener la información que se quiere dar a conocer a los estudiantes sobre todo el contexto de la Huella Ecológica se sugiere consultar el siguiente documento de William Rees y Mathis Wackernagel creadores de este indicador ambiental: <http://eduteka.org/pdfdir/Biodiversidad07C.pdf>