ECOLOGÍA EMERGENTE Y EDUCACIÓN

*Problemas ambientales
que ponen en peligro la vida*

Autores:

Jesús Edelberto Estrada García

Ángel Vinicio Chacha Cajilema

GCPI Unach

ECOLOGÍA EMERGENTE Y EDUCACIÓN

*Problemas ambientales
que ponen en peligro la vida*

GCPI Unach

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Rector

Ph.D. Gonzalo Nicolay Samaniego Erazo

Vicerrectora Académica

Ph.D. Lida Mercedes Barba Maggi

Vicerrector de Investigación, Vinculación y Posgrado

Ph.D. Luis Alberto Tuaza Castro

Vicerrectora Administrativa

Mag. Yolanda Elizabeth Salazar Granizo

Comité Editorial:

Presidente: Ph.D. Luis Alberto Tuaza Castro

Secretaria: Mag. Sandra Zúñiga Donoso

Miembros: Ph.D. Anita Ríos Rivera; Ph.D. Víctor Julio García; Ph.D. Gerardo Nieves Loja; Ph.D. Carmen Varguillas Carmona; Ph.D. Cristhy Jiménez Granizo; Ph.D. Pablo Djabayan Djibeyan; Ph.D. Magda Cejas Martínez; Ph.D. Cristian Naranjo Navas

Título de la obra:

ECOLOGÍA EMERGENTE Y EDUCACIÓN

Problemas ambientales que ponen en peligro la vida

Nombres de los autores: Jesús Edelberto Estrada García; Ángel Vinicio Chacha Cajilema; Riobamba, 2022.

© UNACH, 2022

Ediciones: Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH)

Diseño Gráfico: UNACH

Primera edición – marzo 2022

Riobamba - Ecuador

Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de esta obra por cualquier medio impreso, reprográfico o electrónico. El contenido, uso de fotografías, gráficos, cuadros, tablas, y referencias es de exclusiva responsabilidad de los autores

ISBN: 978-9942-835-90-1

ISBN: 978-9942-835-91-8 (DIGITAL)

Registro Biblioteca Nacional

Depósito legal: 061418

DOI: <https://doi.org/10.37135/u.editorial.05.54>

ECOLOGÍA EMERGENTE Y EDUCACIÓN

*Problemas ambientales
que ponen en peligro la vida*

Filiación autores:

Jesús Edelberto Estrada García
Universidad Nacional de Chimborazo
jestrada@unach.edu.ec

Ángel Vinicio Chacha Cajilema
Universidad Nacional de Chimborazo (estudiante)
angel.chacha@unach.edu.ec

GCPI/Unach

A las generaciones que están por venir, porque
el único autógrafo digno de un hombre, es el que deja escrito con
sus obras...

José Martí

Cuando planeamos para un año, plantemos maíz
cuando planeamos para una década, plantemos árboles
cuando vayas a planear para la vida, entrena y educa personas.

Proverbio chino

El desierto crece.

Friedrich Nietzsche

Aquel que piensa grandemente habrá de errar grandemente.

Martin Heidegger

La caricia no sabe lo que busca

Emmanuel Lévinas

Quien conozca solo un punto de vista o una forma de ver las cosas,
no cree que otro haya estado nunca en su lugar, ni que otro venga
después; ni duda, ni hace pruebas

Ernst Mach, 1911

Jorge Debravo, La semilla:

Huele esta tierra fresca, hermano mío, maestro.

Es poderosa y dulce entre las manos.

Quiere escaparse, a veces, cual si estuviera viva.

Es tierra americana, de Costa Rica, tierra que bosteza de noche

pidiendo más semillas, más arados, más brazos, más ternura.

Hermano mío, maestro, los hombres todos somos las semillas del mundo...

Nos derramamos locos sobre la tierra. Locos nos clavamos en ella, hundimos las raíces y crecemos...

Tú eres una semilla, hermano mío.

La semilla escogida por las otras semillas para que oiga la tierra y nos diga la forma de arraigarnos. La forma de chupar los minerales, la forma de curvarnos contra el viento.

Debes ser buena, fresca, valerosa semilla.

Debes ser dulce, honda, delicada semilla.

La educación que se impone a quienes verdaderamente se comprometen con la liberación (...) no puede basarse en una comprensión de los hombres como seres “vacíos” a quienes el mundo “llena” con contenidos.

Paulo Freire

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
ANTECEDENTES	15
 CAPÍTULO I. PENSAMIENTO AMBIENTAL.....	 19
1.1. Pensamiento ambiental	20
1.2. El conocimiento ambiental	24
1.3. Pedagogía ambiental	32
1.4. Fundamentos de educación ambiental	36
1.4.1. Fines de la educación ambiental	39
1.5. Carta a la Tierra	43
1.6. La huella ecológica.....	49
1.6.1. La resiliencia ecológica	52
1.7. Las R ecológicas.....	52
1.8. Educación para el futuro sostenible	55
1.9. Química ambiental.....	61
1.9.1. Química de la sostenibilidad ambiental	63
 CAPÍTULO II. ECOLOGÍA Y AMBIENTE	 67
2.1. Ecología y ambiente.....	68
2.2. La reforma paradigmática	76
2.3. El ambiente, un sistema complejo	87
2.4. Enfoque de Ecología humana.....	89
2.5. Visión de la naturaleza y sociedad	95
2.5.1. Pilares del desarrollo social	99
2.6. Derechos de la naturaleza.....	103
 CAPITULO III. ECOSOFÍA Y ÉTICA.....	 109
3.1. Fundamentos de Ecosofía	110
3.2. Ética ambiental	114
3.3. La Bioética	120
 CAPÍTULO IV. LA VIDA EN PELIGRO	 123
4.1. Problemas ambientales.....	124
4.1.1. El planeta necesita de tu ayuda.....	125
4.1.2. El cambio climático por la actividad de personas.....	128
4.1.3. La contaminación del aire afecta a la vida.....	135
4.1.4. Contaminación del aire afecta la vida.....	139
4.1.5. Los combustibles fósiles impactan al ambiente.....	142

4.2. Peligran los pulmones del planeta	145
4.2.1. La fauna en peligro de extinción.....	149
4.2.2. Fragmentación del hábitat, extinción de especies	152
4.2.3. Efectos a la biodiversidad local.....	156
4.3. Revertir los impactos al planeta.....	163
4.3.1. La destrucción de la Amazonía afecta la vida.....	165
4.3.2. Escasez de agua pone en peligro la vida	168
4.4. Los humedales conservan el agua	175
4.5. Peligra la alimentación que nos provee el mar	178
4.6. Fotosíntesis: ¿reacción de la vida?	184
4.7. Recorridos ecológicos	186
4.8. Mercados contaminantes	194
4.9. Mitigar el cambio climático	195
 CAPÍTULO V. SABERES DE LA NATURALEZA	 203
5.1. Saberes de la naturaleza	204
5.2. Agricultura orgánica: lombricultura	205
5.3. Información nutricional	209
 CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	 213
6.1. Metodología de la investigación.....	214
Referencias bibliográficas.....	218
Webgrafía.	226

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. La tierra es hogar de los seres vivos	47
Tabla 2. Acciones ambientales relevantes	54
Tabla 3. Reducir, no malgastar recursos.....	58
Tabla 4. Factores que influyen el medio físico	84
Tabla 5. Ecosistema de la naturaleza humana.....	94
Tabla 6. Paradigmas, relación hombre-naturaleza	95
Tabla 7. Sectores que generan gases efecto invernadero	129
Tabla 8. Emisiones de gases por el transporte.....	133
Tabla 9. Actividades auditadas en 2012	134
Tabla 10. Fuentes de basura	135
Tabla 11. Salud de los océanos.....	181
Tabla 12. Producción de plástico.....	182
Tabla 13. Visita al parque lineal Chibunga	187
Tabla 14. Actitudes científicas del recorrido.....	190
Tabla 15. Fuentes de producción de residuos	196
Tabla 16. Historia de los materiales	196
Tabla 17. El reciclaje estrategia de aprendizaje	197
Tabla 18. Habilidades desarrolladas en la naturaleza.....	205

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Las R ecológicas.....	53
Gráfico 2. Química verde	64
Gráfico 3. Ilustración del concepto de Ecología.....	75
Gráfico 4. Interacción de factores en el ecosistema	84
Gráfico 5. Interacción biomas en el ecosistema.....	85
Gráfico 6. Ecosistema natural y social.....	91
Gráfico 7. Tasa promedio de consumo de energía.....	131

Introducción

La «Ecología emergente y educación», despliega puentes entre las teorías didácticas y lo que hacen los docentes en las salas de clase para transformar el aprendizaje. Son espacios de desafío intelectual y entusiasmo por la educación ambiental, identificando la complejidad del ambiente y los aspectos relacionados con la vida, constituidos por acontecimientos excepcionales. Únicos, literalmente.

Esta área del conocimiento está definida por la oportunidad de una mirada científica renovada a través de los lentes de la complejidad, comprometida por abrir espacios de debate, análisis disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares sobre el estatus epistémico de la ciencia ambiental. Nace del interés filosófico asociado a la necesidad de reflexionar sobre la fiabilidad del conocimiento generado por los ecólogos.

A partir de reflexiones, profundiza las características del conocimiento ecológico, evolutivo y la relación de este con las disciplinas de la dimensión compleja del ambiente como objeto de estudio y aspectos metodológicos derivados de la investigación en ecología, de los problemas que surgen del análisis de las relaciones de la ciencia, tecnología, la inteligencia emocional y la cultura social ecológica.

Por consiguiente, desde lo epistemológico, el socioconstructivismo, como el constructivismo biológico, intenta explicaciones de cómo emergen y se estructuran realidades partiendo del concepto de autopoiesis.

Por consiguiente, las colectividades biológicas que logran mantenerse vivos van generando espacios de coordinación con

el ambiente que permiten interactuar con este y dialogar en la construcción de una situación que emerge entre ellos.

Desde esta mirada, los desafíos epistemológicos de la ecología orientan la percepción científica del mundo en relación con el comportamiento de los sistemas complejos que incluyen la indeterminación, autoorganización y emergencia de esta área del conocimiento.

La ecología emergente se origina del griego *Okologie*, *Oikos*, que significa: casa, hogar o vivienda, y *logos*, que significa estudio o tratado. En este sentido, significa el estudio del hogar. Se interesa por el proceso de formación de las personas para la convivencia armónica en sociedad determinada por la complejidad de la educación ambiental. Desde una visión sistémica, mira la transformación de la vida por la acción social de los seres vivos.

La ecología emergente trasciende un enfoque social. Es conocimiento de la situación climática y ambiental. Al abordar lo hace estimulando la parte cognitiva científica de la persona para la comprensión de tres grandes problemas de la aldea global, como: la pobreza, la violencia y el deterioro del ambiente, no solo desde la reflexión de teóricos, humanistas, políticos, etc., sino desde las agendas nacionales e internacionales que han posicionado como prioridades básicas del momento.

En este sentido, las preguntas que hoy circulan entre los ciudadanos del país no son distintas a las que recorren el contexto planetario. La internacionalización de las economías con parte de los problemas socioculturales como: la crisis ambiental, empobrecimiento de las poblaciones y crisis de valores entre otros son problemas de las agendas centrales de la nueva sociedad o de la generación Greta, que forma parte de una polarizada confrontación global que defiende la preservación del planeta.

El texto tiene como propósito reflexionar sobre la necesidad de ecologizar la enseñanza de las Ciencias Naturales, la Ecología, la Educación Ambiental, los constructos pedagógicos ambientales a partir de la revisión y análisis interdisciplinar y transdisciplinar que fundamentan las ciencias que sirven de base para la concientización ambiental.

Los objetivos del trabajo fueron: reflexionar sobre el rol de la ecología emergente y la educación en la promoción de los conocimientos científicos y no científicos. Los específicos: escribir el texto de ecología emergente y educación para que las personas comprendan, respeten y cuiden la naturaleza; ejercitar estrategias ambientales amigables con el planeta para su conservación; analizar los factores que inciden en la alteración de los ecosistemas con el fin de mitigar el impacto de las actividades humanas; concienciar a las personas sobre el peligro de la explotación irracional de los recursos de la Tierra.

La metodología fue descriptivo-documental con un diseño bibliográfico, teniéndose como muestra poblacional la revisión de 65 fuentes bibliográficas, entre artículos de revistas indizadas en Scopus, Web of Science, Scielo, Redalyc, Latindex Catálogo 2.0; y tesis doctorales y ensayos académicos. La finalidad, sistematizar propuestas de investigadores en esta área del conocimiento e identificar factores hacia la consecución de una educación ambiental transversal como medio para el logro de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS). Entre las conclusiones se tiene la necesidad de formar en una epistemología de la ecología de saberes en procura de contar con instituciones educativas sostenibles y productivas como eje de la sociedad global.

Los descriptores: pensamiento ambiental, ecología y ambiente, Ecosofía y ética, la vida en peligro por la contaminación saberes que reconectan a la naturaleza.

La segunda parte es una reflexión sobre la importancia de la ecología y el ambiente. La tercera analiza los problemas ambientales considerados la crisis de nuestro tiempo, el calentamiento global y las especies en extinción. El cuarto es un todo integrado, una trama posible de estrategias sociales para aplicarlas en el proceso de aprendizaje ambiental.

Las ideas que aparecen en esta obra movilización del pensamiento y la toma de conciencia sobre la crisis climática y el futuro del planeta. Consolida un nuevo ethos y la cultura ambiental, donde la educación tiene que ser reconocida y valorada como un conector clave de la vida.

Antecedentes

La «Ecología emergente y educación» constituye un campo teórico de acción y desafíos que traspasan los límites de las disciplinas particulares. Incluso, su propio concepto. Comprende cuestiones: epistemológicas, éticas, sociales, culturales, políticas, estéticas, económicas y existenciales. Junto a la ciencia, hay una conciencia ecológica. Podríamos pensar, en una estrategia crítica de la cultura ecológica y de la educación convencional.

Nace del capítulo de libro publicado en la revista REDIPE en el 2018 con el título: «La pedagogía ambiental desarrolla competencias para la conservación y cuidado del ambiente: experiencia con estudiantes universitarios». También del capítulo de libro publicado en la Universidad Nacional de Chimborazo en el año 2020, con el título: «Aplicaciones didácticas para la divulgación del conocimiento ambiental, con estudiantes universitarios».

El texto integra el conocimiento ambiental al currículo escolar con enfoque de competencias. Constituyen retos y aventuras académicas en las instituciones de educación básica, bachillerato y la universidad. Especialmente en la Facultad de Educación, carrera de Pedagogía en Química y Biología, contexto idóneo para investigar los problemas de alcance global.

El estudio se constituye la clave para la transformación de las mallas curriculares en las instituciones de educación básica pública y privada, bachillerato y superior a fin de crear sinergias que permitan aportar valor agregado a la formación de una cultura ambiental. Consta de un amplio rango de habilidades, destrezas y actitudes que permiten a los estudiantes y docentes interactuar eficazmente con el ambiente y la sociedad del vivir bien.

La investigación se orienta a formar ciudadanos mentalmente sanos y ecológicamente comprometidos como lo estipula la Constitución del Ecuador desde el 2008. Esta asigna un trato especial y preferencial al ambiente y su tutela jurídica, haciéndolo muy sensible. Garantiza sin discriminación el goce de los derechos establecidos en ella y en los instrumentos internacionales. En particular, la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes. Establece delitos contra el ambiente y la Naturaleza o Pacha Mama. Hay un claro reconocimiento de la naturaleza o los ecosistemas vivientes como sujetos autónomos de derecho.

Entonces, es urgente que las personas conozcan y comprendan que las infracciones a la naturaleza son sancionadas por el Código Integral Penal del Ecuador, como: la contaminación del aire que respiramos, el envenenamiento de las aguas de los ríos, lagos y mares; la polución, la creciente acumulación de basuras y desechos tóxicos o no; la destrucción de la capa de ozono y como consecuencia la alteración de la temperatura del planeta. Las actividades humanas afectan al ambiente, al clima, temperatura y cosechas, entre otros problemas ambientales.

Los resultados que parecen dar la razón a quienes sostienen que, irracionalmente, estamos destruyendo el único espacio en el cual podemos habitar y transportamos en el universo.

La Tierra, por sí misma, no puede tomar acción contra la degradación ambiental. Debemos comenzar un proceso que inspire a las personas a buscar información para dar vuelta a sus formas de vida. Ponerle ciencia con conciencia y la academia debe explicar los daños que pueden evitarse del uso caótico de los recursos ambientales.

Entonces, urge motivar a los estudiantes para que investiguen sobre los proyectos de conservación ambiental con razones válidas de

sustentabilidad ambiental, y no aceptar el crecimiento económico que sacrifique la naturaleza y el ambiente donde habitan. También, exigir el derecho de vivir en un medio ambiente sano como derecho de sobrevivencia.

CAPÍTULO I

1. PENSAMIENTO AMBIENTAL

1.1. Pensamiento ambiental

La arquitectura ecológica propuesta por el filósofo Arne Naess, en el año 1972, concibe a las personas como parte del sistema natural y no entes aislados que se sirven del ecosistema. Considera la preservación de la diversidad de especies y la autorrealización personal. Crea estructuras de convivencia con el contexto que procuren la conservación de los ecosistemas naturales.

El saber ambiental analiza la crisis de la comprensión y la irracionalidad humana sobre el ambiente, porque el futuro no pertenece a quién lo espera si no a quién lo prepara. Las bases epistemológicas de la educación ambiental tienen sus orígenes, como decía Rousseau (1712-1778) que defendía la idea de que la naturaleza es nuestro primer maestro. Simón Rodríguez expuso su preocupación por una educación cercana al medio natural.

En el contexto planetario se genera información de educación ambiental en la Carta de Belgrado (1975), allí se reconoce la brecha entre países y el desarrollo al interior de las naciones. Señala que se debe ser más armónico con el ambiente acorde con las regiones naturales. Se propone estrategias para erradicar la pobreza, el hambre, analfabetismo, la explotación indiscriminada de los recursos no renovables, la contaminación, la dominación geopolítica, y critica el consumo a costa de otros e insta a universalizar una ética ambiental.

En este contexto, en Chosica (Perú), en el año 1976, se realizó el taller subregional ambiental para la enseñanza secundaria, en él se acentúa que la problemática ambiental no proviene de la abundancia y el derroche, sino de la insatisfacción de necesidades básicas, como: la desnutrición, el analfabetismo, el desempleo y la insalubridad, etc. En la conferencia de Tbilisi, del año 1977, se

reconoció una serie de elementos específicos, esencialmente el desarrollo insuficiente de la educación ambiental, una de las causas de la pobreza. Años después, se desarrolló la Conferencia Mundial sobre Educación y Formación Ambiental, Moscú año 1987, y en Tesalónica, Grecia, del año 1997.

La movilización en Río de Janeiro, en el año 1992 concienció ideas en favor del ambiente y el desarrollo, fortaleció las iniciativas para incorporar la dimensión ambiental en el currículum de la educación básica. Se inicia el proceso de organización y comunicación de los educadores a través de redes ambientalistas; se promovió reuniones nacionales y regionales sobre el ambiente. Entonces, comienzan a circular nuevos trabajos que reportan experiencias exitosas, casos de estudio y desarrollos conceptuales distintos. En el año 1994, la UNESCO, en Santiago de Chile, organizó el seminario taller sobre educación e información en ambiente, población y desarrollo humano sustentable convocado en forma conjunta con el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FNUAP). En esta reunión se comienza a promover el proyecto de ambiente, población y desarrollo (EPD, por sus siglas en inglés) y desplaza el término educación ambiental por el de educación para el desarrollo sustentable.

En este contexto, la epistemología ambiental aporta saberes políticos, ecológicos y pedagógicos para la construcción del saber ambiental. Busca el horizonte del saber desde la complejidad del ambiente, lleva a la reconstitución de coincidencias que forjen identidades solidarias singulares, donde se establecen alianzas pedagógicas para el logro de intereses comunes en el ser y el tiempo. En este proceso, el pensamiento complejo permite analizar las relaciones entre procesos de vida que determinan los cambios socioambientales. Mientras que, la dialéctica orienta una revolución permanente del pensamiento que moviliza a la sociedad para la construcción de una racionalidad ambiental.

El análisis de este problema requiere de miradas complementarias como vía de exploración que nos lleve más allá de los límites de la razón. Que converjan las ciencias del hombre (en especial, la Antropología biológica y la Antropología cultural) y la crítica filosófica que sustenta a la ciencia para reconocer el saber ambiental. De esta forma, construir conceptos propios del ambiente y, a su vez, establecer una perspectiva de racionalidad ambiental. Según Leff E. (2006), «la epistemología ambiental es una política del saber que tiene por fin dar sustentabilidad a la vida» (p. 3). En este contexto, se analiza el encuentro de la problemática ambiental con la protección a la naturaleza encerrada en el concepto de un nuevo saber que adquiere importancia en los momentos actuales. Sobre todo, el saber ambiental que surge como cambio de concepto de las relaciones sociedad-naturaleza, de las intenciones del sujeto, su cultura, su ética, y motivación por el saber y la necesidad de intercambiar puntos de vista en relación con la Casa Grande.

La epistemología ambiental es una estrategia para los estudiosos de los problemas ambientales y estímulo para los que sentimos la necesidad de preparar una filosofía científica ambiental.

Sobre todo, orienta a que adoptamos la idea de un contexto inteligible de diversas formas, aunque incognoscible en sí, pero que existe fuera de nosotros. Entonces, podemos interactuar con ella bajo la forma de conceptos y de procesos cognoscitivos, ideológicos y culturales irrenunciables.

Por lo tanto, es un reencuentro de lo real y lo simbólico en la resignificación de la sociedad y la naturaleza. Es un entramado de relaciones entre seres vivos donde se reconfigura el ser, se reconstituyan identidades, y se forjan nuevos actores sociales en una política guiada por un deseo de saber y de justicia en la reappropriación social de la naturaleza.

Por consiguiente, implica cambios generacionales de adopción de conceptos articulados a las áreas del conocimiento que se encuentran fragmentados. Tal concepción del saber ambiental se inscribe en un constructivismo inscrito no en el descubrimiento sino en el científico.

El recorrido de la epistemología y la ontológica sobre la base del pensamiento ambiental cobra importancia cuando analizan la crisis y la problemática ambiental a la luz de una conceptualización que destaca la significación del argumento como categoría de sentido clave para el pensamiento ambiental.

El argumento ontológico expresa un orden existencial, un estar en otra dimensión o reconocerla, que está directamente relacionado con la tesis de orden espiritual que tiene que ver con la palabra ser (einai), cuya intencionalidad se orienta a elevar el sentido moral, ético, estético, personal y comunitario de la sociedad.

Desde esta mirada, las concepciones ambientalistas, el argumento ontológico no está sujeto a la validación de la verificación empírica porque comprende la existencia de ámbitos de la realidad que no están sujetos exclusivamente a la observación pero que son inteligibles y experienciales, por tanto, constituyen la realidad.

El estudio analiza la crisis ambiental como expresión emergente de la ruptura ontológica relacional que el ser humano experimenta con el cosmos.

El problema ontológico se aborda desde la significación del ambiente que da cuenta de las causas y propósitos de la existencia de los objetos en la naturaleza.

Desde la dimensión onto-epistémica se concibe a la realidad de manera dinámica por su carácter cambiante y holístico. Considera como una unidad de análisis de toda la población objeto de

estudio. En ella, entra en juego una variedad de aspectos, como: la cultura, el conocimiento empírico, la disponibilidad del tiempo, entre otros, que forman parte del contexto donde se desarrolla la investigación.

En general, se concibe a la realidad, como: construida, holística, divergente y múltiple. En términos generales, la epistemología se define como el análisis del conocimiento científico. En términos específicos, analiza los supuestos filosóficos de las ciencias, su objeto de estudio, los valores implicados en la creación del conocimiento, la estructura lógica de sus teorías, los métodos empleados en investigación y la explicación o interpretación de los resultados de confirmabilidad y refutabilidad de sus teorías.

En cuanto al objeto de estudio es el contexto de la vida. El sujeto y el objeto se interrelacionan, se contienen de manera comprensiva. El conocimiento se construye, la ciencia debe construir conocimiento relevante en y desde la praxis.

1.2. El conocimiento ambiental

En este acápite desarrollaremos la epistemología ambiental, la importancia de la Madre Naturaleza o Pacha Mama derivada de los efectos de la voracidad del capitalismo que se expresa en el calentamiento global. Donde los países no han tomado los correctivos para mitigar los efectos de la actividad humana. Así como los impactos de los cambios en los ciclos ecológicos, inundaciones, sequías, deslaves, pérdida de glaciares, entre otros fenómenos naturales.

Nace de la Conferencia de Estocolmo en el año 1972, el conclave centró la atención internacional en temas ambientales, especialmente los relacionados con la degradación ambiental y la contaminación transfronteriza. Tello (2015) señala que «este concepto es muy

importante porque la contaminación no reconoce los límites políticos o geográficos, afecta por igual a países, regiones y pueblos más allá de su punto de origen» (p. 36). La contaminación, el cambio climático, la reducción de la capa de ozono, el uso y administración de los océanos, el recurso agua dulce, la deforestación excesiva, la desertificación, la degradación de la tierra, los vertidos peligrosos y la disminución de la diversidad biológica afecta al planeta.

En la Cumbre de la Tierra, en el año 1992, se reconoció internacionalmente el hecho de que la protección del ambiente y la administración de los recursos naturales deben integrarse en las decisiones socioeconómicas de pobreza y subdesarrollo. Esta idea ha sido recogida en la definición del término desarrollo sostenible (o sustentable) realizada por la Comisión Mundial del Ambiente y del Desarrollo.

La Comisión Brundtland, en el año 1987, señaló sobre el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de habitabilidad de las generaciones futuras. Este concepto fue diseñado para satisfacer los requisitos de los partidarios del desarrollo económico, así como a las exigencias de los interesados en la conservación ambiental.

La Conferencia del Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro en el año 2000 dio origen a las legislaciones ambientales del mundo y del Ecuador. El bien jurídico a proteger es el ambiente, de él obtenemos los recursos y bienes en función de sus procesos evolutivos. Según Tello (2015) «este bien jurídico se interrelaciona con otros bienes del Estado que se ha propuesto proteger, principalmente: la salud, la vida, la integridad física y la naturaleza» (p. 13). También, los factores sociales, económicos y ambientales que son interdependientes y cambian simultáneamente. El objetivo principal de la cumbre fue introducir un programa de acción internacional para los problemas del ambiente y del desarrollo.

El Protocolo de Kioto, del año 1997, fue auspiciado por la ONU para luchar contra el cambio climático y concienciar a los países «industrializados para que reduzcan en forma gradual sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 5,2 % en relación con el año 1990» (p. 23).

Se propuso compensaciones financieras para facilitar el cumplimiento de las metas acordadas que no se han cumplido. Los países ricos señalaron la urgencia de detener los problemas ambientales frenando prácticas de desarrollo depredadoras. Los pobres no comparten esta idea porque creen que el problema ambiental es el mayor reto que debía afrontar el planeta. No aceptaron frenar las prácticas de desarrollo depredadoras que en el pasado propiciaron el bienestar de los países hoy ricos. Eso significa, según ellos, una condena al subdesarrollo en nombre del ambiente.

La declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada el 16 de junio del año 1972, constituye la carta magna del derecho ambiental que está integrada por 109 declaraciones relacionadas con tres aspectos principales: evaluación de los problemas ambientales, formas de gestión y maneras de apoyo al desarrollo.

El Programa de las Naciones Unidas sobre el Ambiente (PNUMA) apeló a orientaciones ejecutivas para actuar como instrumento catalizador para el desarrollo de los programas de cooperación internacional en materia ambiental.

En la Conferencia de Estocolmo se produjo un desarrollo espectacular del derecho ambiental internacional que se materializa en la carta de derecho y deberes económicos de los estados en diciembre del año 1974. Se formularon principios de conducta en

el ámbito ambiental de conservación armoniosa de los recursos naturales compartidos por dos o más estados.

El Ecuador se involucró en el proceso mundial para enfrentar al cambio climático a través del Convenio Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC) el 23 de febrero del año 1993; el Protocolo de Kioto, el 13 de enero del año 2000; y el I Simposio Internacional del año 2008.

La Constitución del Ecuador del año 2008 prevé derechos constitucionales a la naturaleza, que garantiza la reparación ambiental como principal objetivo en el caso de daños. Garantiza la protección del medio ambiente y de la vida misma, dando así, respuesta y cumplimiento a la necesidad que tiene la sociedad de salvaguardar el patrimonio ambiental y reducir la acelerada degradación de los recursos naturales.

Exige al Estado mitigar el cambio climático. El objetivo es posicionar a este fenómeno como un tema prioritario estatal y señalar al Ministerio del Ambiente como la entidad encargada de la formulación y ejecución de las estrategias nacionales y diseño de planes de mitigación ambiental. Que genere e implementar acciones tendientes a concienciar en el país la importancia de luchar contra este proceso natural y antropogénico (Tapia, 2009). Exige la creación del comité interinstitucional de cambio climático, órgano de alto nivel que, entre otras atribuciones, deberá coordinar y facilitar la ejecución integral de las políticas nacionales pertinentes al cambio climático. La estrategia nacional de cambio climático y los compromisos asumidos respecto a la aplicación y participación en la convención marco de las Naciones Unidas sobre este fenómeno y sus instrumentos de aplicación para la mitigación.

Por otra parte, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de autoridad ambiental nacional, implementa la política sobre cambio climático, que consiste en «gestionar la adaptación al cambio climático para disminuir la vulnerabilidad social, económica y ambiental» (Tapia, 2009).

El Ecuador trabaja para reducir los impactos del cambio climático y otros eventos de origen natural que afecte a la población y a los ecosistemas. La Constitución dio origen a una serie de transformaciones de índole político, social, económico y cultural en el área ambiental y de manera específica al cambio climático. Responde a los compromisos internacionales bajo la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático; y los principios y derechos referentes a la naturaleza, a la protección del ambiente marcando un hito y responsabilidades tanto a escala nacional como internacional.

La disponibilidad y necesidad de la Naturaleza o Pacha Mama para el desarrollo de la vida exige que se respete integralmente su existencia, el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, según el artículo 71 de la Constitución ecuatoriana. El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques, la vegetación, y protegerá a la población en riesgo, como determina el artículo 414 de la Constitución del Ecuador.

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013 incorpora artículos relacionados con el objetivo 4, garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable. «Es el instrumento para articular las políticas públicas con la gestión

y la inversión pública para que los ciudadanos y las ciudadanas puedan obtener el Buen Vivir» (Tapia, 2014).

En el Ecuador los delitos ambientales han sido incorporados al Código Penal (COIP); esta preocupación ha surgido como una necesidad del Estado central. También, para que las instituciones legitimadas ejerzan el poder punitivo y tutelen los derechos colectivos. En este sentido, se tiende a proteger un bien jurídico amplio como es la colectividad que podría verse en peligro su integridad física o psíquica ante la exposición de materiales peligrosos contaminantes o con riesgo potencial de causar daño (Tello 2015, p. 7).

El protagonismo que busca la investigación ambiental es concienciar a los estudiantes y comunidad en general sobre los daños al ambiente. Propicia el respeto de los derechos de la naturaleza consagrados en la Constitución y la afectación de los ecosistemas que aseguren a las generaciones una vida digna.

Tiene su importancia porque plantea interrogante: ¿la destrucción del ambiente impacta al buen vivir?, ¿los derechos de la naturaleza consagrados en la Constitución se cumplen?, la respuesta es no. Los valores naturales y culturales desde los ancestros vivían en armonía, en este sentido, debemos realizar acuerdos de conservación, manejo y protección de la vida. Introduce conceptos novedosos, como derechos de la naturaleza inspirados en la filosofía del Buen Vivir que promueve la convivencia armónica con la naturaleza o Pacha Mama. El cuidado de la biodiversidad, los recursos naturales, la biósfera y del patrimonio natural (Alvarado, et al., 2013).

El Ecuador tiene variedad de flora y fauna, se estima 2000 plantas superiores en bosques tropicales, húmedos-secos allí habitan aves, vertebrados terrestres, mamíferos e insectos. Sin embargo, esta

riqueza se encuentra amenazada por la tala indiscriminada del manglar y la deforestación andina.

La Chevron-Texaco ha sido acusada por las comunidades indígenas de la Amazonía de haber provocado daños irreparables ambientales en este sector del país.

Según El Universo (2008), «Guayaquil, arroja al aire alrededor de 40.000 toneladas anuales de monóxido de carbono y 10.000 toneladas de azufre. Esta contaminación al aire es producida por alrededor de 763 fábricas y 192.000 vehículos aproximadamente que forman el parque automotor en esta ciudad, a esto (se suma) la alteración de los cerros aledaños, la acumulación de 570 toneladas métricas de basura» (p. 6).

La cantidad de venenos en forma de insecticidas, plaguicidas y herbicidas que las personas vierten al ambiente ponen en peligro su supervivencia de los organismos y microorganismos que en él habitamos en este sector del contexto global.

Este problema se extiende en el territorio ecuatoriano y los medios de comunicación han realizado campañas para lograr una cultura ambientalista sin mucho éxito. En este contexto, el buen vivir era la guía para la conservación de la vida. De emprender acciones que permita descubrir el lado humano de las personas con la naturaleza, ideas no concretadas.

Estas y otras ideas regeneracionistas orientan a formularnos preguntas, ¿qué podemos hacer para evitar los delitos ambientales?, ¿cómo podemos ayudar a evitar la extinción de especies?, ¿qué responsabilidades tenemos en la afectación al ambiente? Es importante reconocer el hecho de que si las personas no tenemos conciencia de la extinción de la flora y fauna seguirán creando

en sus núcleos familiares una actitud pasiva y tolerante ante este problema. Es hora de informarnos del daño que estamos causando a la Tierra.

Tenemos que observar cuidadosamente a una criatura con vida para tener un concepto claro de su complejidad de desarrollarse. La problemática es de interés nacional e internacional porque en este espacio pequeño de la Tierra, Ecuador, se encuentran tesoros únicos como son los pueblos en aislamiento voluntario, la riqueza invaluable de flora y fauna, la botica natural, mercado de víveres, hongos que degradan el plástico, anfibios que curan el cáncer, entre otros bienes naturales del planeta.

La pregunta clave es ¿cómo podemos ayudar a mitigar este problema?, ¿las instituciones educativas del país y del planeta realizan actividades para evitar que una especie desaparezcan?, ¿se debe prohibir la caza indiscriminada de animales que están en peligro su existencia?

Entonces, debemos:

- a. Evitar la deforestación de bosques y páramos.
- b. Delimitar áreas protegidas y reservas naturales.
- c. Evitar la contaminación de los recursos naturales.
- d. Promover planes de contingencia para la reproducción de especímenes en cautiverio.
- e. No practicar la cacería indiscriminada y concientizar a las personas a que conozcan, y no lo hagan.
- f. Reciclar y reusar productos orgánicos que ayuden a disminuir la tala de árboles.
- g. Participar en campañas de reforestación, estarás apoyando enormemente al medio ambiente.
- h. Respetar las áreas protegidas y reservas naturales.
- i. Evitar incendios forestales.

Al extinguirse una especie se pone en riesgo la diversidad biológica, se crea desequilibrio en la naturaleza y en la vida. La extinción de algunas especies de abejas en varios países se ha visto afectado la producción de miel, la polinización de cultivos produce la escasez de alimentos entre otros problemas.

1.3. Pedagogía ambiental

Adquiere numerosos desafíos, según Alonso (2010) «la intuición desarrollada a partir del siglo XV. La finalidad es el conocimiento del ambiente, para ello se sirve de los órganos sensoriales. Pretende ser concreta y práctica» (p. 16). En este contexto analizamos el pensamiento de pedagogos relacionados con la pedagogía intuitiva, como Rebelais que recomendaba a los alumnos visitar los árboles y plantas. Montaigne amplía la noción del ambiente incluyendo el bienestar de los hombres. Comenio proponía estudiar in situ la naturaleza, no únicamente en los libros. Rousseau ponía a la naturaleza por encima de todo como maestra, según él no había más libro que el ambiente. Pestalozzi integraba las intuiciones naturalistas con la filosofía empirista de Locke y de Condillac.

El origen podemos ubicarlo en los años sesenta cuando se empieza a tomar conciencia de la necesidad de proteger el ambiente ante el derroche de los recursos naturales y los perjuicios ocasionados al ambiente por un modelo de desarrollo que no ve límites en su crecimiento. En esa época se veía la preocupación de dominar la naturaleza para ponerle al servicio del desarrollo económico.

En los años sesenta esto cambia. Se comienza a pedir una educación en relación con el cuidado del ambiente destinada a sensibilizar a las personas sobre los peligros que amenazan al contexto de vida y a desarrollar medidas protectoras para el ambiente.

El objeto de estudio de esta área del conocimiento es la Educación Ambiental o Pedagogía Ambiental. La primera, considerada como el estudio de la educación informal y formal; la segunda, como estudio de la educación a favor del ambiente, y de los condicionamientos ambientales sobre el individuo y los grupos humanos.

Desde entonces, la pedagogía ambiental se ocupa de las relaciones entre la educación y el ambiente, llamada también pedagogía de nuestro tiempo. Se afirma que esta área del conocimiento tiene interés para las personas que se dedican o piensan dedicarse a la educación social y a la pedagogía. La transformación de la educación plantea desafíos a las instituciones de educación superior, al Estado y a la sociedad en su conjunto porque plantea reflexiones sobre el modelo de ambiente que requiere el país para la vida de sus habitantes. La alternativa es la ecología de saberes, inspirada en la reinención del conocimiento, la emancipación social y la democratización del aprendizaje desde la diversidad; propone el diálogo e intercambio permanente entre los conocimientos científicos y no científicos: sociales, populares, artísticos, campesinos, indígenas, afrodescendientes, montubios, etc. en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La dimensión pedagógica ambiental se fundamenta en los espacios diferenciados de las interacciones cotidianas de las acciones educativas institucionalizadas y de las interacciones que se producen con lo masivo.

En este sentido, el saber pedagógico desborda el saber que emerge de la práctica del educador o investigador convencional y recupera el aprendizaje para sus prácticas educativas. Ubica la relación del entorno social donde operan saberes articulados con saberes no formales, con saberes transdisciplinarios que hacen

que las relaciones pedagógicas vayan mucho más allá de las que tradicionalmente se establecen en el sistema escolarizado.

La dimensión pedagógica ambiental plantea nuevas relaciones, el diálogo de saberes, la relación acción-reflexión y la investigación participativa como propuesta metodológica que involucra a la comunidad en la producción de conocimiento y en la solución de los problemas planetarios.

Dicha realidad denota la necesidad de fortalecer espacios educativos transdisciplinarios, que, de la mano de las diversas tendencias pedagógicas y didácticas, promuevan la formación de ciudadanos ambientalmente comprometidos, que se interesen por debatir las cuestiones sociocientíficas de manera individual y colectiva.

La consolidación de estos espacios demanda la formación de docentes que se comprometan con el desarrollo de ejercicios de autorreflexión en torno al quehacer y la práctica pedagógica ambiental, de forma que se asuma la necesidad de contribuir al estudio y análisis de la situación de la educación ambiental de los niños, niñas y jóvenes, reconociendo las fortalezas y oportunidades del proceso de aprendizaje. Sin duda, la pedagogía ambiental contribuirá a pensar en nuevas y diferentes formas de plantear la enseñanza de las ciencias y la ecología.

En contextos educativos, la Pedagogía Ambiental se fortalece en los principios y objetivos de la Educación Ambiental y de la importancia de la escuela. Según Niño (2012) «favorecer la formación de sujetos sensibles por el ambiente, con capacidad para construir conocimientos y adoptar posiciones críticas y reflexivas que les permita la toma de decisiones frente a problemáticas del entorno» (p. 45). En este contexto, se ha establecido la relación entre las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, en el enfoque

epistemológico y metacognitivo de la alfabetización científica. Permite que estas disciplinas puedan integrarse, complementarse, y contribuir a la reflexión sistémica sobre la práctica social y educativa.

En este análisis, se plantea la necesidad de generar escenarios de debate que permitan evaluar, rediseñar e innovar las estrategias que hasta ahora se han implementado. Que procuren la interacción e integración de actores sociales diversos, que posibiliten la comprensión de la dimensión ambiental. Las comunidades de aprendizaje deben crear textos y contextos para el diálogo, la discusión y la reflexión colectiva, que permitan generar la construcción social del saber ambiental.

La pedagogía ambiental adapta este espacio de análisis y de construcción y reconstrucción colectiva como posibilidad de repensar la enseñanza y aprendizaje del componente ecológico. Desarrolla competencias de observar, identificar, justificar los problemas del contexto natural y social. Identifica y descubre nuevas especies en su contexto natural. Desde nuestro particular punto de vista debe transformarse en una escuela de pensamiento capaz de promover acciones remediales a los desastres naturales causados por el sistema económico vigente. Generar líneas de investigación para promover cambios profundos no solo marginales. Una educación que se fundamente en el análisis de la historia de los procesos sociopolíticos y económicos que han generado el deterioro del ambiente y los recursos naturales. Una educación ambiental que ayude a reconstruir el modo de pensar y el hacer que nos ha traído hasta la actual crisis.

El carácter educativo-social de esta área del conocimiento se define en términos de contenidos de actuación y su relación con la educación en el ambiente individual y colectivo. La actividad

de las personas en función de los objetivos de supervivencia hasta la calidad de vida. Entonces, la tarea educativo-social se llevará a cabo en ámbitos de la pedagogía social con fines de superación, como: marginación, pobreza, animación, promoción, desarrollo, etcétera. De manera que, la pedagogía ambiental se interese de los aspectos transdisciplinarios y/o globalizantes. Implica la construcción de enfoques teóricos y metodológicos influyentes al desarrollo de disciplinas, interdisciplinas y transdisciplinas de las ciencias ambientales como las humanas y sociales.

Es interesante resaltar el carácter transdisciplinar, puesto que efectivamente toma en consideración teorías, conocimientos y métodos de otros saberes y los conecta según sus problemas específicos. Se aborda desde una perspectiva sistémica este enfoque explicativo que nos permite afrontar las prácticas ambientales, como calidad de vida o equidad, analizados e interpretados de cara a la acción educativa.

1.4. Fundamentos de educación ambiental

Definida por su sentido y perspectiva, articulada a las necesidades, intereses comunes y la consolidación en procesos de formación humana y del trabajo ecológico. En este sentido, el carácter potenciador del cuidado del ambiente como satisfacción, sinergia de afecto y participación de la comunidad educativa.

La palabra ambiental califica al sustantivo educación que puede definirse como perteneciente o relativo al ambiente. Habitualmente, el término ambiente se considera sinónimo de verde. Sin embargo, el abanico de asignaturas que se incluyen en el estudio es amplio, tienen problemas relacionados con la naturaleza, además de la afinidad con lo social, economía y humano.

La agudización del deterioro de los ecosistemas, la variación en el clima, la sobreexplotación de los recursos naturales, el calentamiento global y el cambio climático, son evidencia indiscutible de que los alcances esperados han sido poco fructíferos.

La idea de mantener unidos a la escuela, a la vida y al ambiente, utilizarlo instrumento de formación es antigua. Sus justificaciones pedagógicas son recientes. Aunque es difícil encuadrar la educación ambiental, se puede deducir que la propuesta nace del Congreso de Moscú (1987), citado por Labrador y del Valle (1995), «es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia, y también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros» (p.63).

La educación ambiental debe ir dirigida a toda la humanidad debido a que es un problema que incumbe a todos. En ella apostamos por la sostenibilidad del planeta a través de la democratización del conocimiento, la aplicación de estrategias innovadores en favor del ambiente, del desarrollo sostenible y de la equidad social. Siempre vemos a la educación como la fuente última de la transformación humana. Nosotros la vemos como la respuesta a los problemas ambientales, instrumento o solución a los desafíos que las personas enfrentan en el día a día, su destrucción.

Entonces, debemos concientizar a los estudiantes al cambio de actitud sobre la asimilación de la importancia del planeta, el único lugar donde se desarrolla la vida conocida hasta la actualidad, gracias a un sistema de equilibrios y compensaciones desarrollado con sabiduría por la Pacha Mama a lo largo de millones de años.

Esta área del conocimiento se interesa por una ciudadanía educada, informada y respetuosa de seres que cohabitan en la Tierra. Por lo tanto, ejercen sus derechos, responsabilidades y participar activamente en la preservación del planeta para el presente y generaciones venideras.

Es un proceso de intervención intencionada, formativa, pensada en función de una educación ambiental integral, permanente, que tiene como referente principal a niños, jóvenes y adultos en condiciones históricas, socioculturales e individuales concretas. Se desarrolla en el campo de los saberes ecológicos con la finalidad de practicar los derechos constitucionales de los habitantes del Ecuador. Formando sujetos ambientalmente comprometidos al mejoramiento de la calidad de vida.

Así concebida, la Educación Ambiental constituye una propuesta educativa integral no limitada a la instrumentalización de un saber específico sino, orientado al logro de múltiples dimensiones ecológicas: ético-políticos, económicos, culturales y pedagógicos que dependen del contexto, las coyunturas y los actores donde esta se desarrolla.

La dimensión política hace referencia al compromiso del Estado con el cuidado del ambiente, organiza a la comunidad para la construcción de una sociedad ambientalista, democrática, participativa y pluralista. Construye formas de participación de la sociedad culturalmente resistente. Considera a la sociedad como poder para defender la biodiversidad del planeta.

La dimensión ética que promueve la educación ambiental en y para los derechos humanos. La dimensión social en perspectiva individual y colectiva, en lo político, económico, laboral, cognitivo, afectivo, ético y estético de la naturaleza. Que testifique la formación

de un ciudadano autónomo, crítico, participativo en sus proyectos de vida y de las colectividades nacionales e internacionales.

La dimensión cultural reivindica la pluralidad y la diversidad de visiones sobre el ambiente natural y social. Promueve el reconocimiento de las tradiciones y valores de las comunidades donde la identidad parte de reconocer el conflicto, las contradicciones, las diferencias, como proceso dinámico que puede variar según el lugar, la época, las circunstancias históricas de un individuo a otro y en un mismo individuo a través de su vivencia personal y ambiental.

La dimensión económica se refiere a la sostenibilidad del comercio de los recursos naturales. La potenciación de las capacidades productivas precautelando el deterioro del ambiente, es decir, la formación de un sujeto consciente de su función, su rol y su desempeño como productor, consumidor de los recursos que nos da la Pacha Mama.

1.4.1. Fines de la educación ambiental

La importancia de la educación ambiental se sustenta en el ansiado desarrollo sostenible que asegure nuestro futuro en el planeta. La complejidad de los problemas ambientales abre una reflexión sobre la naturaleza del ser, del saber y del conocer la relación de los seres vivos con el ambiente, con la tecnología y el desarrollo económico de las sociedades del primer mundo.

El saber ambiental es una reflexión sobre la densidad histórica del pensamiento ecologista, las teorías de sistemas y la racionalidad económica que, desde su voluntad de totalidad, forjan un mundo tendiente a la globalización y generalización de sus leyes para generar impactos en la naturaleza y la sociedad.

La importancia de las funciones vitales del ambiente natural para el desarrollo humano, económico y la sustentabilidad ha pasado a la economía a través de la ecología, tanto teórica como práctica. Por lo que, los debates nacionales e internacionales parten de la necesidad de cambio y de intensificar los procesos educativos.

El saber ambiental cuestiona los valores económicos que permean el conocimiento del mundo, abren espacios para el encuentro entre lo racional y lo sensible, entre la racionalidad formal y la sustantiva, que pueden darse en este proceso. Se orienta a propósitos políticos, económicos, culturales y pedagógicos, los cuales se realizan a través de diferentes tendencias, modalidades y formas, articuladas, intentan modelos de desarrollo dentro del esfuerzo global del Estado y la sociedad.

El desarrollo ecológico se ha convertido en una preocupación de los administradores del planeta. Es un reto que merece la atención y acción de todos, pero aún está lejos de ser una realidad.

Es lograr que los individuos como las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente (resultante de la interacción de sus diferentes aspectos: físicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, etc.) y adquieran conocimientos, valores y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del ambiente.

Hace una invitación a los académicos para implementar estrategias para el desarrollo de competencias ambientales, porque la educación y la formación profesional ocupan un espacio prioritario e indispensable para ayudar a la sociedad a discernir entre buenas y malas prácticas con sus consecuencias.

Además, porque en cualquier lugar y tiempo, los delitos ambientales impactan al vivir bien, razón innegable; conocer la interrelación entre ambiente y las personas es impostergable y cómo estas pueden favorecerlo o perjudicarlo.

Resulta clave comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como para conseguir una percepción clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales. En esta línea de pensamiento, se debe impulsar la adquisición de valores y que los comportamientos favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones a favor del ambiente.

La educación ambiental no debe limitarse a un aspecto concreto del proceso educativo, tiene que convertirse en la estrategia académica para elaborar un nuevo estilo de vida. Ha de ser práctica pedagógica abierta a la vida social, para que los integrantes de la sociedad participen según sus posibilidades en la tarea compleja y solidaria de mejorar las relaciones entre las personas y su ambiente natural y social.

Los objetivos de la educación ambiental desde nuestro particular punto de vista se sustentan en la conciencia ambiental, conocimientos, actitudes y capacidad de evaluación, participación en la solución de los problemas, nuestra propuesta, es:

- a. Proponer a los grupos sociales información ambiental a través de la epistemología para que adquieran mayor sensibilidad y conciencia de la naturaleza y de los problemas que afectan a la vida del planeta.
- b. Concientizar a las personas a adquirir una comprensión holística del ambiente, de los problemas conexos con el fin de valorar la presencia y función de la humanidad en él.

- c. Contribuir con los grupos sociales a que adquieran valores ecológicos a través de la participación en su protección y mejoramiento.
- d. Teorizar los problemas ambientales en las instituciones educativas para resolver los problemas del contexto.
- e. Evaluar los programas de educación ambiental propuestos por los estados en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales para despertar el interés por el cuidado del ambiente.
- f. Ayudar a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad en la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del ambiente.
- g. Reflexionar sobre la necesidad de ecologizar la enseñanza de las ciencias, a partir de la revisión y análisis del enfoque transdisciplinar.

Según UNESCO (2010), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en la Conferencia sobre Educación Ambiental, plantea los objetivos, en los siguientes términos:

- a. Comprender la compleja naturaleza del ambiente resultante de la interacción de aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales, como su evolución y su modificación en el tiempo.
- b. Percibir la importancia del ambiente en las actividades de desarrollo económico, social y cultural.
- c. Mostrar las consecuencias económicas, políticas y ecológicas del mundo en el que las decisiones y los comportamientos de los países tienen consecuencias de alcance global.

En el Libro Blanco de la Educación Ambiental de España se destacan los siguientes objetivos:

- a. “Contribuir a la construcción de un modelo de sociedad basado en los principios de la sostenibilidad. La educación debe ser el

instrumento de una forma de vida sostenible.

- b. Ampliar la comprensión de los procesos ambientales en conexión con los sociales, económicos y culturales.
- c. Favorecer la extensión de prácticas y modos de vida sostenibles en los distintos contextos vitales, basados en la utilización racional y solidaria de los recursos, así como en el disfrute respetuoso del medio” (p. 28).

1.5. Carta a la Tierra

La Tierra está en un momento crítico, las personas debemos elegir nuestro futuro, reconocer que, en medio de la diversidad de culturas y formas de vida, somos una comunidad con un destino común. Debemos trabajar para crear una sociedad sostenible sobre la base del respeto a la naturaleza, los derechos humanos, la justicia económica y la cultura de paz. En torno a este fin, es imperativo que los pueblos de la Tierra declaremos nuestra responsabilidad con la vida.

La Carta a la Tierra es una propuesta de las Naciones Unidas (ONU, 2000), «tiene una visión de esperanza y un llamado a la acción. Es una declaración de principios éticos para la construcción de una sociedad global justa, sostenible y pacífica en el presente» (p. 3). Inspira a las personas un sentido de interdependencia y de responsabilidad compartida para el bienestar de la familia, y de las generaciones futuras.

Se preocupa por la transición a estilos de vida sostenibles y al desarrollo humano responsable. La integridad ambiental es uno de sus temas. Sin embargo, reconoce que los objetivos de la protección ecológica, la erradicación de la pobreza, el desarrollo económico equitativo, el respeto a los derechos humanos, la democracia y la paz son interdependientes e indivisibles.

Por consiguiente, el documento ofrece un marco ético para guiar la transición hacia un futuro sostenible. Es un diálogo intercultural durante una década a nivel mundial en torno a diversos objetivos y valores compartidos.

Promueve la idea de que la naturaleza es vida, una aventura exigente e incierta que la Tierra ha puesto las condiciones esenciales para la evolución de la comunidad biológica y el bienestar de la humanidad. Depende de la preservación de la biosfera, de sus sistemas ecológicos, la rica variedad de fauna y flora, las tierras fértiles, el agua limpia y aire transparente para las personas.

Naciones Unidas (2000) propuso los principios siguientes:

I. Respeto y cuidado de la comunidad de la vida

- a) Respetar la tierra y la vida en toda su diversidad.
- b) Reconocer que las especies son interdependientes y que toda forma de vida tiene valor y utilidad para los seres humanos.
- c) Afirmar la fe en la dignidad de todos los seres humanos y en el potencial intelectual, artístico, ético y espiritual de ellos.
- d) Cuidar a la comunidad de la vida con entendimiento, compasión y amor.
- e) Aceptar que el derecho a poseer, administrar y utilizar los recursos naturales conduce hacia el prevenir daños ambientales y proteger los derechos de las personas.
- f) Afirmar que, a mayor libertad, conocimiento y poder, se presenta una correspondiente responsabilidad por promover el bien común.
- g) Construir sociedades democráticas justas, participativas, sostenibles y pacíficas.
- h) Asegurar que las comunidades, garanticen los derechos humanos y las libertades fundamentales y den la oportunidad de desarrollar su potencial.

- i) Promover la justicia social y económica, un modo de vida digna, pero ecológicamente responsable.
- j) Asegurar que los frutos y la belleza de la tierra se preserven para las generaciones presentes y futuras.
- k) Reconocer que la libertad de acción de cada generación se encuentra condicionada por las necesidades de las generaciones futuras.
- l) Transmitir a las futuras generaciones valores y tradiciones que apoyen la prosperidad a largo plazo de las personas.

Para poder realizar estos compromisos, es necesario:

II. Integridad ecológica

- a) Proteger y restaurar los sistemas ecológicos con especial atención por la diversidad biológica y los procesos que sustentan la vida.
- b) Adoptar planes de desarrollo sostenible y regulaciones que permitan incluir la conservación ambiental como parte integral de las iniciativas de desarrollo.
- c) Salvaguardar la naturaleza y la biosfera, incluyendo tierras silvestres y áreas marinas, de modo que tiendan a proteger los sistemas de vida para preservar nuestra herencia natural.
- d) Promover la recuperación de ecosistemas en peligro.
- e) Controlar y erradicar los organismos exógenos o genéticamente modificados que dañen a las especies autóctonas y el ambiente.
- f) Manejar el uso de recursos renovables como el agua, la tierra, los productos forestales y la vida marina, de manera que no se excedan las posibilidades de regeneración y se proteja la salud de los ecosistemas.
- g) Manejar la extracción y el uso de los recursos no renovables de forma que se minimice su agotamiento y no se causen daños ambientales.

- h) Evitar daños como el mejor método de protección ambiental, cuando el conocimiento sea limitado proceder con precaución y responsabilidad.
- i) Evitar daños ambientales graves o irreversibles.
- j) Hacer que los responsables asuman las consecuencias de reparar el daño ambiental.
- k) Asegurar que la toma de decisiones contemple consecuencias acumulativas a largo alcance, globales de las actividades humanas.
- l) Prevenir la contaminación del ambiente y no permitir la acumulación de sustancias radioactivas, tóxicas u otras sustancias peligrosas.
- m) Evitar actividades militares que dañen el ambiente.
- n) Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción de las capacidades regenerativas de la tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario.
- o) Reducir, reciclar y reutilizar los materiales usados en la producción, consumo y asegurar que los desechos sean asimilados por los sistemas ecológicos.
- p) Actuar con moderación y eficiencia en la utilización de la energía y depender más de las energías renovables.
- q) Promover el desarrollo, la adopción y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas.
- r) Internalizar los costos ambientales y sociales de bienes y servicios, posibilitando que los consumidores identifiquen productos que cumplan con las normas sociales y ambientales.
- s) Asegurar el acceso universal al cuidado de la salud reproductiva responsable.
- t) Adoptar formas de la calidad de vida y en la suficiencia de recursos en un mundo finito.
- u) Impulsar el estudio de la sostenibilidad ecológica a través de la aplicación del conocimiento adquirido.

- v) Apoyar la cooperación internacional científica y técnica sobre sostenibilidad de las necesidades de las naciones en desarrollo.
- w) Reconocer y preservar el conocimiento tradicional y la sabiduría ancestral que contribuyen a la protección ambiental y al bienestar humano.
- x) Asegurar la información de importancia para la salud humana y ambiental. Que la genética esté disponible al público (p. 6).

Tabla 1. La Tierra es hogar de los seres vivos

La Tierra viva	Cuándo recordar	Características
Día Mundial de la Educación Ambiental	26 de enero	Nace con el fin de concienciar a la población sobre la problemática ambiental y su afectación a la calidad de vida presente y futura, fomentando el desarrollo sostenible.
Día de la Vida Silvestre	3 de marzo	Concienciación sobre la diversidad de la vida marina, terrestre y aérea, la importancia de las especies para el desarrollo sostenible.
Día Mundial del Agua	22 de marzo	El agua es un elemento esencial del desarrollo sostenible. Es un elemento clave en la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental. Propicia el bienestar de la población y el crecimiento inclusivo, tiene impacto positivo en la vida, incide en la seguridad alimentaria y energética, a la salud humana y del ambiente.
Día de la Vida	20 de marzo	Es una ocasión para volver a expresar nuestro compromiso público y solidario con la dignidad humana, testimonio relevante cuando vuelve a surgir con fuerza el debate sobre la legislación del aborto.

Día de la Tierra	22 de abril	Ella no tiene motivos para celebrarlo. Nuestro planeta resiste las constantes agresiones que atentan cada vez más la vida, fenómenos como el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, la muerte de los bosques y la contaminación de los suelos no son más que una escalofriante muestra de los riesgos que amenazan al ambiente. La salud tanto física como emocional de los habitantes ha sido la primera afectada.
Día del Árbol	29 de abril	También llamado Día Forestal Mundial, fue inicialmente una recomendación del Congreso Forestal Mundial que se celebró en Roma en 1969. Es una fecha para concientizar a las personas sobre la necesidad de proteger las superficies. Una jornada dedicada a plantar árboles para frenar los efectos del cambio climático y la tala indiscriminada.
Día Internacional de la Biodiversidad	22 de mayo	En la ciudad de Curitiba- Brasil se desarrolló la conferencia de las Naciones Unidas sobre diversidad biológica en ella participaron 186 países del mundo. La idea fue discutir los avances y tareas pendientes en el cumplimiento del convenio sobre la diversidad biológica
Día mundial del Ambiente.	5 de junio	Las Naciones Unidas recomiendan emprender acciones que reafirmen su preocupación por el cuidado y mejoramiento del ambiente.
Día del Océano	8 de junio	Crear conciencia del rol que desempeñan los océanos en nuestras vidas y las acciones que las personas pueden emprender para ayudar a protegerlos.
Día de la Población	11 de julio	Es la ocasión para reconocer que la misión guarda estrecha relación con las tendencias demográficas, entre ellas, el crecimiento demográfico, el envejecimiento, la migración y la urbanización de la gente.

Día de Sobrecapacidad de la Tierra	1 de agosto	Hace referencia al día en el que se consumen los recursos de la Pacha Mama. Tiene que ver con el consumo y la biocapacidad de la tierra para generar recursos y de absorber desechos. No poner en peligro el futuro, el modelo actual es de consumo excesivo que pone en peligro el equilibrio de las próximas generaciones.
Día del Aire Puro	15 de noviembre	Tiene como objetivo elevar el nivel de salud y bienestar de la población. Además, nos invita a valorar la importancia de los espacios saludables y a aprovechar sus beneficios como ciudades verdes.
Día de la Ecología	1 de noviembre	Para recordarnos la importancia de conocer y valorar las relaciones que existen entre los seres vivos y su ambiente, y la necesidad de mantener una relación armónica con el planeta.
Día Mundial del Suelo	5 de diciembre	Existe la necesidad de evitar la contaminación, tiene como objetivo concienciar a personas para acabar con la polución, actúa de filtro para los contaminantes, pero el potencial para hacer frente a esta presión es limitado.
Día del Hábitat, los Ecosistemas y el Ordenamiento Territorial	17 de diciembre	Nace para reflexionar sobre el estado de nuestros pueblos y el derecho básico de todos a una vivienda adecuada. También para recordar al mundo que tenemos el poder y la responsabilidad del futuro de nuestras ciudades y pueblos. Reducir el volumen de desechos y comenzar a ver nuevos recursos para producir energías limpias.

Autoría propia.

1.6. La huella ecológica

El consumo de bienes y servicios nos ha conducido a una sobreexplotación de los recursos del planeta. La huella ecológica diseñada por William Rees y Malthis Wackernagel, a mediados de la

década de los noventa, es una estrategia para determinar el espacio terrestre y marino que se necesita para producir los recursos que se consumen. La superficie para absorber los desechos generados con el apoyo de la tecnología.

Es la medida del impacto sobre la naturaleza, definida como la superficie ecológicamente necesaria para producir los recursos consumidos por una persona. Esta superficie de la tierra o biocapacidad, es necesaria para los cultivos, el pastoreo, el suelo urbanizado, zonas pesqueras y el área de bosque para absorber las emisiones de carbono (CO₂) que los océanos no pueden absorber. La biocapacidad como la huella ecológica se expresa en la unidad de hectáreas globales (hag). Considera para su medición la población total que habita en un espacio de tierra: lugar, región, ciudad, país, planeta, en un tiempo determinado, dedicada a:

- a) Cultivar la tierra para producir alimentos.
- b) Pastoreo para obtener carne, leche, cuero, lana, etc.
- c) Sembrar árboles para disponer de madera para la industria o combustibles. También, para absorber los desechos producidos por la quema de combustibles fósiles, como carbón, petróleo y gas natural utilizados en la industria y transporte.
- d) Explotación del mar para obtener recursos para la alimentación y exportación.
- e) Labrar la tierra para construir viviendas, industrias, carreteras, etc.
- f) Espacio para la conservación de la biodiversidad.

Según WWF/ADENA (2016):

La humanidad para satisfacer sus necesidades está consumiendo una cantidad de recursos naturales equivalente a 1,6 planetas. De seguir así, en el año 2020 se necesitarían 1,75 y 2,5 en 2050. Para contrarrestar esta tendencia hay que mejorar las formas de producción, escoger y consumir los

recursos sobre todo en la alimentación y la energía. Los datos demuestran que el sistema alimentario actual es insostenible, el 80 % de los terrenos agrícolas aproximadamente se destina a la ganadería para producir carne y leche. Sin embargo, los productos suministran el 33 % de las proteínas para las personas en el mundo. La agricultura ocupa el 34 % del área de tierra del planeta; el 69 % de las extracciones de agua dulce y el resto del sistema alimentario genera casi la tercera parte de las emisiones de gases de efecto invernadero.

La huella ecológica ha permitido determinar la mayor de las contradicciones: mientras que 820 millones de personas padecen desnutrición, 1900 millones de personas de más de 18 años tienen sobrepeso, de los cuales más de 650 millones eran obesos. En 2016, el 39 % de las personas adultas tenían sobrepeso, y el 13 % eran obesas (p. 13).

Las energías limpias son el presente, pero estamos lejos de la reducción de emisiones para frenar el calentamiento global. Estamos ante un proceso imparable de transición energética. Sin embargo, hay que insistir en la necesidad de apostar por el ahorro, la eficiencia y las energías renovables como único modelo para luchar contra el cambio climático.

Las sociedades modernas se basan en un modelo de combustibles fósiles, los países están siguiendo a diferente ritmo un patrón de desarrollo caracterizado por la transición de las economías agrarias (basadas en la biomasa) a las industrializadas (basadas en los combustibles fósiles).

Los países con más huella ecológica son China, EE. UU. e India, mientras que los que tienen una huella ecológica superior per cápita son Luxemburgo, Australia y EE. UU.

1.6.1. La resiliencia ecológica

Por un futuro en el que los humanos vivan en armonía con la naturaleza. Es un término que deriva del latín *resilio*, *resilire*, que significa saltar hacia atrás, rebotar, se refiere a la inteligencia de las personas para sobreponerse a momentos críticos y adaptarse rápidamente a alguna situación inusual e inesperada. Señala volver a la normalidad. El término es empleado en la ecología de comunidades y ecosistemas para indicar la capacidad de estos para absorber perturbaciones sin alterar sus características estructurales y funcionales. Señala cómo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Es decir, es un sistema en el que sus integrantes tienen diversidad de funciones con capacidad de soportar de mejor manera una perturbación específica.

En relación con la problemática ambiental y el rol de las comunidades locales, la función de los ecosistemas, la interacción con el contexto social-natural alude a la capacidad de respuesta que los ecosistemas naturales pueden tener frente a determinados cambios producidos por factores externos. Es decir, se refiere a los complejos procesos físicos y ciclos biogeoquímicos regenerativos que los componentes bióticos y abióticos operan en un tiempo determinado para recuperar su estado anterior al efecto producido por el factor externo.

1.7. Las R ecológicas

Elaboramos conclusiones sobre el desarrollo sostenible que ha emergido como principio rector del desarrollo mundial a largo plazo. Está orientado a satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades del futuro atendiendo

sus necesidades. Están abiertas a conceptos y a modelos, a través de la sustentabilidad de prácticas corporativas gubernamentales o institucionales e incluso de la vida diaria de los individuos del planeta.

El modelo de las 7 R ecológicas se relaciona con la huella de carbono, una de las formas simples que existen para medir el impacto que dejan las personas sobre el planeta. Es un recuento de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que son liberadas a la atmósfera. ¿Cuáles son?: reflexionar, rechazar, reducir, reutilizar, reciclar, redistribuir, reclamar. Se relacionan con el desarrollo sostenible de manera equilibrada, el económico, el social y la protección del ambiente.

Gráfico 1. Las R ecológicas

Adaptado: www.relevocontigo.com.7-r-del-consumidor-ecologico

Gracias a estas decisiones podemos modificar las tendencias del mercado y así forzar a las empresas a que sean cada vez más

sostenibles. Reflexionar, informarnos para poder tener criterio a la hora de elegir opciones de productos. Rechazar productos que tengan un impacto ambiental, productos tóxicos, no reciclables o no biodegradables. Reducir, consiste en evitar la compra de productos que realmente no son necesarios. Reutilizar implica dar un segundo uso a aquellos productos que ya no te sirven para la tarea que lo adquiriste inicialmente o bien repararlos para que puedan seguir cumpliendo con su función. Reciclar significa hacer una selección de los residuos generados. Luego son tratados en plantas especializadas creando productos para otros usos o iguales de menor calidad. Redistribuir los productos con una huella ecológica menor sobre la base de principios de comercio justo. Estos pueden disminuir las diferencias y desequilibrios entre países ricos y pobres. Estas diferencias no solamente afectan a sus habitantes sino también al ambiente. Reclamar, como consumidores tenemos la responsabilidad de reclamar y participar activamente en las decisiones que afectan al ambiente. Reclamar más responsabilidad a las empresas.

Tabla 2. Acciones ambientales relevantes

N. °	Acciones ambientales	Realizadas
1	Campañas de concientización, junio mes ambiental	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docente
2	Siembre y adopte plantas en la institución	Comisión de asuntos ambientales
3	Publicación semestral de la revista ambiental «La conciencia ecológica»	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
4	Programa ambiental de radio «La onda verde», transmitido por internet, o una radio de la localidad	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
5	Reforestación de los espacios físicos de la institución	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
6	Campaña de recolección de cartuchos de tinta y de papel fin de semestre	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes

7	Campañas de separación de basura	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
8	Separación de material reciclable, composta	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
9	Campaña de ahorro de agua	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
10	Campaña de separación de energía	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
11	Instauración de tachos plásticos para separar restos orgánicos e inorgánicos	Comisión de asuntos ambientales, estudiantes y docentes
12	El día del océano Proyección de la película «Inconveniente Truth»	Estudiantes y docentes.
13	Creación de asociación ambiental	Comisión de asuntos ambientales Estudiantes y docentes
14	Otros	Estudiantes y docentes

Autoría propia.

1.8. Educación para el futuro sostenible

Se relaciona con los derechos humanos. La Tierra exige la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones (divulgación de los derechos de primera generación) y la satisfacción de necesidades básicas (de segunda generación). En esta conservación surgen los llamados de tercera generación: solidaridad, un ambiente saludable, a la paz, desarrollo de los pueblos y de las generaciones futuras, integrando la dimensión cultural que es patrimonio de la humanidad.

Impulsa la educación que genere actitudes y comportamientos responsables para resolver problemas inesperados, anticiparse a los que pueden venir y asumir riesgos, tomar decisiones al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible con respuestas creativas.

La educación para un futuro sostenible (EFS) se apoya en la relación armónica entre la sociedad y la naturaleza. Implica alcanzar resultados de crecimiento sin amenazar las fuentes de recursos naturales, sin hipotecar las de generaciones venideras, y aprender a vivir de manera amigable con el ambiente.

Implica, contribuir a:

- a) Concientizarse de los problemas ambientales y del desarrollo, considerando su estrecha vinculación a corto, medio y largo plazo, tanto personal como social.
- b) Percibir que no es sostenible un éxito que conlleve al peligro de otros.
- c) Utilizar los recursos del planeta en proyectos de vida, respetando y potenciando la riqueza de la diversidad biológica, cultural y la económica que favorezca el desarrollo armónico de la sociedad planetaria.

La educación para el futuro es acción razonable de las personas, planteamientos éticos antropocéntricos relacionados con él. Admite la pequeñez de la tierra en el concierto cósmico) o biocéntricos (todo ser vivo merece respeto moral). La educación ambiental para el desarrollo sostenible es incompatible con la publicidad agresiva que estimula el consumo poco inteligente. Es discordante con explicaciones simplistas como enemigos externos. Es opuesta a la competitividad entendida como contienda para lograr algo en contra de otros que persiguen el mismo fin.

Frente a ello se precisa una educación que ayude a contemplar los problemas ambientales y el desarrollo en su globalidad. Delors (1996): «un proyecto que oriente la actividad personal y colectiva en una perspectiva sostenible, que respete y potencie la riqueza que representa tanto la diversidad biológica como la cultural y favorezca su disfrute» (p. 34).

El futuro va a depender en gran medida del modelo de vida y de la participación de la sociedad civil, elementos imprescindibles para la sostenibilidad. Sin embargo, no se debe ocultar, la dificultad de la efectividad de las ideas mencionadas porque provocan cambios profundos no solo en las personas sino en la economía mundial. El ahorro de energía provoca recesión y caída del empleo. ¿Cómo eludir estos efectos?, ¿qué cambiar del sistema y cómo se podría hacer para avanzar hacia una sociedad sostenible?

Se requieren acciones educativas que transformen concepciones, hábitos, perspectivas personales y que orienten acciones para avanzar colectivamente hacia una sociedad sostenible. Según Mattar (2012) «desde la adquisición de pautas de consumo responsable a la transformación de la competitividad en cooperación para superar desequilibrios inaceptables» (p. 36). Engelman (2012): «pasando por el logro de una maternidad y paternidad responsables que garanticen el libre disfrute de la sexualidad y la necesaria estabilización de la población mundial» (p. 96).

Resulta esencial comprender la relevancia de lo que hacemos o dejamos de hacer. Por ello, establecer compromisos de acción en los centros educativos y de trabajo, en los barrios, en las viviendas, parroquias, cantones, etc., para poner en práctica algunas de las medidas y realizar el seguimiento de los resultados obtenidos. Estas acciones debidamente evaluadas se convertirán en el procedimiento para una comprensión de los retos e impulso para nuevos compromisos.

Ejemplo, hogares y ciudades verdes, dirigido a familias preocupadas por el impacto ambiental y social. Una educación que reduzca las emisiones de CO₂ en el equivalente al objetivo marcado por Kioto (5,2 %) y el consumo doméstico de agua entre un 6 y un 10 %. Esta iniciativa persigue:

Tabla 3. Reducir, no malgastar recursos

Reducir el consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> a) En la higiene, riego, piscinas. b) Ducha rápida; cerrar grifos mientras nos cepillamos o enjabonamos. c) Proceder al riego por goteo de vegetales.
Reducir el consumo de energía en iluminación	<ul style="list-style-type: none"> a) Usar bombillas de bajo consumo (led). b) Apagar las luces innecesarias y aprovechar al máximo la luz natural.
Reducir el consumo de energía en calefacción y refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> a) Aislar (aplicar las normas adecuadas de aislamiento de las viviendas). No programar temperaturas muy altas (abrigarse más) o excesivamente bajas (ventilar mejor, utilizar toldos...) b) Apagar los radiadores o acondicionadores innecesarios (vencer inercias).
Reducir el consumo de energía en transporte promoviendo la movilidad sostenible	<ul style="list-style-type: none"> a) Usar transporte público. b) Usar la bicicleta y/o desplazarse a pie. c) Organizar desplazamientos de varias personas en un mismo vehículo. d) Reducir la velocidad, conducir de manera eficiente. e) Evitar los ascensores siempre que sea posible.
Reducir el consumo de energía en electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> a) Cargar de energía adecuadamente a lavadoras, lavaplatos, etc. b) No introducir alimentos calientes en el frigorífico... c) Apagar la TV, el ordenador, etc., cuando no se utiliza. d) Descongelar el frigorífico, revisar calderas y calentadores, etc.
Reducir el consumo energético en alimentación, mejorándola al mismo tiempo	<ul style="list-style-type: none"> a) Comer más verduras, legumbre, frutas y menos carne. b) Respetar las paradas biológicas de maduración, no consumir frutos inmaduros. c) Evitar productos exóticos que exijan costosos transportes. d) Consumir productos de temporada y de agricultura ecológica.
Reducir el uso de papel	<ul style="list-style-type: none"> a) Evitar imprimir documentos que pueden leerse en la pantalla. b) Escribir, fotocopiar e imprimir a doble cara, aprovechando el espacio (sin dejar márgenes excesivos). c) Reutilizar el papel.

Separar los residuos para su recogida selectiva	<ul style="list-style-type: none"> a) Llevar a «puntos limpios» (ecopuntos y ecoparques) lo que no puede ir a los depósitos de basura. b) Reciclar pilas, bombillas fluorescentes, móviles, ordenadores, aceite de cocina, productos tóxicos. c) No echar residuos al WC ni a desagües.
Utilizar tecnologías respetuosas con el ambiente y las personas	<ul style="list-style-type: none"> a) Aplicar personalmente el principio de precaución. b) No comprar productos sin cerciorarse de su inocuidad: vigilar la composición de los alimentos, productos de limpieza, ropa, etc. c) Evitar espray y aerosoles (utilizar pulverizadores manuales). d) Aplicar las normas de seguridad en el trabajo, en el hogar... e) Optar por las energías renovables en el hogar. f) Utilizar electrodomésticos eficientes, de bajo consumo y poca contaminación (A++). g) Disminuir el consumo de pilas y utilizar las recargables.
Educación y acción ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> a) Informarnos bien y comentar con otras (familiares, amigos, colegas, estudiantes...) cuál es la situación y, sobre todo, qué podemos hacer. b) Realizar tareas de divulgación e impulso a la educación científica. c) Aprovechar la prensa, Internet, video, ferias ecológicas, materiales escolares. d) Ayudar a tomar conciencia de los problemas insostenibles y estrechamente vinculados: consumismo, explosión demográfica, crecimiento económico depredador, degradación ambiental, desequilibrios... e) Informar de las acciones que podemos realizar e impulsar a su puesta en práctica, promoviendo campañas de reforestación, asociacionismo, maternidad/paternidad responsable, trabajo político... f) Ayudar a concebir las medidas para la sostenibilidad como una mejora que garantiza el futuro de todos y no como una limitación. g) Impulsar el reconocimiento social de las medidas positivas. h) Contribuir a ambientalizar el lugar de trabajo, el barrio y ciudad donde habitamos.

Participar en acciones sociopolíticas para la sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> a) Respetar y hacer respetar la legislación de protección del ambiente de defensa de la biodiversidad b) Evitar la contaminación acústica, luminosa o visual. c) No fumar donde se perjudique a terceros, no arrojar nunca colillas al suelo. d) No dejar residuos como plásticos en el bosque, en la playa... e) Evitar residir en viviendas que contribuyan a la destrucción de ecosistemas. f) Tener cuidado con no dañar la flora y la fauna. g) Cumplir las normas de tráfico para la protección de las personas y del ambiente. h) Denunciar las políticas de crecimiento, incompatibles con la sostenibilidad. i) Denunciar los delitos a la Tierra. j) Evitar talas ilegales, incendios forestales, vertidos sin depurar, urbanismo depredador. k) Respetar y hacer respetar los derechos humanos y de la Naturaleza. l) Denunciar cualquier discriminación, étnica, social, de género. m) Colaborar activamente y/o económicamente con asociaciones que defienden la sostenibilidad. n) Apoyar programas de ayuda al Tercer Mundo, defensa del ambiente, ayuda a poblaciones en dificultad, promoción de derechos humanos... o) Reclamar la aplicación del 0.7 de ayuda al Tercer Mundo (Se entiende como ayuda o asistencia oficial para el desarrollo (AOD) a los países donantes (22 más ricos) de su producto nacional bruto (PNB) y contribuir personalmente. p) Promover el comercio justo, rechazar productos fruto de prácticas depredadoras (maderas tropicales, pieles animales, pesca esquiladora, turismo insostenible...) o que se obtengan con mano de obra sin derechos laborales, trabajo infantil y apoyar las empresas con garantía. q) Defender el derecho a la investigación sin censuras ideológicas. r) Exigir la aplicación del principio de precaución. s) Oponerse a las políticas depredadoras. t) Exigir el respeto de la legalidad internacional.
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> u) Promover la democratización de las instituciones (FMI, OMC, BM...) v) Respetar y defender la diversidad cultural. w) Respetar y defender la diversidad de lenguas. x) Respetar y defender los saberes, costumbre y tradiciones (siempre que no conculquen derechos humanos) Justicia indígena. y) Dar el voto a los partidos con políticas más favorables a la sostenibilidad z) Trabajar para que gobiernos y partidos políticos asuman la defensa de la sostenibilidad. aa) Reivindicar legislaciones locales, estatales y universales de protección del ambiente. bb) Ciberactuar: apoyar desde el ordenador campañas solidarias y por la sostenibilidad.
Evaluar y compensar	<ul style="list-style-type: none"> a) Realizar auditorías del comportamiento personal. b) En la vivienda, transporte, acción ciudadana y profesional... c) Compensar las repercusiones negativas de nuestros actos (emisiones de CO₂, uso de productos contaminantes...) mediante acciones positivas (ver www.ceroco2.org).

Autoría propia.

1.9. Química ambiental

Esta área del conocimiento está en lo que nos rodea. El ambiente gira en torno a esta ciencia. La materia está compuesta por átomos, en dónde nace de manera intrínseca este conocimiento. Hoy en día tiene presencia en nuestras vidas y bienestar, el rol que tiene en lo que somos. El propósito de la carrera de Biología y Química es formar profesionales con competencias para abordar los problemas propios del perfil de egreso caracterizado por la conservación, protección y prevención del ambiente. Por el desarrollo sustentable, en concordancia con el conocimiento de los problemas locales, nacionales y planetarios. Estudia los procesos químicos que tienen lugar en el ambiente o en alguna de sus partes: el suelo, los ríos

y lagos, los océanos, la atmósfera, así como el impacto de las actividades de las personas sobre el entorno y la problemática que ocasiona a la vida.

La química ambiental puede subdividirse en tres disciplinas básicas que son:

- a) De la atmósfera.
- b) De la hidrosfera.
- c) Del suelo.

Los objetivos de la química ambiental que proponemos son:

- a) Formar profesionales para que comprendan los medios físicos expuestos a sufrir degradación por polución.
- b) Identificar las diversas fuentes y formas de contaminación, y las interacciones entre compuestos químicos y el entorno.
- c) Conocer las principales técnicas disponibles para el tratamiento de efluentes y la remediación de áreas contaminadas.
- d) Profundizar en los principios de la sostenibilidad en la industria química.
- e) Evaluar el efecto potencial de desarrollo de actividades en el ambiente y considerar las posibles medidas correctivas.
- f) Capacitar para realizar trabajos interdisciplinarios con especialistas medioambientales de áreas afines.

La química ambiental es importante para la conservación del planeta azul y lo que conlleva. Tenemos que ver lo importante de la química, para qué la utilizamos, cuándo y en el desarrollo de la vida. En algunos casos se utiliza mal, ha provocado impactos en los hábitats donde vivimos, convivimos y nos desarrollamos.

La calidad de vida se ha visto afectada, a través de:

- a) La contaminación de los ríos, por el uso de herbicidas, fertilizantes, pesticidas, entre otros químicos no biodegradables, afectando a las personas y animales al grado de provocar intoxicaciones, y muerte.

- b) El descontrol en la propagación de gases: monóxido de carbono, dióxido de carbono, etc.
- c) La contaminación por el desperdicio de residuos sólidos, por la no concientización de las personas y dándole otro uso a futuro.

1.9.1. Química de la sostenibilidad ambiental

Es una forma de enfocar la síntesis de sustancias que tiene como objetivo hacer una química amigable con la salud y el ambiente. Es sinónimo de salud y de sostenibilidad ambiental. Es una filosofía científica dirigida hacia el diseño de productos y procesos que implica la reducción o eliminación de productos nocivos para las personas y el ambiente.

Está orientada a buscar nuevas formas de sintetizar sustancias para obtener productos amigables con la salud y el contexto natural y social. El fin que persigue es encontrar alternativas a las propuestas por la química tradicional, que en ocasiones representa un peligro para la vida. El simple hecho de tener en consideración el posible impacto que puede tener una nueva sustancia a nivel ambiental o humano supone una diferencia clave con la química convencional.

Gráfico 2. Química verde

Adaptado: www.google.com/search?q=quimica+verde

La química de la sostenibilidad ofrece alternativas de compatibilidad ambiental, busca descartar los efectos nocivos de los productos elaborados químicamente o, al menos, minimizarlos; su aporte abre una esperanza en este mundo habitado por la química polucionadora cuya peligrosidad es mayor y amenaza a la salud de las personas.

Como explica Kenneth Doxsee (2008), la química orgánica ayuda a prevenir la contaminación gracias a soluciones científicas que tienen varias aplicaciones. Promueve la prevención de la contaminación a nivel molecular (p. 26).

Es más amigable que la tradicional, sobre todo, su enfoque revolucionario ayuda a ahorrar recursos y a preservarlos,

obteniendo beneficios que nos permite llevar una vida saludable en un entorno amigable.

Los principios de la química verde fueron formulados por Warne y Anastas (2001) y son los siguientes:

- a) Evitar los residuos siempre será mejor que tener que tratarlos o eliminarlos.
- b) El producto acabado en los diseños de síntesis ha de incorporar materiales utilizados durante el proceso.
- c) Minimizar la toxicidad en el diseño de métodos sintéticos, en la práctica ha de minimizarse.
- d) Preservar la eficacia, hacer compatible con reducir o eliminar la toxicidad.
- e) Uso mínimo de sustancias auxiliares (disolventes, adsorbentes, etc.), siempre optando por las más inocuas.
- f) Aplicar procesos a presión y temperatura ambiental para lograr la eficiencia energética.
- g) Los materiales renovables siempre serán prioritarios.
- h) Evitar derivaciones cuando sea posible, los pasos de protección y desprotección.
- i) Sustituir los reactivos estequiométricos por reactivos catalíticos siempre que se pueda.
- j) Diseñar productos de modo que resulten biodegradables.
- k) Vigilar el proceso para evitar que se formen sustancias peligrosas.
- l) Reducir el riesgo de accidentabilidad mediante la selección de los procesos y las sustancias.

Isan(2018) propone algunos ejemplos de química verde o sostenible:

- a) Extintores verdes, biodegradables que sirven para crear espumas extintoras.
- b) Ácido poliláctico, usado en química verde para diseñar materiales biodegradables de distintos tipos.
- c) Productos para reducir el plomo, biocombustibles, catalizadores en automóviles y gasolina sin plomo, etcétera.

- d) El CO₂ supercrítico, mezclado con un humectante, es perfecto para eliminar grasa de los tejidos utilizados en tintorerías como sustituto del percloroetileno que es perjudicial. Si se mezcla con ácido peracético y agua es un buen producto sostenible para lograr la esterilización de materiales a bajas temperaturas (pp. 123 -136).

CAPÍTULO II

ECOLOGÍA Y AMBIENTE

2.1. Ecología y ambiente

El contexto de la ecología emergente debe direccionarse hacia un pensamiento ecologizante que relacione las disciplinas del conocimiento y el ambiente en toda su dimensión. Es la tendencia que privilegia la preocupación natural del espectro de ideas y acciones personales e incorpora elementos en los planes de desarrollo de las naciones.

En este sentido, Bonilla y Di Moauro (2012) señalan: «el desarrollo de la aptitud para contextualizar tiende al surgimiento de un pensamiento ecologizante, sitúa acontecimientos e información o conocimiento en una relación inseparable con el contexto cultural, económico, político y natural» (p.7).

Existe preocupaciones que conmueven a las personas del siglo XXI a la paz y al desarrollo humano, la defensa del ambiente como expresión de solidaridad para con quienes vendrán a vivir después de la aventura nuestra en el planeta Tierra. Todo dice que no estamos a la altura de esta responsabilidad y que abusamos en forma egoísta los recursos del ambiente.

La tradición occidental se basa en la irracionalidad del conocimiento ambiental, responde al paradigma simplicista, desde Platón hasta la ciencia clásica, afectando no solo la Filosofía sino a la acción de las personas, y por tanto a la ética política.

Su pretensión es idealizar, racionalizar, normalizar la cultura ambiental. Es decir, no concibe la realidad como algo reducible a esquemas o conceptos ordenados y ordenadores desde la óptica de la lógica de identidad y el principio de disyunción.

Uno de los logros del ambientalismo es haber identificado a los causantes de los problemas ambientales. A las generaciones pasadas las podemos excusarles su ignorancia imbuida de la ingenua creencia de que la primera revolución industrial traería un progreso lineal e inacabable. Con estas ideas acometieron contra la naturaleza sin saber lo que hacían.

La generación Greta dice no a la destrucción del planeta, no se puede alegar ignorancia. Conoce los estragos de la violencia contra el ambiente. Sabe bien que la Constitución del Ecuador consagra derechos a favor de la naturaleza. Conoce que esta violencia se llama desertización, destrucción de la biodiversidad, alteración de los ecosistemas, desórdenes climáticos, contaminación, calentamiento de la tierra, destrucción de la capa de ozono, escasez de agua dulce y agotamiento de los recursos naturales.

En tal virtud, han presentado varias acciones de protección y medidas cautelares constitucionales a fin de hacer efectivos estos derechos y, fundamentalmente, para garantizar los derechos de la naturaleza y la conservación integral de sus recursos.

Un pensamiento de este tipo es complejo y no basta con inscribir las cosas u hechos en un contexto u horizonte legalista, se trata de buscar relaciones recíprocas entre el fenómeno y su contexto, entre el todo y las partes. Cómo la modificación del todo repercute en las partes. Al mismo tiempo se trata de reconocer, según Bonilla y Di Moauro (2012), «la unidad en lo diverso, lo diverso en la unidad, un pensamiento que se abra hacia el contexto de los contextos, el contexto planetario» (p. 27).

La ecología emergente no es nueva, los vínculos entre seres vivos y el espacio físico-natural que les sustenta se observó hace cientos de años. Estas relaciones fueron abordadas en las conferencias

mundiales sobre ambiente y desarrollo, en Estocolmo, del año 1972, en Río de Janeiro, el año 1992. Resultado, una nueva forma de pensamiento junto a las ventajas civiles, políticas y sociales de las personas. Un nuevo derecho humano, el derecho a vivir en un ambiente sano, proclamado por convenciones nacionales e internacionales y consagradas en textos constitucionales, como el nuestro.

Para analizar estrategias de protección al ambiente se organizó en Vancouver, Canadá, en el año 1971, una corriente de opinión pública internacional contraria a las pruebas nucleares. Poco después en Inglaterra se coligaron personas para oponerse a las pruebas nucleares francesas en el Pacífico. En la misma época y con igual denominación se formaron en diferentes países otros grupos opuestos al desarrollo de las armas de destrucción masiva. Años después se formalizaron lazos de unión entre ambientalistas de varios países para luchar por la defensa del ambiente.

Los ambientalistas desarrollan educación ambiental, promueven estrategias ambientales y de sostenibilidad, realizan campañas de protección del ambiente y han emprendido acciones directas contra las actividades que llevan a que el planeta agonice.

Se han opuesto al abuso de los combustibles fósiles de efecto invernadero, a la emisión de clorofluorocarbonos que destruyen las moléculas de la capa de ozono, a la eliminación de los desechos tóxicos sobre las aguas y la tierra, a las descargas de materiales radiactivos, a la pesca irracional, a las acciones depredadoras contra las especies en extinción, a las manipulaciones genéticas peligrosas sobre los animales y las plantas, a la modificación genética de los organismos, en general, a las formas de contaminación y degradación de la naturaleza.

La ecología emergente desde sus orígenes ha estado en un constante cambio, debido a los avances y enfoques científicos, nuevas teorías y enfoques que la han nutrido a través del tiempo.

La idea de mantener unidos a la escuela, la vida, y el ambiente nace para construir estrategias para el desarrollo social. La escuela nueva perfecciona las justificaciones pedagógicas del ambiente.

Las experiencias en el ambiente no solo permiten la adquisición de conocimientos científicos sino la formación afectiva de las personas.

El conocimiento ecológico es una forma de mirar y de pensar a partir del origen de la humanidad. El hombre desde que tuvo la razón comenzó a preguntarse sobre el ambiente que lo circundaba. Trató de comprender los fenómenos y darles una explicación lógica basada en la observación e investigación.

Algunos filósofos de la antigua Grecia como Platón y Aristóteles se preocuparon en clasificar los elementos de la naturaleza en función del empirismo. Dewey y Claparède señalan que la inteligencia solo se desarrolla si es estimulada por el ambiente. Decroly considera al contexto natural como una totalidad que conviene analizar según las aspiraciones del hombre. Freinet juzga que el ambiente es fuente de progreso intelectual y social, no debe ser solo contemplado, sino transformado.

La ecología emergente ha evolucionado por diferentes momentos, desde el pensamiento primitivo hasta el clásico, moderno, evolucionista y naturalista. Cada uno con aportes significativos que han transformado en una disciplina derivada de la Biología como ciencia compleja con conceptos, métodos, y relaciones interdisciplinarias con otras ciencias del desarrollo sostenible.

La ecología emergente propicia sentido amplio de valor social a los miembros de la comunidad terrestre en desarrollo y facilita la base filosófica para un estilo de vida ecológica y activista.

Se sustenta en el pensamiento sistémico porque relaciona conceptos de comunidad y redes vivientes. La llamada trama de la vida son redes dentro de redes, o sea, sistemas vivos interactuando en forma de tejidos con otros sistemas interconectados.

El análisis epistemológico lo estructuramos desde las voces griegas Oikos, que significa casa, morada o ámbito vital, y logos, tratado o estudio. Entonces, es el estudio de la casa o el hogar de los seres vivientes. Noción que aparece con Ernst K. Haeckel en 1873, biólogo seguidor de las ideas de Darwin. Según Borja (2018), es «el conjunto de conocimientos referentes a la economía de la naturaleza» (p. 268), la investigación de las relaciones del animal tanto con su medio inorgánico como orgánico, incluyendo su relación amistosa u hostil con aquellos animales y plantas con los que se relaciona directa o indirectamente.

Es la ciencia que estudia las relaciones de las personas y los seres vivos con el ambiente. Es rama de la Biología que trata de las interrelaciones de los organismos y su entorno.

Borja (2018), cita a Charles Elton, su obra *Animal Ecology* (1927) dice «historia natural científica» y Eugene Odum (1963) dijo que estudia la estructura y el funcionamiento de la naturaleza” (p. 269). Actualmente, se ha convertido en una compleja rama del conocimiento científico que abarca campos muy amplios de estudio e investigación.

En este contexto, la integración de la investigación ecológica en términos de pertinencia para la toma de decisiones requiere

un enfoque holístico y transdisciplinaria de los sistemas socioecológicos como unidad de análisis que se contrapone al carácter compartimentado de las disciplinas como unidades de comprensión.

En los años sesenta esto cambia, se pide a la escuela una educación relacionada con el cuidado del ambiente, destinada a sensibilizar a las personas ante los peligros que amenazan la conservación de su medio de vida e implementar estrategias de protección.

De esta manera, la ecología emergente da apertura al pensamiento científico, basado en la concepción transdisciplinaria que permite articular conocimientos, disciplinares en un sistema complejo. Supera la enseñanza parcelada sustentada en un pensamiento simplificador que ha trivializado el conocimiento ambiental.

El estudio interpreta y comprende la crisis socioambiental desde la relación persona-naturaleza con el propósito de generar conocimiento y reflexión sobre nuestras interacciones. En cuanto a la ética y la política, ellas están presididas por la irracionalidad y el orden unificador de modo que rechazan o excluyen las formas menos desarrolladas.

La complejidad ambiental implica pensar en términos organizacionales y no en absolutos, reduccionistas y excluyentes. Es relación e inclusión, ni siquiera excluye la simplificación, sino que la integra como uno de los elementos del pensamiento complejo. Sin embargo, siendo multidimensional y englobadora, es abierta e inclausurable.

Desde esta mirada, la ecología emergente toma valor en la sociedad, es visualizada como aquella ciencia integradora que genera explicaciones a partir de un equipo multidisciplinario, originando

conocimientos de aceptación en el campo de las Ciencias Sociales y Naturales.

Investiga problemas ambientales y comparte la preocupación de varios estudiosos que han antecedido en este análisis desde puntos de vista diferentes.

Los desajustes en el equilibrio socioambiental que se hace cada día es problema de análisis para la comprensión de la vida y sus procesos vitales.

Es compartir la tragedia de no poder hallar el punto de tensión para atraer las conciencias hacia esta problemática que nos concierne a todos sin caer en discursos catastróficos que resultan paralizantes en las conciencias individuales. El propósito es lograr despertar las conciencias hacia una reflexión profunda sobre nuestra condición de seres vivos y humanos que compartimos la misma casa, la tierra, y los recursos que debemos saber y sentir como bienes comunes para cuidarlos y administrarlos con criterios de austeridad, porque son finitos, como finita es la naturaleza, la vida, la persona.

Debido a la complejidad de la realidad que estudia la ecología emergente, el ambiente o contexto natural se ha ido estructurándose de la interacción en biotopo (el medio geofísico) y la biocenosis (interacciones entre seres vivos: (fauna y flora) pueblan ese biotopo): relaciones cambiantes entre ellos y el ambiente.

Gráfico 3. Ilustración del concepto de Ecología

Autoría propia.

La ecología emergente es el área del conocimiento ambiental encargada de las interacciones biológicas que involucran a los organismos vivos con el contexto físico, como plantas, animales, y personas. Es integradora y transdisciplinaria, es parte de la Biología, estudia poblaciones de seres vivos en diferentes ambientes, el ciclo del agua, del carbón, etc. No aborda aspectos fuera de las Ciencias Naturales.

La noción de ecosistema apareció en la década de 1930 para explicar la compleja interacción entre seres vivos, las corrientes de energía, los recursos materiales, y el ambiente físico en que se desarrollan.

2.2. La reforma paradigmática

La conciencia ecológica es fácil de comprender cuando se trata de perjuicios o daños provocados como el Chernóbil, una catástrofe ecológica mundial. El pensamiento ecologizado es difícil de comprender porque contradice principios de pensamiento que se han arraigado desde la escuela elemental donde nos enseñaron a realizar cortes y disyunciones en el complejo tejido social. Aíslan disciplinas sin asociarlas posteriormente. Luego, se nos convence de que estamos condenados a la clausura de las disciplinas que su aislamiento es indispensable.

Hoy, las ciencias de la Tierra y la ecología emergente muestran que es posible una integración entre ellas. De algún modo, estamos gobernados por un paradigma que nos constriñe a una visión separada de las cosas. Estamos habituados a pensar al individuo separado de su entorno y de su hábitat, estamos habituados a encerrar las cosas en sí mismas como si no tuviesen un contexto de actuación.

La ecología se sustenta en el pensamiento de Morín

El Método es la obra capital de Morín que ha adquirido importancia ante las demandas de comprensión y acción frente a la problemática ambiental (Morín, 1992). Responde a la creciente demanda educativa de calidad en la actualidad a través de su obra «Los siete saberes necesarios para la educación del futuro».

La propuesta de los autores es transdisciplinaria, basada en el paradigma del pensamiento complejo. Según Morín (1992), «la realidad se comprende y se explica simultáneamente desde todas las perspectivas posibles» (p. 7). Así, un fenómeno específico puede ser analizado desde diversas áreas del conocimiento evitando la

reducción del problema a una cuestión exclusiva de una ciencia determinada.

Este planteamiento tiene consecuencias importantes en las ciencias de la educación, la cultura y la sociedad. Permite dar un salto fundamental en la toma de conciencia y una verdadera emergencia conceptual que integra y supera las nociones del entorno. No se trata de unidad territorial, sino de una unidad organizadora de las especies.

El principio de la ecología emergente de la acción plantea su ética compleja, es una apuesta a hacerse cargo responsablemente de la acción humana. Es una apuesta transformadora del conocimiento y la acción de las personas en una dimensión ética, política.

En este orden, Morín manifestó que no era tiempo de lamentarse de las catástrofes ecológicas y tampoco de imaginar que el desarrollo de las tecnologías bastaría para remediarlas. La transformación de las relaciones hombre-seres vivos y naturaleza es responsabilidad de las personas. De esta manera, el problema ecológico no solo afecta en nuestras relaciones con la naturaleza, sino a la relación con nosotros mismos.

La noción central de ecosistema distinguió el tipo de objeto de esta ciencia de los restantes ámbitos de investigación. En 1969, en California, se analiza los efectos de las degradaciones del contexto natural, no solo locales (lagos, ríos, ciudades) sino globales (océano, planeta), que afectan a la alimentación, la salud y el psiquismo de los seres humanos. Se abrió paso a la ciencia ecológica y a la conciencia ecológica.

En este contexto, los ecosistemas aglutinan a los factores bióticos (plantas, animales y microorganismos) de un área determinada

con los factores abióticos (agua, aire, luz, suelo, etc.). El ecosistema es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia, la simbiosis, con el ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre estas y su contexto natural resultan del flujo de materia y energía del ecosistema.

Lo esencial de la consciencia ecológica reside en la reintegración del ambiente en la consciencia antropológica y en la complejización de la idea de naturaleza a través de las ideas de ecosistema y de biosfera.

El pensamiento ecologizado posee aspectos paradigmáticos que rompen con el paradigma de simplificación y disyunción. Requiere un paradigma complejo de la auto-eco-organización. El análisis está dirigido a reinterpretar nuestra realidad individual y social, privada y pública, local y global, pasada y presente; con un pensamiento complejo que reúne y reconcilia sujeto con objeto, persona con la naturaleza.

La ecología profunda y educación

Surge como corriente filosófica a finales de los años sesenta, vinculada con la revolución ecologista y los movimientos contraculturales de la época. La evolución del pensamiento filosófico de la relación hombre-naturaleza dio lugar al nacimiento de una nueva rama filosófica denominada ecofilosofía. Una de sus versiones nace de la ecología profunda. El término acuñado por Naess Arne en (1972) «forma parte de una corriente teórica de reflexión medioambiental centrada en la lucha contra la contaminación y la destrucción de

recursos naturales denominada ecología superficial» (p. 127). El contenido es relevante por presentar el germen de las ideas que la inspiran, sino también, porque es una interesante lección práctica sobre las enseñanzas que la vida social puede recibir desde la naturaleza (o silvestre), y porque muestra una de las convicciones más asentadas en la continuidad entre el conocimiento científico, no científico y el filosófico.

Señala también, la importancia del movimiento ecológico para la comunidad científica.

El cientista Naess elige el nombre de ecología profunda para describir una de ellas y designa a la otra con el de ecología superficial. Antes de proseguir con el comentario necesitamos aclarar que los nombres profunda y superficial se asignan a las dos subdivisiones señaladas dentro del movimiento ecológico. De ahí que, Naess señale con frecuencia lo desacertado del término ecologista profundo y señale su preferencia por el de seguidor de personas que apoyan el movimiento de la ecología profunda. Llegamos al problema planetario.

Los problemas ambientales son planetarios, amenazan al orden global y a la humanidad. Debemos pensar en términos universales no solamente con respecto a los males que nos amenazan, respecto a los tesoros ecológicos, biológicos y culturales que hay que salvaguardarlos. La selva amazónica es un tesoro biológico de la humanidad, la diversidad animal y vegetal que allí existen son invalores. La diversidad cultural, fruto de experiencias multimilenarias lo sabemos hoy, es inseparable de la diversidad ecológica. Rápida e intensamente han tomado conciencia contemporánea.

Es preciso abandonar el proyecto de conquista y posesión de la naturaleza formulado por Descartes y Marx. Este proyecto ha llegado a ser ridículo a partir del momento en que nos hemos dado cuenta de que el inmenso cosmos permanece fuera de nuestro alcance.

Es importante subrayar que existen formas de realizar el estudio de un ecosistema, desde tres métodos, así:

- a. Se realiza el análisis a través de las relaciones alimentarias que se traduce en la energía que llega a la tierra para que pase de unos organismos a otros. Esto da lugar a las llamadas cadenas tróficas donde están las plantas, los consumidores primarios o herbívoros; los secundarios o carnívoros, y los necrófagos.
- b. A través de los ciclos de la materia, que se expresa en los elementos químicos (oxígeno, hidrógeno, carbono...) que forman a los seres vivos y que pasan de unos niveles tróficos a otros.
- c. Los llamados flujos de energía que pasan de un nivel a otro. Son los encargados de que el ecosistema funcione. En este caso tenemos que subrayar que dicha energía siempre sigue la misma dirección.

Raffino (2019) señala:

...se le ha dado un énfasis geográfico y se ha hecho análogo a las formaciones o tipos de vegetación; matorral, bosque de pinos, pastizal, etc. Esta simplificación ignora el hecho de que los límites de algunos tipos de vegetación son discretos, mientras que los límites de los ecosistemas no lo son. A las zonas de transición entre ecosistemas se les conoce como ecotonos (p. 25).

El hábitat está asociado al de ecosistema. Es el lugar físico que ofrece condiciones naturales necesarias para la subsistencia y

reproducción de las especies. Este ambiente suele estar poblado por una o varias especies. Son amplios como un bosque o tan reducido como las piedras de la costa marítima o incluso el tracto intestinal de otro ser vivo.

Es el nivel de organización que interesa a la ecología profunda es el contexto natural donde se desarrollan los seres vivos. El hábitat del bocachico son los ríos amazónicos, allí encuentra su alimento, el lugar para refugiarse, para descansar y también para reproducirse. El nicho ecológico alude al modo en que se posiciona una especie específica o un conjunto de organismos dentro de un hábitat y a las condiciones ambientales, que comparten con otras especies que cohabitan en él. Es el modo en que un organismo se vincula con los factores bióticos y abióticos a través de distintas condiciones físicas, químicas y biológicas. Es la relación precisa con los demás elementos de su ecosistema. Es como se alimentan, se reproducen, donde viven, sus hábitos, sus enemigos naturales o las estrategias de sobrevivencia.

Nichos ecológicos, se relacionan con el vuelo nocturno de las lechuzas, la condición de carroñero que tiene el cóndor o la formación de grupos en las vicuñas jóvenes.

En este contexto, es fácil darse cuenta de que dos o más organismos pueden vivir en el mismo hábitat y ocupar nichos ecológicos diferentes. Porque los individuos para satisfacer sus necesidades utilizan solo una parte de los recursos existentes en su contexto de vida. No es extraño que dos especies distintas ocupen no solo el mismo hábitat sino también el mismo nicho ecológico. Sin embargo, tal situación no suele ser muy duradera porque normalmente culmina con la mejor adaptación de una de las especies y la extinción de la otra.

Los factores bióticos pueden dividirse en tres tipos:

- a. Individuo: elemento del ecosistema.
- b. Población: conjunto de individuos que habitan en el ecosistema.
- c. Comunidad: lugar determinado donde se dan interacciones entre varias poblaciones para dar origen a la comunidad. El caso del parque Yasuní donde interactúan plantas, animales y nativos.

También pueden ser clasificados en tres tipos:

- a. Productores: elaboran sus alimentos, las plantas.
- b. Consumidores: no producen su alimento, las personas.
- c. Descomponedores: se alimentan de materia orgánica descompuesta, bacterias.

Los factores abióticos en un ecosistema tienen características fisicoquímicas: temperatura, luz, agua, suelo, etc. Su importancia, la vida y el equilibrio ecológico del planeta. Son trascendentes porque determinan la distribución de los seres vivos sobre ella, e influyen en su adaptación al contexto ambiental.

Es importante considerar que un ecosistema supone una situación de equilibrio que cambia con el tiempo y que implica la constante adaptación de las especies a él. A mayor número de especies (es decir, mayor biodiversidad), el ecosistema suele presentar una mayor capacidad de recuperación. Esto es posible gracias a las mejores posibilidades de absorción y reducción de los cambios ambientales.

Los seres vivos modifican los factores del entorno donde habitan. Las personas originan contaminación atmosférica y contribuyen al calentamiento del planeta, efecto invernadero que está causando consecuencias graves a los seres vivos.

Existen organismos que soportan interrupciones extensas de un determinado factor abiótico, a estos se les designa eurioicos; si el factor es la temperatura serán euritermos; si es el H^2O son eurihigros, etc. Otros, toleran intervalos cortos y son organismos estenoicos y se denominan de la misma forma que los anteriores, si el elemento es el sol, serán estesolicos.

Los seres vivos se adaptan al ambiente donde quieren vivir porque tienen la capacidad de cambiar sus características fisiológicas y morfológicas con el fin aumentar las posibilidades de supervivencia. La actividad de estos modifica los factores abióticos, el O_2 atmosférico es producido por organismos fotosintéticos, la humedad y la temperatura.

Existen factores abióticos terrestres, entre ellos están: agua, suelo, la luz, la temperatura, la humedad, entre otros. Acuáticos: luminosidad, salinidad, densidad, presión atmosférica, etc.

Los seres vivos escogen un lugar para vivir y no otro porque en el hábitat que escogen encuentran lo necesario para satisfacer sus necesidades vitales. Además, porque se adaptan o se especializan para poder sobrevivir en un medio determinado. Estos cambios se dan en su anatomía, su funcionamiento, su conducta. Estos son fácilmente identificables cuando observamos con detenimiento un contexto geográfico.

Tabla 4. Factores que influyen el medio físico

Entorno físico	Terrestres	Suelo	
		Clima	Temperatura humedad Lluvias vientos
		Relieve	
	Acuático	Salinidad del agua	Agua dulce Agua salada
		La luz Las corrientes marinas. La temperatura del agua. El tipo de fondo	

Fuente y elaboración: autoría propia.

Gráfico 4. Interacción de factores en el ecosistema

Fuente y elaboración: autoría propia.

Gráfico 5. Interacción biomas en el ecosistema

Fuente y elaboración: autoría propia.

En la cadena trófica, en el contexto natural, una especie viva es alimento para otra. Las cadenas y redes alimenticias nos muestran cómo la energía pasa en forma de alimento de una a otra dentro de una comunidad. A través de este proceso la energía y nutrientes son llevados de una a otra. Estas formas de vida normalmente no incluyen a más de seis especies debido a que la cantidad de energía transmitida disminuye en cada etapa, un nivel trófico. Una red alimenticia es un conjunto de cadenas de alimento. Esto implica que una misma especie puede estar en más de una cadena. Un oso come insectos, frutos. Las lechuzas también son importantes depredadores que mantienen bajo control a las poblaciones de roedores pequeños.

Algunos animales son bastante flexibles en cuanto a su dieta. El mapache come frutos y moras al igual que gusanos, insectos, peces y camarones de río. Cuando mueren estos consumidores se descomponen por larvas de insectos, bacterias y hongos que regresan nutrientes al sistema que son aprovechados por plantas y árboles para su desarrollo. La palabra cadena se utiliza para describir cada paso de la vida ligado uno con otro. Cualquier alteración de uno afecta a todo el sistema. El lobo y el oso vivían hace años en los bosques. Pero, en la actualidad se están extinguiendo. Los campesinos cazan porque devoran al ganado y venden sus pieles. Si pasas por un bosque tropical o selva observarás que siempre está verde porque hay variedad de árboles que producen clorofila. La conciencia ecológica es conciencia de habitar con los seres mortales en una misma esfera viviente (biosfera). Es reconocer el vínculo consustancial con ella. Esta nos conduce a abandonar el sueño prometeico de dominio del universo para alimentar la aspiración a vivir en la tierra.

Los cambios de percepción, valores y estilos de vida que propone la ecología profunda se inscriben en una cosmovisión todavía minoritaria, entre ellos, son:

- a) El bienestar y el florecimiento de la vida tiene valor intrínseco, la utilidad de lo no-humano vale para los humanos.
- b) La riqueza y la diversidad de las formas de vida contribuyen a hacer realidad estos valores y son valores en sí mismos.
- c) Los seres humanos no tienen derecho a reducir la diversidad, excepto para satisfacer necesidades vitales.
- d) El florecimiento de la vida y la cultura es compatible con la población humana.
- e) La intervención humana en el mundo no-humano es excesiva y la situación está empeorando rápidamente.
- f) Las políticas deben cambiar. Estas afectan a las estructuras básicas de la economía, la tecnología y la ideología.
- g) El cambio ideológico consiste en apreciar la calidad de la vida más que buscar incrementar el estándar de vida.
- h) Habrá una toma de conciencia profunda de la diferencia entre lo grande (big) y lo importante (great).
- i) Aquellos que suscriban estos puntos tienen la obligación de intentar realizar directa o indirectamente los cambios necesarios.

2.3. El ambiente, un sistema complejo

Este mensaje desarrolla la investigación ecológica, encargada de comprender la naturaleza y la política social. Entonces, ¿cómo comprender las catástrofes socio-naturales que amenazan la vida?, ¿cómo podemos cuidar la naturaleza si constantemente suscita controversias científicas sobre su contenido y provoca incertidumbre frente a los valores tradicionales?, ¿con qué epistemología podemos afrontar con objetividad aspectos naturales y políticos?

La teoría de Sistemas surgió a partir de la necesidad de interrelacionar campos de estudio ante la evidente fragmentación que se vivía por el paradigma mecanicista. Es necesaria una estrategia que sirva de puente con otras disciplinas de investigación científica. Es necesario desarrollar un área de estudio que permita ver los fenómenos socioambientales y considerar que no son reducibles partes.

Las palabras ecología y ambiente suelen ser consideradas como sinónimos en ámbitos no especializados, pero existe diferencia. El alcance y análisis que hacen respecto a la naturaleza y a la persona. La palabra ambiente proviene del verbo francés *environner* que significa rodear. De modo que, al hablar de él es hacer alusión a lo que rodea a los organismos y a las personas.

El concepto ha evolucionado y sobrepasa la consideración de los elementos físicos y biológicos a una concepción amplia en la que se destacan las interacciones entre sus diferentes elementos, poniendo el acento en la vertiente económica y sociocultural.

Se designa a la tendencia actual de privilegiar la preocupación por el ambiente dentro del amplio espectro de ideas y acciones humanas, e incorpora este elemento en los planes de gobierno y desarrollo de los países.

Por lo tanto, uno de los logros importantes del ambientalismo es haber establecido relaciones permanentes entre la defensa del contexto y los derechos humanos.

De hecho, la idea de ambiente se encuentra ligada al de desarrollo y esta relación comprende la problemática ambiental. Acerca la idea de un desarrollo sostenible que garantice una calidad de vida para las generaciones actuales y futuras.

De esta forma, el ambiente se comprende como un macrosistema formado por varios subsistemas que interaccionan mutuamente. Cuando falla uno surgen los problemas ambientales. En la actualidad se sostiene que los tres más importantes son: a) la extinción acelerada de las especies, a tasas cien veces más rápidas que hace años atrás, b) el cambio climático y c) la sobreexplotación de los recursos naturales de modo que la humanidad consume anualmente más de lo que el planeta genera.

En palabras de Pascal

¿Qué quimera es el hombre?, ¡qué novedad, qué monstruo, qué caos, qué sujeto de contradicciones, qué prodigio!, juez de todas las cosas, imbécil gusano de la tierra, depositario de la verdad, cloaca de la incertidumbre y el error, gloria y hez del universo, ¿quién desenmarañará este embrollo?

La crisis del ambiente se acrecienta durante la segunda mitad del siglo XX, con la expansión del capitalismo. En última instancia los procesos socioeconómicos y tecnológicos desencadenantes la crisis ambiental que se une a la incapacidad de la comprensión humana.

2.4. Enfoque de Ecología humana

La Ecología humana nace de la escuela de Chicago en 1920, de los aportes de Park y Burgess, en sus inicios ecología vegetal o ecología urbana. Esta área del conocimiento se estructura interdisciplinariamente e institucionalizada con la propuesta de McKenzie, en 1926. Estudia en tiempo y espacio las relaciones entre las personas, los componentes y procesos de los ecosistemas del que forman parte las personas. Es el resultado de la coevolución de los sistemas: biológicos, culturales, socioeconómicos que las poblaciones desarrollan en el contexto en que viven. La aproximación a esa realidad se ha hecho de manera fragmentada

hasta mediados del presente siglo, cuando los investigadores amplían su parcela y dan un enfoque ecológico con el fin de obtener una comprensión de los fenómenos humanos y ambientales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 1998, proporciona una definición holística de ecología humana, basada en lo que llama el macrosistema de las tres «lógicas que regulan el mundo: bio-lógica, ecológica y lógica- humana» (p. 1). Para Marten (2001) «el ambiente, en la ecología humana se observa como un ecosistema compuesto, de: atmósfera, suelo, agua, microorganismos, plantas, animales y las estructuras físicas, construidas por las personas» (p. 3). El objetivo, conocer la forma en que las sociedades pensantes conciben, usan y afectan el ambiente, incluyendo su respuesta biológica, social y cultural a los cambios de su comunidad orgánica.

El protocolo ecólogo humano desarrolla investigaciones con resultados diversos, originarios de los núcleos que desarrollaron esta disciplina. Según Bernis (2012) «la idea de transdisciplinaridad, nace de: geógrafos, antropólogos culturales, sociólogos, demógrafos, bio-antropólogos, epidemiólogos, etólogos, ecólogos, técnicos en contaminación, urbanistas y otros forman parte de este variado espectro profesional» (p. 17). Precisamente, en la diversidad de esta transdisciplinaridad, al mismo tiempo, está la dificultad de la ecología humana.

El esfuerzo integrador realizado en la década de los 80, Young (1983), Morín (1984) resalta la importancia del estudio de la ecología humana porque permite a la sociedad conocer aspectos, como:

- a) La historia y el estado actual de la relación sociedad-ambiente y de los conglomerados humanos.
- b) Identificar, diseñar y probar alternativas para mejorar las condiciones de vida de las personas.
- c) Las interacciones entre el ecosistema natural y el social.

Gráfico 6. Interacción del ecosistema natural y social

Adaptado de Bernis (2003), Ecología humana.

Entonces, la Ecología humana es la ciencia de las relaciones entre los seres vivos y el ambiente, según López (2014), «desde la perspectiva de la sociología, antropología, psicología social, demografía y geografía humana» (p. 16). Estudia la adaptación social a las tecnologías y como deben las personas adecuar para sobrevivir. Esto es, cuando la población crece se debe estudiar donde asentarla. En ciertas ocasiones, se invaden terrenos silvestres, agrícolas o naturales para construir y dar cabida a la nueva población.

Esto provoca el deterioro del ambiente, por ello, la idea es llegar al equilibrio, estudiando las cuotas de contaminación que se pueden producir. La planeación del tráfico y el tipo de diseño urbano (ecología urbana) que se llevará a cabo. La idea es que no exista conflicto entre el diseño y la población de personas.

Los contenidos clave de la ecología humana están en la comprensión de los fenómenos de interacción entre biología y cultura. Esta disciplinaridad se desarrolla básicamente según Bernis (2012) «a través de pautas de comportamiento social que singularizan las tradiciones culturales a través de su sistema de valores, de su desarrollo científico, técnico, y de su sistema político y económico» (p. 123).

Es necesario un marco teórico de referencia que refleje este concepto y que permita desarrollar con coherencia los contenidos que se incluyan en el área de conocimiento. En este sentido, en la actualidad se vive un momento crítico para el futuro de los grupos humanos caracterizado por un rápido cambio cultural que afecta a los componentes estructurales y funcionales del ecosistema humano unido a un crecimiento de la población, que, si bien comienza a desacelerarse, es todavía explosiva.

Desde esta mirada, el ecosistema humano es la interpretación de los procesos bioculturales de las personas en contextos ecológicos, donde desarrollan sus ciclos vitales. El ecosistema se convierte así en la unidad supraestructural de estudio y se define como la situación global a la que se adaptan las poblaciones y se ajustan los individuos.

Tabla 5. Ecosistema de la naturaleza humana

Componentes estructurales			Componentes funcionales	Componentes supraestructurales
1. Ambiente físico geográfico: - global - local - microambiente	3. Ambiente cultural: - Sistema de valores. - estructura política y económica. - desarrollo tecnológico. - manifestaciones artísticas.	4. Poblaciones humanas.	5. Ciclos de energía - vital, nos mantiene seres vivos. - cultura, somos seres sociales.	6. Económico - dinero - información
2. Ambiente biológico: a- interespecífico - trófico –nutrición. - infección. b. intraespecífico - tamaño, densidad - estructura por sexo y edad. - dinámica poblacional				

Adaptado de Bernis, (2012), Ecología humana.

La Ecología humana relaciona la población y las organizaciones sociales con el ecosistema, la tecnología y el contexto. Basándose en que la población crece y presiona más al ecosistema por nutrición y energía para la conservación de la vida, bajo el principio de sobrevivencia, el cual está comprendido en el ácido desoxirribonucleico (ADN).

2.5. Visión de la naturaleza y sociedad

El objetivo es analizar este enunciado desde un cambio paradigmático transdisciplinar, sistémico y reflexivo de la evolución de la naturaleza-sociedad. Allí, se describen las interacciones políticas, económicas, sociales y culturales, abordadas desde enfoques y aproximaciones conceptuales del desarrollo sostenible.

La naturaleza es patrimonio de los pueblos. El uso irracional, apropiación y explotación inadecuada ha impactado negativamente en los recursos naturales necesarios para la vida.

Tabla 6. Paradigmas, relación hombre-naturaleza

Años	Relación	Sociedad	Concepción
10000 a. C	Hombre en la naturaleza	Nómada	Sagrado
1600 – 1700	Hombre con la naturaleza.	Agrícola	Dogmático
1700 – 1950	El hombre sobre la naturaleza	Industrial	Tecnológico – científico
1950 a la fecha	Hombre – naturaleza	De la información	Sistémica interactiva
1950 a la fecha	Hombre naturaleza	social – natural - cultural	Sistémica – sostenible – local

Adaptado, Flórez y Mosquera (2013.) La relación ser humano-naturaleza frente a los derechos fundamentales en el territorio.

Las sociedades nómadas formadas por tribus recolectoras y cazadoras de alimentos dependían de las dinámicas ambientales y, por lo tanto, sostenían una conexión directa entre el orden natural y su bienestar. Errantes forrajeadores y cazadores después cambiaron sus formas de vida y empezaron en algunos lugares a domesticar animales y a cultivar plantas.

A partir de esta actividad despegó la civilización. Con respecto a la relación naturaleza-sociedad y su evolución hacia el ambiente desde el punto de vista de los procesos civilizatorios, en principio, la relación que existió fue recíproca y de mutua transformación. Las culturas representaban una concepción integradora y unificadora, en lugar de jerarquías. Se instauró lazos de continuidad y reciprocidad entre lo biótico y lo abiótico, elementos de la cultura, en la que todo se recrea y se regenera. Esto se denominó revolución agrícola, otros la llaman revolución biológica.

Se integran al cultivo de las plantas y la domesticación de animales que conlleva a la agricultura (base de todas las civilizaciones) y la ganadería. El hombre comenzó a independizarse y separarse del ambiente.

Convirtió los sistemas naturales en agricultura de conquista y explotación de los recursos de la naturaleza para sostener el crecimiento de la población. Modifica los ecosistemas naturales, identifican a los enemigos (hierbas, insectos y depredadores) que destruían la producción agrícola.

También, explota especies, incluso hasta extinguirlas sin asumir las consecuencias inmediatas. De estas transformaciones da cuenta la Antropología social y los estudios culturales que están involucrados en procesos de crítica autorreflexiva, estimulados por ideas post-estructurales y post-modernistas.

A medida que las civilizaciones avanzan, la relación sociedad-naturaleza sufrió modificaciones que pasaron de una visión sagrada del mundo antiguo al inicio de la Edad Media. La época industrial (porque, de un lado admite lo espiritual del ser humano y al mismo tiempo lo faculta a usar y abusar de la naturaleza) se transforma por último en una visión ambientalista de la relación ser humano-naturaleza (en la medida en que se advierte lo finito de los recursos naturales, la crisis planetaria y la necesidad de alimentos).

La relación naturaleza-sociedad-ambiente la abordamos desde la relación naturaleza-sociedad, como producto de las relaciones e interacciones en diferentes momentos de la historia de la sociedad. Desde la antigüedad, los filósofos se preocuparon por la convivencia humana en un ambiente sano. Aristóteles daba importancia a las relaciones con la comunidad respetando el derecho de los demás a través del cumplimiento de las reglas colectivas que se constituirían como valores garantes de la armonía social. Entre ellas, se contemplan la libertad, la equidad y el orden como ejes centrales del desarrollo.

A partir del Renacimiento, siglo XVI, René Descartes propuso que los fundamentos del conocimiento natural se construyan a partir de la experimentación científica, mientras que Francis Bacon postuló su teoría del conocimiento a través de la razón.

La Revolución Industrial y la era tecnológica convirtieron la naturaleza en una fuente de materia prima para la producción, la generación de capital y el progreso social. Dominaron la naturaleza generando impactos y consecuencias graves sobre las personas y la fuente de riqueza natural.

Desde esta mirada, realizamos una síntesis de las tendencias de la relación ambiente-sociedad:

- a. Enfoque naturalista: centra el análisis en la evolución de la naturaleza y de las personas. El análisis involucra la racionalidad de la persona como integrante de un sistema natural que provee recursos y crea cultura. Establece las relaciones de aprovechamiento sostenible o la degradación de la naturaleza. Aparece en el siglo XIX, cuando Darwin creó la teoría de la Evolución, aún vigente. De ella se realizan investigaciones y debates académicos y religiosos.
- b. Enfoque ecológico: los textos de Hipócrates y Aristóteles hacen referencia a los problemas ecológicos. Haeckel utilizó por primera vez la palabra ecología para definir la correspondencia entre los seres vivos y el ambiente.

Su desarrollo comenzó en 1900 y se fortaleció desde la década del 70, con la construcción de conceptos como comunidad biótica, reciclaje, entre otros, logrando unificar el campo de la ecología con énfasis en la taxonomía vegetal y animal.

El pensamiento ecológico se articula transdisciplinaria con las Ciencias Sociales que aportan diversas perspectivas desde la óptica de la Antropología, Sociología, Geografía, Economía, basándose en las tradiciones intelectuales y en una idea holística, integrada y regulada a los cambios ambientales. La nueva ecología avanza con visiones de otras áreas del conocimiento, como: la Antropología ecológica, la Ecología política y ambiental, la Economía ecológica, entre otras.

- c. Enfoque social-natural-cultural-ambiental, resulta de varias interacciones, es compleja porque confluyen lo social, lo político, lo económico y lo cultural como subsistemas que se sitúan en un sistema mayor que es el ambiente. El carácter interactivo se da en tiempos y espacios particulares lo que

genera una conflictividad en los procesos dinámicos y de transformación que son contextuales a la sociedad, por ende, al proceso de desarrollo.

2.5.1. Pilares del desarrollo social

En las montañas de la verdad, nunca se escala en vano. En este contexto, se examina la problemática ambiental bajo las condiciones de destrucción planetaria, resultado de la evolución sociocultural, y la crisis del conocimiento que deriva de la no adaptación de las personas a la naturaleza.

En consecuencia, se plantean algunas reflexiones teóricas a fin de lograr una transformación integral tanto social como individual en el camino de una transición civilizatoria que requiere superar los fundamentos de la presente realidad socioambiental.

Desde esta mirada, el análisis del desarrollo de la ciencia desde finales del siglo XIX hasta el XX, se estructuran a partir de los descubrimientos de la Física cuántica, la Biología molecular, la Cibernética y la Ecología que revelan la emergencia de un nuevo paradigma explicativo de lo vivo y lo no-vivo. «En términos generales describen el paso del pensamiento mecanicista al pensamiento sistémico o complejo» (Capra, 1998; Morín, 1998). Un cambio interesante de destacar en este proceso es el de noción de objeto al de sistema. Desde el punto de vista epistemológico se confirma que la complejidad es un proceso que se genera sistemática y recursivamente cuando un suprasistema social se va complejizando debido a que las organizaciones sociales que lo conforman se revelan.

Es un análisis crítico de las concepciones del ambiente a las que nos han habituado las ciencias normales y el saber ambiental nuevo. La sociedad en su proceso de autoorganización identifica subespacios

de desempeño que le permite una reducción de la complejidad del ambiente y la sociedad como un espacio social y como ambiente, el supra sistema social.

La complejidad del ecosistema ecológico nace del resultado de las eternas e incesantes interrelaciones entre personas, el ambiente y los subsistemas sociales de los que somos parte, de los que no son, pero que tienen sus límites dentro del espacio en el cual estas se desarrollan.

Las personas por razones biológicas y psicológicas tienen comportamientos muy distintos, poseen comportamientos complejos, de manera que es posible decir que cualquier organización formada por individuos pensantes tiene un comportamiento complejo.

La complejidad se interesa por el horizonte del saber, es una reflexión sobre lo ya pensado y vivido. «Los seres vivos existimos en dos dominios, el de la fisiología donde tiene lugar nuestra dinámica corporal, y el de la relación con el medio donde vivimos como seres pensantes que somos» (Maturana y Varela, 1998, p. 123). De acuerdo con los planteamientos de Senge (1994) «los seres humanos vivimos en un mundo real, pero no operamos directa e inmediatamente sobre ese mundo, sino que actuamos dentro de él utilizan, mapas, representaciones, modelos o interpretaciones codificadas de esa realidad» (p. 97), en consecuencia, las personas como las organizaciones sociales son complejas por naturaleza. Según las características propias de cada persona será la «interpretación del mundo real que se manifiesta ante nuestros sentidos» (Bustamante y Apaso, 2004, p. 34).

Sin duda alguna, son reflexiones interesantes de epistemología ambiental y sobre todo no habitual o, mejor dicho, de las relaciones

sociedad naturaleza. Esta se desarrolla en un ambiente complejo porque está formada por diversos y variados sistemas sociales, que, a su vez, son complicadas. Ahora bien, la palabra complejidad cuando es utilizada no se atribuye a un simple adjetivo, sino que debe ser utilizada en un contexto natural determinado.

Es perceptible que un sistema es complejo cuando se contrasta con otro sistema, cuando se observa que está afectado de manera recurrente por otro (s) sistema(s), o «cuando algo no funciona por razones que generalmente pasan como azarosas pero, que después de un análisis profundo se constata que se debió a un problema de relaciones internas o externas» (Soler, 1999, p. 45).

Por nuestra parte, de acuerdo con los planteamientos de David Pearce, los cuatro tipos de capitales que de forma exclusiva tiene la sociedad para posibilitar su progreso responden a las incorporaciones de complejidad a las Ciencias Sociales con acentos y enfoques distintos. En cualquier caso, existe apertura con énfasis en los fenómenos caracterizados por no-lineal, emergencia, autoorganización, equilibrios dinámicos y comportamientos aperiódicos.

Desde nuestro particular punto de vista existen tres dimensiones de lo social, a saber: los sistemas sociales naturales, los sociales humanos y los sociales artificiales.

Desde las dimensiones descritas hacemos referencia a la denominada economía ecológica en sus formas de considerar al ambiente. Se hace particular referencia a la validez práctica de las teorías económicas para considerar el ambiente en las decisiones de un desarrollo sustentable. La evolución de las teorías económicas tiende a lo que llaman la economía ambientalista que puede subdividirse en economía de los recursos naturales y economía

del ambiente. En las últimas décadas se han desarrollado teorías alternativas que buscan internalizar mejor la temática ambiental, la más destacada la economía ecológica.

Las teorías del Desarrollo Social según David Pearce son:

- a. El capital reproducible hace referencia a todo aquello fabricado por las personas, compuesto por dimensiones, por un lado, los bienes, productos o infraestructura que dispone la sociedad más los recursos financieros que le permite satisfacer necesidades y aspiraciones para elevar su calidad de vida.
- b. El talento humano, este capital intangible al igual que el anterior permite el desarrollo de la sociedad. Considera la capacidad intelectual de los integrantes de la comunidad para resolver los problemas que se presenta desde su realidad. La experiencia transmitida o el conocimiento adquirido son importantes para que, sobre la base de ellos actuar, ante las dificultades que se les presenta.
- c. El capital social es la confianza que existe entre los miembros de la sociedad, es un factor determinante para su progreso, es el talento social para vivir mejor.
- d. El capital natural, desde nuestro particular concepto son todos los regalos de la naturaleza entendidos como los recursos naturales y servicios ambientales provistos de forma gratuita por las condiciones ecológicas del entorno ambiental. Constituyen el cuarto factor que condiciona la posibilidad de mejorar la situación de cualquier sociedad, como es nuestro deseo (pp. 123 -167).

En esta línea de pensamiento, el Ecuador plantea abiertamente un desafío para proteger a la economía ambiental y el capital social. En relación con el capital natural, el Ecuador tiene recursos no renovables como petróleo, minas de oro, plata, cobre, etc.

Y renovables como bosques, agua abundante, biodiversidad, además los pisos climáticos del mundo al combinarse la latitud 0 equinoccial con una altitud de 6000 msnm en la cordillera andina de los Andes.

Además, la radiación solar útil del planeta gracias a la perpendicular de los rayos solares por su posición equinoccial y su clima despejado. Por otra parte, la posibilidad y oportunidad de generar energía hidroeléctrica en altitudes de más de 3000 msnm.

El país tiene las condiciones propias para desarrollarse en forma sustentable. Desde este punto de vista, el fenómeno social se comprende de entrada como complejo, y, por consiguiente, no simple y llanamente como un agregado de las partes que deben ser respetadas por todos los actores sociales.

2.6. Derechos de la naturaleza

Se evoca la percepción y valoración ciudadana de este problema que ha cambiado drásticamente en su defensa. Estudios realizados por la comunidad científica nacional e internacional en las últimas décadas coinciden en señalar que se ha deteriorado la vida, un ejemplo es la Reserva Natural del Yasuní.

La problemática que vive este sector del país es alarmante porque el Estado ha privilegiado la explotación hidrocarburífica sobre los nichos ecológicos existentes en este sector del planeta. Consideramos que a las autoridades del país les corresponde reconocer y garantizar los derechos de la naturaleza y de los ciudadanos consagrados en la Constitución y no permitir que se siga violando el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (Art. 14).

Los derechos de la naturaleza, que se conceden en el territorio a partir de la aprobación de la Constitución del Ecuador, son una novedad en el constitucionalismo mundial. Es responsabilidad no solo del Estado sino del mundo, del presente y futuro de las generaciones que demandan compromisos activos y equilibrio entre naturaleza y la sociedad. Como sujeto de derechos la naturaleza puede frenar el proceso de devastación a la que está sometida en la actualidad.

Según Arias (2008), la naturaleza tiene derecho al «respeto integral de su existencia, el mantenimiento, regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos y el derecho a su restauración. En concordancia con el artículo 396 de la Constitución, segundo inciso, señala que la restauración deberá ser integral» (p. 5). El principio del Buen Vivir ha identificado derechos del agua, la alimentación y el ambiente sano (también, entre los derechos de libertad, reforzando el derecho individual y colectivo). El derecho a la comunicación e información; el derecho a la cultura y la ciencia; el derecho a la educación; al hábitat y vivienda; el derecho a la salud; y finalmente el derecho al trabajo y seguridad social.

La investigación ecológica responde a iniciativas mundiales en la conservación, defensa y protección de los derechos de la naturaleza, como el Protocolo de Kioto, hacia un nuevo derecho ambiental; Ecuador versus el mundo (Propuesta de los Derechos de la Naturaleza), Organización de las Naciones Unidas ONU; Informe Brundtland, Unión Europea; integración sudamericana, Yasuní IIT y el mundo.

El derecho ambiental concibe a las personas como el centro de la tierra. La naturaleza como un ente que le es útil para satisfacer sus necesidades. La naturaleza como sujeto de derechos responde a la

teoría ecocéntrica, la cual coloca al ambiente como eje de desarrollo. Esta corriente de pensamiento ha sido influenciada por la Carta de la Naturaleza de las Naciones Unidas de 1982, en ella se establece que la especie humana es parte de la naturaleza. La vida depende del funcionamiento ininterrumpido de los sistemas naturales. Además, toda forma de vida es única y merece ser respetada. Consideramos que, para proteger a la naturaleza antes que reconocer su calidad de sujeto de derechos, es necesario imponer deberes a las personas.

La Constitución del Ecuador del 2008 reconoce expresamente temas como el régimen de desarrollo y la inclusión del «Buen Vivir» o «Sumak Kawsay» como concepto orientador de la vida.

El capítulo séptimo de la Constitución, denominado Derechos de la Naturaleza. Título II. Derechos del Buen Vivir, establece los derechos de la naturaleza en la siguiente forma: Art. 71.- La Naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, a los colectivos para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a los elementos que forman un ecosistema. El artículo 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos eficaces para alcanzar la restauración y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

La Asamblea del año 2008, en la Constitución, determina:

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el Buen Vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación, su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado (Asamblea Constituyente, 2008).

Al respecto, Acosta (2011) manifiesta que:

... estos derechos no defienden una naturaleza intocada, que nos lleve, por ejemplo, a dejar de tener cultivos, pesca o ganadería. Estos derechos defienden el mantenimiento de los sistemas de vida, los conjuntos de vida. Su atención se fija en los ecosistemas, en las colectividades, no en los individuos. Se puede comer carne, pescado y granos, mientras se asegure que quedan ecosistemas funcionando con sus especies nativas (p. 353).

Tenemos un compromiso ético con la naturaleza y con las presentes y futuras generaciones porque defendiéndolas defendemos la vida. Esta doctrina busca la protección integral de los ecosistemas, es decir, que estos permanezcan íntegros lo cual no implica que no se pueda utilizar componentes determinados de la naturaleza para satisfacer las necesidades de las personas, sino, hay que cuidar que la utilización o el consumo de ciertos recursos no afecten a la conservación integral.

En este aspecto, hay que ser objetivos, se puede promover el desarrollo sustentable para satisfacer las necesidades de los ciudadanos, pero, sin perjudicar a las generaciones. Esta intencionalidad deja en claro que los derechos de la naturaleza están en relación con nuestra realidad, ya que cuidando el ambiente estamos asegurando nuestra vida.

Lo contrario no tendremos futuro.

Los derechos de la naturaleza es el reconocimiento holístico a todas las formas de vida, a los ecosistemas, árboles, océanos, animales, montañas; al igual que a los seres humanos. El propósito de equilibrar los beneficios para las personas frente a los de otras especies, lo que es bueno para el planeta como un todo integrado. Es una alerta a la vida y al futuro del planeta, es evitar la destrucción masiva y progresiva del planeta.

El texto constitucional da un paso más allá y consagra en uno de sus capítulos, los derechos a la naturaleza exigibles jurídicamente. En el preámbulo de la Constitución actual, podemos encontrar que se lo menciona: «celebrando a la naturaleza, la Pacha Mama, de la que somos parte y que es vital para nuestra existencia». La

Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

CAPÍTULO III ECOSOFÍA Y ÉTICA

3.1. Fundamentos de Ecosofía

Esta posición guía el estudio de la filosofía profunda o Ecosofía, responde al cuestionamiento ¿existe en la perspectiva filosófica y los derechos humanos (DD. HH.) estrategias que protejan a las generaciones al uso y beneficio del ecosistema como la armonización entre las dimensiones natural y social que conviven con el hombre?

Curiosamente, las personas destruimos hábitats y ponemos en peligro la vida. Provocamos daños en los ecosistemas y pérdida de biodiversidad. En la actualidad, no existe en el planeta un espacio exento de diseños de la actividad humana. Es una delgada línea entre la inoperancia y la responsabilidad social.

Preservar el planeta en sus actuales condiciones o incluso mejorarla es la propuesta de Ecosofía como ciencia del siglo XXI. Como expresara Félix Guattari (2002) «en qué forma vamos a vivir de aquí en adelante sobre este planeta» (p. 3). Es una corriente dentro de la ecología emergente que rebasa la posición antropocéntrica del ecológico porque involucra su dimensión espiritual y global.

Camina en busca de tomar decisiones no solo para la protección del ambiente, sino, impulsa el cambio de la visión del contexto global, que retorne a principios de la civilización humana.

Constituye una investigación documental que indaga información relevante. Busca comprender los aportes en torno al problema con profundidad. Busca asimilar propuestas para dilucidar las relaciones del espécimen humano con su entorno natural considerado su máxima creación. Lo social, entendido como algo armónico que aporte a superar la contradicción de las dos realidades presentes en él, la naturaleza y la sociedad.

Se analiza la Ecosofía desde diversos puntos de vista. Por un lado, las dinámicas definiciones de la Ecología, rama de las Ciencias Naturales aún en desarrollo, y de la Ecología profunda o Ecosofía propuesta por Naess, Arne (1972), «entender que el todo está integrado, que es superior a la suma de sus partes» (p. 2), contrastando lo anterior con la comprobación científica dada por Lovelock (1991), «el planeta es un ser vivo creador de su propio hábitat y sumado a ello la simbiosis ancestral orgánica ya conocida por los originarios con su entorno para comprobar la necesidad de asumir una Ecosofía en todos los ámbitos de la vida humana» (p. 27).

El objetivo de este acápite es aportar información a la estructuración de la Ecosofía desde lo ecológico, lo filosófico, lo ético, lo pedagógico y el de los derechos que amparan a las generaciones venideras al uso y beneficio de ecosistémicas integrales, fortalecido con posturas ecocéntricas, es decir, el encuentro en la dualidad social y natural. Se la llama ciencia de la supervivencia, es decir, un conocimiento que puede constituir un puente entre el mundo de los hechos, los valores, la sabiduría andina del cosmos físico como casa orgánicamente ordenada. Coincidimos con Esterman, es mejor al de ecología, porque contiene el vocablo logos que es el de la ciencia moderna.

Para el cumplimiento de este propósito enfatizamos el pensamiento sistémico por ser este y no otro el que reúne universalmente y da base científica a la Ecosofía.

Desde una mirada científica la Ecológica profunda y sus principios son la base ética para el cuidado del ecosistema planetario.

Es un recorrido desde la filosofía occidental, a partir de Aristóteles filósofo y biólogo, hasta la teoría Gaia, según Andrei, Erwin (2007),

James Lovelock y Lynn Margulis, que afirman «el planeta en su totalidad, incluyendo seres vivos, océanos, rocas y atmósfera, funciona como un superorganismo que modifica activamente su composición interna para asegurar su supervivencia» (p. 39). Esta postura se fundamenta en la ecología con elementos de encuentro, de comprensión del todo, que se denomina Ecosofía.

La novedad, la existencia de la ecología transdisciplinaria, porque para desarrollarse necesita de otras ramas de las Ciencias Naturales y explica la totalidad del objeto de estudio. Entre estas, se encuentran la Física, la Climatología, la Biología, la Química y la Matemática. Entonces, decimos que Ecología es la rama de las Ciencias Naturales que tiene por objeto de estudio y comprensión de las relaciones existentes entre los organismos vivos y el entorno que los rodea, entendido, como la combinación de factores abióticos (clima y geología) y factores bióticos (organismos que comparten el hábitat).

La ecología profunda o Ecosofía, según Naess (1972, «designa como Ecología profunda para describir una de ellas y designa a la otra como ecología superficial. Un movimiento superficial, aunque actualmente bastante poderoso y otro profundo, aunque menos influyente, compiten (dentro del ecologismo) por nuestra atención» (p. 151).

La ecología profunda considera al planeta como un recurso libremente explotable por los humanos, la ética de la ecología profunda sostiene que todo el sistema es superior a cualquiera de sus partes.

Según Alonso A. (2016), que cita a Naess (1972), existen principios que ayudan a comprender esta posición:

- a. El bienestar y el florecimiento de toda forma de vida sobre la tierra tienen un valor en sí mismos (valor intrínseco), estos valores son independientes de la utilidad que proporcione el mundo no-humano a los fines humanos.
- b. La riqueza y diversidad de formas de vida contribuyen a la realización de estos valores y a su vez son valores en sí mismos.
- c. La humanidad no tiene derecho a reducir esta riqueza diversa, excepto para satisfacer sus necesidades vitales.
- d. El desarrollo de la vida y de su cultura es compatible con el decrecimiento de la población humana actual. El desarrollo libre de la vida no-humana.
- f. La interferencia actual del hombre en el mundo natural no-humano es excesiva y la situación está empeorando rápidamente.
- g. Por tanto, las políticas actuales han de ser cambiadas. Estas políticas afectarán a la economía básica, a la tecnología y a las estructuras ideológicas. Los temas resultantes de estas políticas serán muy diferentes a los actuales.
- h. El cambio ideológico está principalmente relacionado en apreciar la calidad de la vida muy por encima del intento de conseguir para sí un mayor nivel de vida basado en el consumo desmedido y la acumulación material de bienes. Existirá una profunda conciencia de la diferencia entre grande (cantidad) y grandioso (cualidad).
- i. Aquellos que suscriban estos puntos tienen la obligación directa o indirecta de intentar aplicar los cambios necesarios (p. 152).

Concluimos señalando que, la ecología superficial es antropocéntrica, centrada en el ser humano; ve a este por encima o aparte de la naturaleza y da valor únicamente instrumental, de uso. La ecología profunda no separa a los humanos ni a otros seres del contexto natural, no ve al mundo como una colección de objetos

separados sino como una red de fenómenos interconectados e interdependientes.

La ecología profunda se relaciona con el Pawcar raymi andino, que representa una nueva luz y fuerza para los nuevos tiempos que vendrán. Los paradigmas sociales han sido trastocados a fin de dejar atrás la cosmovisión individualista por el de la solidaridad y fraternidad con el ambiente social, humano. Esta debe ser comprendida que vivimos en comunidad, dejar a un lado nuestra apreciación en cuanto a que el ser humano es el centro y decidor de la vida por el de interrelación con todos los elementos de la Pacha Mama de nuestros ancestros.

3.2. Ética ambiental

Esta área del conocimiento cumple un rol destacado en la reflexión filosófica contemporánea de los problemas ambientales y el lugar de las personas en el cosmos. Justifica la necesidad de abordar el problema a partir del análisis de los elementos socioculturales, el sometimiento económico y la enemistad entre ricos y pobres del contexto global.

Conjuga elementos filosóficos que interpretan la ruptura del hombre con la naturaleza y ofrece una explicación desde la Bioética. La ética del medio ambiente y la ecología humana. En este contexto, la Bioética nació con la conciencia ecológica. Pessina (1999) señala que «ambas parten de la conciencia del pecado conocido por la ciencia» (p. 5). Entonces, nacen interrogantes similares: ¿es posible combinar la biología (y su desarrollo) con el conocimiento humanístico?, ¿es posible la supervivencia del hombre en el planeta? La necesidad de respuestas para estas preguntas resulta hoy día urgente; ya decía Potter (2002), Valera y Marcos (2017):

... por miles de años, los hombres han vivido en esta tierra sin un conocimiento específico de su naturaleza química. La dependencia del hombre de su entorno natural era entendida de modo general, pero la riqueza de la naturaleza se consideraba ilimitada y la capacidad de la naturaleza para recuperarse de la explotación era considerada inmensa. Eventualmente descubrieron que el hombre estaba explotando la tierra hasta el punto de que requería el uso de más y más ciencia y tecnología a medida que las fuentes más ricas de hierro y cobre se agotaban (p. 47).

En este contexto, desde que el hombre comenzó a ser consciente de su capacidad destructiva, de hecho, ha intentado desarrollar reflexiones que tienen por objeto su propia relación con los seres vivientes, no-humanos. Alonso (2016) cita una frase de Takanta Iotanka, conocido como Toro Sentado, jefe Sioux:

...enseñad a vuestros hijos lo que nosotros hemos enseñado a los nuestros: la Tierra es Nuestra madre. Lo que afecte a la Tierra, afectará también a los hijos de la Tierra. Si los hombres escupen a la Tierra, se escupen a sí mismos. Porque nosotros sabemos esto: La Tierra no pertenece al hombre, sino el hombre a la Tierra. Todo está relacionado como la sangre que une a una familia (p. 51).

Son valores que se deben recuperar para que se dé el equilibrio de las realidades del ser humano, la social y natural en relación con la defensa de la vida planetaria, apoyados por los derechos humanos que impliquen deberes de reciprocidad, cuidado, preservación y fomento del ecosistema.

Esto nos lleva a hacer la pregunta ética por excelencia ¿qué debemos hacer? Pero, no es fácil responderla porque el desarrollo científico

ha cambiado nuestra vida de forma drástica y esto ha puesto en cuestión a las instituciones morales.

Son interesantes las definiciones de Luca y Marcos (2017): «la prudencia como un medio de supervivencia para el ser humano enfatiza el impacto de la acción del hombre sobre el ecosistema, una acción que parece cambiada radicalmente por el desarrollo de las tecnologías que hace décadas eran totalmente desconocidas» (p. 123).

La Ecosofía desde una ética cimentada en la naturaleza, donde el aprendizaje primario es el contacto mismo con la Madre Tierra, ella pide que nos acercamos a la visión de la ética del cuidado. El enunciado se apoya en la perspectiva de Adela Cortina que nos llama a adoptar voluntariamente la disposición de cuidar la única casa que poseemos. La de Leonardo Boff, con el cuidado y la preservación de una biosfera saludable con sus sistemas micro y macro. El papa Francisco, con el cuidado de nuestra casa común.

Para que se cumplan los enunciados de las celebridades debemos de construir la visión ética dada por el sistema económico imperante, dominadores y no cuidadores. Estas ideas requieren de una conciencia ética normativa que afirme la vida, no solo una sino las formas de vida como lo pone de manifiesto Enrique Dussel. En este propósito recurrimos a la escuela verde que nos invita a redescubrir el llamado de la naturaleza a protegerla. El reconocimiento de que es un ser vivo con todas las interacciones que ello implica y que, como tal, se le debe respeto y cuidado para ir luego a la multiplicidad de voces que como civilización hemos creado. Un valioso aporte, en este sentido, lo proporciona el diagrama delantal donde confluyen sistemas de creencias, tradiciones, religiones y filosofías.

Se profundiza en la propuesta de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, conocida como Agenda 21, en la cual se compromete a los estudiantes y ciudadanos a la implementación de sus lineamientos que están enfocados al cuidado y protección de los recursos naturales de manera directa, urgente de instaurar desde el currículo una cátedra obligatoria que se llamaría Ecosofía. Esta tendría como objetivo, establecer en la conciencia personal el equilibrio entre las realidades del ser humano y la naturaleza.

Es el reconocimiento de establecer derechos para las futuras generaciones, recordando el peligro latente del uso indiscriminado de los recursos naturales por parte de las generaciones que nos precedieron y el uso que imprimen las actuales. No comprometer el futuro de las generaciones por venir y la afirmación de estos derechos en la historia. Estos deberían ser los derechos humanos de cuarta generación.

Para su implementación, debemos hacer un contrato natural con la tierra que proteja el ecosistema planetario. Es decir, por medio de un imperativo que preserve la naturaleza considerándola como un fin en sí misma y por encima de todo, siendo imprescindible la conservación de las diversas formas de vida en la aldea global.

Las consecuencias del deterioro de los ecosistemas son el incremento de la pobreza y la exclusión. Por eso, es una de las preocupaciones del papa Francisco (2015): «es la casa común donde se necesita la sinergia de la familia humana para el logro de un desarrollo sostenible como principio rector y garantía de un futuro mejor» (p. 33).

Desde esta mirada, es importante concientizarnos sobre el impacto de las actividades extractivistas mineras e hidrocarburíferas que empiezan con fuerza a evidenciarse en los ecosistemas vivientes que

causan alteraciones en la biodiversidad. Se evidencia variaciones en los hábitos alimenticios, la distribución geográfica e incluso en su organismo. Varias de las especies no se adaptarán y se extinguirán en el futuro próximo. Otro aspecto importante es la academia que debe asumir el liderazgo de difundir el conocimiento generado en las salas de clase para la defensa de la vida que está amenazada por el comercio de los recursos naturales existentes el país.

Sobre todo, hemos de iniciar un proceso crítico de asimilación de la importancia del ambiente; biodiversidad, conocimiento intangible que va creando identidad al pensamiento ambiental de nuestros días. Con ello, emergerá la noción de ambiente como el espacio de articulación entre sociedad y naturaleza, situación a la que nos ha llevado la disyunción entre el objeto y el sujeto. La dualidad mente-cuerpo, la separación entre ciencias fácticas y ciencias sociales.

En consecuencia, se plantean reflexiones teóricas a fin de lograr una transformación social como individual en el camino de una transición civilizatoria que requiere superar los fundamentos de la realidad socioambiental del país.

En la misma línea, el papa Francisco dejó en claro que lo que necesitamos es una ecología integral con ética, a vivir en armonía con la naturaleza y un firme compromiso con el mundo que dejaremos a las nuevas generaciones. Recomendó alejarnos de estilos de vida incoherentes, caracterizados por la preocupación por los animales en extinción y la tala de árboles. Exclamó sobre nuestra indiferencia frente a los graves problemas de los ancianos, los niños y los trabajadores (p. 34).

Si bien el escenario actual no es alentador, Francisco nos exhorta a estar unidos por la esperanza. En esta línea de pensamiento hacemos un llamado a las personas, a no ensuciar los espacios públicos, no arrojar basura al suelo ni a la red hídrica, porque se

está contaminando los ecosistemas del país. Aquí, la educación ambiental y el desarrollo sostenible en esencia son parte de las soluciones al problema socioambiental que enfrenta la aldea global. Entonces, planteamos estrategias para la construcción de una educación ambiental que implique reestructurar los procesos educativos desde una perspectiva de la diversidad biológica rebasando la producción de conocimientos sociales con visión única para alcanzar una responsabilidad compartida de los problemas, como: la grave deforestación de bosques con impacto en la erosión, sedimentación, contaminación de la red hídrica y destrucción de la biodiversidad, crecimiento de la población, la agricultura, la ganadería, la generación de basura, los aerosoles, la pesca, la tecnología y sus desechos. La deforestación impide la absorción del CO₂ que emiten los vehículos e industrias con chimeneas lo que contribuye al cambio climático y al calentamiento global.

El Ministerio del Ambiente (2008-2011): «en los últimos años el componente dominante de la huella ecológica nacional ha sido el carbono emitido por la quema de combustibles fósiles, representa el 34 % de la huella ecológica total en el año 2011». En fin, toda actividad humana desde las más simples, como bañarse y alimentarse diariamente contaminan.

Según Morín, Roger y Domingo Mota (2003):

El destino de la era planetaria es un problema apasionante que la humanidad inmersa en ella se desenvuelve a través de una tensión contradictoria y complementaria de dos hélices mundializadoras el cuatrimotor: la ciencia, técnica, industria e interés económico y las ideas humanistas y emancipadoras del hombre. En este contexto es preciso pensar en la posible emergencia de una sociedad-mundo capaz de gobernar el devenir planetario de la humanidad (p. 123).

3.3. La Bioética

La Bioética centra sus propuestas en el contexto del replanteamiento de la perspectiva moral de las personas. Aparece como un constructo de la ética dedicada a proveer valores para el accionar de las personas respecto a las formas de vida en el planeta: la humana, animal, vegetal y el ambiente en el que se dan las condiciones para su desarrollo.

Las respuestas dadas por los protagonistas del debate de la Ética ambiental no son concordantes, varios científicos ponen el énfasis en distintas soluciones al cambio del comportamiento humano, según Sandler (2007), Cafaro (2005), «el cambio en las políticas de impacto ambiental para alcanzar el desarrollo sostenible» Ehrenfeld (2008), Kemp y Martens (2007); Sachs (1999), la llamada universal a una nueva responsabilidad, Jonas (1995), el cambio de la humanidad misma, Liao et al (2012). Hoy, se presenta una variedad de respuestas al problema de la crisis ambiental que muestra cómo el hombre está constantemente buscando orientación y criterios para una vida ética a la altura de su dignidad.

Entonces, existe la necesidad de una sabiduría para la Ética ambiental y para la Bioética. Las personas necesitan urgentemente una sabiduría que le proporcione la noción de cómo usar el conocimiento para la supervivencia y una mejor calidad de vida.

Las personas podemos sobrevivir solo si el ecosistema es capaz de reponer la violencia del hombre a la naturaleza. Ante la crisis actual, se requiere de una educación que motive el conocimiento, sus relaciones con el contexto y construir puentes hacia el futuro. Para este cometido, la Bioética tiene por objetivo trabajar a favor de la supervivencia del hombre y el ambiente del que depende.

Una ética fundada en la naturaleza con conciencia ecológica que justifique el hombre su presencia sobre la tierra y de su relación con ella. Que valore el significado para la humanidad. Porque en la actualidad se está enfrentando a un holocausto ambiental y obligado a un mea culpa frente a la devastación de los recursos naturales, al agotamiento y deterioro de la biosfera.

La Ética ambiental no solo trasciende el contexto de la individualidad personal, que obedezca también a la racionalidad, a los principios de: correspondencia, complementariedad y reciprocidad con la Pacha Mama.

Desde nuestro particular concepto es necesario cerrar la brecha creada por la esquizofrenia que afecta a la Bioética y a la Ética ambiental. Volver a la virtud central como decía Aristóteles, la prudencia.

Marcos (2001) señala:

... la prudencia es lo único que puede orientarnos acerca de las decisiones que debemos tomar en casos como el cambio climático. Cuando no se sabe de manera segura si los problemas existen, pero se sospecha que están ahí cuando no se conoce con certeza si los estamos creando nosotros, pero hay indicios de que es así, cuando las decisiones, por bienintencionadas que sean pueden costar sacrificios, pero no se puede asegurar que tengan algún efecto, ni se puede prever con exactitud los plazos del mismo si es que lo hay (p. 98).

La prudencia y la ecología humana se relacionan con la ciencia de la supervivencia, con la Ética ambiental desde un conocimiento práctico, es decir, que reúna el valor de la acción repensando el papel que la prudencia frente a la crisis ecológica global.

CAPÍTULO IV LA VIDA EN PELIGRO

4.1. Problemas ambientales

Llegamos analizar lo que representan los efectos nocivos al entorno natural y social que se manifiestan en las actividades de las personas para la sobrevivencia de ellos. Estas amenazan a la biodiversidad, impactan a los ecosistemas de los que depende nuestra existencia, que, en el tiempo se traduce en desastres catastróficos de la casa grande, el ambiente.

Según Ulrich Beck, citado por Maldonado (2006):

... los daños al ambiente y la destrucción de la naturaleza causada por la industria, los efectos sobre la salud y la convivencia de los seres humanos (que sólo surgen en las sociedades muy desarrolladas) se caracterizan por una pérdida del pensamiento social. A esta pérdida se añade lo grotesco. Esa ausencia no le llama la atención a nadie, ni siquiera a los sociólogos (p. 39).

En este contexto, no es un secreto que la actividad humana indiscriminada afecta al sistema que sostiene la vida en la tierra. Los crímenes ambientales destruyen la casa común auténtico ecocidio, destrucción de territorios de forma deliberada por la actividad de las personas u otras causas de la naturaleza. Esta coyuntura crítica es debido a la insaciable, irresponsable e insostenible forma de consumir los recursos.

El país no es ajeno a esta realidad, la huella humana negativa se hace evidente en la polución, la deforestación y en el despilfarro del agua, entre otros recursos. Se afirma que el fenómeno costero de El Niño provocó pérdidas humanas y económicas en el año 97-98, por nuestra irresponsabilidad.

El hecho de incorporar el trinomio crisis ambiental, intervención humana y desarrollo tecnológico al desarrollo se unen a otros síntomas desestabilizadores del ambiente, como señalan Hernández, Ferris, Herrero y González (2010) «fracturas económicas con fuertes desigualdades en las condiciones de vida. Los problemas sociales expresados en exclusiones de signo cultural, las xenofobias vinculadas a la idea dominante de unas culturas sobre otras» (p. 93).

Las zonas apartadas de las urbanas presentan niveles significativos de agentes contaminantes, por los movimientos de las masas de aire, las corrientes marinas u oceánicas o los fenómenos atmosféricos sumados a los agentes de los procesos naturales.

Incluso, en los espacios del planeta donde no hay conflictos armados aparecen múltiples indicadores de un indiscutible tipo de guerra de las personas contra su entorno.

4.1.1. El planeta necesita de tu ayuda

Esta exclamación necesita de la ayuda de todos para mitigar su deterioro. Constituye un reto social mitigar los daños causados a la naturaleza para preservar los recursos naturales y las diferentes formas de vida. El deterioro ambiental a nivel global en los últimos años se ha agudizado por el uso indiscriminado de los recursos que afectan a la naturaleza, a la sociedad y a la salud de las personas. El objetivo fue crear conciencia sobre la contaminación de la tierra. La investigación es mixta, con enfoque cuantitativo, descriptivo y bibliográfico.

Palabras clave: Planeta, tierra, mitigar, problemas, ambiente.

Fundamentación teórica

El trabajo tiene como propósito exponer la participación de las personas en el deterioro ambiental y cómo repercute negativamente al desarrollo de la vida en el planeta. ¿Cómo podemos contribuir?, disminuyendo los gases de nuestras actividades para frenar el cambio climático, reducir la huella de las personas sobre la tierra, ahorro de energía, el reciclaje, reducción del consumo de agua, luz de tu hogar, etc.

En el Ecuador, la inserción de la variable ambiental en los procesos sociales, industriales y comerciales no tienen resultados halagadores para el ambiente.

La tierra agoniza, muere lentamente, sin darnos cuenta nosotros también. Día a día los recursos naturales se agotan por acción del ser humano. Las materias primas que nos ofrece la naturaleza, algunas renovables (como alimentos) y otros no renovables (el gas, petróleo) están explotadas de manera incontrolable. Esta serie de sucesos conlleva a consecuencias preocupantes, la muerte de bosques, la deforestación, incendios forestales, cambios climáticos, contaminación, el colapso de la pesca, escasez de agua, entre otros. «Son avisos para que la humanidad frene el ritmo desenfundando de consumo y tome conciencia del gran monstruo que está siendo para el planeta» (Soraya, 2019, p.17).

El planeta necesita del cuidado de quienes habitamos en él, tenemos la responsabilidad de cuidarle y es trabajo de todos. Los estudiantes y no estudiantes deben comprender su importancia.; porque con el abuso o hacer mal uso ponemos en peligro y lo agotamos.

¿Qué podemos hacer?

a) Ahorrar agua.

- b) Usar menos el automóvil.
- c) Ahorrar energía eléctrica.
- d) Disminuir los desperdicios de recursos.
- e) Reciclar – 7 R ecológicas.
- f) Comprar solo lo que necesites.
- g) Aprovechar la energía solar.
- h) Usar menos detergentes industriales.
- i) Cuidar los pulmones de la Tierra.
- j) Cuidar con lo que arrojas al drenaje y en las calles.
- k) Agricultura orgánica responsable.
- l) Consumo responsable de alimentos.
- m) Menos contaminación de los recursos naturales.
- n) Reducir el desperdicio de alimentos.
- o) Aprovechar las tierras fértiles para las huertas.
- p) Evitar el uso de combustibles.
- q) Consumo responsable de agua.
- r) Riego más inteligente del agua en cultivos.
- s) Cuidar el agua dulce.
- t) Evita los ruidos en los hogares y ciudades.
- u) No utilizar productos que contaminan el ambiente.
- v) Responder con soluciones prácticas a los problemas:
 - Ciudades verdes para mitigar de calentamiento global.
 - Protección de flora y fauna, y biodiversidad.
 - Jardines ornamentales o ecológicos.
 - Huertos caseros o ecológicos.
 - Huertos y granjas familiares.

Problemas ambientales, la vida en peligro

- a) Se pierden los pulmones del planeta por la deforestación.
- b) La sequía y la escasez de agua pone en peligro la vida.
- c) Consumo abusivo de bienes y servicios, los residuos orgánicos e inorgánicos agravan al ambiente.

- d) La contaminación daña tu salud.
- e) El cambio climático grave problema del ambiente.
- f) La contaminación del mar, problema ambiental y de la alimentación.
- g) Los problemas ambientales ponen en riesgo las diferentes formas de vida-extinción de especies.

4.1.2. El cambio climático por la actividad de personas

Entre las distintas vías están las emisiones de gases producidos por la actividad económica de las personas que son factores determinantes en la modificación del ambiente y del clima. La sociedad debe concientizarse que la generación y concentración de gases en el planeta provoca el efecto invernadero, factor determinante en el calentamiento global.

Las actividades que iniciamos por la mañana hasta terminar en la noche generan gases, como: alimentación, uso de energía, transporte, la vivienda, la gestión de los residuos del hogar, trabajo, empresa, agricultura, todos emite CO₂. En la actualidad existen estudios que señalan que la producción y utilización de la energía y la alimentación generan emisiones de gases que provocan el calentamiento global.

Sin embargo, estos sectores incluyen actividades que las podemos evitar. Según Espinosa (2016) «gases como el dióxido de carbono (72 %), metano (18 %) y óxido de nitrógeno (9 %) del total son producidos por la actividad humana» (p. 23), y producen una capa que concentra y retiene la radiación solar reflejada por la superficie terrestre a escala mundial. El efecto es similar al invernadero de producción agrícola.

Tabla 7. Sectores que generan gases-invernadero

ACTIVIDAD HUMANA	PORCENTAJE
Procesos industriales	16,8 %
Generación de electricidad	21,3 %
Transporte de gasolina	14,0 %
Procesamiento y recuperación de combustibles fósiles	11,3 %
Subproductos agrícolas	12,5 %
Quema de biomasa y uso de tierras	10,0 %
Residencial, comercial y otros	10,3 %
Tratamiento de desperdicios	3,4 %

Fuente: Olivera (2019). Las industrias más contaminantes.

El artículo 395 de la Constitución del Ecuador señala que el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Este postulado constitucional no se cumple por interés de los sistemas de producción vigentes en el país.

Las actividades humanas que producen gases de efecto invernadero son:

- a. La agricultura, junto con la deforestación, son responsables de un cuarto de las emisiones mundiales de gases debido a la acción del hombre. El Ministerio del Ambiente (2017) cita a la FAO: «si incluimos los cultivos, la ganadería, la silvicultura y la pesca, las emisiones de gases casi se ha duplicado en los últimos 50 años y pueden aumentar en otro 30 % para el año 2050» (p. 9).

En este contexto, El Comercio (2019) publica: «la pérdida de la biodiversidad en el planeta está causando efectos en la agricultura y la provisión de alimentos para las personas» (p. 12).

Las especies polinizadoras como las abejas, las golondrinas, están en peligro de extinción, a esto se suma la poca variedad de productos que se cultivan en grandes espacios terrestres. La expansión de la agricultura comercial a gran escala, la deforestación y la sobreexplotación de los recursos naturales y el uso indiscriminado de pesticidas son factores que influyen a este sector productivo.

- b. El avance de la ganadería ha provocado la deforestación. Esta actividad causa el 14,5 % de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero como: el dióxido de carbono, el óxido de nitrógeno, el metano, los gases fluoruros y el ozono. Representa aproximadamente la cuarta parte de las emisiones de metano de la fermentación intestinal y la putrefacción de los excrementos. Se recomienda reducir el consumo de carne. Según un estudio desarrollado por la FAO, citado por el Ministerio del Ambiente (20017), «la ganadería es la principal fuente antropogénica del uso de la tierra. El 26 % de la superficie terrestre se dedica a la producción de pasto y el 33 % a la producción de alimentos». Según Ferre R. M. (2017) «la ganadería es responsable del 18 % de las emisiones de gases de efecto invernadero medidas en equivalentes de CO₂. Específicamente es responsable del 9 % de las emisiones de CO₂ (principalmente por deforestación), el 37 % de las emisiones de metano, CH₄, (fundamentalmente por la digestión de los rumiantes) y el 65 % del óxido nitroso (estiércol). Emite los 2/3 partes de las emisiones antropogénicas de amoníaco gas importante en la lluvia ácida» (p. 34).
- c. Uso de energía, el desarrollo de las energías limpias es imprescindible para combatir el cambio climático. En el año 2014, la tierra sufrió un calentamiento de 0,85 °C de media desde finales del siglo XIX. La National Geographic apunta en su número especial del Cambio Climático (2015). Galera (2014) señala que los «dos tercios de las emisiones mundiales de gases

de efecto invernadero se deben al modo en que producimos y usamos la energía» (p. 3).

Es fundamental acudir a fuentes de energía limpias en vez de usar combustibles fósiles porque la combustión de carbón, petróleo y gas produce dióxido de carbono y óxido nitroso entre otros gases peligrosos para el ambiente.

Gráfico 7. Tasa promedio de consumo de energía

Fuente: Informe elaborado por la Comisión Europea.

Las energías provenientes de recursos renovables son varias, las más utilizadas son la solar y eólica en la actualidad están ganando espacios en el mundo para disminuir el calentamiento global.

Entre las energías renovables o energías limpias encontramos:

Energía eólica: la energía que se obtiene del viento.

Energía solar: las principales son la fotovoltaica (aprovecha la luz) y la térmica (aprovecha el calor).

Energía hidráulica o hidroeléctrica: que se obtiene de los ríos y corrientes de agua dulce.

Biomasa y biogás: que se extrae de materia orgánica.

Energía geotérmica: la energía calorífica contenida en el interior de la Tierra.

Energía mareomotriz: que se obtiene de las mareas de los océanos.

Energía undimotriz u olamotriz: que se obtiene de las olas.

Bioetanol: combustible orgánico apto para la circulación automotriz, se obtiene mediante procesos de fermentación de productos vegetales.

Biodiesel: combustible orgánico para autos, que se obtiene a partir de aceites vegetales (Varela, 2019, p.6).

- d. La alimentación, el desperdicio de alimentos daña el clima, el agua, la tierra y la biodiversidad. Las personas consumen actualmente el 30 % de la energía disponible en el planeta. De este porcentaje, según la FAO el 70 % se gasta en el transporte, procesamiento, embalaje, almacenamiento, y la compraventa. Se recomienda consumir alimentos frescos y de la localidad para y evitar el desperdicio y reducir las emisiones de gases.

Los desperdicios de alimentos ayudan al cambio climático, según Swedish W. (2017), que cita el informe de la FAO, «la huella del desperdicio de alimentos impacta en los recursos naturales en el 2013, 1300 millones de toneladas de alimentos se desperdiciaron no solo provocaron pérdidas económicas, sino también un grave daño a los recursos naturales de los que depende la humanidad para la subsistencia» (p. 3).

El desperdicio de alimentos es responsable del 8 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (Swedish, 2017, p. 7).

- e. El transporte terrestre, aéreo y marítimo es una de las fuentes de emisión de gases nocivos, es el principal consumidor de petróleo en el planeta. Es fuente de generación de CO₂. Según Piedrahita (2018) representa el 40 % aproximadamente de la energía consumida.

Alrededor de la cuarta parte de los gases de efecto invernadero son generados por este sector y más del 40 % del total de las emisiones de óxidos de nitrógeno (p. 21); además de otros gases como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no quemados, compuestos de plomo, anhídrido sulfuroso y partículas sólidas. Esta contaminación, además de contribuir al calentamiento global, provoca problemas cada vez más graves en la salud (Carsharing, 2019).

Tabla 8. Emisiones de gases por el transporte

ACTIVIDAD HUMANA	PORCENTAJE
Camiones y transporte pesado	23 %
Autos y furgonetas	45 %
Transporte marítimo	10 %
Vuelos internacionales	7 %
Vuelos nacionales	5 %
Autobuses	6 %
Ferrocarriles	2 %
Motocicletas	2 %

Fuente: Carsharing (2019). Las emisiones de gases de los vehículos.

- f. Los edificios. Según Galera R. (2014), «la Unión Europea también advierte de que los edificios representan el 40 % del consumo energético y emiten el 36 % del total de gases de efecto invernadero, el 80 % en forma de calor» (p. 13).

Las construcciones bioenergéticas son casi nulas en el país. Consideramos que es una alternativa a la problemática ambiental.

Tabla 9. Principales actividades auditadas en el 2012

ACTIVIDAD HUMANA	AUDITORÍAS
Urbanizaciones y lotizaciones	36
Obras civiles e infraestructura	18
Estaciones de servicio y lubricantes	12
Agroindustriales	35
Centrales eléctricas, geotérmicas e hidráulicas	3
Laboratorios, hospitales y funerarias	6
Botaderos de basura, rellenos sanitarios y plantas de tratamiento	21
Minas y canteras	26
Otros	21

Fuente: Galera (2014). Políticas locales de clima y energía.

- g. La industria, la humanidad cambió radicalmente en los últimos años. Esto se debe al vertiginoso desarrollo tecnológico que se inició con la revolución industrial. Las emisiones de gases se derivan de los productos o subproductos que las industrias ponen en el mercado. En varios países, las industrias enfrentan regulaciones rígidas para asegurar que no causen problemas a la salud pública y al ambiente.

Según Ribas (2009), «los fabricantes de productos químicos industriales a base de nitrógeno emiten óxido nitroso. También, otros gases fluorados que se desarrollan específicamente para uso industrial: los hidrofluorocarburos (HFC), los perfluorocarburos (PFC), los hexafluoruros de azufre (SF₆) y el trifluoruro de nitrógeno» (p. 54). El avance de la ciencia ha sido beneficioso para la humanidad, pero no para el ambiente.

- h. Los residuos sólidos, el no reciclar es un problema a la hora de gestionar las basuras que generamos, son fuentes de emisiones y contaminantes. Este sector es «el causante del 3,2 % de las emisiones de los residuos» (Pineda, 2017). La basura reside juntos en un sitio común:
- Restos orgánicos: residuos biológicos y degradables.
 - Restos inorgánica: minerales y productos sintéticos no biodegradables.
 - Residuos sanitarios: materiales médicos, papel higiénico, toallas sanitarias, entre otros.

La mezcla de residuos genera mayor contaminación del aire, suelo y agua. La poca conciencia con el planeta colabora al cambio climático. Es hora de reflexionar, rechazar, reducir, reutilizar, reciclar, redistribuir y reclamar. Asumir estas acciones contribuye a conservar el ambiente, lograr un mundo más equitativo y ahorrar recursos, ¡es ahora!

Tabla 10. Fuentes de basura

ACTIVIDAD HUMANA	PORCENTAJE
Desechos de cocina	54 %
Papeles y cartones	8 %
Heces	19 %
Huesos	11 %
Arbustos	4 %
Madera	2 %
Lana	2%

Fuente: Verdes (2018). Residuos que afectan al ambiente.

4.1.3. La contaminación del aire afecta a la vida

La contaminación afecta la calidad de vida de niños, ancianos y pacientes con enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

El estudio es de revisión bibliográfica sobre los efectos de la contaminación intra y extradomiciliaria. La metodología utilizada fue cualitativa y descriptiva. El objetivo fue concientizar sobre las acciones encaminadas a proteger la calidad de aire a través del compromiso social y la biorremediación. La población involucrada es de doce estudiantes de octavo semestre, carrera de Biología Química y Laboratorio.

Fundamentación teórica

Las molestias agudas y crónicas sobre la salud de las personas y los ecosistemas expuestos a la contaminación tienen un costo síquico y económico que está asumiendo la sociedad en desarrollo.

La contaminación del aire es una amenaza para la salud humana y del ambiente, los avances científicos e investigaciones epidemiológicas muestran la relación de respuesta entre la calidad del ambiente, la salud y la vida como el equilibrio de sus variables. El problema radica en el desconocimiento de los contaminantes atmosféricos particulados riesgosos para la salud al ser inhalados: PM 10; PM 2,5 y PM 0,1, y compuestos químicos gaseosos como dióxido de nitrógeno, de azufre, ozono, y monóxido de carbono, etc.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala «que 4.3 millones de muertes ocurren cada año por contaminación del aire dentro del hogar, mientras que 3.7 millones se debe a contaminación atmosférica» (p. 34).

En el Ecuador, del 2 al 13 de octubre del 2019, se desarrollaron protestas contra el gobierno que provocó contaminación aérea por diversas causas. Por otro lado, el desarrollo tecnológico ha inducido a la explotación de los recursos naturales provocando la

contaminación. En los últimos años, el planeta ha sido testigo de las secuelas del desarrollo socioeconómico, como: efecto invernadero, agotamiento de la capa de ozono y cambio climático local y global, «la deuda ambiental tendríamos que pagar todos», (Román, 2015, p. 2).

La contaminación del aire es una mezcla de partículas sólidas y gaseosas. Las emisiones de esmog de los automóviles, los compuestos químicos de las fábricas, el polvo, el polen y las esporas de mohos están suspendidas como partículas. El ozono es un componente fundamental de la contaminación del aire en las ciudades. Su inhalación aumenta la posibilidad de tener problemas de la salud. La actividad humana arroja sustancias como: monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, óxido de nitrógeno, ozono a nivel del suelo, material particulado, dióxido de azufre, hidrocarburos y plomo, todos perjudiciales para la salud y la vida.

Las autoridades de salud y del ambiente se encuentran frente a un reto, definir líneas de cooperación institucionales y técnico-administrativas para la vigilancia, prevención y control a fin de disminuir los riesgos que representa contaminación a la salud y el ambiente.

La misión del Ministerio del Ambiente es «dirigir la gestión ambiental a través de políticas, normas e instrumentos de fomento y control para lograr el uso sustentable y la conservación del capital natural del Ecuador. Asegurar el derecho de sus habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar a la competitividad del país» (Ley de Gestión Ambiental, 2004).

Los residuos tóxicos de la quema de vegetales, las combustiones de biomasa generan gran cantidad de compuestos orgánicos parcialmente oxidados.

Las partículas son ultrafinas ($< 0,1 \mu\text{m}$) y traspasan fácilmente la barrera mucociliar, se depositan en bronquios y alvéolos que pasan directamente a la sangre. Por otra parte, estudios epidemiológicos han detectado en niños efectos mayores a los atribuidos por el material particulado atmosférico. Es preocupante que se haya encontrado los hidrocarburos aromáticos policíclicos del humo de leña pueden ser mutagénicos.

El dióxido de nitrógeno (NO_2); su principal fuente intradomiciliaria es la combustión de artefactos domésticos a gas propano, natural o a kerosene (parafina). Monóxido de carbono (CO); sus fuentes son el humo del tabaco, los calefones a gas mal ventilados, estufas y chimeneas a leña, a kerosene, motores a gasolina, linternas y cocinillas de excursión, conductos de ventilación mal diseñados y vecindad con garajes y calles con vehículos motorizados vetustos. El CO_2 es un producto del metabolismo de los seres humanos y animales que habitan en espacios cerrados. Una habitación bien ventilada tiene una concentración de CO_2 de 1000 ppm con un aporte de aire fresco de 15 pies cúbicos por persona. Las manifestaciones clínicas son hiperventilación, sudoración, cefalea, aumento de la temperatura cutánea y compromiso gradual de conciencia.

Los agentes biológicos son microscópicos: virus, bacterias, hongos y protozoos. También, insectos (polillas, pulgas y cucarachas), ácaros (dermatofagoides) y pólenes. Afectan las vías respiratorias altas y bajas a través de reacciones inmunológicas o provocando infección. En ambientes húmedos, el crecimiento de hongos y la producción de micotoxinas pueden afectar el sistema respiratorio (asma y eventual hemorragia pulmonar).

Los contaminantes ambientales intradomicilios han sido sindicados como desencadenantes de asma (humo de tabaco, hongos, ácaros, cucarachas, caspa de animales y plaguicidas). Más recientemente benceno y 1,3 butadienos y algunos plaguicidas se relacionan con neoplasias infantiles.

La contaminación atmosférica supone una grave amenaza para la salud de los seres humanos y para la conservación del planeta. Entre las emisiones dañinas se encuentran los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles, compuestos inorgánicos, los aerosoles y los olores entre otras. Los óxidos de nitrógeno no son los únicos causantes de la contaminación atmosférica, pero sí son de los principales en importancia.

Estas emisiones pueden ser tratadas mediante técnicas eficaces.

Entre estas se encuentran las de perfil más convencional:

- a) Adsorción con carbón activo.
- b) Absorción con reacción química.

Las más avanzadas por su eficacia, son:

- a) Fotooxidación.
- b) Oxidación térmica regenerativa.
- c) Oxidación térmica recuperativa.
- d) Oxidación catalítica.
- e) Lavadores de gases.

Las tendencias de la calidad del aire en Ecuador demuestran un gradual deterioro producido por varias causas, principalmente, por el uso de los combustibles fósiles que crecen en el país para solventar la demanda de productos y servicios.

4.1.4. Contaminación del aire por la combustión de neumáticos

En el país, las actividades humanas en los últimos años han generado graves problemas de contaminación por desconocimiento parcial o total de los derechos de la naturaleza. Los actos destructivos al ecosistema son silencios de autoridades cómplices, que han visto

el deterioro de densidades demográficas naturales y la pérdida de especies nativas del país. La metodología desarrollada en el trabajo fue descriptiva y documental. La información se obtuvo de: artículos de periódicos como El Universo, La Hora, El Comercio, y boletines de prensa del Ministerio del Ambiente. Además de los noticieros de televisión, de radio, redes sociales, sitios web, blogs y artículos de revistas, etc. Allí se analizan, describen y se sintetizan los problemas generados al ambiente. El objetivo de investigación fue analizar la problemática de la contaminación generada por la irresponsabilidad de social y falta de educación ambiental.

Fundamentación teórica

La contaminación ambiental ha existido por las actividades de las personas que han generado efectos nocivos al ambiente y a la salud. El artículo 57, numeral 8 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce como derecho de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades el de conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas con la participación de la comunidad para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad. Este postulado no se cumple, ¿por qué?

La contaminación ambiental es la introducción de agentes nocivos producidos por las industrias y el irrespeto de las personas, es la causa principal de la destrucción de los ecosistemas; provocando desajustes sociales y económicos. La problemática se agrava por la necesidad de satisfacer las «necesidades personales poniendo en peligro el equilibrio sociedad-naturaleza» (Sánchez-Avilés, 2010). El ambiente nos ofrece elementos para la vida y nuestro deber es cuidarle y respetarle. Según Romero, Olite y Álvarez (2006) «la contaminación es la modificación indeseable del ambiente causada por la introducción de agentes físicos, químicos o biológicos

en cantidades superiores a los naturales» (p. 18), alterando el equilibrio ecológico.

Miras Alarcos (2017) dice «que es consciente que las personas no tienen la percepción de cuidar el ambiente, piensan que ella está ahí para servirnos» (p. 5). Esta problemática se manifiesta en la contaminación atmosférica por gases de efecto invernadero afectando al contexto físico y biológico.

La quema de neumáticos expulsa al ambiente compuestos nocivos, partículas de metales tales como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo, boro, bario, manganeso, vanadio y gases de efecto invernadero como el CO₂, SO₂, NO y CO, al ser inhalados, provoca consecuencias graves a la salud, como afecciones a la piel, ojos, insuficiencias cardíacas, asma incluso el cáncer, etc.

Las llantas usadas por los automotores, según Gupta V.K., Gupta B., Arshi R., Shilpi A. y Arunima N. (2011) «presentan una estructura compleja formada por diversos materiales como caucho natural y sintético (40-45 %), un encordado de acero y negro de carbón (27-33 %), vulcanizado con azufre (1.5-2.5 %), fibra textil y algunas sustancias químicas» (p. 3).

La destrucción de neumáticos descarga cantidades de sustancias tóxicas al aire. Según Vasco (2017), contienen partículas microscópicas como: monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO) y compuestos orgánicos volátiles. También incluyen contaminantes peligrosos (HAP), tales como hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH), dioxinas, furanos, cloruro de hidrógeno, benceno, bifenilos policlorados (PCB); y partículas metálicas tales como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo, boro, bario manganeso y vanadio (p. 14).

Estas partículas, en su mayoría, están asociadas a la combustión del diésel los cuales rebasan los parámetros de contaminación de 2.5 PM que se han mantenido sobre la norma a través del tiempo (Diario la Hora, 2019). La emisión de gases a cielo abierto representa peligros y agudos efectos en la salud de las personas a corto plazo, y crónicos a largo plazo.

El Ministerio del Ambiente del país (MAE) informa que «los neumáticos son considerados desechos especiales, su combustión emite gases peligrosos (como los hidrocarburos aromáticos policíclicos)» (El Comercio, 2016). Los humos inhalados nunca se volverán a expulsar del organismo porque son sustancias irritantes, alergénicas y cancerígenas tanto a los manifestantes como a los residentes. Esta actividad irresponsable provoca afecciones de piel, ojos, insuficiencias cardiacas, asma y hasta cáncer.

4.1.5. Los combustibles fósiles impactan al ambiente

Las personas hemos explotado a la naturaleza a fin de obtener de ella los recursos para sobrevivir, como: agua, alimentos, suelo, aire, calor solar, luz natural. Objetivo fue describir el impacto producido por el consumo de energía fósil a través de una revisión bibliográfica para concientizar a la comunidad del deterioro ambiental. La metodología fue de revisión bibliográfica para obtener información y compartir con los estudiantes del séptimo semestre de la carrera de Biología Química.

Fundamentación teórica

El incremento de gases de efecto invernadero provoca en el planeta el cambio climático desfavorable para la vida. El consumo de energía fósil genera impacto ambiental preocupante para el desarrollo humano de las próximas generaciones. Los combustibles

fósiles son procesos de transformación de la materia por aumento de presión y temperatura. La formación de sustancias de gran contenido energético, como petróleo, carbón, gas natural y gas licuado del petróleo. Se utilizan para combustible de motores, para la generación de electricidad, para climatización de ambientes, para cocinar, etc.

Se han formado a partir de la acumulación de grandes cantidades de restos orgánicos provenientes de plantas y de animales. Sus restos se acumularon en depresiones como fondos marinos o lacustres donde quedaron fuera del alcance de los microorganismos descomponedores aerobios. Allí fueron cubiertos por capas de sedimento.

La energía que se gasta en los diferentes aparatos en la vivienda depende del nivel de vida, el clima, la edad y el tipo de residencia. Según Teijón (2016), «los estudios muestran que los hogares en conjunto consumen demasiada energía: el cuarto de baño, 11 %, en agua caliente para la ducha 11 %, en agua caliente para el fregadero 8 %, en la cocina eléctrica 2 %, en la lavadora 6 %, en el frigorífico 6 %. En climatización de la casa 46 %, (depende en buena parte del aislamiento de que disponga nuestra casa), 8 % en iluminación, 8 % en otros electrodomésticos y electro ingenios variados» (p. 36).

El petróleo y sus derivados tienen múltiples y variadas aplicaciones. Además de ser combustibles de primer orden constituye materia prima de la industria; a partir de este elemento, se elaboran fibras, caucho artificial, plásticos, jabones, asfalto, tintas de imprenta, caucho para la fabricación de neumáticos, nafta de gasolina y un sinnúmero de productos que abarcan casi todos los productos del campo.

El carbón es un mineral que se ha formado a partir de restos vegetales de distinto origen según la época geológica. Esos restos sepultados por sedimentos y sometidos sucesivamente a condiciones de anoxia, la presión y la temperatura crecientes se transformaron en los diversos minerales, llamados macerales.

La importancia radica en su capacidad calorífica que permite usar como combustible y obtener de él materias primas para la industria carboquímica.

Las máquinas de vapor, barcos, trenes y maquinaria industrial se transportaron gracias a la energía que suministraba este material. Según Guerra et al., 2017, «posteriormente fue desplazado por el petróleo, pero continúa siendo materia para obtener de él productos para la elaboración de plástico, colorantes, perfumes y aceites», etc. (p. 7).

El gas natural está compuesto principalmente por metano, un compuesto químico formado por átomos de carbono e hidrógeno. Se encuentra bajo tierra, habitualmente en los mismos yacimientos en los que se almacena petróleo. Se extrae mediante tuberías y se almacena directamente en grandes contenedores de aluminio. Luego, se distribuye a los usuarios a través de gasoductos. Es inodoro e incoloro, por lo que antes de distribuirlo se mezcla con metilmercaptano, una sustancia que le da un fuerte y desagradable olor. «De este modo, es fácil detectar cualquier escape de gas» (Guerra et al., 2017).

El impacto es conocido como impacto antrópico o antropogénico que afecta al ambiente. La identificación y mitigación a través de acciones, siguiendo la denominada jerarquía de mitigación que pretende contrarrestar los efectos negativos de los proyectos sobre el ambiente.

El impacto ambiental perturba a la Tierra; las causas, el rápido e inminente crecimiento de la población coloca en tensión los recursos naturales. Como resultado, la degradación del ambiente.

- c. Ley Orgánica de Municipalidades-Ley N.º 27972.- las municipalidades tienen como función regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito de su respectiva provincia.
- d. Ley General de Salud- Ley N.º 26842.- establece que toda persona natural o jurídica está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente. Si la contaminación del ambiente significa riesgo o daño a la salud de las personas, la autoridad de salud dictará las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos contaminantes.

4.2. Peligran los pulmones del planeta

Hace falta demostrar que los bosques son un ecosistema en peligro. Frente a la agudización del calentamiento global es momento de asumir un compromiso de defensa. El objetivo fue proponer un plan de prevención de la pérdida de los bosques en el contexto de nuestra vida. El estudio es cualitativo, descriptivo, investigativo, bibliográfico y de carácter participativo para construir una comunidad de aprendizaje. La población se refiere a estudiantes de séptimo semestre de Biología Química y Laboratorio.

Fundamentación teórica

La Amazonía junto con la cuenca de Congo son grandes pulmones del planeta amenazados por la codicia del hombre. El Comercio

(2019): «los bosques son pulmones del ambiente, reciben el nombre de pulmón verde de la tierra porque almacenan CO₂ y producen oxígeno» (p. 9). ¿Qué sucede si desaparecen? Los seres vivos estaríamos en peligro de extinción por falta de este elemento. El año 2011 fue declarado año internacional del bosque por la Asamblea General de Naciones Unidas; la finalidad, resaltar el rol que cumplen las personas en la conservación a nivel mundial.

La actividad agrícola y la expansión de los asentamientos humanos hacen que cada 30 minutos se extingue una especie en el mundo. Significa un agotamiento de la riqueza biológica del planeta. Si no reflexionamos es probable que el planeta se desertifique más.

Debemos construir una visión realista del problema ecológico con el fin de abrir nuevos caminos para contrarrestar el problema de la deforestación. Según Moreno (2018), «hay que detener los daños causados por la ambición y la ignorancia de la gente» (p. 3). Existe la necesidad de la conservación de la bioeconomía; la construcción de ciudades sostenibles; la educación ambiental; el manejo forestal; el ordenamiento territorial y la reforestación (Granizo, T., 2019, p. 17).

El país debe realizar proyectos ambientales de cuidado de bosques para generar aire limpio, además, porque estamos considerados entre los diez países con mayor concentración de biodiversidad del planeta. Por estas consideraciones, la minería debe estar sujeta a la protección ambiental. El Programa Socio Bosque consistió en la entrega de incentivos económicos a campesinos y comunidades indígenas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos, vegetación nativa y sus valores ecológicos, económicos y culturales; con pocos resultados.

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (2004), en su artículo 6, considera bosques y vegetación protectores a aquellas formaciones vegetales naturales o cultivadas que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Función principal la conservación del suelo y la vida silvestre.
- b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial.
- c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- d) Constituir rompe vientos o de protección del equilibrio del ambiente.
- e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal.
- f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional.
- g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

En tanto, el artículo 79 señala: sin perjuicio de la acción penal correspondiente quien provoque incendios de bosques o vegetación protectores, cause daños en ellos, destruya la vida silvestre o instigue será multado con una cantidad equivalente de uno a diez salarios mínimos vitales generales.

Según Torres (2012), el Acuerdo Ministerial N.º 125 (2015) determina que un árbol típico puede tener un valor monetario promedio de 196,50 dólares calculados en términos de beneficios ecológicos, así:

- a) Producción de oxígeno durante su existencia.
- b) Reducción de la contaminación del aire.
- c) Mantener y garantizar la fertilidad del suelo.
- d) Controlar la erosión.
- e) Reciclamiento del agua y control de la humedad
- f) Hábitat de la vida silvestre.

- g) Fuente de proteínas para sostener la vida de la naturaleza.
- h) Proveen bienes y servicios ambientales, sociales y económicos para las personas.
- i) Contribuyen a la seguridad alimentaria.
- j) Mejoran la calidad del agua.
- k) Absorben el dióxido de carbono, causantes del desequilibrio climático.
- l) Las sombras contribuyen a la conservación de la humedad.
- m) Protegen el equilibrio ambiental y purifican el aire. \

Según Torres (2011), las funciones del bosque son:

- a. Regular el clima, son importantes porque protegen al planeta, mitigan el calentamiento global.
- b. Almacén de carbono: depósito terrestre más grande del mundo.
- c. Resiliencia, es la capacidad de los ecosistemas para continuar funcionando y restaurarse a sí mismos durante o después de una perturbación. El bosque es fundamental para la seguridad y suministro de alimentos, agua, entre otros recursos.
- d. Adaptación, los sistemas forestales proporcionan una variedad de funciones como la purificación del agua, el control de inundaciones, la protección de zonas costeras, la estabilización de taludes, el suministro de alimentos, energía, materiales y productos medicinales, y la protección contra la erosión y la desertificación. También, absorben de 7 a 12 % de las emisiones de carbono de la atmósfera. Los humedales tropicales capturan carbono en su etapa primaria. La regeneración natural, la restauración de la reforestación cumplen también esta función.
- e. Prevenir la erosión, conocida por el desgaste y la pérdida del suelo y de nutrientes, que obstruye los ríos y arroyos con sedimentos y termina convirtiendo los terrenos en desiertos. Los árboles ayudan a prevenir la erosión de la tierra, las raíces son poderosas herramientas para la conservación del suelo.

Los bosques son: farmacia, botica y mercado. Desde la antigüedad muchas plantas aromáticas eran conocidas como remedios para la salud por los sabios consejos del yachak. Elaboraban jarabes, ungüentos, mentoles y pastillas. Botica, las plantas medicinales como: ruda, romero, eucalipto, nogal, malva etc., fueron utilizados para curar a las personas. Mercado, porque las personas realizan la caza y utilizan plantas para la alimentación, además llevan al mercado para mejorar su economía.

Las consecuencias de deforestación son:

- a) Altera el ciclo del agua, los bosques atraen lluvias.
- b) Desertificación; convierte en zonas desérticas.
- c) Pérdida de hábitat, biodiversidad y suelo agrícola.
- d) ¿Producen oxígeno por la actividad de las plantas?
- e) Capturan el CO₂ del aire contaminado, los bosques atrapan un billón de toneladas de carbono al año.
- f) Combaten el calentamiento global.
- g) Protegen a los animales en peligro de extinción.
- h) Extraen agua del suelo y liberan a la atmosfera.

Los bosques son los pulmones del planeta, por esa razón, las personas tenemos que proteger y sembrar plantas para contrarrestar la deforestación y mitigar los problemas ambientales.

4.2.1. La fauna en peligro de extinción

Sin subestimar la gestión de las obligaciones a corto plazo de las autoridades locales, la fauna andina se encuentra en peligro de desaparecer, la causa, el tráfico ilegal e invasión del hábitat. El objetivo fue difundir las estrategias propuestas por el Ministerio del Ambiente con los moradores de la comunidad Santa Rosa de Chuquipogyo utilizando metodologías, como: talleres de aprendizaje, conferencias de técnicos ambientalistas, técnicas

explicativas, presentación de diapositivas del tema y un test sobre la extinción de las especies. La investigación realizada es cualitativa, descriptiva, bibliográfica, documental sobre la fauna de Chimborazo.

Fundamentos teóricos

La conservación de la biodiversidad, la protección del ambiente, salvaguardar el equilibrio de la biosfera, la economía y administración de los recursos naturales es impostergable para que las generaciones no tengan que batallar por sobrevivir en condiciones desfavorables, con amenazas más graves que las actuales.

La extinción de las especies es la desaparición definitiva de algunas especies de animales o vegetales sobre nuestro planeta. Es un proceso irreversible. Las reservas ecológicas pueden ser vistas como una relación de concientización y, al mismo tiempo, espacio para el tráfico ilegal e invasión del territorio.

La comercialización de especies es alarmante en el mundo, El Comercio (2020): «desde marzo de 2018 a marzo del 2019, se han comercializado ilegalmente 500 millones de peces tropicales; 15 millones animales con pieles; 5 millones de aves; 2 millones de reptiles; 30 mil primates» (p. 7). La venta en la actualidad se realiza en varios sitios promocionales de especies en peligro de extinción y sus productos derivados.

La fauna del Ecuador es la más biodiversa del planeta, varias especies están en peligro de extinción por la invasión de las reservas naturales, como páramos, por personas o grupo de personas de manera violenta; estas áreas están ocupadas por especies nativas, ¡es preocupante! El análisis se centra en la Reserva de Producción de

Fauna de Chimborazo, creada el 26 de octubre de 1987 y publicada en el Registro Oficial del Estado el 9 de noviembre del mismo año. Está localizada en las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Bolívar con una extensión de 52683 ha. Es el lugar del país donde se encuentran dos nevados, el Chimborazo con 6263,47 msnm, y el Carihuayrazo con 5020 msnm; en este sector viven vicuñas, llamas y alpacas, entre otras especies.

Existen grandes extensiones de páramo húmedo al este y seco en la parte occidental conocida como El Arenal. El área natural se destaca por la avifauna. Allí viven varias especies como el colibrí endémico, estrella del Chimborazo, que anida hasta los 5000 msnm, halcones y curianguines; además existen especies de mamíferos y animales silvestres como: conejos, lobos, venados, pumas, zarigüeyas y camélidos.

Las aves acuáticas como patos y gaviotas aparecen en las zonas más húmedas, igual que las ranas marsupiales y las ranas cutín. Las guagsas y lagartijas completan la diversidad de fauna de la reserva.

Se planteó la siguiente interrogante: ¿piensa usted que es nuestro deber cuidar la fauna andina? Los resultados obtenidos de los moradores de sectores aledaños de Santa Rosa de Chuquipogoyo determinan que, de 18 personas encuestadas, el 60 % (12) contesta que siempre, el 30 % (4), casi siempre y el 10% (2) responde que nunca.

Como conclusión, el tráfico ilegal e invasión de territorios naturales lo vivimos diariamente. Esta investigación concientizó a varias personas que cuiden la fauna en peligro de extinción y se compartió estrategias del Ministerio del Ambiente para minimizar esta problemática social. Este proceso facilitó la convivencia en

un contexto sin hacer daño a los seres vivos sobre la base de la igualdad de derechos.

4.2.2. Fragmentación del hábitat, extinción de especies

La pérdida y fragmentación del hábitat es una de las causas de la crisis actual. El objetivo fue conservar la biodiversidad promoviendo la sustentabilidad ambiental para asegurar el bienestar de las actuales y futuras generaciones. Metodología: el tipo de investigación cualitativa, descriptiva, explicativa documental y bibliográfica.

Fundamentación teórica

El sistema ambiental constituido por elementos de las Ciencias Naturales, como: Física, Química, Biología, y las socioculturales, están en permanente modificación por acción natural o humana. Rigen y condicionan la existencia y el desarrollo de la vida. La ecología, al relacionarse con las Ciencias Sociales, analiza los procesos por los cuales el hombre ha modificado el equilibrio de los ecosistemas con repercusiones para el ambiente y su vida.

La biodiversidad desempeña un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que proporcionan a las personas. Entre estos, el ciclo de nutrientes, el ciclo del agua, la formación y conservación del suelo, la resistencia a las especies invasoras, la polinización de las plantas, la regulación del clima, el control de las plagas y la contaminación.

La extinción de las especies y sus consecuencias desde una óptica diferente a la propia pedagogía ambiental a efecto de aportar acciones preventivas, a partir de la revisión de conceptos, criterios de selección de las especies en riesgo, así como la legislación

relacionada con las áreas protegidas que constituyen el refugio de vida.

Las causas principales son: la pérdida y degradación del hábitat, el avance de la frontera agrícola, la caza ilegal, el tráfico de especies o de productos derivados, la contaminación, el cambio climático, la introducción de especies exóticas y el sobrepastoreo, entre otros problemas.

La pérdida del hábitat es la amenaza principal para la mayoría de las especies de vertebrados, invertebrados, plantas y hongos. En localidades con alta densidad poblacional humana, la mayoría de los hábitats originales han sido degradados. «Las especies no toleran a la fragmentación de su hábitat, que presentan ciclos de vida largos, por este efecto disminuye la fecundidad, como consecuencia, menor número de descendientes, limitada capacidad de dispersión (baja movilidad) y baja tolerancia a las condiciones estresantes y /o cambiantes (Hernández R., 2014, p. 37).

La pérdida de biodiversidad tiene efectos negativos sobre varios aspectos del bienestar humano, como la seguridad alimentaria, la vulnerabilidad ante desastres naturales, la seguridad energética, el acceso al agua limpia y a las materias primas. «Afecta a la salud de las personas, las relaciones sociales y la libertad de elección» (Pascual, 2012, p. 6).

La contaminación ambiental es otra de las causantes de la muerte de varias especies, cualquier acción negativa en la dinámica de los ecosistemas tiene efecto negativo, pocos organismos pueden vivir en suelos, aguas o aires contaminados (Valera, 2019).

El calentamiento global, el aumento de la temperatura del planeta, provoca la desaparición o que tengan que emigrar a zonas menos cálidas para poder sobrevivir. Un claro ejemplo es la disminución

acelerada de la población del oso polar, por la pérdida de hielo en las regiones polares (Badi, 2015, p.12).

La deforestación, agricultura y ganadería intensivas, destruyen y transforman el hogar natural de miles de especies animales y vegetales. «La sobreexplotación de recursos a una velocidad superior a la de su reposición o regeneración, dificultando la vida. Un ejemplo es la sobrepesca o la pesca pirata que agota los recursos pesqueros» (Masur, 2013, p. 4).

La introducción de las especies invasoras transmite enfermedades nuevas a las que no están acostumbradas las nativas o autóctonas, incluso las invasoras se alimentan de ellas.

La pérdida de especies y el deterioro de los ecosistemas afectan los flujos de bienes y servicios que los ecosistemas proporcionan a la sociedad. Según Uribe (2015), la disminución de la cobertura boscosa puede llegar a generar una reducción de la precipitación a escala mundial, regional y local (p.5). En la cuenca amazónica, al menos el 50 % de la precipitación, tiene su origen en la evapotranspiración proveniente de la misma cuenca.

La destrucción de los bosques tropicales lluviosos ha llegado a ser sinónimo de la pérdida de especies, puesto que ocupan el 7 % de la superficie del planeta, se ha estimado que allí viven el 50 % de las especies de la Tierra. Estos bosques siempre verdes o parcialmente ocupan áreas libres de heladas, a 1800 m de altitud, precipitan niveles superiores a los 100 mm.

El tráfico ilegal de la especie se relaciona con la vida silvestre, es el comercio ilegal, contrabando, cacería furtiva, colección y extracción de especies o sus derivados. Esta actividad ilícita se ha incrementado en los últimos años a pesar de los esfuerzos realizados por organizaciones internacionales, gobiernos y sociedad civil.

Existen reportes de la fauna silvestre traficada ilegalmente en provincias como: Azuay, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Sucumbíos y Tungurahua. El total de vertebrados decomisados es de 634: mamíferos (200 especímenes), aves (161 especímenes), reptiles (148 especímenes) y peces (125 especímenes), según el Ministerio del Ambiente (2012).

El delito ambiental es un delito social, afecta a la vida, a la económica, «atenta contra la materia y recurso indispensable para las actividades productivas y culturales, pone en peligro las formas de vida autóctonas en cuanto implica destrucción de sistema de relaciones hombre-espacio» (Bueres, 2014).

La protección del ambiente es una garantía constitucional, ya que el Estado está obligado a preservarlo, los delitos ambientales es un problema que a todos nos afecta como colectividad y los ciudadanos tienen el derecho de demandar la reparación del daño al Estado cuando se afecte al contexto de vida personal y social.

La legislación ecuatoriana protege a la naturaleza. El artículo 86 de la Constitución Política de la República declara de interés público a la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el patrimonio genético del país, a la recuperación de espacios naturales degradados, al establecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas que garanticen la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos.

En Derecho Penal, el Código Orgánico Integral Penal (COIP) es un instrumento protector del ambiente, el Código Orgánico del Ambiente, la Ley de Medio Ambiente son instrumentos del ordenamiento jurídico del país.

Según su artículo 1, la Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular e impulsar su utilización sustentable; establece los principios generales y normas para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios, el acceso a los recursos genéticos, la bioseguridad, la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas de extinción, y los mecanismos de protección de los derechos sobre la biodiversidad en materia administrativa, civil y penal. El artículo 2: para efectos de esta ley, se entenderá por biodiversidad o diversidad biológica a la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente y los derivados de los mismos, incluidos: los ecosistemas terrestres y marinos, otros ecosistemas acuáticos y, los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de los ecosistemas. La biodiversidad ecuatoriana, además, comprende las especies migratorias que por causas naturales se encuentren en el territorio nacional.

4.2.3. Efectos a la biodiversidad local

En este sentido, la investigación muestra una revisión bibliográfica en la que se detalla información en diferentes dimensiones, como la gubernamental, ecologista, educativa de prevención. El análisis es de nivel teórico, de revisión documental de planes remediales, fichas, talleres, información de la web donde se detalla qué hacer frente a desastres naturales. Se ha recurrido a ella para conocer y profundizar la temática y esclarecer dudas y observar soluciones para que estudiantes y docentes conozcan la importancia de comprender el proceso a seguir de un determinado problema natural. La problemática planteada se relaciona con la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos, institución del Estado. El objetivo es revisar y dar a conocer bibliografía especializada a través de

la investigación documental para la prevención de desastres naturales en un contexto educativo.

Fundamentación teórica

Los desastres naturales son causados por el crecimiento poblacional, las actividades económicas, como:

la agrícola, industrial, vivienda, infraestructura vial, agropecuaria; uso irracional de los recursos aire, agua, suelo, flora y fauna; el irrespeto al ordenamiento territorial; deficiente planificación urbanística; la falta de eficiencia de los planes de seguridad; deficiente gestión y saneamiento ambiental; poca observancia a planes de emergencias, programas de educación ambiental, políticas públicas para reducir el riesgo» (Pineda, 2019, p. 45).

Según el informe de la Administración de Océanos y Atmósfera de los Estados Unidos en año 2014, «el ejercicio de las acciones mal habidas de la humanidad como es la emisión de gases de efecto invernadero y el mal uso de la tierra han influenciado en el desarrollo de fenómenos meteorológicos y sucesos climáticos» (Revista Vanguardia, 2015, p. 9). En el último decenio, en el mundo, se provocó 4777 desastres naturales que causaron la muerte de más de 880 000 personas, afectando a familias, la salud y la alimentación de 1880 millones de personas y pérdidas económicas por valor de 685 000 millones de dólares (Revista Vanguardia, 2015, p. 13).

El estudio trata de no confundir conceptos como desastres con los fenómenos de la naturaleza, los primeros en su mayoría son ocasionados por las personas y los segundos por fenómenos naturales. En sí, los dos impactan produciendo desequilibrios en la sociedad y el ambiente. Los desastres naturales en el interior y superficie de la tierra pueden ser: terremoto, tsunami o

maremoto, erupción volcánica, ciénaga, aluvión, alud, derrumbe y deslizamiento. Fenómenos hidrológicos son tormentas, inundaciones, tornados, sequías, huracanes, granizadas, etc., los provocados por el hombre están la contaminación de corriente de aguas como ríos, mares, océanos, lagos; contaminación por petróleo, dióxido de carbono, desechos peligrosos, material radiactivo, tala de árboles, destrucción de ecosistemas, hábitats, diversidad biológica, áreas naturales que impactan en la salud humana y la calidad del ambiente.

En el país se han producido desastres en todas las regiones naturales. A nivel micro en la comunidad Santa Lucía de Chuquipogyo de la parroquia San Andrés, en el cantón Guano, se han ejecutado varios simulacros de evacuación porque está expuesta a lahares secundarios que se generan por deshielos del volcán Chimborazo desde el año 2018.

Según el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2019), el «descenso de lahares secundarios generados por lluvias, interrumpieron vías de acceso a la comunidad. La fuerza del fenómeno natural provocó que el material rebose el borde de la quebrada y llegue hasta el puente que conectaba al sector con Urbina» (p. 2). A pesar de que no hubo daños en viviendas y pérdida de vidas, los moradores muestran preocupación por lo acontecido.

La contrariedad de gobernantes llama la atención de la comunidad social, científica, política, económica porque no hacen prevención de la vida y el ambiente. Los expertos recomiendan la aplicación de medidas sencillas pero efectivas, como la evaluación de riesgo, los mecanismos de alerta y los planes de seguridad pública, en los planes futuros de desarrollo.

La Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos elaboró una estrategia nacional orientada a posicionar la gestión de riesgos como una política de Estado. El documento incorpora como línea de acción la gestión de riesgos como una política de Estado.

La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos:

Art. 1.- Objeto. - La ley define los principios rectores, objetivos, estructura, competencias, instrumentos y principales disposiciones para el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos establecido en el artículo 389 de la Constitución de la República.

Art. 2.- Ámbito. - Las disposiciones de esta ley tienen aplicación en todo el territorio nacional y son de obligatorio cumplimiento para todas las entidades públicas y privadas, comunidades, pueblos, nacionalidades, colectivos sociales y, en general, para los habitantes del país.

Art. 3.- Fines. -Los principales fines del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos son:

1) Garantizar el goce y ejercicio de los derechos consagrados en la Constitución, especialmente los relacionados con el Régimen del Buen Vivir, amenazados o afectados por la ocurrencia de desastres naturales de origen natural, socio-natural o antrópico. 2) Establecer un régimen de protección de personas y colectividades de los efectos negativos de desastres. 3) Integrar el análisis y gestión del riesgo como un elemento transversal en los regímenes de planificación, ordenamiento territorial, inversión y gestión ambiental. 4) Prever mecanismos efectivos para la reducción del riesgo de desastres tanto a nivel nacional, como provincial y local, mejorando la capacidad institucional para hacer frente a la vulnerabilidad y el riesgo asociado, así como mejorar la capacidad de la población para superar un desastre (resiliencia).

Art. 4.- Derechos. - Los derechos constitucionales que se garantizan mediante el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, son:

1. El derecho de las personas y las colectividades a recibir información oportuna y efectiva sobre la probabilidad de ocurrencia de desastres naturales o antrópicos, y sobre los medios adecuados de prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación.

Art. 5.- Principios:

Obligatoriedad: las medidas que se tomen para reducir los riesgos y atender las emergencias son de carácter obligatorio con la finalidad de salvar la vida y los procesos de desarrollo del país.

Descentralización y subsidiariedad: bajo el principio de gestión descentralizada se establece las capacidades y responsabilidades de los gobiernos locales.

Interés colectivo: la reducción de riesgos y atención de emergencias y desastres son actividades de interés colectivo.

Transversalidad e integralidad: las acciones de reducción de riesgo y atención de emergencias, desastres competen a los organismos de la sociedad, deben planificar para lograr resultados integrales. Responsabilidad compartida y participación: desde los ámbitos público, privado o ciudadano, que generen riesgos deben responder según su grado de responsabilidad.

Transferencia del riesgo: resulta necesario generar acciones adecuadas para transferir riesgos y soportar su carga de manera solidaria.

Acceso a información: para una adecuada actuación de las instituciones y de la sociedad, es prioritario que la toma de

decisiones tanto colectiva como individual se base en información verificada, (Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos, 2008).

El objetivo del programa de Gestión de Riesgos ante emergencias y desastres, la entidad orienta esfuerzos a construir comunidades fuertes y menos vulnerables aplicando planes de preparación y prevención, elabora mapas de riesgo comunitarios y planes de contingencia para una rápida respuesta.

¿Qué hacer antes de una inundación?

- a) Evite construir viviendas en el cauce natural del agua.
- b) Efectúe periódicamente la limpieza de los sumideros, desagües, sistemas de evacuación de su domicilio.
- c) Si tiene construcciones con posible caída de paredes o techos, efectúe las reparaciones técnicas de manera inmediata, no trate de improvisar durante la época lluviosa.
- d) Identifique una ruta de evacuación segura.
- e) Si existen problemas comunales, reúnase con sus vecinos y encuentren soluciones.
- f) Ubique los elementos tóxicos (venenos) y medicamentos en gabinetes cerrados y fuera del alcance del agua.

¿Qué hacer antes de un sismo?

- a) Identifique los sitios seguros en su hogar y las salidas de emergencia.
- b) Fije a la pared espejos, cuadros, estantes u otros objetos para que estén asegurados.
- c) Reubique los objetos pesados de casa y que puedan caer.
- d) Revise periódicamente las instalaciones de gas, electricidad, agua e infraestructura de su vivienda.
- e) Enséñeles a sus hijos el sitio más seguro de su vivienda, trabajo o centro educativo. Defina el punto de encuentro familiar.
- f) Enséñeles a reconocer al personal de socorro (Cruz Roja, policía

y bomberos), dar tus datos como nombre, el de tus padres y dirección donde vive.

g) Prepare una mochila de emergencia ante desastres.

¿Qué hacer durante un incendio?

- a) Aproveche las rutas y puertas de salida que conozca.
- b) No salga corriendo por la primera puerta que encuentre. Puede que allí esté presente el fuego.
- c) El humo caliente siempre sube.
- d) En un incendio cierre los ojos, respire por la nariz.
- e) Tírese al suelo y arrástrese hasta la salida.
- f) También puede arrodillarse y desplazarse hasta llegar a la salida.
- g) Si observa fuego en un cuarto, cierre la puerta de inmediato para dificultar su propagación.
- h) Si al llegar a una salida observa humo denso, trate de subir hacia la terraza o azotea y deje la puerta abierta.
- i) Colóquese del lado del edificio opuesto a la dirección del viento y refúgiase en él.
- j) Trate de llenar recipientes con agua, moje sábanas, toallas y cortinas para colocarla y rellenar ranuras y rendijas por donde puede entrar el humo.
- k) También puede tirar agua fría sobre las paredes y puertas para mantener a temperatura media.
- l) Evite utilizar ascensores en una emergencia de este tipo (aplica para otros incidentes también).
- m) Si se incendia la sartén o freidora, cierre el gas y apague el fuego con trapo mojado. No lance nunca agua.

El Protocolo de Nagoya

Debemos reconocer, tras años de negociaciones, que el 29 de octubre de 2010, en la décima reunión de la conferencia de las partes, celebrada en Nagoya, Japón, se adoptó el protocolo sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización sobre la diversidad biológica. Se aplicará con apoyo de otros instrumentos internacionales pertinentes. Se deberá prestar atención a las prácticas útiles, a condición de que estos apoyen y no se opongan a los objetivos del protocolo.

Crea condiciones para promover la investigación que contribuya a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, particularmente, en los países en desarrollo, mediante procedimientos simplificados de acceso para la investigación de índole no comercial, considerando la necesidad de abordar el cambio de intención para dicha investigación; también prestará atención a los casos de emergencias presentes que estén amenazas para la salud humana, animal o vegetal, según se determine nacional o internacionalmente. Se considerará la importancia de los recursos genéticos para la alimentación, la agricultura y el rol especial que cumplen para la seguridad alimentaria.

4.3. Revertir los impactos al planeta

En ese contexto, añadimos recomendaciones relativas al estudio la degradación del planeta, ¿hay tiempo para revertir el impacto a los seres vivos? La degradación ambiental está presente en el hogar, la naturaleza, el laboratorio experimental donde las reproducen de manera incontrolada. El objetivo fue identificar los factores que generan la degradación ambiental y crear conciencia en los estudiantes de Biología y Química para contribuir a mantener el

equilibrio del planeta. La metodología fue cualitativa, explicativa y revisión bibliográfica en fuentes como libros, revistas científicas, artículos, páginas web y blogs.

Fundamentación teórica

Uno de los componentes de la degradación del ambiente es el agotamiento de agua. Aproximadamente, el 2,5 % del agua de la Tierra es dulce, el resto es salado. Los impactos abarcan varios tipos de acciones, como la contaminación de los mares, ríos, los desechos de la energía radioactiva o los desechos radioactivos-nucleares, la contaminación auditiva, la emisión de gases nocivos o la pérdida de superficie de hábitats naturales, entre otros.

El 69 % del agua dulce se congela en capas de hielo situadas en la Antártida y Groenlandia, por lo que solo el 30 % es apta para el consumo. El agua transporta nutrientes, minerales y productos químicos dentro de la biosfera a todas las formas de vida. Sostiene a las plantas y animales, además moldea la superficie de la tierra con el transporte de materiales.

La degradación ambiental se define como cualquier cambio o perturbación al ambiente que se perciba como perjudicial o indeseable. Según Cafferatta (2015), «el deterioro del ambiente es el agotamiento de recursos como el aire, el agua y el suelo; la destrucción de los ecosistemas; la destrucción del hábitat; la extinción de la vida silvestre; y la contaminación» (p. 12). La contaminación del suelo es un problema que pocos dan importancia, arrojan basura, fundas plásticas, por su mínimo espesor pueden ser transportadas más rápidamente que otro desperdicio de plástico. El deshielo de nevados, según El Comercio (2019), «el Chimborazo se ha convertido en una muestra del cambio climático. En los últimos 40 años, este volcán ha perdido el 38 % de su cobertura

de hielo y cada vez es más evidente la tierra descubierta que pasa a ser ocupadas por líquenes y musgos» (p. 8). Según el inventario nacional de glaciares elaborado por el Inamhi, hay siete cumbres con cobertura glaciar en peligro, Chimborazo (6310 msnm), Cotopaxi (5897 msnm), Cayambe (5790 msnm), Antisana (5704 msnm), El Altar (5319 msnm), Los Illinizas (5248 msnm) y Carihuayrazo (5110 msnm) (El Telégrafo, 2019).

Se prevé que la temperatura mundial aumentará en los próximos años debido a una serie de fuerzas que afectan al clima. La cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera aumentará e influirá en los recursos hídricos, la evaporación depende en gran medida de la temperatura y la disponibilidad de humedad.

También se prevé aumento de las precipitaciones mundiales debido al aumento de la escorrentía. Aumentarán las inundaciones, las tasas de erosión del suelo y el movimiento masivo de tierras.

La agricultura depende de la humedad del suelo que se ve afectada por la dinámica del clima, siendo la precipitación el insumo de este sistema y de varios procesos como la transpiración, la escorrentía superficial, el drenaje y la percolación de las aguas subterráneas. La destrucción ambiental incide directamente en la crisis de las actividades agrícolas, ganadería y pesca. Las malas prácticas agropecuarias contribuyen a degradar los ecosistemas y la calidad de vida de los campesinos.

4.3.1. La destrucción de la Amazonía afecta la vida

Es un problema que inquieta a la vida, los incendios forestales del año 2019 han afectado el bioma de Brasil, Bolivia y Perú, así como a zonas de otros biomas no amazónicos (bosque tropical húmedo en Paraguay y Argentina).

Ocurren en temporadas de sequía, donde la tala y quema de árboles es común de la industria maderera, el despeje del bosque para actividades de ganadería, agricultura y explotación minera.

Los gobiernos de Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia, Brasil, Surinam y Guyana firmaron el Pacto de Leticia, en el que se comprometen a tomar medidas contundentes para proteger el bioma amazónico, un lugar donde se concentra más de la mitad de los bosques tropicales del planeta y que provee poco más del 20 % del agua dulce en la Tierra.

En la Amazonía habitan aproximadamente más de 34 millones de personas incluyendo pueblos indígenas, tribales en aislamiento voluntario poseedores de saberes ancestrales, diversidad cultural y lingüística deben ser protegidos.

El Amazonas es el pulmón del planeta porque produce el 20 % del oxígeno de la atmósfera vital para desacelerar el calentamiento global y frenar el cambio climático. Es el hogar de innumerables especies de fauna y flora. La región amazónica de América del Sur ha sufrido devastadores incendios forestales en los últimos años. Los ambientales e investigadores señalan que los incendios fueron provocados por ganaderos y madereros que quieren limpiar y utilizar la tierra.

A corto plazo, los incendios tendrán consecuencias forestales, pérdida de agua dulce, las llamas quemarán el suelo, matarán microorganismos y la vegetación.

La deforestación hace que, entre más luz del Sol en la selva, haciéndole más inflamable.

Green Teach (2020):

Algunos de los puntos acordados fueron: fortalecer la acción coordinada para luchar contra la deforestación; establecer mecanismos de cooperación regional y de intercambio de información; crear la Red Amazónica de Cooperación ante desastres naturales y, fomentar procesos de investigación, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología y gestión del conocimiento (Mongabay, 2020, p. 41).

La importancia social es evidente en la actividad agraria, la utilización de tierras para cultivo y para animales de cría. Este punto es crucial para estabilizar, entender y promover la productividad de manera sostenible para el ambiente. Proteger las cuencas hidrográficas, evitar la erosión de los suelos, regulación hídrica y el turismo es urgente.

Existe una correlación entre biodiversidad y las personas, porque están presentes en la vida cotidiana: alimentación, la medicina, la construcción, etc., también nos proporciona servicios ambientales como la captura del CO₂ para producir aire puro.

Conscientes de la importancia y generación de sinergias entre la Agenda 2030 y sus Objetivos para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y el proceso de construcción de un marco global para la biodiversidad posterior al año 2020 acuerdan:

- a) Fortalecer la acción para la valoración de los bosques y la biodiversidad.
- b) Establecer mecanismos de cooperación regional y de intercambio de información que permitan combatir las actividades ilegales.
- c) Crear la red amazónica de cooperación ante desastres naturales y articular los sistemas nacionales de prevención y atención de incendios forestales de gran escala.

- d) Intercambiar e implementar experiencias en el manejo integral del fuego, fomentando políticas, y acciones técnicas basadas en la prevención.
- e) Concretar iniciativas de restauración, rehabilitación y reforestación en las zonas degradadas por incendios forestales y actividades ilegales de extracción ilegal de minerales con miras a la recuperación de especies.
- f) Intercambiar información para mejorar las capacidades de monitoreo del clima, la biodiversidad, los recursos hídricos e hidrobiológicos en las comunidades.
- h) Intercambiar e implementar experiencias en el manejo integrado de los sistemas de áreas protegidas de los países amazónicos en los niveles regional, nacional y subnacional para su gestión efectiva y en beneficio de las poblaciones locales.
- i) Impulsar acciones conjuntas orientadas al empoderamiento de las mujeres y la participación de los pueblos indígenas y de las comunidades locales en el desarrollo sostenible de la Amazonía.
- j) Fomentar procesos de investigación, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología y gestión del conocimiento con el propósito de orientar la adecuada toma de decisiones e impulsar el desarrollo de emprendimientos ambientales, sociales y económicos sostenibles.
- k) Desarrollar y articular entre los países amazónicos actividades de educación y creación de conciencia sobre la protección de los conocimientos tradicionales (Meilan, 2019).

4.3.2. Escasez de agua pone en peligro la vida

Conscientes de esta realidad, la sequía es una anomalía climatológica transitoria en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de lo habitual. Este elemento no es suficiente para abastecer las necesidades de los seres vivos que viven en un lugar geográfico.

La causa principal es la falta de lluvias o precipitaciones, este fenómeno se denomina sequía meteorológica.

El acceso al agua, en condiciones mínimas de potabilidad y su escasez, es cada vez más alarmantes. Este problema está en las manos del hombre, porque la vida en el planeta está en peligro. El objetivo fue concientizar a los cuidados sobre la importancia de las fuentes naturales evitando la deforestación y las prácticas inadecuadas. Sin este elemento ningún ser vivo podría sobrevivir. Desde el punto de vista científico, las causas y efectos de este fenómeno se debe al aumento de la temperatura del planeta, provocado por las emisiones de gases a la atmósfera, provocando variaciones en el clima y la lluvia ácida, produciendo contaminación y escasez.

La Tierra ya se ha calentado y enfriado en otros tiempos de forma natural, lo cierto es, que estos ciclos siempre habían sido lentos, porque la población fue pequeña y su tecnología modesta, el ambiente fue local.

A medida que los bosques y otros recursos no renovables se reducen, todos los ecosistemas se vuelven más vulnerables a la destrucción, la contaminación y la erosión. Estos factores de manera combinada o aislada provocan la declinación y la pérdida de biodiversidad e incrementa la alteración de los biomas y mortandad de especies entre ellas el hombre.

La sequía y escasez de agua se da por una sobreexplotación de estos recursos. Es un campo de investigación complejo de rápida evolución debido a la gran cantidad de factores que intervienen.

La variación del clima en la tierra se da por causas naturales, como la retención del calor del sol en una capa de gases en la atmósfera. Sin él, la vida en el planeta no sería posible.

Las amenazas son:

- a) Erosión acelerada.
- b) Salinidad del suelo.
- c) El aumento de la densidad, en las capas superficiales o profundas. El resultado, deterioro gradual de la materia orgánica y la actividad biológica.
- d) Contaminación química.
- e) Pérdida de nutrientes.
- f) Sellado y urbanización (cemento, asfalto...) implica su desaparición.

La sequía es una anomalía climatológica transitoria en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de lo habitual de un área geográfica. El agua no es suficiente para abastecer las necesidades de las plantas, los animales y los humanos que viven en dicho lugar.

La sequía meteorológica se produce cuando ocurre un período prolongado con menos precipitación que la media. Suele preceder a las otras formas de sequía.

La agrícola afecta la producción de cultivos; la ecología del área biogeográfica; y la hidrológica se produce cuando las reservas de agua disponibles en fuentes como acuíferos, ríos, lagos y presas caen por debajo de la media estadística.

Las consecuencias son:

- a) Disminución de la producción agrícola y de la capacidad de carga del ganado.
- b) Malnutrición, deshidratación y enfermedades.

- c) Hambre, debido a la pérdida de los cultivos.
- d) Migración masiva, desplazados internos y refugiados.
- e) Daños al hábitat, afectando la vida silvestre en la ecorregión terrestre y acuática.
- f) Tormentas de polvo, cuando la sequía afecta un área que sufre de desertificación y erosión.
- g) Descontento social, conflictos y guerras por recursos naturales, incluyendo agua y alimentos.
- h) Interrupción de venta de alimentos en el mercado.

Las causas que producen la escasez de agua son:

- a) La contaminación.
- b) La sequía, debido al fenómeno del cambio climático.
- c) Uso descontrolado del agua.

La escasez de agua produce:

- a) Enfermedades, como diarrea, deshidratación y ulteriores complicaciones.
- b) Hambre, afecta a la agricultura, ganadería y la industria, por lo tanto, escasez de alimentos.
- c) Desaparición de especies; necesitan del agua para desarrollarse y cuando escasea desaparecen.
- d) Conflictos. Es origen de conflictos en el mundo y supone el desplazamiento de las personas a otros países para vivir.

Debemos unir esfuerzos para cuidar:

- a) No demore en la regadera.
- b) Cierre la llave mientras te cepillas los dientes.
- c) Repare las fugas y filtraciones en llaves y tuberías.
- d) Lave los trastes en una bandeja y no bajo la llave.
- e) Ajuste el nivel de agua en la lavadora.
- f) Lave el carro con cubeta y esponja, no con manguera.
- g) Riegue el jardín por la mañana o cerca de la noche.
- h) No juegue con el agua.

La interrupción del ciclo del agua por la construcción de represas y trasvases y otros factores (...)

Desde la antigüedad, las personas han tratado de detener el agua de los ríos en su provecho con el fin de asegurarse un suministro continuo a lo largo del tiempo. La percepción social acerca de estas grandes obras de ingeniería ha ido cambiando. Las represas han sido durante el tiempo bien recibidas por la población, que veían en ellas agua almacenada como fuente de riqueza y la solución a los problemas de sequía. Sin embargo, hoy en día, son varios los grupos, organizaciones o ciudadanos independientes que se oponen a su construcción debido a los impactos ambientales que causan. En los últimos años, ha proliferado la construcción de represas en varios ríos del país, y el número de represas de dimensiones colosales, cuyos impactos también son grandes para el ambiente.

Las represas son necesarias en el contexto actual. Por el incremento de la población, la escasez de agua y de energía, los desequilibrios y las desigualdades hidrológicas en el tiempo como en el espacio, y la necesidad de gestionar el agua, hacen que la construcción siga creciendo en el planeta.

El impacto ambiental debido a las represas:

- a. Evaporación del agua retenida en el embalse.
- b. Retención de sedimentos y colmatación del vaso de las represas.
- c. La parte de caudal de los ríos no retenido en las represas transcurre río abajo, son agua sin sedimentos por lo que la energía que poseen la utilizan en erosionar el cauce y destruyen suelos agrícolas.
- d. Los sedimentos de las represas causan pérdida de fertilidad en las zonas de cultivo.

- e. Los sedimentos retenidos en las represas no llegan hasta el mar (que hubiera sido su camino natural), lo que repercute directamente en los deltas. Los deltas son acumulaciones de sedimentos depositados por los ríos en su desembocadura y mantienen un frágil equilibrio entre el sistema fluvial y el marino.
- f. La disminución de la carga sedimentaria de los ríos en su desembocadura puede afectar también a la estabilidad de las playas colindantes.
- g. Los embalses provocan modificaciones en el nivel freático de la zona que rodea la presa, tanto aguas arriba como abajo. Al inundarse el valle, parte del agua embalsada se infiltra a través de las paredes del vaso pasando a formar parte de las aguas subterráneas.

Aguilera (2008) señala:

La vieja cultura del agua (VCA)

Considerando este punto nos lleva:

- a. Más embalses y trasvases.
- b. Laminación de avenidas; garantizar el suministro.
- c. Prioridades de agua: riego (80-90 %) y uso urbano (10 %) (abastecimiento, saneamiento).
- d. Escasa atención hacia los problemas ambientales.
- e. El agua es una necesidad básica.
- f. Escaso conflicto social y escasa participación pública en la toma de decisiones.
- g. Escasa preocupación por la eficiencia técnica en el uso y la distribución del agua. No hay incentivos.
- h. Ausencia de estadísticas de usos y consumos.

La nueva cultura del agua (NCA)

En la actualidad, el Estado debe plantearse retos de la planificación y gestión del agua. La propuesta surgió en España en 1995 a raíz de la movilización ciudadana en contra de la construcción de represas e infraestructuras que tendrían como fin primordial realizar el trasvase del agua de los ríos. Tiene un soporte científico importante con la participación de expertos (ingenieros, hidrólogos, geólogos, economistas, juristas, antropólogos, sociólogos, politólogos) entre otros. Es un cambio de pensamiento y de prácticas con mayor apego a los valores y a los principios éticos y morales hacia la naturaleza y las personas.

¿Qué plantea la nueva cultura del agua?

Gómez (2018), en cita a Javier Martínez Gil, señala la necesidad de romper con el modelo tradicional de gestión del agua basado en la idea del desequilibrio hidrológico, entre cuencas excedentarias y deficitarias a resolver a base de grandes obras hidráulicas y cuestionar la forma tradicional de gestión de aguas. Una forma distinta de comprender el agua y los ríos es aportando un punto de vista más sensible y apegado a las emociones y a los sentimientos. Su planteamiento ahora es más de las emociones, de vivir y recuperar los ríos, el sentido lúdico que proveen los ríos.

La nueva cultura del agua (NCA)

Y ello, inevitablemente nos lleva a poner de relieve la función de las autoridades públicas:

- a. Gestión de la demanda. Gestión integrada de cuencas en el ciclo del agua.
- b. Suministro garantizado. Avenidas controladas (atención a las prácticas agrícolas). No hay gestión del agua sin gestión del

territorio.

- c. Las prioridades son cuestionadas. La economía cambia
¿Qué usos son compatibles con las cuencas?
- d. Aumenta percepción social de problemas ambientales.
Destacado papel de los valores ambientales.
- e. El agua es un factor de producción y un activo social.
El agua es un activo ecosocial.
- f. Aumentan conflictos sociales y aumenta la participación.
Importantes conflictos sociales y papel clave de la participación pública.
- g. Preocupación por la eficiencia en el uso y la distribución.
Discusión sobre incentivos. Se aplican en algunos casos.
Conservación y ahorro son fundamentales. Generalización de incentivos y campañas.
- h. Se insiste en la necesidad de trabajos fiables, persigue sin haber estadísticas y series. Se supone que debería haber estadísticas fiables (Aguilera Klink, 2008, p. 51).

Desde la NCA se considera que la participación no debe limitarse a los agricultores, a las compañías hidroeléctricas y a la industria, sino que debe abrirse al conjunto de ciudadanía. «Es necesario pasar del tradicional modelo de gestión tecnocrática a nuevos enfoques de gestión participativa. Al hablar de ciudadanía en referencia a los recursos hídricos se trata de usos relacionados con actividades o servicios reconocidos como de interés general para el conjunto de la sociedad» (Arrojo, 2006).

4. 4. Los humedales conservan el agua

Este análisis es válido porque la temperatura del planeta aumenta en 1,5 grados centígrados por año. Los humedales ecuatorianos son ecosistemas vulnerables a los efectos del cambio climático. Varias de las especies de las plantas que viven en las zonas altas de los Andes no lograrán sobrevivir. El Comercio (2019) cita el estudio de Francisco Cuesta: «en el país se pierden glaciares a una tasa más

alta en comparación con otras zonas de los trópicos que están más al sur» (p. 9). Este es otro indicador de la vulnerabilidad de los Andes para la variación del clima y la degradación de los servicios ecosistémicas que estos lugares proveen.

Los grandes humedales de las zonas altoandinas que acumulan agua empiezan a secarse en épocas de escasez de lluvia. Cuando esto ocurre, estos sitios que actualmente son reservorios de carbono se transformarán en fuentes de emisión de carbono. Esto aumentará el CO₂ a la atmósfera.

Las preguntas que guían el estudio fueron: ¿Conoce a los humedales? ¿Sabe usted que es un humedal? Objetivo fue analizar el impacto que genera el desconocimiento de los humedales por parte de la población universitaria del páramo andino. La investigación es de naturaleza aprehensiva, implica la búsqueda de aspectos no evidentes de aquello que parece oculto y subyace. Es de campo, la recolección de datos se obtuvo directamente de la realidad. Es analítico y descriptivo, pretende analizar el impacto que genera el desconocimiento de los humedales por parte de la población universitaria. Se elaboró una encuesta dicotómica con ocho preguntas cerradas. Los resultados obtenidos fueron tabulados y graficados con el fin de analizar e interpretar los datos suministrados. Por último, se concluye el desconocimiento de la población universitaria sobre los humedales y su impacto en el cuidado.

Fundamentación teórica

Las teorías que sustentan a la investigación están expuestas en las premisas presentadas por Bandura sobre el aprendizaje por observación o imitación. La teoría Ecológica de Urie Bronfenbrenner (1987) explica la influencia que tienen los ambientes en el desarrollo del sujeto. Esta teoría propone una perspectiva ecológica del

desarrollo de la conducta humana. Concibe al ambiente como un conjunto de estructuras seriadas y estructuradas en diferentes niveles donde cada uno contiene al otro. Argumenta que la capacidad de la formación de un sistema depende de la existencia de las interconexiones sociales entre este sistema y otros.

Al observar y estudiar las funciones del agua a nivel ecológico en los páramos se encuentra que hay numerosas fuentes que representan a este recurso como: lagunas parameras de montaña, ríos, arroyos, manantiales, planicies de inundación, bancos de plantas acuáticas, ecosistemas inundables, ciénagas y morichales, entre otros, por ser recursos poco conocidos, varias veces han sido víctima de las acciones de las personas.

Son superficies cubiertas de aguas, de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, cuya profundidad en marea no excede de seis metros.

Los humedales constituyen el hábitat de numerosas especies de plantas y animales, esto ocurre porque se encuentran ubicados en zonas de transición entre ambientes acuáticos y terrestres. Por lo tanto, son considerados zonas de alta productividad y de desarrollo de infinidad de especies marinas y agua dulce.

Sin embargo, estos humedales se encuentran entre los ecosistemas más amenazados de la Tierra a causa de su continua desecación, conversión y contaminación, así como de la explotación excesiva de sus recursos.

El desconocimiento de los valores ecológicos (biodiversidad y productividad) y socioeconómicos que les son reconocidos hacen que estén en peligro. Constituye una de las principales fuentes de agua para el consumo humano.

El 93,3 % (14 personas) de la muestra no conoce lo que es un humedal, y el 6,6 % (1 persona) sí conoce lo que es un humedal. La contaminación del agua y suelo, a través de desechos sólidos, altera las relaciones del ecosistema, y la flora y fauna, entre otras. Es urgente crear grupos ecológicos con el fin de comunicar a toda la población en general sobre la importancia de los humedales. Incluir en el pénsum de Educación Ambiental, temas relacionados con la nueva cultura del agua.

4.5. Peligra la alimentación que nos provee el mar

Fundamentalmente, el estudio trata sobre la contaminación marina que se produce por los efectos dañinos de productos químicos, partículas, desechos industriales, agrícolas y residenciales, ruido excesivo o la propagación de organismos invasores. El 80 % de la contaminación marina proviene de la tierra. El objetivo fue impulsar el manejo ambiental para detener los procesos de deterioro de los ecosistemas marinos. La investigación fue cualitativa, investigativa, descriptiva y bibliográfica.

Fundamentación teórica

Los desafíos medioambientales en los océanos van desde proteger a las tortugas hasta transformar la economía azul. Requiere de cantidades de dinero que el sistema financiero está empezando a recaudar, asociando estos con los objetivos responsables. El Informe del Banco Mundial, señala que «dependemos de los océanos, que proporciona empleo a 60 millones de personas y representa 1,5 billones de dólares anuales en la economía mundial, y los océanos dependen de nosotros» (Revista Líderes, 2019, p. 23).

La contaminación del mar y los problemas ambientales afectan a la sociedad por las alteraciones a los ecosistemas marinos. La

contaminación del mar debería ocupar hoy una posición destacada en la temática ambiental, como la precaución por el cambio climático.

Algunos de los contaminantes comunes derivados de la actividad humana, son: los plaguicidas, herbicidas, fertilizantes químicos, detergentes, hidrocarburos, aguas residuales, plásticos y otros sólidos. Varios de estos contaminantes se acumulan en las profundidades del océano, donde son ingeridos por pequeños organismos marinos a través de ellos se introducen en la cadena alimentaria.

Las principales fuentes de contaminación corresponden a las plantas industriales, explotación y construcción como excavaciones (explotación agrícola, minera etc.) lo cual puede causar enfermedades de origen alimentario, reconocidas como un problema de salud pública por la carga de morbilidad y mortalidad que representan. Los alimentos pueden contaminarse por acción de agentes físicos, químicos, y biológicos que dan origen a las enfermedades de transmisión alimentaria.

Los derrames de petróleo, por lo general, tienen un efecto sobre la vida, causan la muerte de la fauna entre ellos los peces; también se adhiere a las plumas de las aves marinas lo que hace que pierdan la capacidad de volar.

Cuando la materia biodegradable termina en el agua, se estimula el crecimiento de microorganismos y se utiliza más oxígeno. Si este se agota, los organismos aeróbicos mueren y los anaerobios se reproducen para producir toxinas nocivas tales como amoníaco y sulfuros.

La contaminación del agua subterránea ocurre cuando la agricultura utiliza los plaguicidas, productos químicos a la vegetación, estos son lavados por la lluvia y absorbidos por la tierra llegando a las aguas subterráneas y provocando la contaminación.

La contaminación microbiológica ocurre cuando bebemos agua sin tratar directamente de un río o arroyo, pozo, vertiente. Existe contaminación natural causada por microorganismos como: virus, bacterias y protozoos.

La contaminación química de las industrias y agricultores trabajan con productos químicos que terminan en el agua. Según Tobón y López (2016) «estos incluyen productos que utilizan para controlar las malezas, insectos y plagas. Los metales y solventes de industrias contaminan el agua. Estos son venenosos para varias formas de vida acuática y retrasan su desarrollo, haciéndolos estériles y matándolos», (p. 9).

Las aguas residuales de las viviendas están compuestas de componentes físicos, químicos y biológicos. Es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos suspendidos o disueltos. Las aguas domésticas hacen referencia a aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.), que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación. Rodríguez (2016): «se estima que las aguas residuales domésticas están constituidas en un elevado porcentaje (en peso) cerca del 99,9 % y apenas 0,1 % de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos, esta pequeña fracción de sólidos es la que presenta los mayores problemas en su tratamiento y su disposición» (p. 5).

Las aguas residuales o industriales se originan por la falta de plantas de tratamiento en las ciudades, industrias, hoteles y explotaciones

mineras, agrícolas y ganaderas. Cosin (2016): «la mayoría de esas aguas es descargada en los ríos, lagos, mares, en los suelos a cielo abierto o en el subsuelo a través de los llamados pozos sépticos y rellenos sanitarios» (p. 21).

La contaminación del mar tiene la firma de las personas, por descuido, dejadez, incluso ignorancia. La investigación desarrollada sobre el índice de salud del océano (IdSO); el Comercio-Planeta (2020): «en Manabí y Santa Elena, señala que, 72 puntos sobre 100 es la salud del océano en el Ecuador». Esta estrategia evalúa parámetros físicos, químicos, biológicos, sociales, económicos, etc. Hoy, con obsesión se sigue contaminado al océano fuente de vida, los gobiernos locales están tomando conciencia de que es un atentado más a la Pacha Mama de nuestros ancestros.

Tabla 11. Índice de salud del océano

RECURSOS NATURALES	PUNTOS/100
Oportunidad de pesca artesanal	88,21
Provisión de alimentos	78,25
Economía/subsistencia	91,76
Turismo y recreación	84,11
Biodiversidad	71,95
Aguas limpias	68,7
Protección costera	75,91
Almacenamiento de carbono	15,83
Productos naturales	58,45
Sentido de lugar o pertinencia	84,68

Fuente: Índice de salud del océano, Sta. Elena y Manabí. Biótica.

La contaminación por el uso y abuso de plásticos en los océanos proceden de tierra firme. Varios llegan al mar transportados por el viento (todos hemos visto alguna vez una bolsa de plástico volando en el viento), otros por la voluntad humana, lanzando desperdicios

al mar y la basura llega arrastrados desde el continente por las corrientes de los ríos.

Estas acciones ponen en peligro la vida acuática, enredan y restringen de la movilidad de las especies, laceración, infección o asfixia. En total, 100 000 especies marinas mueren cada año como consecuencia de la ingesta de plásticos o microplásticos por peces y otros animales marinos, pasando luego a la cadena alimenticia. Consumimos macropartículas de plástico a diario sin darnos cuenta. También Perdomo (2006) señala: «bloqueo del tracto digestivo, supresión del sistema inmune, interrupción del sistema endocrino y disminución de las tasas de reproducción en peces por consumo de metales pesados y aditivos potencialmente tóxicos presentes en el plástico» (p. 37).

Varias ciudades de América no permiten la venta de productos en fundas plásticas en supermercados. En «Río de Janeiro, Sao Paulo, Buenos Aires, México D. F., Santiago de Chile, Ciudad de Panamá, etc. En esas ciudades se han establecido impuestos por el uso del plástico y la contaminación, se ha incinerado el 12 % de los residuos y el 9 % ha sido reciclado. El 79 % de residuos plásticos está en vertederos, basureros o en el ambiente; han puesto impuestos, Lima, Bogotá, Ecuador; el 12 % ha sido incinerado; el 9% han sido reciclado de 1 a 5 billones de fundas plásticas se produce cada año a nivel mundial» (El Comercio-Planeta, 2020, p. 15).

Tabla 12. Producción de plástico

PRODUCCIÓN	%
Asia Nororiental	26 %
América del Norte	21 %
Oriente Medio	17 %
Europa	16 %
Asia y el Pacífico	12 %

Centro y Sudamérica	4 %
Antigua Unión Soviética	3 %
África	1 %

Fuente: ONU Ambiente/ El Comercio.

La difícil degradación de este material plantea desafíos ecológicos y búsqueda de alternativas de reciclaje, así como la reducción de residuos. Falta mucho por hacer en este sentido.

Según la National Geographic- España (2020):

- a. Cada minuto, se vende un millón de botellas de plástico en el mundo.
- b. Una botella tarda unos 450 años en descomponerse. Si no está a la intemperie, se aproxima a los 1000 años.
- c. Más del 90 % del plástico se producen a partir de combustibles fósiles.
- d. El 42 % es utilizado en el empaquetado de alimentos y productos manufacturados. Es decir, plásticos de un solo uso.
- e. Desde el año 2006, el reciclaje de residuos plásticos; a pesar de la mejora, el 25 % de estos desechos todavía es arrojado a los vertederos.
- f. En el año 2018, la producción global fue de 359 millones de toneladas, un peso aproximado de la población mundial.
- g. España es el cuarto productor de plástico de la Unión Europea y, según Greenpeace, solo el 30 % se recicla.
- h. En el año 2018, China produjo el 30 % de todo el planeta.
- i. 8 millones de toneladas de residuos plásticos llegan por vía fluvial a los océanos cada año. Si los datos se mantienen, los océanos contendrían más plástico que peces en 2050 según datos de la ONU.
- j. Center for International Environmental Law (CIEL) estima que, en el año 2019, la polución resultante de la producción y su incineración es igual a las emisiones de 189 centrales eléctricas a carbón.
- k. En el año 2015, el 55 % de los residuos plásticos globales eran

desechados. Si las tendencias no cambian, en 2025 China, India e Indonesia sumarán el 40 % de los residuos plásticos mal-gestionados del mundo (pp. 23-34).

4.6. Fotosíntesis ¿reacción de la vida?

El principio de la vida se relaciona con la fotosíntesis. Las personas deben comprender que las plantas, a través de este proceso, elaboran elementos vitales, proveen oxígeno, y por ser el primer eslabón de casi toda cadena trófica es indispensable.

Aproximadamente, hace 400 años los investigadores biológicos notaron que los procesos vitales de los animales dependían del alimento que ingerían, pensaban que las plantas tomaban su alimento del suelo de un modo similar. Este concepto fue ampliamente aceptado hasta que un médico <belga, llamado Jan Baptista Van Helmont (1577- 1644) ofreció la primera evidencia experimental en contra de esta idea.

Van Helmont contó su experiencia:

Tomé una maceta, en la cual coloqué 90,7 kg de tierra que había secado en un horno, la humedecí con agua de lluvia y sembré en ella el tronco o tallo de un árbol de sauce que pesaba 2,30 kg. Cuando era necesario, siempre humedecí la tierra... (sin fecha) ... Cubrí los bordes de la maceta con una placa de hierro y plomo y con muchos huecos. No computé el peso de las hojas que fueron cayendo durante cuatro otoños. Luego de 5 años volví a pesar la planta y la tierra.

Finalmente, después de 5 años de cuidados, el árbol había crecido y pesaba 76,74 kg. Al final, sequé de nuevo la tierra que había en la maceta y encontré los mismos 90,7 kg, faltando unos 5 g. Por lo tanto, 74,5 kg de madera, corteza y se formaron solamente con agua (p. 123).

En 1796, Ingenhousz sugirió que el dióxido de carbono se disocia en la fotosíntesis para producir carbono y oxígeno, este último se libera en forma de gas. Posteriormente, encontró que la proporción de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno en los azúcares era de un átomo de carbono por molécula de agua (CH_2O).

Nicholas Theodore de Saussure (1767 – 1845) demostró que volúmenes iguales de dióxido de carbono y oxígeno se intercambiaban durante la fotosíntesis y que la planta retiene el carbono. Mostró que, durante este proceso, la planta ganaba más peso por acumulación de carbono como dióxido de carbono. Entonces, el carbono en la materia seca de las plantas proviene del dióxido de carbono, con igual importancia, el resto de materia seca, con excepción de los minerales del suelo, provienen del agua. Así fueron identificados todos los componentes: dióxido de carbono, agua y luz, y resultó posible escribir la ecuación fotosintética general:

La fotosíntesis es la ruta por la cual entra en la biosfera casi toda la energía. En el mundo se produce más de 150 000 millones de toneladas de azúcares. La importancia va más allá del peso de este producto. Sin este flujo de energía canalizado a través de los cloroplastos de las células eucariotas, el ritmo de la vida sobre el planeta disminuiría rápidamente y acabaría por desaparecer.

Mediante este fenómeno, los sistemas vivos incorporan dióxido de carbono procedente de la atmósfera y forman compuestos orgánicos de carbono. En la respiración los compuestos se degradan para dar dióxido de carbono y agua. Cada año se fijan aproximadamente 75 000 millones de toneladas métricas de carbono en compuestos orgánicos gracias a la fotosíntesis.

Los procesos naturales de fotosíntesis y respiración se equilibran. Podemos decir que las concentraciones de CO_2 atmosférico han permanecido constantes a lo largo de millones de años, pero desde 1850 esta concentración está aumentando. En volumen, tan solo representa una pequeña proporción de la atmósfera, un 0.03 %. Sin embargo, es de gran importancia ya que el CO_2 posee la capacidad de absorber calor de la radiación solar.

Algunos especialistas en ambiente predicen que el aumento de la cubierta de CO_2 aumentará la temperatura de la Tierra, con la consiguiente expansión de los desiertos del mundo.

4.7. Recorridos ecológicos

Estas propuestas deberían desarrollarse en el contexto de la educación ambiental porque relaciona: parques ecológicos, jardines botánicos, acuarios, reservas ecológicas, parques naturales, zoológicos, museos de ciencia o historia natural bio-parques y todas aquellas instituciones designadas explícitamente son consideradas educación informal.

La visita guiada al parque ecológico Chibunga fue estructurada para responder a los intereses y necesidades de estudiantes. Porque produce una oferta de servicios pedagógicos que, en la mayoría de los casos, pretende apoyar los procesos de las Ciencias Naturales y ambientales.

En este contexto, las prácticas pedagógicas tradicionales no promueven la comprensión y sensibilidad de la naturaleza por los estudiantes, o el respeto y cuidado de esta. Observar in situ a los seres vivos y el ambiente físico.

El propósito de este estudio es vincular la teoría con la práctica desde los ecosistemas vivientes que se han observado en el parque ecológico Chibunga de la ciudad de Riobamba.

Tabla 13. Visita al parque Chibunga

DIVERSIDAD BIOLÓGICA / EYES DEL CONOCIMIENTO	IDENTIFICAR EL OBJETO	PLANIFICACIÓN DEL RECORRIDO	UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
COMPONENTES BIÓTICOS	VERTEBRADOS	Nombre vulgar Nombre científico	Ganado vacuno: Bos primigenius indicus Ganado ovino: Ovis orientalis aries Ganado porcino: Sus scrofa domesticus	Las especies vertebradas son aquellas que tienen un esqueleto articulado compuesto por una columna vertebral y huesos que les dan soporte y movilidad.
	INVERTEBRADOS	Nombre vulgar Nombre científico	Lombriz de tierra Lumbricidae La babosa de jardín Arion distinctus	Las lombrices de tierra son invertebrados no artrópodos, porque no tienen el cuerpo articulado como los insectos o los crustáceos. Las babosas terrestres son moluscos gasterópodos del orden Pulmonata sin concha o con pequeñas conchas internas, en contraste con los caracoles, que tienen una concha prominente.

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES	TIPOS DE ECOSISTEMAS		Terrestres	Los ecosistemas terrestres son aquellos en los que los animales y plantas viven en el suelo y en el aire.	Dependiendo de los factores abióticos de cada ecosistema, podemos definir distintos tipos de hábitat terrestres: desiertos, praderas y selvas
			Acuáticos	Un ecosistema acuático es aquel que comprende las superficies de agua del planeta y los organismos que se desarrollan en dichas superficies.	Las principales adaptaciones de los animales y vegetales están directamente relacionadas con las características físicas del agua, con la que están permanentemente en contacto los organismos que viven en este medio acuático.
			Modificados	Donde la mayoría de condiciones del tipo de suelo, lluvia e incluso organismos vivos sean plantas, animales o flora, pueden ser controlados por la mano del hombre o ha intervenido de alguna forma.	La principal diferencia que se establece entre un ecosistema artificial y los ecosistemas naturales es que en estos últimos el hombre no interviene.
PRÁCTICAS DE MANEJO AMBIENTAL	RECICLAJE	Selección de desechos compostaje lombricultura	Sí No No		No existe un plan de manejo ambiental, de manera detallada, que establezca las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los efectos de las visitas de las personas y animales al parque.

Fuente: Estrada (2020). Aplicaciones didácticas para la divulgación del conocimiento ambiental.

Tabla 14. Actitudes científicas del recorrido

	ACTITUD	RECORRIDO GUIADO	PROPÓSITO	ASIGNATURAS DE INTERÉS
	CURIOSIDAD	Se realizó en: grupos A y B. El A fue guiado por un estudiante de la carrera de Biología y Química, el que fue explicando y respondiendo las inquietudes. El grupo B fue guiado por un padre de familia que se dedicó a controlar la disciplina sin dar explicaciones.	La visita despertó el interés y la curiosidad en los estudiantes esto nos indicó que están motivados y listos para aprender. Inquietud: cuando sentimos el deseo de explorar acerca de algo.	Ciencias Naturales Ecología Educación Ambiental Zoología Biología Vegetal Educación para la Salud
	PERSISTENCIA	Los estudiantes se organizaron por afinidad. Determinaron cinco rutas para realizar el recorrido: la ribera del río, observar vertebrados, identificar invertebrados, observar plantas y los espacios de recreación.	Tenían una visión clara de la observación. Demostraron responsabilidad. Una mentalidad positiva tenían libretas de apuntes para tomar notas.	Ciencias Naturales Ecología Educación Ambiental. Zoología Biología Vegetal Educación para la Salud

	HONESTIDAD EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS	Los estudiantes llevaron cámaras fotográficas, libreta para tomar notas importantes, organizaron una guía de observación.	Para el trabajo fue necesario poner en práctica conocimientos, habilidades, sentimientos y emociones, vivencias y experiencias que lo lleven a ser honestos en la toma de datos.	Ciencias Naturales Ecología Educación Ambiental. Zoología Biología Vegetal Educación para la Salud
	ACTITUD ABIERTA AL CONOCIMIENTO	La observación desarrolló la capacidad de percepción y de clasificación de los elementos que los estudiantes tenían interés para realizar su trabajo.	Se observó una mente abierta en los estudiantes, receptivos a nuevas ideas y diferentes opiniones y puntos de vista de otros.	Ciencias Naturales Ecología Educación Ambiental. Zoología Biología Vegetal Educación para la Salud

	VOLUNTAD CRÍTICA A LOS DESCUBRIMIENTOS	Los estudiantes indagaron y realizaron actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre la diversidad existente en el parque.	Demonstraron la personalidad que poseen para desarrollar actividades de acuerdo con un resultado esperado. Resolvieron problemas buscando y organizando la información relacionada con el problema.	Ciencias Naturales Ecología Educación Ambiental. Zoología Biología Vegetal Educación para la Salud
	DISPOSICIÓN PARA EL TRABAJO EN EQUIPO	Los integrantes del equipo de trabajo compartieron responsabilidades, se asignaron funciones a llevar a cabo por los integrantes que buscaron metas en común. Planificaron el tiempo, esfuerzo para concluir con la tarea.	El recorrido potenció las capacidades individuales en pro de cumplir los objetivos propuestos. Para el trabajo fue necesario asumir compromisos, creatividad, responsabilidad, armonía y espíritu de superación personal y colectiva.	Ciencias Naturales Ecología Educación Ambiental. Zoología Biología Vegetal Educación para la Salud

	EL PARQUE COMO ECOLÓGICO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE	La naturaleza desarrolla la investigación empírica sobre cómo aprenden las personas, cómo se desarrollan la mente y el cerebro, cómo se forman los intereses, y cómo las personas son distintas en todos estos aspectos, se ha expandido enormemente.	La naturaleza ofrece oportunidades para repensar lo que se enseña, cómo se enseña, y cómo se evalúa el aprendizaje de Ciencias Naturales.	Ciencias Naturales Ecología Educación Ambiental. Zoología Biología Vegetal Educación para la Salud
--	--	---	---	---

Fuente: Estrada (2020) Aplicaciones didácticas para la divulgación del conocimiento ambiental.

4.8. Mercados contaminantes

Este análisis es válido porque los mercados son fuentes generadoras de residuos, es el contaminante más rápido por la actividad económica de las personas. El modelo actual de producción y consumo generan residuos que en varios casos no son reutilizados o reciclados. Para la investigación fue necesario utilizar técnicas de revisión bibliográfica y trabajo de campo, entre ellas la revisión de documentos, el subrayado, la observación, la encuesta, la entrevista. El lugar geográfico fue objeto de estudio a partir del muestreo probabilístico: a vendedores y compradores, la muestra consistente en un total de 15 personas, distribuidas de acuerdo con sus características en el 70 % a mujeres y 30 %, hombres. El 50 % a vendedores y 50 % a compradores. La medición de los impactos de la contaminación ambiental que se genera es alta: residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; media: impacto visual negativo del paisaje urbanístico; baja: contaminación por malos olores. Los contaminantes más comunes son de origen inorgánico, las bolsas plásticas (15 %), latas (10 %), botellas plásticas (6 %), y envases de vidrio (2 %); entre los residuos orgánicos, están cáscaras de vegetales (32 %), residuos de carne (10 %), papel (15 %) y granos básicos (10 %). «Para mitigar estos impactos se proponen medidas como la clasificación de residuos para su posterior reciclaje a través de empresas privadas y el compostaje casero para reducir la contaminación ambiental» (Lema J., 2020, p.5).

Fundamentación teórica

La contaminación ambiental producida por la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en los mercados de expendio de productos es una realidad.

La predominancia de productos como: carnes, frutas, vegetales que se comercializan en su mayor parte son orgánicos, muy susceptible

a la descomposición bacteriana. En la actualidad se tiene problemas en la manipulación. «Lo cual repercute de forma nociva, malos olores, deterioro de la imagen urbana y deterioro de la calidad de vida del ambiente dentro alrededor de estos sitios» (Hockett, 1995, p. 9) En el país, el marco legal de la gestión de residuos sólidos está en:

- a. Ley General del Ambiente-Ley N.º 28611.- Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.
- b. Ley General de Residuos Sólidos-Ley N.º 27314 y su reglamento establecen las competencias de los gobiernos locales provinciales y distritales con respecto a la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción, el cual involucra los sistemas de disposición final.

4.9. Mitigar el cambio climático

En la actualidad se habla del problema del cambio climático por ser un tema político y económico que atraviesa aspectos de la vida cotidiana de las personas. Para la educación presenta flexibilidad para ser trabajado en cualquier momento. Esta planificación se enmarca en un proyecto de Educación Ambiental que, desde las Ciencias Naturales, trabaja contenidos vinculados con los materiales y vida urbana. Es importante que los alumnos tengan ideas claras sobre la diferencia entre objeto y material. Los objetivos fueron: reconocer el incremento de residuos sólidos en los últimos años, y relacionarlos con el consumo; identificar la gran producción de residuos como un problema para el ambiente y el planeta.

Tabla 15. Fuentes de producción de residuos

Hospital: residuos patológicos	Fábricas: residuos industriales	Escuela: residuos escolares	Hogares: residuos domésticos

Matriz de investigación.

Tabla 16. Historia de los materiales

AÑO	EVENTO
3000 a. C.	Se inventa el vidrio. Solo en collares.
	Utilización de fibra de papiro para escribir.
1500 a. C.	Comienza a utilizarse el vidrio en vasijas.
105 a. C.	Se inventa la composición del papel que se usa en la actualidad.
1200 d. C.	Llega el papel a Europa.
1458 d. C.	Se inventa la imprenta.
1827 d. C.	Comienza a utilizarse el aluminio para la fabricación de objetos.
1907 d. C.	Se inventa el plástico.
1913 d. C.	Se inventa el acero inoxidable.

Autoría propia.

Tabla 17. El reciclaje como estrategia de aprendizaje

RESIDUOS	DESCRIPCIÓN	INTERDISCIPLINARIDAD	APLICACIÓN PRÁCTICA
RESTOS DE LOS VEGETALES	Los restos de: col, lechuga, choco, papa haba ayudan como nutrientes para el suelo. Se las estudia desde:	Organografía vegetal. Ciencias Naturales Ecología. Biología Vegetal.	de nuestro hogar pueden ser utilizados para explicar el proceso de nutrición de las plantas: Fotosíntesis. Demostrar que las personas y las plantas viven en una simbiosis por el intercambio gaseoso que se realiza.
CÁSCARAS DE HUEVOS	Es dura la parte externa, es comestible luego de un proceso químico.	Biología animal. Nutrición Química: ayuda a comprender procesos de la descomposición de los compuestos que contienen calcio. Historia: La avicultura tiene su origen hace unos 8000 un alimento muy importante para el consumo humano Jardinería combatir plagas.	- Para obtener calcio, magnesio, fósforo y potasio a través de malta y limón para el cuerpo. - Repelente de caracoles y babosas de plantas. - Abono líquido rico en calcio para huertos caseros. - Como aporte nutriente compost-humus, aplicarlo molido. - Controlar la acidez del suelo. - Aporte de calcio a las aves de forma molida con el grano. - Semilleros caseros de huevos e implementar agujeros en la base para la transpiración.

FUNDAS PLÁSTICAS	Es un producto inorgánico, creado en Estados Unidos, en 1860, cuando se ofreció un gran premio para quien pudiera sustituir el marfil para fabricar bolas de billar.	Química: Los plásticos son sustancias químicas sintéticas, denominadas polímeros, de estructura macromolecular que puede ser moldeada mediante calor o presión y cuyo componente principal es el carbono. Matemática: porque hicieron los cálculos de sustancias que la utilizaron. Geografía: porque estudiamos en qué lugar se originó. Historia: porque sabemos en qué año fueron creadas y por quienes. Ecología. Afecta al ambiente y al calentamiento global.	En manualidades podemos hacer bolsas, tapetes plásticos, productos ornamentales y en macetas para sembrar plantas.
BOTELLAS PLÁSTICAS	Envase muy utilizado en la comercialización de líquidos en productos como lácteos, bebidas o limpia hogar	Química: porque utilizan sustancias químicas para este producto vinílicos o cloruro de polivinilo. Física: porque deben saber los puntos de ebullición para su fundición. Matemáticas: porque realizan los cálculos de la sustancia para realizar los envases. Ecología. El plástico mata a miles de especies, como las ballenas que se asfixian con las llamativas bolsas flotantes.	Las botellas plásticas se reutilizan para adornos navideños. Se puede tener un ingreso económico de la venta de las botellas.

LATAS DE ATÚN	<p>Las latas de conserva son envases metálicos esterilizados cerrados de modo duradero y perfectamente hermético. Las latas de conserva son envases metálicos esterilizados y de láminas de acero.</p>	<p>Química: estudia el Al y Cu. Ecología: contribuye al deterioro del ambiente. Educación Ambiental: la concientización de las personas contribuye al cuidado del ambiente.</p>	<p>Podrías organizar los materiales de tu escritorio de una forma bastante atractiva. También para organizar los utensilios de cocina. Refugio para aves que visitan los jardines, entre otras.</p>
PAPELES RECICLADOS	<p>La industria papelera tiene un gran impacto en el medio ambiente, por lo que es importante reciclar para reducir ese impacto.</p>	<p>Biología vegetal: Porque su elaboración proviene de árboles. Química. Es laborada de celulosa de los árboles, más compuestos químicos. Educación Ambiental: porque reciclarlo es importante para que pueda ser recuperado y empleado de nuevo, pero transformado en otro producto Ecología: porque por cada tonelada de papel reciclado, se ahorra 17 árboles adultos.</p>	<p>Reutilizar para realizar trabajos manuales como son maquetas, origami, floreros, caretas, entre otros.</p>

CÁSCARAS DE CÍTRICOS	<p>La cáscara de naranja es rica en antioxidantes naturales (vitaminas A, como todas las frutas y verduras de color naranja, y vitamina C por supuesto) que favorecen el buen funcionamiento del sistema inmunológico. El consumo de frutas cítricas es muy recomendable porque contribuyen a mantener una excelente salud</p>	<p>Organografía vegetal: qué propiedades poseen las vitaminas y antioxidantes de la cáscara de naranja.</p> <p>Biología: cómo actúan las vitaminas en nuestro sistema inmunológico</p> <p>Química: cómo se produce la descomposición de la cáscara de naranja.</p>	<p>Infusión de cáscara de naranja para aliviar la tos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpia el acero inoxidable - Limpiador multiuso y quita manchas. Repelente de mosquitos. - Iniciador de fuego y desodorante de calzado. - Velas aromáticas de cáscara de naranja.
----------------------	--	--	---

CARTONES	Por cada tonelada de papel que se recoge y recicla se ahorran dos metros cúbicos de vertedero, 140 litros de petróleo, 50 000 litros de agua y la emisión de 900 kilos de dióxido de carbono (CO ₂), uno de los gases de efecto invernadero causante del cambio climático.	Biología Vegetal Química Educación Ambiental Ecología:	Reutilizar para realizar trabajos manuales como son maquetas, origami, floreros, caretas entre otros.
RESTOS ÓSEOS	Huesos largos y cortos que forman la estructura del esqueleto.	Biología animal: estudia de todos los seres vivos vertebrados. Anatomía: estudia la estructura del cuerpo sus partes, características y la función. CC. NN.: la alimentación de diferentes tipos de vegetación. Paleontología: estudia el pasado de la vida sobre la Tierra.	La principal aplicación de los huesos es para la fabricación de cola, gelatina, grasa de huesos, carbón activado y animal, harina de huesos.

Fuente: Estrada (2020). Aplicaciones didácticas para la divulgación del conocimiento ambiental.

CAPÍTULO V

SABERES DE LA NATURALEZA

5.1. Saberes de la naturaleza

Hacen referencia a la sabiduría y a la vida. Al conocimiento social-ecológico, muestra claridad misteriosa, fértil riqueza de la inteligencia vital, que atesora saberes en su silencio y en su voz, comprometidos y sugerentes. Estamos frente a conceptos que nos ayuda a descubrir lo que no está escondido, pero que han sufrido el desprecio y la desvaloración de un proceso turbulento económico, el desfondamiento cultural que viven las sociedades modernas.

En el contexto social-ecológico no se valora el saber de la Pacha Mama de nuestros ancestros, porque su importancia no está en la novedad, sino en la intemporalidad que ha resistido siglos y que se despliega para nutrir la comprensión del ser humano. Busca proteger, con discreción y a largo plazo, aquello que le da sentido a la vida colectiva; en contraste con la moda, preocupada por hacer efímeros los proyectos humanos.

Es tomarle el pulso a la realidad por la vía del conocimiento, es decir, la posibilidad de contar con inteligencia y sabia serenidad lo que ocurre en planeta, en algún territorio o en algún fragmento de la vida. Escudriñan, exploran, describen y piensan sobre los saberes ambientales campesinos, que exige la Pachamama.

Se trata, entonces, de adaptaciones ecológicas que bregan en medio del ruido, explora fronteras y sugiere coordenadas que otros deberán seguir (a través de investigaciones, ejercicios de reflexión introspectiva, iniciativas de intervención social, procesos formativos) para hacer del futuro un hábitat con una acentuada vocación por habitar mejor la vida. La Tabla 18 muestra las habilidades que desarrollan los estudiantes en talleres pedagógicos.

Tabla 18. Habilidades desarrolladas en la naturaleza

HABILIDADES COGNITIVAS	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5
Utilizan la información para explicar situaciones de la naturaleza.		X	X	X	X
Aplica el razonamiento para analizar situaciones y extraer conclusiones			X	X	X
Formulan reflexiones sobre la biodiversidad	X	X	X	X	X
Justifican la importancia del aprendizaje informal				X	X
Extraen conclusiones desde la observación empírica		X	X	X	X
Total de estudiantes	15	12	9	15	15

Fuente: Estrada (2020). Aplicaciones didácticas para la divulgación del conocimiento ambiental.

5.2. Agricultura orgánica: lombricultura

Un sistema que comienza por considerar las repercusiones ambientales y sociales de la utilización de insumos químicos, como fertilizantes, plaguicidas sintéticos, medicamentos veterinarios, semillas y especies modificadas genéticamente, etc. Es un sistema holístico de gestión de la producción de frutos de calidad, que promueve la vida, respeta los ciclos biológicos, conserva la fertilidad del suelo, cuida el uso del agua, y el control de plagas y enfermedades sin químicos.

A diferencia de la agricultura convencional, la agricultura orgánica respeta:

- La vida.
- Protege la salud de productores, y consumidores.
- Protege y recupera las tierras y los recursos naturales de los efectos nocivos de la agricultura convencional.
- Promueve la convivencia y el respeto a la naturaleza.
- Fomenta los huertos caseros y la producción de insumos.

- f. Promueve el conocimiento y la sabiduría del ancestral.
- g. Respeta al campesino y su cultura.

¿Por qué no utilizar químicos?, aparte de los graves daños a la salud, podemos enumerar los siguientes:

- a. Los agroquímicos producen contaminación, erosión y aniquilamiento de microorganismos benéficos y deja terrenos improductivos.
- b. Crea resistencia de las plagas y enfermedades.
- c. Los químicos son una de las causas probadas de cáncer.
- d. Los agroquímicos tienen su origen en productos bélicos.
- f. El 10 % del petróleo es para la producción de fertilizantes nitrogenados, lo que ocasiona un gran desperdicio de energía y grandes cantidades de bióxido de carbono en la atmosfera.

Formas de alimentación del suelo

El estiércol son los excrementos de los animales de corral como las vacas, ovejas, cabras, caballos, conejos, gallinas, aunque existen de animales salvajes que viven en manadas como los murciélagos.

El abono fresco no es recomendable porque quema las plantas e impide su crecimiento y desarrollo. Los agricultores utilizan para eliminar insectos, hongos del suelo o malas hierbas mediante la biosolarización, consiste en regar sobre el suelo y cubrir con plástico para que el calor mate las plagas.

Para el desarrollo de las plantas se utiliza el estiércol restablecido, se consigue mezclándolo con cal y cubriéndole con residuos verdes y plástico, se deja al sol de 30 a 60 días, este fermenta y pierde la acidez y está listo para abonar los suelos. Una característica de este es que no huele mal.

Ventajas de utilizar el abono orgánico, depende del animal:

- a. De cabra u oveja, es el mejor debido a la cantidad de nutrientes orgánicos y minerales, ejemplo 300 kg equivale a 1000 kg de vacuno. Viene compuestos de pajillas y pelos útiles para airear la tierra. Recomendación: de 5 a 20 t/ha; para el huerto casero 2kg por m².
- b. De caballo, es pobre en nutrientes, es recomendable mezclar con otro tipo de estiércol. Es recomendable para la lombricompostera y utilizar en el huerto. Recomendación: 10 a 50 T/Ha; para el huerto 5 kg por m².
- c. De vaca, es el más utilizado por los agricultores porque es más fácil de obtenerlo. Este abono no aporta varios nutrientes. Recomendación, 10 a 50 T/ha; para el huerto 5 kg por m².
- d. De conejo, es ácido y fuerte, no es recomendable utilizar directamente a las plantas, se debe dejar al sol por varios meses. Para el huerto 4 kg por m².
- e. De gallina, es menos rico en nutrientes que los anteriores, es ácido y fuerte, es rico en calcio por lo que se debe aplicar en gran cantidad a suelos calcáreos. Recomendación, 1 a 3 T/ha; para el huerto 3 kg por m².

El humus aumenta la vida de microorganismos del suelo. Se produce por la descomposición de materia orgánica, como hojas secas o verdes que caen al suelo en un bosque o por las lombrices y microorganismos que se alimentan de ellas. Aporta nutrientes al suelo para el desarrollo de los vegetales; airea el suelo y mejora la porosidad, y aumenta la retención de agua.

Lombricomposta es la descomposición de la materia orgánica por la acción de las lombrices rojas, estas se comen los restos orgánicos dando lugar a un excelente abono con un elevado número de nutrientes. Sin lugar a dudas, el mejor proceso de composteo conocido, una población grande de lombrices realiza un trabajo realmente acelerado de humificación en comparación con el proceso

natural (una tonelada de lombriz, come una tonelada de materia orgánica diariamente y dobla su población en 3 o 4 meses, si tienen mucha comida y condiciones favorables para la reproducción y asegura una población microbiana benéfica, ya que la lombriz, tiene unas glándulas alcalinas que al pasar la comida por el tracto digestivo, elimina automáticamente los patógenos del abono).

El compost es un preparado que proviene de la descomposición de materia orgánica que apilamos de cierta manera como pueden ser restos de verduras, hojas, estiércol, frutas. Se puede hacer en la huerta. Hay ingredientes que no puedes añadir: pan y derivados, plantas enfermas, papel con químicos, aceite de cocina, restos de huesos, aserrín en exceso, etc. La composta es abono orgánico, teóricamente bueno, bien realizado, tiene gran cantidad de nutrientes por kilogramo, porque los microorganismos que intervienen en el proceso consumen una gran cantidad de azúcares, aminoácidos y lípidos, de los cuales se alimentan, dejando finalmente los minerales que la planta necesita. La regla es mientras más tiempo de composteo, mayor humificación, aunque dependiendo del manejo que se le dé una buena composta puede realizarse de 3 a 6 meses aproximadamente.

Abonos verdes y hierbas nativas son útiles para incrementar la cantidad de materia orgánica y cuando se utilizan leguminosas, para incrementar la cantidad de nitrógeno en el suelo. Para obtener la mayor cantidad de nutrientes, que se corte la hierba o abono verde, en el momento en que la planta comienza a espigar.

La polinización y las abejas son una necesidad en los huertos de hoy, nos asegura un buen amarre de frutos, mejor calidad y forma de los frutos y por supuesto miel y demás productos obtenidos de la apicultura. La necesidad de tener abejas se ha incrementado debido al uso de venenos utilizados en los cultivos convencionales

lo que ha implicado una gran mortandad de abejas tanto de apiarios como de colmenas libres.

Importancia de las hierbas y su relación con el suelo; es un concepto que en el agricultor orgánico ha cambiado en comparación con el agricultor convencional. Para el agricultor orgánico la hierba ya no se ve como maleza, ahora se convierte en aliadas, es decir mientras no dañe nuestros cultivos mientras más hierba mejor. Las razones para tal idea son las siguientes: protegen de la insolación, protege de las fuertes lluvias y la erosión, extraen minerales del subsuelo, sirven de reservorios de insectos benéficos, incrementan la cantidad de microorganismos en el suelo y mejora la estructura del suelo, etc.

Para que haya desarrollo sostenible se tienen que dar respuesta a tres retos: económicos, ambientales y sociales. El primer paso para determinar la mejor innovación tecnológica es conocer los problemas; el segundo problema es la salud. El impacto del uso de plaguicidas sigue dejando secuelas en la población.

La solución para estos retos consiste a buscar sistemas de producción integral que, maximicen el uso de insumos locales y el reciclaje.

5.3. Información nutricional

El hambre está asociada con la pobreza, o, en otras palabras, para salir de la pobreza tenemos primero que erradicar el hambre de nuestros países, y la educación es la estrategia para cambiar estilos de vida. La calidad de vida como sabemos depende en gran parte de que los alimentos sean sanos, culturalmente producidos bajo principios de sustentabilidad.

Las sustancias que tomamos o recibimos del ambiente para nuestra nutrición, al ser ingeridos, aportan la energía necesaria para realizar los procesos biológicos. Los nutrientes son sustancias sencillas que el organismo necesita para mantenerse y realizar los procesos para la obtención de energía. El objetivo es que los estudiantes comprendan la importancia de la información para acceder a un estado nutricional dentro de su contexto socio económico.

Desde esta mirada, proponemos un problema de importancia social: La deshidratación de frutas y su relación con la soberanía alimentaria.

Desde tiempos antiguos y hasta la actualidad, el secado de plantas medicinales, granos y carnes ha sido una práctica habitual de conservación en el campo para asegurar la disponibilidad de los productos alimenticios y medicinales durante el año. El secado de vegetales y frutas no tiene una función de autoabastecimiento, es una alternativa productiva y comercial para el mercado nacional e internacional. Entonces, con una adecuada educación a productores y consumidores se garantizará productos sanos.

Según la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2006), «existe seguridad alimentaria cuando las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana» (p. 13).

¿Qué es deshidratación y cómo se hace?

Es un proceso de eliminación del agua de los alimentos para evitar la proliferación de microorganismos, y la conservación durante periodos de tiempo. Se utiliza el calor del sol para eliminar la humedad y conservarlos de forma segura.

Características:

- a. Se considera que es uno de los métodos más antiguos que se utilizan para la conservación de alimentos.
- b. Las frutas deshidratadas mantienen la mayoría de sus nutrientes.
- c. Al deshidratar una fruta, esta pierde el 75 % de su peso, por lo que 25 g de fruta deshidratada equivalen a 100 g de fruta fresca.
- d. La fructuosa se concentra dando una sensación que es más dulce al degustarlo.

Ventajas y características:

- a. Mantiene las propiedades nutricionales.
- b. Reduce espacio, manipulación y transporte.
- c. Aprovechar la energía gratis y limpia del sol.
- d. Da valor agregado a los productos.

¿Por qué secar los alimentos?

- a. Asegura la calidad de la alimentación de la familia durante el año.
- b. Genera fuentes de trabajo y la formación de empresas familiares.

Proceso de deshidratación:

Fase I:

- a. Limpiar el lugar de trabajo, los instrumentos a utilizar en la manipulación del producto.
- b. Utilizar la técnica de lavado de manos antes de manipular el producto.
- c. Colocarse el equipo de buenas prácticas de higiene.

Fase II:

- a. Utilizar fruta de temporada, preferentemente madura.
- b. Relacionar 10 kg de fruta fresca por 1 kg de deshidratada.
- c. Pesar la fruta y anotar el peso antes del proceso.

- d. Con ayuda de un cuchillo de cocina, eliminar la cáscara; lavar con agua corriente y cepillo en caso de ser necesario.
- e. Con el cuchillo descorazonador, eliminar el centro de la fruta.
- f. Cortar la fruta en rebanadas delgadas y colocar las rebanadas en charolas previamente preparadas.
- g. Colocar las charolas dentro del deshidratador y cerrar para evitar que se contamine, exponer al sol y proteger de corrientes de aire.
- h. Controlar el producto durante 3 a 5 días, voltear las rebanadas al menos 2 veces al día.
- i. Después de este periodo retirar las charolas del sol y pesar el producto terminado.
- j. Observar el producto considerando las siguientes características:
Color: amarillo claro a rojizo.
Sabor: dulce, semiácido.
Apariencia: suave a crujiente.
- k. Colocar las rebanadas de la fruta en bolsas de celofán.
- l. Sellar o engrapar para evitar su rehidratación por intercambio de humedad ambiente.
- ll. Etiqueta

En conclusión, la deshidratación de frutas, como técnica de conservación de alimentos asegura la calidad alimentaria, siendo esta una estrategia en la formación docente.

La utilización de técnicas caseras, artesanales y ecológicas son útiles para la deshidratación de frutas y consumirlas en períodos de escasez o fuera de temporada.

CAPÍTULO VI

METODOLOGÍA DE LA

INVESTIGACIÓN

6.1. Metodología de la investigación

El trabajo se desarrolló en tres momentos metodológicos:

Primer momento:

Correspondió al trabajo teórico-metodológico, de análisis de pedagogía, ambiente y educación, se procedió a la selección de varias fuentes teóricas para el tratamiento de la problemática ambiental, una vez leídas, releídas, subrayados los contenidos relevantes, se procedió a distinguir y a agrupar en función de los contenidos para posteriormente conformar bloques teóricos con funciones asignadas” en los capítulos del texto.

Se hace el planteamiento de la pedagogía ambiental desde una perspectiva sistémica y compleja, perspectiva desde la cual se trabaja el capítulo, se delimita el problema en tiempo, espacio y persona, pero con nociones redimensionadas, de estas categorías, el tiempo: en proceso, en construcción, sincrónico y diacrónico, el tiempo de perturbaciones constantes.

El espacio o los espacios se analizaron e interpretaron desde la noción compleja de ecosistema, es decir, la naturaleza como ecosistema desde la noción de eco-organización de Morín, aplicado a lo global, lo local, lo interno, lo externo, lo público y lo privado. La variable persona en este trabajo se abordó como pluribucle individuo-sociedad-especie.

Se exponen los objetivos a cumplir a través de la metodología construida con apoyo en las teorías seleccionadas para este fin. Estos se resumen en un objetivo general, la superación de la fragmentación epistemológica entre sujeto y objeto para enriquecer el análisis, la interpretación y comprensión socioambiental desde sus procesos generativos.

Se presentan varias percepciones y acepciones atribuidas a la crisis desde la mirada de diferentes autores seleccionados para este fin, el propósito en este punto es el de hacer referencia a las múltiples representaciones de una preocupación y a las distintas miradas que se le ha dado al problema que abarca una inmensa gama de colores, intenciones e intensidades en función de la diversidad de actores e intereses implicados.

Además de las posiciones que defienden una salida única para todos los problemas del hombre y la naturaleza, la gama de ambientalismos y ecologismos vigentes, este trabajo buscó rescatar la idea de relación, de vulnerabilidad y límites, de ecosistemas, de complejidad, de unidades vivientes autoorganizadas y complejas, de codeterminación y coevolución, que quizás nos derivará a una Ecosofía y ética compleja y multidimensional.

Se presenta el paradigma desde donde se trabaja el problema y todo el soporte metodológico de la investigación, se describen los procesos de teorización, de categorización y construcción de estructuras teóricas a partir de una suerte de reciclaje y reutilización de teorías y conceptos. Aquí, en la metodología también se observa un fuerte contenido ecológico de los estudiantes de séptimo semestre de la carrera de Biología y Química, dedicada a los fundamentos epistemológicos-metodológicos, todo lo relativo a la unidad epistémica sujeto-objeto y las dedicadas a la relación hombre-naturaleza y a la crisis socioambiental.

Se muestra el desplazamiento intencional que se hace de las preguntas de investigación ¿por qué?, y ¿para qué?, hacia las preguntas ¿cómo?, y ¿quién?, menos asépticas quizás pero más ricas en producción e interpretación del conocimiento ambiental. En esta metodología se asiste modestamente al ser, el hacer, el conocer y el comprender resultante de manera retroactiva y recursiva, de los conductores de todo este proceso.

Segundo momento:

El momento de interpretación y síntesis, de combinaciones teóricas, de conjunciones, experimentos que fueron surgiendo con las lecturas y relecturas, momento reflexivo, de integración, orientado por «la pauta que conecta», esa fue la tarea, construir las redes teóricas para explicar y comprender la crisis ambiental. Resultado de los aportes de la teoría de la autopoiesis y del acoplamiento estructural del conocimiento.

La complementariedad como principio rector de esta visión holística del ambiente, sus procesos, donde cada individuo tiene cabida y son opuestos necesarios en el juego de antagonismos y complementariedades que es la vida.

En etapa se propone pasar de la epistemológica (teoría), una vez desarrollada, a la praxis, a la proyección ética necesaria y derivada de todo el esfuerzo teórico.

Una ética compleja, en los registros de pensamiento, palabra y obra, es decir lo que pudiera ser el esbozo de los principios que orienten una ética multidimensional y aplicada, una ética de la solidaridad, de la cooperación, del cuidado, inspirada en los principios de democratización del conocimiento (que no es lo mismo que democratización de la información), una ética que trasciende el ámbito exclusivo humano y se abre hacia la vida en general. Una ética de, por y para la vida.

Tercer momento:

Se procedió al engranaje del material escrito propiamente dicho y a la expresión de la teoría coproducida, organización y revisión, desarrollo del discurso, intercambio con interlocutores y lectores

y coevaluación de todo el proceso, lo que significó a su vez la recursividad necesaria que implicó volver una y otra vez sobre lo hecho para enriquecerlo.

Es importante destacar que todo este trabajo teórico no se vio libre de dificultades y limitaciones, una de las mayores fue tratar con la heterogeneidad del problema ecológico y con toda la diversidad de posicionamientos teóricos sobre lo que son las unidades complejas hombre, naturaleza. La gran diversidad de ecologismos, ambientalismos y el hecho de que esta temática sea propiedad de todos los sectores de la sociedad y disciplinas científicas hizo que en principio el tema se hiciera excesivamente amplio, difuso y confuso.

Situación que pudo ser solventada delimitando el problema y su tratamiento teórico- metodológico, con toda la dificultad que este ejercicio implica en términos de decidir lo que queda incluido y lo que no en el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, F. (2008). La nueva economía del agua.
Centro de Investigación para la Paz. Madrid: Los libros de la
Catarata.
- Acosta, A. (2010). Hacia la Declaración Universal de los Derechos
de la Naturaleza. Recuperado el febrero de 2020, de S/N:
<https://bit.ly/2yh3MA4>
- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República
del Ecuador. Recuperado el febrero de 2020, de S/N:
[https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/
downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf).
- Arrojo, P. (2006). El reto ético de la Nueva Cultura del Agua,
Barcelona: Paidós.
- Azevedo, J., Devoto, F., Gimeno, J., Martuccelli, D., Ornelas,
C., Sidicaro, R., . . . Tenti, E. (2009). Diversidad cultural,
desigualdad social y estrategias de políticas educativas.
Recuperado el marzo de 2020, de IIPE-Unesco. Planteamiento
educativo: [http://www.redage.org/sites/default/files/
adjuntos/Diversidad_cultural_desigualdad_polit.pdf](http://www.redage.org/sites/default/files/adjuntos/Diversidad_cultural_desigualdad_polit.pdf)
- Badi, M. H., Guillen, C. E., Rodríguez, O., Lugo, J., Aguilar, &
Acuña, M. (agosto de 2015). Pérdida de Biodiversidad: Causas
y Efectos. Recuperado el enero de 2020, de International
Journal of Good Conscience: [https://agua.org.mx/wp-
content/uploads/2019/05/biodiversidad.pdf](https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/biodiversidad.pdf)
- Bernis, C. (20 de 01 de 2012). Ecología Humana en la UAM.
Recuperado el enero de 2020, de Universidad Autónoma
de Madrid: <https://www.uam.es/ss/Satellite/>

es/1242652962055/1242660115487/articulo/articulo/
Ecologia_Humana_en_la_UAM.htm

Biodiversidad Mexicana. (2019). ¿Qué es un ecosistema?
Recuperado el enero de 2020, de Biodiversidad Mexicana:
<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees>

Bueres, A. J. (2014). Responsabilidad civil en el tercer. Abeledo-
Perrot., 30.

Bustamante, M., & Opazo, P. (02 de 12 de 2004). Hacia un concepto
de complejidad: sistema, organización y empresa. Recuperado
el febrero de 2020, de Microsoft Word- complejidad final:
[http://www.panorama.utalca.cl/dentro/sdd/hacia_un_](http://www.panorama.utalca.cl/dentro/sdd/hacia_un_concepto.pdf)
[concepto.pdf](http://www.panorama.utalca.cl/dentro/sdd/hacia_un_concepto.pdf)

Cafferatta, N. (2015). La responsabilidad por daño ambiental. (F.
d. Salvador., Ed.) Recuperado el enero de 2020, de Programa
Regional de Capacitación en Derecho y Políticas Ambientales.:
<https://bit.ly/3ejqQOU>

Carsharing, L. (2019). Qué efectos tienen las emisiones de los
vehículos. Respiro, 1,4,5,6.

El Comercio, E. (5 de junio de 2016). Llantas, un desecho peligroso
y reciclable. Obtenido de [https://www.elcomercio.com/
tendencias/llantas-desecho-reciclaje-contaminacion-
medioambiente.html](https://www.elcomercio.com/tendencias/llantas-desecho-reciclaje-contaminacion-medioambiente.html)

Contrera, R. R. (10 de 2004). Introducción a la bioética la ingeniería
genética, la biotecnología y la reprogenética: retos para el
hombre de la postmodernidad. Obtenido de Scribd: [https://
es.scribd.com/document/74738281/Introduccion-bioetica](https://es.scribd.com/document/74738281/Introduccion-bioetica)

Department of Environmental Affairs, R. o. (2012). National Press
Club on the ongoing scourge of rhino. Minister, 20.

- Diario la hora. (17 de 10 de 2019). Diario la hora. Obtenido de <https://lahora.com.ec/quito/noticia/1102279943/5000-arboles-fueron-afectados-durante-las-protestas>
- El Comercio (22 de septiembre de 2019). En el hielo del Chimborazo se observa el cambio climático. Recuperado el marzo de 2020, de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tendencias/hielo-chimborazo-observa-cambio-climatico.html>
- El Comercio (22 de febrero de 2019). La FAO alarmada por la pérdida de la biodiversidad en el mundo. Recuperado el marzo de 2020, de El Comercio tendencia Ambiente: <https://www.elcomercio.com/tendencias/fao-alarmada-perdida-biodiversidad-mundo.html>
- Espinoza, J. (2011). Responsabilidad civil por daño ambiental. ¿Tutela efectiva de los derechos de los dañados o lirismo? Recuperado el enero de 2020, de Ius et Praxis, (42), 111-139: https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ius_et_Praxis/article/viewFile/1516/1537
- FAO. (11 de 09 de 2013). El desperdicio de alimentos daña al clima, el agua, la tierra y la biodiversidad. Recuperado el marzo de 2020, de Informes FAO: <http://www.fao.org/news/story/es/item/196368/icode/>
- Faust, D. (2016). Crisis energética. España: REVERTE.
- Flórez Peña, C. G., & Mosquera Téllez, J. (2013). La relación ser humano-naturaleza frente a los derechos fundamentales en el territorio. Recuperado el enero de 2020, de Revista Alimentos Hoy.: <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/159/153>.
- Francisco, P (2015) Carta Encíclica, Laudato Sí. El cuidado de la casa común. Vaticano.

- Galera, S., & Gómez, M. (junio de 2018). Políticas locales de clima y energía: teoría y práctica. Recuperado el marzo de 2020, de Dialnetplus: <https://bit.ly/2VCxIyC>
- Gallego, J. L. (18 de 01 de 2017). Nueve actividades humanas que generan gases de efecto invernadero. Recuperado el 05 de 01 de 2020, de Planeta Recicla: <https://www.ecoembes.com/es/planeta-recicla/blog/nueve-actividades-humanas-que-generan-gases-de-efecto-invernadero>
- Guerra, I., Ballesteros, M., & Heras, M. R. (2017). Fuentes de energía para el futuro. España: S&Y.
- Gómez Anahí, (2018) Por una nueva cultura del agua. COAGRET-España.
- Gupta V.K., Gupta B., Arshi R., Shilpi A., & Arunima N. (2011). Pesticides removal from waste water by activated carbon prepared. Water Research. 45(13), 4047-4055, doi:10.1016/j.watres.2011.05.016.
- Guy, D. (03 de abril de 2007). Enrique Leff, Aventuras de la epistemología ambiental. De la articulación de las ciencias al diálogo de saberes, Siglo XXI Editores, México, 2006, 138 p. Recuperado el 10 de 04 de 2020, de Polis. Revista Latinoamericana: <http://journals.openedition.org/polis/4786>
- Hernández, R. (2014). La pérdida y deterioro del hábitat. CONABIO, 7.
- Iberciencia. (30 de 01 de 2015). La transición a la sostenibilidad: Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. Recuperado el enero de 2020, de Respon Sable: <https://bit.ly/2V7skUY>

- Leff, E. (1998). Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Recuperado el 05 de 02 de 2020, de amazon: https://www.amazon.com/Saber-ambiental-Sustentabilidad-racionalidad-complejidad/dp/9682324025/ref=sr_1_6?qid=1580914473&refinements=p_27%3AEnrique++Leff&s=books&sr=1-6&text=Enrique++Leff.
- Ley de Gestión Ambiental, Codificación. Codificación 19. Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004 Estado: Vigente.
- Maldonado, A. M., & Ruiz González, A. (21 de abril de 2006). El concepto de las crisis ambientales en los teóricos de la sociedad del riesgo. Recuperado el febrero de 2020, de Espacios Públicos.: <https://www.redalyc.org/pdf/676/67601813.pdf>
- Masur, L. (2013). Cultivo en el Mundo en Peligro. Barcelona: Icario.
- Martínez Gil Francisco Javier, 1997, La Nueva Cultura del Agua en España, Bilbao: Bakeaz, COAGRET.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2014). Reporte de la Huella Ecológica del Ecuador 2008 - 2011. Quito - Ecuador: Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Miras Alarcos, C. (05 de 06 de 2017). El medio ambiente y la contaminación. El diario.es, págs. https://www.eldiario.es/murcia/murcia_y_ aparte/medio-ambiente-contaminacion_6_651344867.html.
- Morín, E., Ciurana, E., & Domingo, R. (2002). Educar en la era planetaria: el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Naess A. (1972). The shallow and the deep, long-range ecology movement. *Inquiry*, 16. 1-4: 95-100.

- ONU Medio Ambiente. (2018). Plástico de un solo uso. Recuperado el marzo de 2020, de S/N: <https://bit.ly/3ermcP6>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Recuperado el marzo de 2020, de [fao.org: http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf](http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf)
- Organización Meteorológica Mundial. (20 de noviembre de 2018). Los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera alcanzan un nuevo récord. Recuperado el marzo de 2020, de Organización Meteorológica Mundial: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/los-niveles-de-gases-de-efecto-invernadero-en-la-atm%C3%B3sfera-alcanzan-un>
- Pascual, T. J. (2012). La pérdida de biodiversidad. Catedrático de biología.
- Piedrahíta, A. (02 de 08 de 2018). El transporte motorizado es el que más contamina. El transporte motorizado es el que más contamina, pág. 2.3.4.5.6.
- Pineda, J. (2017). El Problema Ambiental de la Basura. Recuperado el 2020, de en Colombia: <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/problema-ambiental-basura/>
- Pupo, R. (15 de 08 de 2009). Ecosofía, Cultura y Transdisciplinariedad. Recuperado el febrero de 2020, de Rebelión: <https://rebelion.org/ecosofia-cultura-y-transdisciplinariedad/>
- Romero, M., Olite, F., & Álvarez, M. (2006). Scielo. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032006000200008
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). Santa Lucía de Chuquipogoyo se sigue preparando frente a

la amenaza. Obtenido de Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/santa-lucia-de-chuquipogyo-se-sigue-preparando-frente-a-la-amenaza/>

Teijón, J. (2016). Fundamentos de bioquímica estructural. España: REVERTE.

Unión Europea (UE). (2017). Acción de la UE en materia de energía y cambio climático. doi:10.2865/39081

Unknown. (26 de 05 de 2016). Ecosistema. Recuperado el enero de 2020, de Blog: <https://ecosistematrabajo.blogspot.com/>

Uribe, B. E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Estudios del cambio climático en América Latina, 86.

Valera, M. (2019). Causas y consecuencias de biodiversidad. Barcelona: Naciones Unidas.

Varela, M. (2019). Ventajas de la energía limpias y renovables. ecovidrio, 3-4.

Vasco, A. (24 de 03 de 2017). El confidencial. Obtenido de https://www.elconfidencial.com/sociedad/2016-05-13/peligro-quema-neumaticos-medio-ambiente-salud_1199420/

WEBGRAFÍA.

Adaptado: www.relevocontigo.com.7-r-del-consumidor-ecologico.

Adaptado: www.google.com/search?q=quimica+verde.

www.eltelegrafo.com.ec

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

Gestión del Conocimiento y Propiedad Intelectual

ECOLOGÍA EMERGENTE Y EDUCACIÓN

Problemas ambientales que ponen en peligro la vida; se publicó en el mes de marzo de 2022 en la Universidad Nacional de Chimborazo.

ECOLOGÍA EMERGENTE Y EDUCACIÓN

*Problemas ambientales
que ponen en peligro la vida*

La «Ecología emergente y educación», despliega puentes entre las teorías didácticas y lo que hacen los docentes en las salas de clase para transformar el aprendizaje. Son espacios de desafío intelectual y entusiasmo por la educación ambiental, identificando la complejidad del ambiente y los aspectos relacionados con la vida, constituidos por acontecimientos excepcionales. Únicos, literalmente.

Esta área del conocimiento está definida por la oportunidad de una mirada científica renovada a través de los lentes de la complejidad, comprometida por abrir espacios de debate, análisis disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares sobre el estatus epistémico de la ciencia ambiental. Nace del interés filosófico asociado a la necesidad de reflexionar sobre la fiabilidad del conocimiento generado por los ecólogos.

A partir de reflexiones, profundiza las características del conocimiento ecológico, evolutivo y la relación de este con las disciplinas de la dimensión compleja del ambiente como objeto de estudio y aspectos metodológicos derivados de la investigación en ecología, de los problemas que surgen del análisis de las relaciones de la ciencia, tecnología, la inteligencia emocional y la cultura social ecológica.

ISBN: 978-9942-835-90-1

ISBN: 978-9942-835-91-8

VICERRECTORADO DE Investigación, Vinculación y Posgrado
DIRECCIÓN DE Investigación
GESTIÓN DEL Conocimiento y Propiedad Intelectual