

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO EN INGENIERÍA Y CIENCIAS

“LA IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE LA ETICA AMBIENTAL EN LOS PARADIGMAS CONSTITUCIONALES; Y, LA DEFENSA DE LA NATURALEZA CON AYUDA DE LOS CONCEPTOS DE LA LÓGICA DIFUSA, VINCULADOS CON EL QUEHACER DE LA INGENIERIA AMBIENTAL”

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL

MONICA SOLEDAD BRITO MERIZALDE

DIRECTOR: DR. ROBERT CAZCO

Quito, octubre 2014

DECLARACIÓN

Yo Mónica Soledad Brito Merizalde, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

MÓNICA SOLEDAD BRITO MERIZALDE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Mónica Soledad Brito Merizalde, bajo mi supervisión.

Dr. Robert Cazco
DIRECTOR DE ROYECTO

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos más sinceros al Ing. Germán Luna, como también al Dr. Robert Cazco, destacados docentes de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, por su apoyo y ayuda brindada para la realización de este trabajo investigativo, ya que sin su respaldo no hubiera podido realizarlo.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a todos los profesionales que realizan su labor diaria en defensa de la naturaleza, para que sepan utilizar con mayor argumentación, los valores y principios que sólo el conocimiento de la ética ambiental puede brindar.

CONTENIDO

DECLARACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
AGRADECIMIENTOS	IV
DEDICATORIA.....	V
LISTA DE CUADROS	XI
LISTA DE GRAFICOS.....	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XV
PRESENTACIÓN	XVII
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVOS, ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	1
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
1.1.3 ALCANCE	2
1.1.4 JUSTIFICACIÓN	2
1.2 UNA VISIÓN GENERAL DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	3
1.2.1 EL MEDIO AMBIENTE NATURAL	4
1.2.2 LOS PROBLEMAS AMBIENTALES MUNDIALES	6
1.2.3 LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VISTA DESDE EL MODELO DE DESARROLLO VS. NATURALEZA	11
1.3 HISTORIA DEL APARECIMIENTO DE LA ÉTICA AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LA INGENIERÍA AMBIENTAL.....	16
1.3.1 ORÍGENES DE LA ÉTICA AMBIENTAL	16
1.3.2 QUÉ ES LA ÉTICA AMBIENTAL?.....	21
1.3.2.1 Categorías de los Problemas específicos de la ética ambiental.....	24
1.4 LA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LA ÉTICA AMBIENTAL.....	27
CAPITULO 2	33

TENDENCIAS FILOSÓFICAS DE LA ÉTICA AMBIENTAL Y	
TERCERA GENERACIÓN DE DERECHOS	33
2.1 ECOFILOSOFÍAS TECNOCRÁTICAS	33
2.1.1 ECO MARXISMO	34
2.1.2 FILOSOFÍA ANALÍTICA DE LA TÉCNICA	34
2.1.3 NEOMALTUSIANISMO: LA POLÉMICA EHRlich-COMMONER.....	35
2.1.4 EL EXPANSIONISMO	36
2.1.5 NIKLAS LUHMANN: ECOLOGÍA Y LA TEORÍA DE SISTEMAS	37
2.2 ECOFILOSOFIAS BIOLOGISTAS	38
2.2.1 ECOANARQUISMO: BOOKCHIN, CARSON Y MARCUSE.....	38
2.2.1.1 Murray Bookchin	39
2.2.1.2 Rachel Carson.....	40
2.2.1.3 Herbert Marcuse.....	40
2.3 NEW AGE Y ECOLOGISMO.....	41
2.3.1 HEIDEGGER, LEOPOLD Y LA DEEP-ECOLOGY.....	42
2.3.1.1 Martín Heidegger	42
2.3.1.2 Aldo Leopold	42
2.3.1.3 La Deep-Ecology.....	43
2.3.2 TRÁNSITO DEL BIOLOGISMO AL HUMANISMO. LA	
ECOLOGÍA HUMANA.....	44
2.3.2.1 Ecosistema social.....	45
2.4 ECOFILOSOFÍAS HUMANISTAS	46
2.4.1 GEORGE PERKINS MARSH, UN PRECURSOR	46
2.4.2 HUMANISMO ECOLÓGICO: ORTEGA Y MARCEL	46
2.4.2.1 La vida humana y circunstancias en Ortega.....	46
2.4.2.2 Gabriel Marcel	48
2.4.3 EL HUMANISMO TECNOLÓGICO: LEWIS MUNFORD Y	
JACQUES ELLUL.....	48
2.4.3.1 Lewis Munford	48
2.4.3.2 Jacques Ellul	50
2.4.4 ERICH FRITZ SCHUMACHER	50
2.4.5. EL ECO DESARROLLO.....	52

2.4.6	ECO FEMINISMO	52
2.5	OTRAS PONENCIAS FILOSÓFICAS	53
2.5.1	UNA ÉTICA AMBIENTAL CENTRADA EN LOS ANIMALES	53
2.5.2	UNA ÉTICA AMBIENTAL CENTRADA EN LA VIDA.....	54
2.5.3	LA ÉTICA DEL TODO	55
2.5.4	EL HOLISMO ECOLÓGICO	56
2.6	LA TERCERA OLEADA DE REGULACIÓN Y LA TERCERA GENERACIÓN DE DERECHOS	57
2.6.1	PRIMERA GENERACIÓN	58
2.6.2	SEGUNDA GENERACIÓN.....	58
2.6.3	TERCERA GENERACIÓN	59
	CAPITULO 3	63
	CONCEPTOS BASICOS DE LA LÓGICA DIFUSA QUE SE UTILIZARÁN PARA INTRODUCIR VARIABLES LINGUISTICAS DE LA ETICA AMBIENTAL, Y SU APLICACION EN LA INGENIERIA AMBIENTAL.....	63
3.1	CONCEPTOS BÁSICOS.....	63
3.1.1	LÓGICA DIFUSA.....	69
3.1.2	CONJUNTOS DIFUSOS	69
3.1.3	NOTACIÓN MATEMÁTICA UTILIZADA.....	70
3.1.3.1	Implicación y Condición.....	73
3.1.4	OPERADORES BÁSICOS	73
3.1.5	ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS LEYES DE LA LÓGICA CLÁSICA Y LA LÓGICA DIFUSA.....	80
3.2	VARIABLE LINGÜÍSTICA	81
3.2.1	OTROS CONCEPTOS	84
3.3	LA LOGICA DIFUSA Y LA ETICA AMBIENTAL APLICADA A LA INGENIERIA AMBIENTAL	85
3.3.1	ANÁLISIS MULTICRITERIO Y LA LÓGICA DIFUSA EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	85
3.3.1.1	Breve descripción del proceso que se sigue para la Evaluación de Impactos Ambientales, utilizando la Lógica Difusa.....	87
3.3.2	DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	90

3.3.2.1 Estructura del enfoque por ecosistemas, utilizando la Ética Ambiental y la Lógica Difusa	92
3.3.2.2 El enfoque eco sistémico y el ordenamiento territorial	96
CAPITULO 4	98
LA LOGICA DIFUSA EN DEFENSA DE LA NATURALEZA; Y, LA ÉTICA AMBIENTAL EN LOS PARADIGMAS CONSTITUCIONALES, VINCULADOS CON EL QUEHACER DE LA INGENIERIA AMBIENTAL	98
4.1 LOS PARADIGMAS CONSTITUCIONALES Y SU RELACIÓN CON LA ÉTICA AMBIENTAL.....	98
4.1.1 DESARROLLO DE DERECHO AMBIENTAL.....	98
4.1.2 LOS PRINCIPIOS DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL	100
4.1.2.1 Efectos	104
4.1.3 PRINCIPIOS, DEBERES Y DERECHOS AMBIENTALES.....	105
4.1.3.1 Principios Ambientales	105
4.1.3.2 Deberes y Obligacionesl.....	107
4.1.3.3 Derechos.....	108
4.1.4 ANALISIS DE LA DEFENSA DE LA NATURALEZA APLICANDO LA LÓGICA DIFUSA Y LA ÉTICA AMBIENTAL	114
4.2 MECANISMOS APLICABLES PARA LA DEFENSA DEL AMBIENTE	122
4.2.1 SOLUCIÓN DE CONFLICTOS.....	122
4.2.2 DAÑO Y RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.....	126
4.2.2.1 Valoración de daño ambiental	130
4.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DEL ECUADOR SOBRE MEDIO AMBIENTE	131
4.3.1 INSTITUCIONALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES	139
4.3.2 LEYES RELACIONADAS CON EL QUEHACER DE LA INGENIERIA AMBIENTAL.....	142
4.4 DISCUSIÓN SOBRE EL MODELO PLANTEADO EN LA CONSTITUCIÓN Y LA CONCORDANCIA CON LOS VALORES ÉTICOS AMBIENTALES	148
4.4.1 VALORES ÉTICOS AMBIENTALES Y LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	148
CAPITULO 5	158

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	158
5.1 CONCLUSIONES.....	158
5.2 RECOMENDACIONES	162
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	165

LISTA DE CUADROS

CUADRO 3.1 CORRESPONDENCIA ENTRE LÓGICA DE CONJUNTOS, ALGEBRA DE BOOLE Y LÓGICA PROPOSICIONAL.....	71
CUADRO 3.2 CORRESPONDENCIA ENTRE TEORÍA DE CONJUNTOS FUZZY Y LÓGICA FUZZY	72
CUADRO 3.3 CUANTIFICADORES UTILIZADA EN LA TEORÍA DE CONJUNTOS.....	72
CUADRO 3.4 SIMBOLOGÍA UNIVERSAL UTILIZADA EN LA TEORÍA DE CONJUNTOS.....	73
CUADRO 3.5 SIMBOLOGÍA UTILIZADA PARA IMPLICACIÓN Y CONDICIÓN	73
CUADRO 3.6 SIMBOLOGÍA UTILIZADA PARA OPERADORES BÁSICOS	74
CUADRO 3.7 VALORES DE REPRODUCCIÓN DE UNA ESPECIE EN EXTINCIÓN.....	79
CUADRO 4.1 RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS CON LÓGICA DIFUSA	126
CUADRO 4.2 POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES ACTUALES	138
CUADRO 4.3 SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	139
CUADRO 4.4 CONJUNTO A ANALIZARSE.....	144
CUADRO 4.5 CALIFICACION DE LAS ALTERNATIVAS (RI)	145
CUADRO 4.6 SIGNIFICANCIA DE CADA ALTERNATIVA (Wi).....	145
CUADRO 4.7 EVALUACION DEL CONJUNTO VS. INDICE DE ANALISIS	147
CUADRO 4.8 RESULTADOS DEL CONJUNTO Y SU GRADO DE PERTENENCIA PARA LA INFORMACION LINGÜÍSTICA DADA.....	147

LISTA DE GRAFICOS

GRÁFICO 1.1 PROYECCIONES DEL CALENTAMIENTO GLOBAL.....	7
GRÁFICO 3.1 REPRESENTACION DE LA VISION DE LA LÓGICA DIFUSA Y DE LA LÓGICA CLÁSICA	66
GRAFICO 3.2 FUNCION DE MEMBRESIA TRIANGULAR	79
GRÁFICO 3.3 CONJUNTOS DIFUSOS PARA LA REPRODUCCIÓN DE ESPECIE EN EXTINCIÓN	79
GRÁFICO 3.4 REPRESENTACIÓN GRATIFICA DE VARIABLES LINGÜÍSTICAS	83
GRÁFICO 3.5 FUNCIONES DE MEMBRESÍA MÁS UTILIZADAS	85
GRÁFICO 3.6 DIAGRAMA IMPLEMENTACIÓN EIA09	90
GRÁFICO.3.7 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INTERCAMBIO EN UN SISTEMA	93
GRÁFICO 3.8 TRANSICIÓN DE ESTADO DE UN SISTEMA FINITO EN EL TIEMPO	94
GRÁFICO 4.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA	118
GRAFICO 4.2 REPRESENTACION GRAFICA DEL CONJUNTO DE ALTERNATIVAS	144
GRAFICO 4.3 REPRESENTACION DE R DEL CONJUNTO.....	146

RESUMEN

El tema “La importancia del conocimiento de la Ética Ambiental en los paradigmas constitucionales; y, la defensa de la naturaleza con ayuda de los conceptos de la Lógica Difusa, vinculados con el quehacer de la Ingeniería Ambiental”, se ha desarrollado en cuatro capítulos los mismos que se resumen a continuación:

El primer capítulo, tiene por finalidad dar una visión general del “Planteamiento del Problema” al no haber considerado a la ética ambiental en el análisis de los temas del deterioro ambiental, causados por las lluvias ácidas, disminución de la capa de ozono, el efecto invernadero, la deforestación, la desertificación, entre otros; que la actividad socioeconómica del hombre ha provocado en el ambiente, problemas que tienen también un carácter ético filosófico, al cual se le ha ignorado o se le ha dado poca importancia.

En este capítulo se incluye además, una descripción de lo que es la Ingeniería Ambiental, la Gestión ambiental y su relación con los principios de la ética ambiental, que no es lo mismo que los valores éticos; lo que puede comprenderse a través del conocimiento del origen y conceptos de lo que es la ética ambiental.

En el segundo capítulo se desarrolla una breve descripción de las diferentes tendencias filosóficas de la ética ambiental, las mismas que servirán de referente en la discusión para capítulos posteriores. Fuente inspiradora de muchos de los derechos en defensa de la humanidad y de la naturaleza, razón por la cual se incluye también el tema de la Tercera generación de derechos.

El Tercer capítulo : “Conceptos básicos de la Lógica Difusa que se utilizarán en la argumentación de los diferentes movimientos filosóficos de la Ética Ambiental, y su aplicación en la Ingeniería Ambiental”, tiene por finalidad dar una breve noción de los conceptos que serán utilizados para visualizar de mejor manera el enfoque eco sistémico, argumentar en defensa de la naturaleza y en la selección de la Ley que está vinculada con el quehacer de la Ingeniería Ambiental, considerando que la lógica borrosa o difusa, admite una cierta incertidumbre entre la verdad o falsedad de sus proposiciones, a semejanza del raciocinio humano.

En el Cuarto Capítulo titulado: “La Lógica Difusa en defensa de la naturaleza; y la Ética Ambiental en los paradigmas constitucionales, vinculados con el quehacer de la Ingeniería Ambiental”, se presenta la aplicación de la lógica difusa que está más cercana a la lógica de la vida, basada en una ética centrada en la vida, en defensa de la naturaleza, base inspiradora de los derechos de la naturaleza que constan en la actual constitución.

Posteriormente, se indican los nuevos paradigmas constitucionales, se presentan las políticas públicas del Ecuador sobre medio ambiente y se escoge a la Ley de Gestión Ambiental como la más vinculada con el quehacer de la Ingeniería Ambiental para realizar una discusión sobre el modelo planteado en la Constitución y la concordancia con los valores éticos ambientales.

Por último, están las Conclusiones a las que se llegó siendo una de las más importante la siguiente: El conocimiento de la ética ambiental y sus diferentes movimientos filosóficos, son por demás necesarios para los estudiosos y/o profesionales que se dedican a la defensa y cuidado del ambiente; ya que los principios, valores y leyes vigentes en el país respecto al tema ambiental y que constan en la actual Constitución de la República del Ecuador, se basan en varias de estas tendencias filosóficas presentadas en este trabajo investigativo; su desconocimiento, les hacen a los profesionales que trabajan en esta área, perder espacios importantes para la toma de decisiones en el ámbito ambiental con una adecuada jerarquización de valores axiológicos que permita de mejor manera la defensa de la naturaleza que buscan proteger.

ABSTRACT

The topic : "The importance of knowledge of Environmental Ethics in constitutional paradigms; and the defense of nature using the concepts of fuzzy logic, linked to the work of the Environmental Engineering" , has been developed in four chapters the same as are summarized below:

The first chapter is intended to provide an overview of the "Problem Statement" by failing to consider environmental ethics in the analysis of issues of environmental degradation caused by acid rain, reduction of the ozone layer, the effect gases, deforestation, desertification, among others; that socio-economic activity of man has had on the environment, issues that also have a philosophical ethical character, which is ignored or given little importance.

This chapter also includes a description of what the environmental engineering, environmental management and its relation to the principles of environmental ethics, which is not the same as ethical values; which can be understood through knowledge of the origin and concepts of what is environmental ethics.

The second chapter develops a brief description of the various philosophical trends of environmental ethics, they will serve as a reference in the discussion to later chapters. Inspiring source of many of the rights in defense of humanity and nature, reason also includes the issue of the third generation of rights.

The Third Chapter: "The Basics of Fuzzy Logic to be used in the argument of different philosophical movements of Environmental Ethics and its application in Environmental Engineering", aims to give a brief idea of the concepts that will be used to visualize better eco systemic approach, arguing in defense of nature and in the selection of the Act that is linked with the work of Environmental Engineering, whereas the blurred or fuzzy logic admits some uncertainty between the truth or falsity their propositions, like the human reasoning.

In the fourth chapter entitled "Fuzzy Logic in defense of nature; Environmental Ethics and constitutional paradigms, linked to the work of the Environmental Engineering ", the application of fuzzy logic is closer to the logic of life, based on a life-centered

ethics is presented, in defense of nature, inspiring basis of the rights of nature contained in the current constitution.

Subsequently, the new constitutional paradigms are indicated, public policies of Ecuador are presented about the environment and chooses the Environmental Management Act as the most linked to the work of the Environmental Engineering for a discussion of the model proposed in Constitution and concordance with environmental ethical values.

Finally, there are the conclusions arrived, one of the most important is the following: the knowledge of environmental ethics and its various philosophical currents, are extremely necessary for academic and / or professional dedicated to the protection and care of the environment; from the principles, values and laws of the country in relation to environmental and contained in the current Constitution of the Republic of Ecuador, the same that are based on several of these philosophical trends presented in this research topics; ignorance makes professionals working in this area lose important spaces for decision-making in the field of environment with a just hierarchy of axiological values that allow a better defense of nature that seek to protect.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo, es una Investigación documental, que se ha realizado en diferentes fuentes de escrituras, tales como libros, revistas, publicaciones, entre otras; con el fin de comprobar la importancia que tiene el conocimiento y aplicación de la Ética ambiental, fuente inspiradora de los paradigmas constitucionales actuales del país vinculados con el ejercicio profesional de la Ingeniería Ambiental, en la formación de los estudiantes de esta rama de las ciencias ambientales.

En consecuencia, se realiza una reflexión de carácter ético en relación con la construcción de conceptos útiles para el tratamiento de los problemas ambientales. Para comprender mejor este significado, se ha introducido en el análisis, los conceptos de la lógica difusa que permite manejar argumentación lingüística y luego transformarla a valores numéricos y en grados de pertenencia .

Para demostrar que es factible trabajar con información lingüística en los procesos de valoración ético ambiental, se ha realizado el análisis de un ecosistemas, respecto a las variables de entrada y de las variables de salida del mismo, para ver si el ecosistema es sostenible o no. Otra forma de utilizar la Lógica Difusa ha sido considerar los valores lingüísticos que proporcionan los diferentes movimientos filosóficos de la Ética ambiental, para argumentar en defensa de la naturaleza, derecho que consta en el nuevo articulado de la Constitución del país, vinculado al quehacer profesional de la Ingeniería Ambiental; demostrando que el grado de pertenencia de la naturaleza como sujeto de la comunidad biótica es importante para ser considerada defendida, por tanto el propósito es demostrar que lo que se mantenía implícito, sea explícito.

En este sentido, también se hace una selección, mediante la lógica difusa, de las leyes que están ligadas con el quehacer de la Ingeniería Ambiental, enmarcadas en la Constitución de la República del Ecuador, las mismas que se convierten en uno de los elementos centrales de un sistema de referenciación lingüístico, permitiendo, la comparación entre estas leyes y sus posibles combinaciones con su rango de aplicación en el campo de la Ingeniería Ambiental, para escoger a la que más aplicación tenga con el quehacer de la Ingeniería Ambiental y presentar una discusión

sobre el modelo planteado en la Constitución y la concordancia con los valores éticos ambientales.

El instrumento que enlaza todos estos elementos de la investigación, ha sido la metodología de la investigación científica, utilizándose varios métodos como son: la observación, ya que se ha observado y se ha tomado notas de todas las técnicas utilizadas; método deductivo, se ha partido de datos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión; constructivo, se ha estructurado los temas que se han considerado en este trabajo; y, sintético, se ha integrado todas las partes de un todo significativo.

La importancia de este trabajo investigativo radica en que se abren puertas a estudios de este tipo que presentan nuevas alternativas de defensa para la naturaleza, que pueden ser aplicadas por las llamadas ciencias exactas, como es el caso de la Ingeniería Ambiental, utilizándose valores lingüísticos basados en los diferentes movimientos filosóficos que proporciona el conocimiento de la Ética Ambiental.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS, ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Investigar y analizar los problemas actuales que enfrenta la aplicación de la Ética Ambiental en la Ingeniería Ambiental, por la reticencia del reconocimiento de su importancia y desconocimiento de las actuales tendencias nacionales e internacionales de los diferentes movimientos filosóficos existentes y los paradigmas contenidos en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, respecto a las leyes ambientales principales; argumentando en defensa de la naturaleza, con la ayuda de los conceptos básicos de la Lógica Difusa y el trasfondo filosófico de la Ética ambiental, a fin de que se considere a esta, parte importante en el ejercicio profesional de la Ingeniería Ambiental, tomando en cuenta que los valores axiológicos que brinda la Ética Ambiental, son transversales e integrales a todas las ciencias, puesto que establece principios y directrices en los lineamientos para mejorar el ambiente y la calidad de vida, mediante la aplicación de mecanismos para la prevención y control de la contaminación y de conservación del patrimonio natural.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y presentar las diferentes tendencias de los movimientos filosóficos de la Ética Ambiental para analizar su influencia en la Norma Constitucional que rige la gestión ambiental nacional vinculada con el ejercicio profesional de la Ingeniería Ambiental.
- Identificar los nuevos instrumentos como son los conceptos básicos de la Lógica Difusa, que permitan argumentar con mayor sustento en defensa de la naturaleza, mencionada en la Constitución del 2008.

- Redefinir una nueva forma de evaluar a la Ética Ambiental dentro de la Ingeniería Ambiental, de manera que las acciones y decisiones de los seres humanos respecto a la naturaleza, no se puedan desarrollar de un modo aislado y conceptual; en especial lo relacionado a los proyectos de la Ingeniería Ambiental, los mismos que deben concluir en productos o sistemas cuyo uso e implantación no ponga en riesgo condiciones y procesos ecológicos, en especial los más sensibles.
- Fijar los conceptos tradicionales de la moral y de la ética, adaptándose a las particularidades de la Ética Ambiental, de acuerdo a lo que consta en la Constitución de la República del Ecuador, sus principales leyes ambientales, específicamente en la relación con la Ingeniería Ambiental, con el propósito de que los diseños de ingeniería tengan una comprensión 'ecológica', dentro de los límites impuestos por el objetivo de "sustentabilidad".
- Orientar hacia nuevos conceptos, como los que proporciona la Lógica difusa, al quehacer de la Ingeniería Ambiental, para que deje de ser una profesión que únicamente resuelve cuestiones bivalentes, dejando de lado las opiniones subjetivas y los juicios de valor, sin darles una verdadera dimensión, considerando en especial, que la Ingeniería Ambiental trata acerca de tomar decisiones en condiciones de mayor o menor incertidumbre, con responsabilidad ecológica de un deber hacer respecto a un deber ser, o sea de un deber ser en el respeto de la vida.

1.1.3. ALCANCE

Enfocar este proyecto en la comprensión de la Ética Ambiental para ser aplicado en el ejercicio profesional de la Ingeniería Ambiental, considerando lo indicado en la Constitución del país y en las principales leyes ambientales, inherentes a las relaciones hombre, seres vivos y naturaleza; actualmente vigentes en el país.

1.1.4. JUSTIFICACIÓN

Los principales motivos para realizar este proyecto de investigación son:

- Contribuir en la comprensión de la problemática del deterioro ambiental actual, lo que ha originado una conciencia ambientalista que se está examinando con mayor argumentación respecto a la interdependencia ecológica del mundo en el que vivimos, sus leyes y sus antagonismos.
- Permitir que los profesionales de la Ingeniería y principalmente de la Ingeniería Ambiental, dejen de mirar a la Ética Ambiental como una rama meramente filosófica, ya que toda actividad humana está intrínsecamente unida a la ética, y por tanto a los valores axiológicos, mucho más en esta época que los impactos de las actividades humanas, han alcanzado repercusión a escala global, al igual que los problemas ambientales.

Lo que ha acrecentado a la par, la preocupación acerca de las consecuencias ambientales de los diseños de la Ingeniería Ambiental, que debe manejar cada vez nuevos conjuntos de restricciones e incertidumbres ambientales que ameritan la introducción de una nueva visión cualitativa, no dual, sino en rangos de lo posible, en rangos de pertenencia graduales, análisis que proporciona la Lógica Difusa, la misma que ayuda a formular muchas preguntas relacionadas con el mundo natural, con un valor intrínseco y no meramente instrumental y mercantilista; preguntas que tratan de enfocar los conflictos de interés que surgen en cualquier lugar donde existen organismos vivos y no vivos; sus relaciones, y si tienen derechos y obligaciones y en qué grado; criterios que aporta únicamente el conocimiento del trasfondo de las premisas que aportan los diferentes movimientos filosóficos de la Ética Ambiental.

1.2. UNA VISIÓN GENERAL DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El desarrollo de este numeral, tiene por finalidad dar una visión general de la problemática ambiental que enfrente actualmente la humanidad, y del desconocimiento o poca importancia que se le ha dado a la utilización de la ética ambiental a lo largo de la historia de la humanidad, como parte de la solución a este grave problema.

1.2.1. EL MEDIO AMBIENTE NATURAL

Existe muchas formas de expresar o dar un concepto del medio ambiente, generalmente lo definen como: un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son alterados por la acción humana.

Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, técnicos, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado, conformando ecosistemas. (Ecured, 2012)

Es decir que los seres vivos, la tierra, el agua, el aire, los objetos fabricados por el ser humano, las costumbres, la cultura, las tradiciones, los aspectos socioeconómicos (la actividad laboral, el urbanismo, los conflictos sociales) componen el medio ambiente.

En tanto que, un ecosistema es la agrupación de todo componente biótico de un área y de los componentes abióticos del medio ambiente.

El mundo natural biótico y abiótico está inmerso en sistemas de comportamiento cíclico de síntesis y descomposición, casi todos mediados por la energía solar, la cual influye en gran medida en los sistemas climáticos de la tierra y a su vez en sistemas de cadenas alimentarias vitales y en otros tipos de sistemas que se unen unos a otros formando conjuntos y subconjuntos.

Local y globalmente entonces, el ciclo de nutrientes está mediado por la energía solar, o de modo indirecto por el metabolismo de esta energía derivado de la fotosíntesis.

Cada uno de los átomos que entran en el proceso vital del conjunto biótico, entran y salen del ciclo de la vida millones de veces. Este movimiento de uso y eliminación de los átomos en los ciclos *bio-geo-químicos*, algunos más complejos que otros es lo que constituye la física y la química del ecosistema. El carbón por ejemplo, es tomado del aire como dióxido de carbono por las plantas y es incorporado a sus azúcares que son consumidos por un ser vivo, incorporado a sus tejidos y reinsertado al planeta con su descomposición, en la muerte.

En dicho proceso el ciclo del carbono como el de otros átomos y moléculas, juega un papel importante para la vida, el mismo que se ve alterado cuando el ser humano entra en acción, luchando por sobrevivir, destruyendo, consumiendo y produciendo en un círculo que no parece tener fin.

Dentro de este círculo de la vida, existen diferentes biotipos, entendiéndose por biotipo, al conjunto de seres vivos, cada biotipo es distinto, pero están relacionados unos con otros por una tupida red de relaciones que los hace dependientes unos de otros. Juntos forman el espacio vital o biotopo llamado Tierra que se encuentra directamente en relación con el cosmos. Por tanto, la disciplina que hace posible la relación de objetos vitales distantes como las hormigas con el sistema solar se denominan Ecología.

Toda área de condiciones ambientales uniformes llamada biotopo posee una comunidad viviente llamada Biocenosis, que es el número de especies animales y vegetales que pueden cohabitar en relaciones estables y favorables.

El ser humano es la única especie que no está sometido a las limitaciones de su hábitat, ya que transforma su entorno a sus propios condicionamientos vitales. Natalidad y mortalidad en el género humano no son compensadas, motivo por el cual la población aumenta en cada decenio. Es decir que la *biocenosis*, es suplantada por una *antropo-cenosis* (espacio exclusivamente humano); el paisaje natural se convierte en paisaje civilizado, y el bosque se convierte en estepa asfáltica, y con ello también la extinción de muchas especies animales.

La presencia del ser humano sobre el planeta tierra, obliga a pensar simplemente, ¿cuál es la porción de esta que debe usarse para habitar y cuál de esta para preservar?. Ni el espacio ni sus recursos son infinitos. Por tanto, es preciso replantearse las relaciones de las sociedades humanas con la biosfera, ya que ambiente es un “todo”, conformado por muchas partes; sin embargo, las sociedades humanas ejercen presión sobre todas esas partes, en especial de la biosfera, acelerando flujos y ciclos naturales, alterando, cambiando y hasta aniquilando a ese “todo”.

1.2.2. LOS PROBLEMAS AMBIENTALES MUNDIALES

Lo que queda claro es que la interacción de la sociedad humana con la biosfera, suscita problemas y cuestiones que solo hasta nuestra época empiezan a cobrar un verdadero significado. Pese a que la temática ambiental fue introducida como problema desde hace varias décadas, puede decirse que hoy su importancia es particular. La gama de problemas ambientales es amplia y sin duda alguna, los procesos que en este espacio se llevan a cabo, tienen mutua interrelación, cumpliéndose lo que afirmo Aristóteles: "*No hay efecto sin causa*" y "*todo efecto debe ser proporcionado a su causa*", en algunos casos previsible y en otros no.

No solo los problemas causados por la contaminación del agua, aire y tierra generan problemas, también la marginación y exclusión de grupos sociales, desigualdad de ricos y pobres, descuido en la educación etc. Todo unido condicionan los problemas ambientales y de modo ineludible estos problemas condicionan los sociopolíticos, agravados y con difícil pronóstico de resolución porque para enfrentarlos, es necesario lograr consensos a nivel local, nacional, regional e internacional, donde lastimosamente el interés individual prima antes que el colectivo, sumándose la poca o escasa capacidad de resolución por la lentitud para tomar acciones que disminuyan los efectos negativos de estos problemas, a más de los altos costos que representa el tratar de combatirlos.

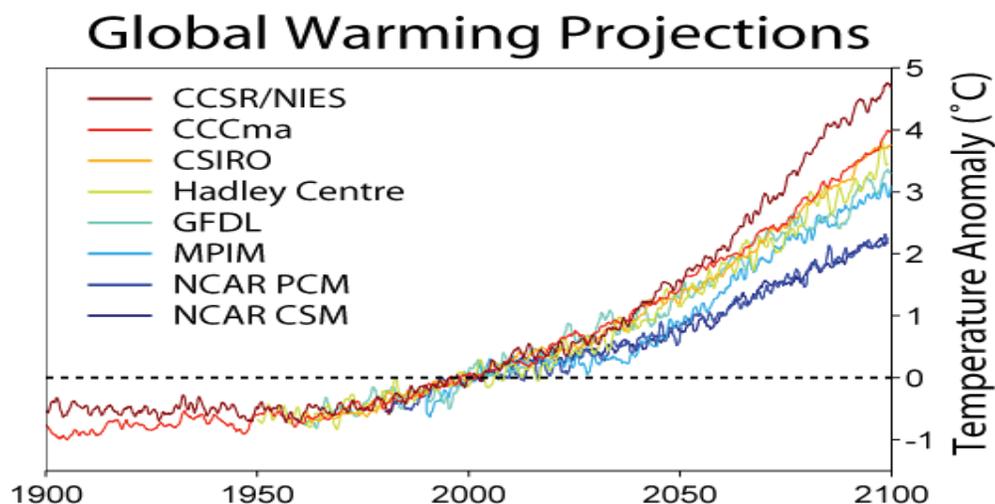
Entre los graves problemas ambientales causados por diversas actividades humanas se tiene a la contaminación atmosférica secundaria a las actividades industriales, la misma que genera dióxido y trióxido de azufre, ácido sulfúrico, ácido fluorhídrico, óxido y dióxido nítrico. Polvo de siderurgias, hidrocarburos, ácido clorhídrico, que son uno de los grupos importantes de derivados que se constituyen en elementos de alto poder contaminante. Así como el agua ha perdido su capacidad de limpieza, el aire también ya no tiene poder de auto limpiarse. Vale la pena mencionar también los desastres ecológicos causados por la generación de material radioactivo, las pruebas nucleares en los fondos marinos, la contaminación de ríos con excretas de metrópolis, y/o derrames petroleros. La resultante de todos estos procesos, es el deterioro ambiental progresivo en el contexto de la ignorancia y la irresponsabilidad política.

Pero es el calentamiento global, el desastre natural que está preocupando a la humanidad, es el fenómeno observado en las medidas de la temperatura que muestra en promedio un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos en las últimas décadas. Se ha utilizado programas computacionales que predicen, a partir de proyecciones basadas en simulaciones, un crecimiento de las temperaturas.

La emisión de CO₂ y de otros gases como resultado del uso de combustibles fósiles (carbón petróleo y gas) ha cambiado el clima de la tierra. El efecto se explica por la absorción que estos gases hacen en la atmósfera de radiación infrarroja emitida por la tierra y calentada por el sol, la temperatura media de la tierra está aumentando, entre 1 y 4.5 grados (ver el grafico 1.1). Como consecuencia puede aumentar el nivel del mar hasta 6 cm por década debido a la expansión del agua por la temperatura y la fusión de parte de las zonas glaciares (Roysbert, 2010).

Resultado de esto, se estima que los patrones de precipitación a nivel mundial, así como las corrientes marinas también se alteren. Aunque existe un acuerdo general sobre estas conclusiones, hay una gran incertidumbre con respecto a las magnitudes y las tasas de estos cambios a escalas regionales. Lo que sí es cierto, es que como resultado de este fenómeno, las zonas costeras de varios países pueden desaparecer al quedar inundadas. (Velásquez, 2007)

GRÁFICO 1.1 PROYECCIONES DEL CALENTAMIENTO GLOBAL



FUENTE: <http://data.giss.nasa.gov/climate-change>, 2010

Otro elemento ambiental en peligro es el ozono (O_3), molécula que juega un papel importante en la protección de las radiaciones ultravioleta en la superficie de la tierra, ubicado entre los 19 y los 23 kilómetros por sobre la superficie terrestre, en la estratosfera, constituye un delgado escudo de gas, que rodea a la Tierra y la protege de los peligrosos rayos del sol. El ozono se produce mediante el efecto de la luz solar sobre el oxígeno y es la única sustancia en la atmósfera que puede absorber la dañina radiación ultravioleta (UV-B) proveniente del sol. Este delgado escudo conocido por Capa de Ozono,(ozono estratosférico), hace posible la vida en la tierra (tecnozono, 2012).

La pérdida del fitoplancton, base de la cadena alimentaría marina, ha sido observada como causa del aumento de la radiación ultravioleta. Bajo el agujero de ozono en la Antártida, la productividad del fitoplancton decreció entre el 6 y el 12%. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA indica que un 16% de disminución de ozono podría resultar en un 5% de pérdida de fitoplancton, alrededor del 7% de la producción pesquera mundial. El 30% del consumo humano de proteínas proviene del mar, esta proporción aumenta aún más en los países de economías emergentes (Roysbert, 2010).

Otro gran problema de la humanidad es la deforestación, proceso antiguo, el cual se ha acrecentado en los últimos tres siglos, con un promedio de seis millones de hectáreas anuales. Se dio con más fuerza en el Hemisferio Norte en los siglos XVIII y XIX, posteriormente en el siglo XX comenzó a realizarse en el Hemisferio Sur, principalmente en las selvas tropicales de la región (Bitácoras, 2011).

En todo el mundo se trata de concientizar a la humanidad de lo dañino que son las quemadas y tala de bosques, pero al parecer debido a la gran sobrepoblación que hay, casi es imposible evitarlo. Los bosques juegan un papel importante en la preservación del medio ambiente porque capitalizan gran cantidad de carbono que de otra manera pasaría a la atmósfera como CO_2 . En la Amazonía se estima que la deforestación alcanza el 10 % de su superficie. Otros bosques que sufren el problema de la deforestación se encuentran en Canadá, Alaska Escandinavia y Rusia. 13 millones de hectáreas fueron deforestadas por año en el mundo en el período comprendido entre 2000 y 2010, según Alan Bojanic, representante regional adjunto para América Latina de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Bitácoras, 2011).

Al talar un bosque, los animales, plantas y otros organismos mueren o les toca mudarse a otro bosque porque se destruye su hábitat. Destruir un bosque significa acabar con muchas de las especies que viven en él. Algunas de estas especies no son conocidas por el hombre. Cantidad de especies se están perdiendo día a día y desapareciendo para siempre del planeta.

También la desertificación causa graves problemas para la biodiversidad y está muy ligada a la deforestación. Hoy en día, tierras fértiles y ricas, se convierten en desiertos.

Si se mantiene el ritmo de desarrollo irresponsable hacia el medio ambiente, se estima que en 5 años se habrá destruido el 15% de especies de los 10 millones que se estima que hay sobre la tierra (Velásquez, 2007). La diversidad de especies puede ser un recurso inestimable que estimule la economía, en especial a la posible explotación genética de la variedad de especies con aplicaciones terapéuticas y farmacológicas.

Pero este es otro factor que obliga a serias consideraciones éticas, es la alteración genética de especies con fines biotecnológicos, obteniéndose organismos genéticamente manipulados, comúnmente denominados transgénicos, los mismos que son creados artificialmente en laboratorios por ingenieros genéticos. Los procedimientos que se usa en la ingeniería genética, consisten en aislar segmentos del ADN (material genético) de un ser vivo (virus, bacteria, vegetal y animal -humano y no humano) para introducirlos en el genoma (material hereditario) de otro, ya sea utilizando como vector otro ser vivo capaz de inocular fragmentos de ADN, o bombardeando las células con micro partículas recubiertas del ADN que se pretenda introducir, u otros métodos físicos como: descargas eléctricas que permitan penetrar los fragmentos de ADN hasta el interior del núcleo, a través de las membranas celulares (Vecchi, 2011).

Al ser la manipulación en el material genético, este es hereditario, puede transferirse a la siguiente generación, salvo que la modificación esterilice al organismo transgénico, lo que genera también un impacto ambiental serio de graves y todavía desconocidas consecuencias para el futuro.

Lo que demuestra como el planeta puede ser usado con una mirada netamente utilitaria. El material biológico es patentado y manipulado como cualquier otro instrumento del que se obtienen beneficios directos e indirectos, pero, ¿cuáles son los perjuicios para los seres vivos y en general para el ambiente, al cambiar su equilibrio natural?.

El macro del problema ambiental, no solo se refiere a los temas anteriormente expuestos, también involucra la vida urbana, la misma que ofrece cuestionamientos desde varios puntos de vista. La dinámica de la supervivencia, la calidad de vida, la urbanización como fenómeno sociológico, etc. Desde la perspectiva del medio ambiente la vida urbana es cuestionable también. El mundo urbano genera un impacto ambiental de graves consecuencias. Concentraciones humanas requieren de alimentos, agua, materiales para la construcción de sus viviendas y calles, erosionando y destruyendo montañas. La instalación de fuentes de agua potable y de excretas, dañan el medio ambiente alterando el ecosistema, y no se diga la generación de residuos sólidos o comúnmente llamada basura.

La interacción entre la sociedad humana y el resto de la biosfera pone en evidencia notables puntos de fricción a escala local y global. Además, es preciso admitir que el crecimiento poblacional de la especie humana no ha considerado la finitud de los recursos biológicos que requiere para su sustento. El mundo no es el lugar infinito que era pensado en otras épocas. Se trata de un planeta con recursos que se consideraron abundantes, pero sobre los cuales no puede pensarse que sean ilimitados. El consumo de sus elementos biológicos y energéticos puede extinguirse de seguir en el ritmo de consumo que se ha llevado en el último siglo.

Por tanto, el hombre debe enfocar la relación con su entorno desde una óptica no solo ecológica, sino antropológica, de la ingeniería ambiental y sobre todo de la ética ambiental, que pueda incluir a la Bioética, apoyada con los datos de otras disciplinas, lo que permitirá reflexionar e investigar cuestiones aún más difíciles como: la determinación del lugar del ser humano dentro del cosmos y la conducta que en consecuencia puede asumir, considerando su libertad y su capacidad racional para conducirse utilizando el alto poder científico y tecnológico que día a día desarrolla, sin poner en peligro su existencia misma.

Pero, el problema ambiental también se lo plantea desde otra perspectiva que es esgrimida por los grupos sociales de los países de economías emergentes, y que es el que ha servido para el planteamiento de los nuevos lineamientos que constan en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, el mismo que se presenta a continuación

1.2.3. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VISTA DESDE EL MODELO DE DESARROLLO VS. NATURALEZA

La problemática ambiental enfocada desde un análisis de la historia del desarrollo de Latinoamérica, permite que las tendencias filosóficas plasmadas en los diferentes movimientos de la ética ambiental, sirvan de inspiración para crear leyes en defensa de la naturaleza.

Es así que al analizar el periodo del inicio de la explotación de los metales preciosos y el cultivo de las tierras aptas para la producción de azúcar, en la época de la colonia, entre otras actividades extractivas y agrarias dejaron una huella indeleble en muchos ecosistemas.

Los primeros movimientos migratorios (posterior a los "descubrimientos") trajo consigo, la depredación de los "recursos naturales" y la ideología de la reducción de la naturaleza como "recurso" a explotar. Pero esta depredación también estuvo a la par de la degradación de los "recursos humanos". La minería, las haciendas y plantaciones también exigieron el sometimiento de las poblaciones originarias: los "recursos naturales" requirieron de "recursos humanos". Sometiendo a los pueblos conquistados a trabajos forzados, lo que fue una de las causas de la terrible catástrofe demográfica que sufrió el continente con la muerte de decenas de millones de seres humanos (Ferrer, 1996).

La economía extractiva de la primera mundialización en América, requirió de gran cantidad de mano de obra, por lo cual se produjo la incorporación de grandes masas de esclavos provenientes del África (Ferrer, 1996). Suceso que pasaría una factura inigualable, asociada con la raza y una profunda sincronización entre los niveles culturales de esclavistas y esclavizados.

Frente a esta situación, emergieron respuestas de distinto matiz en todo el continente, desde las primeras insurrecciones de los nativos y la rebeldía de los esclavos, hasta los enfrentamientos al colonialismo, con las guerras de la independencia que dieron lugar a la imposición del orden oligárquico y al neocolonialismo anglosajón, mermando a la población y dañando la naturaleza.

La segunda globalización, vino a la par de la primera revolución industrial, la que permitió a las jóvenes repúblicas, incorporarse al mercado mundial como exportadoras de las materias primas que requería el proceso de industrialización de Europa y los Estados Unidos. Nuevamente se requirió de la inmigración que llegó de Europa, y en algunos casos de Asia, para levantar las cosechas, colaborar en la construcción de ferrocarriles, etc. En esta segunda etapa también se hizo caso omiso de la naturaleza, la biodiversidad y la vida natural retroceden en la medida que avanza el "progreso". Se establecen las ideas euros centristas y racistas, causantes de que los pueblos indígenas sean incapaces de desarrollarse sin el concurso de los capitales y la "civilización" europea (Iturraspe, 2001). El progreso exportador en América Latina y la segunda globalización, tiene su crisis en 1930, época en la que se da empuje a un nuevo modelo de desarrollo basado en la industrialización sustitutiva de importaciones. Se dan procesos sociales más favorables pero disímiles y en diversos tiempos según los países, los mismos que intentan, por una parte, poner fin al orden oligárquico y hegemónico de los Estados Unidos en la región, dentro de las limitaciones propias de las sociedades latinoamericanas.

El esquema de desarrollo "endógeno" da lugar, en especial en algunos de los países latinoamericanos, a una rápida urbanización con un importante incremento de la población, el intento de construcción de economías basadas en el mercado interno y en el proteccionismo, permitió una industrialización muchas veces sin límites ecológicos (Ferrer, 1996). Esto determina nuevos desequilibrios ambientales, la utilización de tierra agrícola sin una planificación de la ocupación del territorio, el aumento desproporcionado del tamaño de las ciudades, forman cinturones de miseria, la mala disposición de los desechos industriales y urbanos que convierten en cloacas a los ríos, acaban con el paisaje, contaminan los suelos, deforestan y desertifican grandes extensiones de bosques, son los parámetros de la contaminación ambiental reinante.

Nuevamente este modelo de desarrollo comenzó a entrar en crisis y fue reemplazado por un nuevo esquema neoliberal que acompaña a una tercera globalización, la misma que implica una fuerte expansión del comercio mundial, sobre todo entre los países desarrollados, una notable concentración del poder de los monopolios transnacionales y una aguda dependencia financiera, una nueva y profunda revolución tecnológica, una ruptura de los espacios nacionales en el plano comunicacional, cultural, jurídico y político y la imposición de un modelo societal mundial que, aun no para en tratar de imponerse en los países de creencias religiosas islámicas y otros de tendencias socialistas (Iturraspe, 2001).

Las artes ensalzaron la conquista de la naturaleza, la conversión de los bosques en tierras de labranza, "el cultivo", el crecimiento de las ciudades, la "civilización". El colonialismo primero y el neocolonialismo después, permitieron llevar ese progreso a todos los rincones del planeta y exterminar o "domesticar" a las culturas que tenían una relación menos agresiva con la naturaleza. La religión no se quedó atrás y ayudó con ímpetu misionero a imponer ese modelo (Iturraspe, 2001).

El derecho, influenciado por esas ideas y por el auge del progreso económico, toma los conceptos jurídicos romanos, los codifica o los jurisprudencializa, para que la naturaleza y todos sus reinos (animales, vegetales y minerales) sean un animal comestible (cosa, objeto) y la relación del hombre-propietario con ellos (Iturraspe, 2001).

Las guerras coloniales y mundiales fueron un gran instrumento para la expansión del progreso y la tecnología y permitieron la difusión de la ideología de este modelo productivo y de relación sociedad-ambiente.

Durante todo el tiempo hubo voces disidentes y enfrentamiento al modelo de desarrollo, pero eran arrolladas por la marea creciente del progreso y la modernidad. Frente a estos sucesos, aparecieron unos cuantos individuos, llamados conservacionistas, que intentaban defender a la naturaleza y combatir el mal por sus efectos y por ende solían ser totalmente disfuncionales al sistema.

Pero las señales de alarma se multiplicaron. La gente común, primero en el mundo desarrollado y después en todos los países, empezó a percibir con claridad los terribles estragos: los peces muertos en los ríos contaminados, la proliferación de las

enfermedades ambientales, la polución atmosférica entre otros, hace que se comience a desarrollar la idea de medio ambiente y surge la ecología que pone de manifiesto el tenebroso impacto sobre los ecosistemas de la civilización.

El Club de Roma recopiló varios informes presentados por un grupo de científicos altamente acreditados quienes redactaron el siguiente manifiesto: "nos queda carbón, petróleo, minerales para muy poco tiempo y el ritmo de utilización de esos "recursos" se intensifica vertiginosamente; la población aumenta en forma geométrica, la contaminación de los diversos ecosistemas es cada vez mayor; los bosques, pulmones de oxígeno, los océanos, grandes fuentes de alimentos, están en grave peligro" (Ferrer, 1996).

Cuando en los años ochenta, los cambios políticos en la ex Unión Soviética comenzaron a mostrar a través del Glasnost (transparencia) los efectos en la naturaleza del sistema imperante en los países hasta entonces denominados socialistas. La destrucción ecológica era algo más que un subproducto del capitalismo occidental, era inseparable de todas las manifestaciones culturales del mundo del progreso (Iturraspe, 2001).

Resultado de todo este auge industrial, los trabajadores y sus organizaciones se vieron frente a una cadena de acontecimientos que les afectaban: las fábricas, los microclimas industriales, las vecindades urbanas, los campos de labor, contaminados por los pesticidas, se convirtieron en su hábitat natural, pero la imposición de reglas estrictas en beneficio de su vida y su salud se encontraba frente al permanente chantaje de pérdida de los puestos de trabajo y el traslado de las fuentes de empleo a zonas o países permisivos, generándose el dumping ambiental o ecológico (Iturraspe, 2001).

Los sindicatos, que históricamente fueron las primeras Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) preocupadas por temas del ambiente laboral (higiene ocupacional, fatiga y reducción de la jornada, etc.) en muchas ocasiones, por el dramático tema de la pérdida de puestos de trabajo y por una mentalidad fuertemente condicionada por el propio modelo de desarrollo, asumieron roles "conservadores" en materia de protección ambiental frente a las ONGs ecologistas (Ferrer, 1996).

La mundialización o globalización, ha agravado en los últimos años la crisis ambiental y social debido a: predominio en todo el planeta de un modelo de desarrollo basado

en la explotación irracional de los recursos naturales (y de los recursos humanos) y en la generalización de un consumismo exagerado con graves consecuencias ambientales. El crecimiento demográfico, la aparición de megalópolis, la invasión y destrucción incesante de ecosistemas enteros y de tierras cultivables. El desarrollo tecnológico desenfrenado que le ha permitido al hombre obtener energía del átomo, materiales del gas y del petróleo, de los minerales, desarrollo de la biotecnología, nanotecnología, cibernética, y otras, todas tendientes a lograr estándares de confort insospechados, por lo general altamente consumidoras de energía.

Pero los modelos económicos aprobados en diferentes periodos por uno u otro país han permitido que las empresas consideren los costos ambientales como "externalidades", parte de un pasivo indeseable, y los Estados que establecen reglas y las hacen cumplir son considerados enemigos de la competitividad y poco fiables para las inversiones, creciendo los pasivos ambientales en varios aspectos, como los efluentes industriales, la utilización de energía e insumos utilizando materia prima comprada a precios irrisorios, la fabricación de productos innecesarios y contaminantes, uso de herbicidas, propagación de enfermedades entre otras.

Esta situación produce una grave y múltiple agresión que va en contra de la naturaleza y de los propios seres humanos tanto: como productores, en un ambiente agresivo, insalubre y contaminado; como consumidores, objeto de manipulación y graves peligros por el uso de diferentes sustancias no catalogadas, pero muy probablemente dañinas; como pobladores de las altamente marginalizadas ciudades, producto del proceso de "urbanismo" de las metrópolis de los países latinoamericanos; como desempleados, por la incorporación de la robótica y demás tecnologías desplazadoras de mano de obra, y como subempleado o trabajador precario, por las nuevas formas de contratación "flexibilizadas"; como ciudadano de un país y como habitante de un planeta amenazado por la destrucción de los ecosistemas y como padres de las nuevas generaciones que recibirán problemas ambientales y ecológicos agravados por la irresponsabilidad de las generaciones anteriores (Smith, 2011).

Es evidente que los problemas que anteriormente se han mencionado, están relacionados con la ética y el ambiente, siendo necesario poner nuevamente en el terreno de la discusión las preguntas fundamentales de la filosofía: *quién es el hombre?Cuál es su sentido, cuál es su papel en el mundo?*, uniendo estas

interrogantes, con los problemas ambientales, se hace imperioso obtener respuesta que den soluciones coherentes de carácter *ecológico*, pero enlazadas a la ética ambiental y a la técnica de la Ingeniería ambiental.

1.3. HISTORIA DEL APARECIMIENTO DE LA ÉTICA AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LA INGENIERÍA AMBIENTAL

1.3.1 ORÍGENES DE LA ÉTICA AMBIENTAL

En los cambios científicos surgidos en cada uno de los ciclos evolutivos de la humanidad, se puede ver que la relación del hombre con el ambiente, no fue objeto de preocupación ni de reflexión en la historia, hasta el siglo XX. Parece que la frase del Génesis “*Creced y dominad la tierra*” fue la inspiración de la actividad humana y a la vez la que conllevó al olvido del ambiente mismo.

Sin embargo, el creador de la disciplina filosófica de la Ética es, Aristóteles (384 - 322. a.C), le dedicó al tema, varias obras entre la que se encuentra “Ética a Nicomaco”. Lejos de proponer un bien trascendente, como había hecho Platón, Aristóteles intentó esclarecer los fines inmanentes a las acciones humanas, con vistas a ordenarlos y a subordinarlos al fin supremo de una felicidad a la medida del hombre, alcanzable en el mundo de la vida general (Martínez, 2001).

En su investigación, Aristóteles superará también el exagerado intelectualismo moral que parte de Sócrates, quien fue el primero que teorizó los conceptos morales básicos de lo bueno y la virtud; siendo Aristóteles el que resaltó el lazo existente entre la inteligencia y los aspectos no intelectuales de la conducta, como la pasión y la fuerza de voluntad. “*Nadie busca el bien en sí, sino su propio bien. Según el ser, así el bien, pues el bien propio de cada ser está determinado por las posibilidades de su naturaleza*”, Aristóteles (Capelleti, 1987).

Pero Aristóteles, si bien cree que la virtud consiste en ser racional y alguna vez declara la vida contemplativa como la más alta. Sostuvo que no era suficiente con el saber de la ciencia (en el sentido teórico) para obrar bien, sino que es preciso el

conocimiento práctico, el cual no se adquiere en los libros, ni meditando, sino en la experiencia del diario vivir. Por eso la ética como “saber” no es una ciencia que pueda sustituir a la propia conciencia moral en una circunstancia concreta.

En el análisis del acto voluntario, que es el acto relevante desde el punto de vista moral, Aristóteles tiene en cuenta varios aspectos no intelectualistas: conocimiento del fin (saber qué hay que hacer), voluntad de alcanzarlo (querer hacerlo), deliberación y elección del medio (elegir cuándo y cómo), firmeza al obrar (Resolución o perseverancia, fuerza de voluntad).

La voluntad de alcanzar el fin y la firmeza al obrar, no son reducibles al conocimiento, ni determinables enteramente por éste, sino que brotan de la voluntad y no de la inteligencia (ANTIGUEDAD, 2012).

Por tanto, el mundo griego se incorporó a sí mismo e incluso a sus dioses dentro de la noción de la *physis (naturaleza)* que procede etimológicamente del verbo *phyo*, que significa brotar, crecer, hacer salir.

Analizando la relación de esta filosofía de la ética con el cosmos, se encuentra que; todos los presocráticos, siglo VI a. C. e incluso algunos del V a. C., conocidos como los filósofos cosmólogos, convergen en que tanto el hombre como el cosmos están constituidos por los elementos fundamentales; así se tiene que los filósofos : Tales, al que se le atribuye entre otras, la tesis filosófica de que la fuente o principio de todas las cosas es el agua; Anaximandro con su pensamiento: "El principio (arjé) de todas las cosas es lo indeterminado ápeiron"; el filósofo Anaxímedes, quien plantea un mecanismo de comprensión de la generación de las cosas a partir de otro elemento distinto de ellas, apoyándose en las nociones de "condensación" y "rarefacción" intentando explicar el mecanismo de transformación de unos elementos en otros. Todos ellos, pensaron en el mundo y la realidad como un cosmos vivo en el que el hombre jugaba un papel de participante y espectador.

En tanto que el cosmos comprendido por los pitagóricos, era una gran criatura viviente, en la que la doctrina de la transmigración de las almas (similar con el orfismo, de Orfeo, maestro de los encantamientos con preceptos estrictos como el no comer carne ni derramar sangre animal o vestir telas de lino), afirmaba la existencia de un parentesco entre todos los seres vivos; creencia en un *eterno retorno* de los

mismos, a través de ciclos cerrados. Practicaban numerosas reglas de abstinencia, así como diversas normas, morales y rituales relacionadas con la defensa de la naturaleza, que de alguna manera han contribuido al origen de la ética ambiental.

Para los pitagóricos, la ciencia estaba estrechamente ligada a la mística, el mundo fue descrito como un cosmos en armonía que resultaba del conocimiento a través de un proceso de abstracción interna para poder captarlo; anticipándose a las doctrinas de Copérnico quien sostenía que: “el cosmos es una esfera en cuyo centro hay un fuego originario, seguido de los cuerpos celestes: la "anti-tierra" (agregada para completar el número de 10 planetas), la tierra, la luna, el sol, los cinco planetas y el cielo de las estrellas fijas. Una esfera de fuego envuelve este conjunto. El movimiento de las esferas celeste produce una maravillosa música, que los humanos no podemos oír por estar acostumbrados a ella desde nuestro nacimiento y que ese conjunto es el que permite estar en armonía” (Capelleti, 1987).

En esa época, la noción de *physis* como *proto-materia*, es decir aquello de lo cual están hechas todas las cosas, permitió que los problemas en relación con el hombre y todo el ambiente que lo rodea, fueran una misma cosa. El hombre como parte del cosmos fue parte del conocimiento de este, lo que le permitió una comprensión del cosmos y del hombre mucho más cercana de la realidad y distante de lo que hoy pretendemos.

“Así como nuestra alma siendo aire, nos gobierna, así también el soplo y el aire, todo abarcando gobierna” Anaxímenes (Capelleti, 1987).

“ De este logos , que siempre existe, los hombres permanecen ignorantes, antes de haberlo escuchado y aun después que por primera vez lo escuchan; porque aunque todas las cosas según este logos se originan, se asemejan aquellos a los ignorantes, pues tantean por medio de palabras y de obras semejantes a las que yo empleo, cuando separa cada cosa según su naturaleza y explico en qué consiste.” (Heráclito frac 22 B 1) (Capelleti, 1987).

Estas tesis filosóficas parecen ser las únicas que en ese entonces, permitieron que el hombre se pensara a sí mismo y se contemplara como parte de la vida y del ambiente. Curiosamente hoy veinticinco siglos después, la humanidad afronta tantos y tan serios problemas ecológicos que el ser humano está tomando consciencia de la

necesidad de pensarse nuevamente como parte del ecosistema planeta tierra, y enteramente dependiente de este.

No obstante de la necesidad de estos contenidos, durante los siguientes siglos, el tema fue completamente olvidado hasta la mitad del siglo XX. Fue Las corrientes de pensamiento ecológico apuntadas por Thoreau, Muir y luego Aldo Leopold en la Universidad de Wisconsin en 1950 quien definió la crisis ambiental como una falla con raíces en la actividad económica sin una base ética. Según Leopold, las relaciones económicas entre los países del mundo, hicieron que olvidaran el ecosistema, todo inició con la relación ente los individuos y la sociedad, estas fueron priorizadas con los conceptos científicos prácticos, que no consideraron a las plantas, a los animales, sugiriendo que el esfuerzo humano se ha centrado en la búsqueda de reglas de oro para integrar el individuo a la sociedad, mas no a la naturaleza.

Gran parte del tiempo la sociedad se centró en cómo establecer las relaciones entre los seres humanos, dejando de lado al ambiente. (Wilderness, 2012)

El aporte de Leopold a la ética ambiental, según Van Rensselaer Potter, oncólogo norteamericano, quien utilizó el término bioética por primera vez en 1970 en un artículo publicado en la revista de la Universidad de Wisconsin *"Perspectives in Biology and Medicine"*, afirmaba que es realmente sustancial lo analizado por Leopold, pero que además debe resaltarse la preocupación por la biosfera, bajo el puente entre la ciencia y lo humanístico (Van Rensselaer, 1971).

Lo que no se consideró en la ética ambiental inicial de Potter fue una noción sistemática que Leopold mismo desarrolló (Wilderness, 2012). De modo análogo el problema también fue recalado por el discípulo de Heidegger, Hans Jonas (1903-1993) afirmando no sin elementos de gran alarmismo: *"vivimos una situación apocalíptica, es decir en vísperas de una catástrofe universal si dejamos que las cosas sigan su curso actual"*

Pese a que esta problemática haya sido tratada con particularidades individuales que se contextualizan en un momento histórico de la llamada "guerra fría" y la amenaza para el mundo y el ecosistema de desaparecer, la importancia de la ética ambiental, enfocada desde la bioética, enfrenta a la problemática ambiental de una forma aguda y que debe considerarse como al mismo tiempo ineludible.

Para Leopold se hace una imperiosa necesidad articular la ética social y la ética ambiental, integrando sus relaciones dentro de un mismo sistema. Esta postura en realidad atractiva, es el vértice de la problemática ambiental, pues articula el comportamiento social y sus intrínsecas relaciones.

Pero, es el término “bioética”, presentado por Van Rensselaer Potter, quien plantea la necesidad del surgimiento de una nueva ciencia, que se ocupara de conciliar lo científico con lo humanístico para enfrentar, la continua destrucción a la que el hombre somete el ecosistema.

En 1971, Potter publica su obra “Bioethics: bridge to the future”, donde menciona la necesaria concretización futurista de una cultura de supervivencia. Tomando en cuenta que la palabra bioética, tiene sus raíces etimológicas en el significado de los vocablos correspondientes a dos ciencias: la biología y la ética; cada una de las cuales se divide en otras ciencias. Entonces, la biología se ocupa de la vida, la fisiología, la reproducción, la patología, etc; la ética se preocupa por la bondad, prudencia y licitud del comportamiento humano.

Es así que la *Bioética* de Potter establece como criterio esencial de su pensamiento un puente entre las humanidades y las ciencias biológicas. Esta fue la primera motivación inspiradora de una Bioética original. Solo años después se reconoce al medio ambiente como un campo sustancial de la Bioética misma, abarcándola a ésta, el cual debe ser estudiado no solo por los ecologistas, sino por eticistas y técnicos. Es por esta razón por la que la llamada *ética ambiental* busca la preservación y restauración del ambiente incluyendo al hombre mismo, las plantas y animales y su hábitat dependiente de ecosistemas.

Aire no contaminado, agua potable, mundo libre de contaminantes, y con una buena gestión de desechos sólidos, puede ser la bandera de un ambientalismo simple, en cuyos propósitos se inscribe también la Bioética contemporánea, incluso la de Potter. Una ética sobre la vida, debe considerar todos estos elementos pero no con exclusividad.

Para algunos estudiosos, surge una nueva visión de la ética ambiental, lo que se conoce con el nombre de *ética aplicada*, la misma que tiene dos vertientes. Por un

lado la bioética, que trata todos los problemas concernientes a la vida y de otro lado la ética ambiental o ecológica; para otros.

Lo verdadero es que las relaciones del hombre con la naturaleza están mediadas por una directa relación del hombre consigo mismo. Que el hombre se relacione de un modo determinado, depende en gran medida de la situación real de los grupos sociales, es decir de las relaciones del hombre consigo mismo.

"El desarrollo de una ética ambiental puede ser deseable, pero difícilmente cambiará la naturaleza humana básica. En vez de intenciones, la correcta administración de los recursos depende de cómo buenas instituciones sociales controlan el interés personal a través de incentivos individuales". Anderson y Leal, 1991 (Iturraspe, 2011).

Frente a estas ponencias, el problema radica en afrontar las siguientes interrogantes, como por ejemplo: debe mantenerse una preservación ética del hombre y del ambiente, sí, pero desde donde? Desde el hombre y en referencia a lo humano? Desde "la vida" en general? Desde la biosfera? He aquí un gran problema que afronta de modo simultáneo e interdependiente las dos disciplinas y las ramas de la ciencia que han surgido en apoyo a estas disciplinas como es del caso de la Ingeniería Ambiental.

1.3.2 QUÉ ES LA ÉTICA AMBIENTAL?

Una vez que se ha planteado los conceptos básicos y los fundamentos necesarios para comprender lo que es la ética ambiental, se irá aclarando los errores en los que se ha incurrido al tratar de definirla; uno de ellos se origina a partir de las ponencias de Potter, ya que el término bioética se lo ha tomado como ética ambiental y ha sido interpretado a gusto por científicos, filósofos, y pensadores en general, que han dimensionado el tema dándole significados de diferentes maneras, a veces incluso contradiciéndose unos a otros.

La ética es una ciencia, la raíz latina de la palabra ciencia significa conocimiento. Una ciencia lo que hace es establecer realidades, definir situaciones y hechos, y darles carácter de ley perpetua; la matemática establece que 2×2 son 4 y serán 4 por siempre. La ciencia se preocupa por el conocimiento absoluto, lo que es, no lo que

podiera o debiera ser; teniendo como instrumentos de apoyo la observación y el ejercicio de la razón.

Los términos moral y ética tienen el mismo significado etimológico con la diferencia que el primero deriva del griego (*ethos*) que significa costumbre y el segundo del latín (*mos*) que también significa costumbre pero de diferente orígenes, lo que hace que sean diferentes (Ortiz, 2011). La ética no es igual a la moral; la moral, llamada por Kant (filósofo alemán) “ética empírica”, significa costumbre, con un sentido diferente a lo que es ética, esta última más noble; lo que determina que la moral en ocasiones se oponga a la ética. Su igualdad etimológica hace que exista confusión en la interpretación del significado de dichos términos. Las múltiples interpretaciones del concepto de moral, también contribuyen a esta confusión, pero todos los conceptos de moral están condicionados por el carácter social; por cómo influyen las características de las sociedades particulares, en la determinación de los patrones morales. Por ejemplo, en los países donde el aborto es permitido por ley, moralmente está bien realizarlo, la ética ya no cuenta.

La ética ejerce en una dimensión diferente a la de la moral. No se trata de lo que a todos le parece bien, no es la moda, práctica establecida o comportamiento aceptado o impuesto por algún régimen moral (moral católica, moral musulmana). La ética nace del interior del hombre y se alimenta de las mismas leyes que gobiernan la creación y su permanencia en el tiempo, proyectadas principalmente hacia la conducta humana; a ciencia cierta, la ética establece que comportamiento del hombre está bien en sí y cual está mal, en el campo de lo absoluto. Moralmente una mentira piadosa se acepta, éticamente no.

No obstante, como sucede en todas las corrientes del saber, se verifican contradicciones y contraposiciones en la interpretación de lo que significa moral y lo que es la ética. En el texto “Trilogía Inédita I. Mi Visión del Hombre”, que recoge tres obras de Karol Wojtyła en el capítulo titulado “La Moral y la Ética”, el Papa Juan Pablo II expresa: “Ahora bien, la ciencia de la moral no define que es el bien o el mal; esta tarea pertenece a la ética la cual afronta la vida moral no de modo descriptivo, sino normativo. Por lo tanto, la ética define las normas, expresa juicios sobre lo que es bueno o malo y proporciona los motivos de estos juicios, es decir, demuestra por qué es así.”

La ética define gran parte de la personalidad de un ser humano, y en ella se establecen los valores, es decir, su escala de parámetros importantes, a los cuales, se supone, nunca renunciaría un ser humano.

¿Pero cómo establece el hombre esa escala de valores que forman su ética?, lo hace a través del juicio y el discernimiento. Su misión está en aclarar qué es lo moral, cómo se fundamenta racionalmente una moral y cómo se ha de aplicar ésta, a los distintos ámbitos de la vida social. En la vida cotidiana constituye una reflexión sobre el hecho moral, es buscar las razones que justifican la utilización de un sistema moral u otro.

La definición de ética la muestra como una rama de la filosofía, es considerada una ciencia racional porque viene del uso de la razón, es decir que a la ética le concierne proporcionar las razones por las que ciertas conductas son buenas y por lo tanto, dignas de realizarse, argumenta contra las conductas malas, la ética también es una ciencia normativa, ya que se ocupa de las normas de la conducta humana, es decir lo normal de derecho, distinguiéndose así de las ciencias formales y empíricas (Ortiz, 2011).

En tanto que el ambiente, es el medio natural, el entorno de seres vivos y no vivos. Podría decirse también que es el fluido material más las circunstancias físicas y morales en que alguien o algo están inmersos. El término “ambiente” encierra al ser en un “medio”.

Uniendo los dos términos se tiene que la ética ambiental, es parte de la filosofía que se ocupa de establecer las actuaciones del ser humano, que en su relación con el ecosistema, atentan contra las virtudes del ambiente, contra su estabilidad y su calidad. Estudia la relación del ser humano, incluso la de sus generaciones futuras, con su ecosistema particular y con la biosfera; estableciendo cual comportamiento es positivo para el desenvolvimiento del discurrir de la creación.

Ejerce influencia en una larga lista de disciplinas como el Derecho, Ingeniería ambiental, sociología, economía, ecología, geografía, etc. En su campo incluye la estética de la naturaleza y otras ramas de la investigación filosófica (epistemología, metafísica, axiología, etc.).

Una ética ambiental es básicamente una ética basada en la justicia social para todos sin discriminación de casta, raza, sexo, religión, ideología, región o nación, según lo manifestado en el año 1990 por la UNESCO. También es un factor relevante de todo sistema económico, político y social ya que en éste hay implícita una visión determinada del hombre, de su ser, sus atributos, su origen y su destino (Ruíz Cabezas, 2008).

Partiendo de este concepto se hace necesaria una redefinición de su contenido debido a que el mundo ha sufrido un cambio acelerado en todos los campos, pensando que en la naturaleza pueda haber valores morales que requieran la posibilidad de establecer normas en la relación entre el hombre, el resto de seres vivos y la naturaleza en general.

Considerando que cada grupo humano tiene una escala de valores que pueden provenir de fuentes muy diversas: intereses personales, valores colectivos impuestos, por ejemplo: normas, pautas de comportamiento, la moda, el prestigio. Para una educación con escala de valores, se debe instruir desde los niveles de formación más incipientes, para establecer un comportamiento reflexivo, respetuoso e identificado con la naturaleza y sus elementos. .

El hombre como ser en permanente proceso de formación integral, debe ir adaptando cada una de sus dimensiones con el objeto de transformarse a través de procesos educativos concordantes y armónicos con el ambiente; desde este punto de vista, la ética se convierte en un eje transversal en el desarrollo socio - humanístico del hombre, por lo tanto, el fomento de una ética ambiental y el desarrollo de lo axiológico, conjunto de valores, son una exigencia en el mundo actual que define la conducta social y ambiental de la especie humana.

1.3.2.1 Categorías de los Problemas específicos de la ética ambiental

En términos generales se puede dividir los problemas de los que se ocupa la ética ambiental en tres categorías básicas que son:

a) Problemas internacionales

Son aquellos que se plantean en las relaciones entre diferentes naciones. Los problemas de la ética ambiental obligan a transferir, gestionar y distribuir riesgos: las consecuencias de un comportamiento irresponsable de un solo país, pueden ser fatales para todo el planeta (Martínez, 2001).

La soberanía y la política de cualquier país, se muestran completamente ineficaz cuando los problemas son transnacionales, cuando van más allá de las fronteras de su territorio. Entre estos problemas estarían: el efecto invernadero, el calentamiento del planeta, la lluvia ácida, el agujero de la capa de ozono, la deforestación, accidentes radiactivos, el narcotráfico, las migraciones, entre otros.

Todos estos problemas obligan a buscar nuevas estrategias de solución y a crear órganos políticos desde los que se pueda llegar a consensos para acordar esa solución, considerando que la responsabilidad y eficacia son asunto de todos.

Pero las dificultades que presentan estas unidades políticas supranacionales, son también importantes, ya que permiten plantear varias preguntas como: ¿Tienen verdadera legitimidad estas unidades políticas internacionales? ¿Son realmente equitativas y justas o reflejan las desigualdades existentes en el orden internacional y o la desigualdad entre las sociedades más ricas y las más pobres? (Martínez, 2001).

b) Problemas intergeneracionales:

Son aquellos en los que los intereses de una generación pueden entrar en conflicto con los de las próximas, o incluso poner en peligro la existencia de éstas (Martínez, 2001).

Del análisis de este problema surgió el concepto de “desarrollo sustentable”, porque el planeta debe ser legado a las futuras generaciones en las mejores condiciones. Sin embargo, esto puede disminuir el del desarrollo tecnológico de las generaciones presentes.

Dentro de este problema específico de la ética ambiental, se encuentra la responsabilidad ambiental, que es la imputabilidad de una valoración positiva o

negativa por el impacto ambiental de una decisión. Se refiere generalmente al daño causado a otras especies, a la naturaleza, en su conjunto o a las futuras generaciones, por las acciones o las no-acciones de otro individuo o grupo (Martínez, 2001).

La responsabilidad ambiental debe enfocarse a un programa integral de acciones encaminadas a asegurar que todas las materias primas, procesos, productos y servicios, se gestionen a través de un correcto y óptimo ciclo de vida, de una manera social y ambientalmente responsable. Lo que quiere decir que la responsabilidad ambiental recae tanto en los individuos, como en las empresas, países y en general, en la especie humana en su conjunto.

En la responsabilidad ambiental también se debe evaluar el hecho de la "reparación por daño ambiental". Actualmente, las ciencias jurídicas, pueden surgir diferentes clases de responsabilidades ante este supuesto como sería la responsabilidad civil por daño ambiental, la responsabilidad penal por daño ambiental y la responsabilidad administrativa por daño ambiental.

Pero la primera y más grande obligación del hombre es, entonces, que la vida humana siga siendo posible, lo que evidentemente requiere la existencia de otras formas de vida.

Considerando las ponencias que se plantean en este problema intergeneracional, se presentan cambios tanto en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, como en las leyes concernientes a la Gestión Ambiental.

c) Problemas interespecíficos

Son aquellos que afectan a la relación del hombre con otras especies vivas, con los individuos de otras especies, y con la biosfera en su conjunto, es decir, con seres vivos no humanos. Lo que se discute es si estos seres tienen también un valor en sí mismo, o solamente tienen valor en la medida que aportan algo al ser humano (valor utilitario) (Martínez, 2001).

Encontrar un criterio de este tipo es lo que en ética ambiental se conoce como el dilema del antiespecista. El "especismo" consistiría en pensar que una especie (por

ejemplo, la humana) tiene más valor que cualquier otra especie animal. El antiespecista, por el contrario, defiende que ésta es una forma de discriminación que no debe permitirse (Martínez, 2001).

Es ahí que surge el dilema entre el ser y el valor, el discurso sobre lo que es y el discurso sobre lo que debe ser, han estado encendidos a lo largo de la modernidad, debido a la llamada falacia naturalista: si pasamos del *ser* al *deber ser*, estamos cometiendo una falacia. Esto hace que el conocimiento de la naturaleza difícilmente pueda ser empleado como base de la moral. Lo que aprendemos sobre los seres naturales no aporta luz acerca de cómo debemos tratarlos, sin embargo el surgimiento de los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental permiten dar luz a estos problemas.

1.4 LA INGENIERIA AMBIENTAL Y SU RELACION CON LA ETICA AMBIENTAL

La ingeniería ambiental “es la ciencia que estudia los problemas ambientales de forma integrada, teniendo en cuenta sus dimensiones ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible.” (Guimaraes, 1997).

Le compete el estudio de las formas que contaminan el medio ambiente y afectan la calidad de vida y la salud de los seres que habitan el planeta, también tiene que ver con las técnicas y procedimientos para monitorear, prevenir, controlar, compensar o mitigar los impactos ambientales, ocasionados por las actividades del ser humano, mediante la implementación de estrategias de producción más limpia, uso eficiente de energía y manejo integral de los materiales.

Es la aplicación de la ciencia y los principios de la ingeniería para minimizar los efectos adversos de la actividad humana sobre el medio ambiente a través de la educación, técnicas de conservación, legislación y buena práctica de la ingeniería. Da soluciones al deterioro del Medio Físico (agua, aire, suelo). Sin comprometer la estabilidad y disponibilidad de los recursos para las generaciones futuras (UANL, 2013).

La ingeniería ambiental tuvo sus comienzos en Londres a mediados del siglo XIX, cuando se construyó una red de alcantarillado adecuada, para reducir la incidencia de enfermedades transmitidas por el agua como el cólera. La introducción desde ese entonces del tratamiento del agua, ha transformado a las enfermedades de origen hídrico, de principales causas de muerte, a rarezas en los países industrializados.

Las ciudades fueron creciendo, se realizaron muchos proyectos para satisfacer las necesidades básicas de esas urbes, las acciones efectuadas para dichos proyectos no siempre fueron positivas, tuvieron un impacto negativo a largo plazo sobre otros aspectos de la calidad de su medio ambiente, frente a este problema, surge la evaluación del impacto ambiental en el fin de los años 60, en Estados Unidos con el nombre de “environmental impact assessment” (E.I.A.).

El EIA introduce las primeras formas de control de las interacciones de las acciones humanas en el ambiente (ya sea en forma directa o indirecta), mediante procedimientos dirigidos a prever y evaluar las consecuencias de determinadas intervenciones. Todo esto con la intención de reducir, mitigar, corregir y compensar los impactos.

En la actualidad la ingeniería ambiental realiza los estudios de evaluación de impactos ambientales para todo tipo de elaboración de proyectos.

Es un estudio técnico, realizado por un equipo multidisciplinario compuesto por especialistas en la interpretación del proyecto y en los factores ambientales más relevantes para ese proyecto concreto (por ejemplo aire, agua, suelos, flora, fauna, aspectos socio culturales, etc.), que arroja como resultado la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo.

Los EIA, toman en cuenta, cualquiera sea la valoración que se realice, los principios éticos que se utilizan de referencia, estos principios se pueden separar en dos grupos:

Los principios éticos sociales o de dignidad: son los que rigen las relaciones entre los seres humanos de forma que todos puedan vivir dignamente.

Los principios éticos ambientales o de supervivencia de la especie humana: son los que deben regir las relaciones entre el ser humano y el medio en que vive.

Los estudios de Impacto ambiental forma parte de la Gestión Ambiental, que es la estrategia para lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales; responde al "cómo hay que hacer" para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente (Slideshow, 2010).

Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental, ya que no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación.

Las áreas normativas y legales que involucran la gestión ambiental son: (Slideshow, 2010)

1. La política ambiental: relacionada con la dirección pública o privada de los aspectos ambientales internacionales, regionales, nacionales y locales.
2. Ordenamiento territorial: entendido como la distribución de los usos del territorio de acuerdo con sus características.
3. Evaluación del impacto ambiental: conjunto de acciones que permiten establecer los efectos de proyectos, planes o programas sobre el medio ambiente y elaborar medidas correctivas, compensatorias y protectoras de los potenciales efectos adversos.
4. Contaminación: estudio, control, y tratamiento de los efectos provocados por la adición de sustancias y formas de energía al medio ambiente.
5. Vida Silvestre: estudio y conservación de los seres vivos en su medio y de sus relaciones, con el objeto de conservar la biodiversidad.

6. Educación ambiental: cambio de las actitudes del hombre frente a su medio biofísico, y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales.
7. Paisaje: interrelación de los factores bióticos, estéticos y culturales sobre el medio ambiente.

También se cuenta con la Norma ISO 14000, que es un conjunto de estándares basados en procedimiento y pautas, internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente (Giacobazzo, 2010).

Dentro de esta Norma compuesta de ocho elementos, esta la ISO 14001 que es una norma internacionalmente utilizada que contiene: requisitos generales, Política medioambiental, planificación de implementación y funcionamiento, comprobación y medios correctivos, revisión de gestión. Es la única norma de requisitos (registrable/certificable)

La ISO 14001 va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que desea una mejora con respecto a los impactos medioambientales y cumplir con la legislación en materia de medio ambiente. Esta norma internacional puede aplicarse para establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental.

Otras Normas menores consideradas en Ecuador son : TULAS, INEN, RADH, Minera.

Como se puede apreciar, en todos estos conceptos, se encuentra enfocado al ambiente como un ecosistema donde vive el ser humano, un sistema de relaciones donde es imposible cambiar alguna cosa sin alterar otras, sin embargo, a pesar de los esfuerzos de la Ingeniería Ambiental con los Estudios de Impacto Ambiental, del Plan de Manejo Ambiental y la Gestión Ambiental para minimizar los daños al ambiente, se ha cometido el error de considerar al ambiente con fronteras, solo enfocado al espacio donde se desarrollará un determinado proyecto, como algo estático, con cosas o seres, sin tener en cuenta las relaciones dinámicas que no solo se dan

entre ellas en ese espacio, sino que forman parte de un conjunto mucho más grande y sin fronteras.

Ahora que el impacto de las actividades humanas ha alcanzado una escala global, hay una preocupación creciente acerca de las consecuencias ambientales de los diseños de ingeniería. Un nuevo conjunto de restricciones ha venido a ser importante para los ingenieros, las restricciones e incertidumbres ambientales.

Los ingenieros están acostumbrados a enfrentar una variedad de restricciones para sus diseños, siendo las incertidumbres ecológicas, actualmente las que agregan el mayor conjunto adicional de restricciones. Ahora se espera que los proyectos de ingeniería, den solución a los problemas sociales, pero también a los ambientales, resultando productos o sistemas cuyo uso e implantación, no ponga en riesgo condiciones y procesos ecológicos, en especial los más sensibles, ya que los problemas ambientales que enfrentamos, son el resultado del olvido de considerar a esos ecosistemas frágiles, importantes para el equilibrio de la biósfera.

Por esta razón, la valoración tanto del elemento ambiental como de la calidad ambiental no puede ser asumida con valores rígidos, sino mirada desde una perspectiva ética específica, que involucre al entorno directo e indirecto de donde se produce una acción de afectación, de tal modo que la determinación del efecto ambiental producido sea más apegado a la realidad, con matices de pertenencia y no con los únicos parámetros que permite la lógica tradicional de verdadero o falso.

Además, se cae en la arbitrariedad de justificar estas valoraciones a partir de principios éticos generales; en especial después de la evaluación de los impactos ambientales, al plantear y diseñar el Plan de Manejo Ambiental, donde dependiendo de los impactos que se generen, se aplican los principios éticos sociales, como: responsabilidad, precaución, información, participación ciudadana, o socialización del proyecto. Y los principios éticos ambientales como la sostenibilidad del proyecto, pero enfocados a base de la utilidad y ventaja económica del mismo.

Sin embargo, en una valoración ambiental, es necesario fijar los criterios valorativos y las razones de esta elección enfocando tanto los intereses bióticos como abióticos de coexistencia; sin poner en primer plano su viabilidad económica, ya que existen

valores ambientales que no se pueden traducir en dinero y esto ha llevado en muchos casos a no considerarlos importantes.

Otro inconveniente que se ha presentado en la elaboración de los EIA, es que la Ingeniería Ambiental ha confundido a la Ética Ambiental como un ciencia filosófica únicamente, que se resume en los Principios de precaución o prevención, mas, los nuevos problemas ambientales obligan a repensar estos principios y puede que en muchos sentidos a modificarlos, y a no confundirlos con los valores éticos; para ello es necesario conocer más sobre las diversas tendencias de los movimientos filosóficos de la Ética Ambiental que están influyendo en ese cambio de pensamiento y su aplicación en la Ingeniería ambiental con la ayuda de otras áreas del quehacer humano.

CAPITULO 2

TENDENCIAS FILOSÓFICAS DE LA ÉTICA AMBIENTAL Y TERCERA GENERACIÓN DE DERECHOS

En este capítulo se presentan los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental, los mismos que servirán de referente en la discusión para capítulos posteriores.

2.1. ECOFILOSOFÍAS TECNOCRÁTICAS

Las ecofilosofías tecnocráticas tratan los problemas ecológicos desde el punto de vista del desarrollo económico y tecnológico, por medio de la elaboración de productos considerados verdes, incentivando en la población su consumo en grandes cantidades. Ballesteros manifiesta en sus estudios respecto a este movimiento filosófico que: “el ser humano es visto como un ser activo, pero cuya actividad se concreta sobre todo en la producción técnica de mercancías” (Ballesteros, 1995).

Este modelo tecnocrático no es antropocéntrico, pues su razón fundamental esta en el hecho de conceptualizar una visión de la vida, de la ciencia y el hombre como amorales, desde el punto de vista del pensamiento científico clásico, el mismo que ha separado cultura y naturaleza, de la vida del ser humano.

Otro estudioso de la ecofilosofía tecnocrática es La Torre, quien sostiene que:” el cientifismo ha alimentado la lucha que ha terminado en la explotación de la naturaleza, reducida a objeto de manipulación y sometida a valoraciones meramente cuantitativas, que prescinden de todo posible cotejo ético” (La Torre, 1993)

En tanto que Fritz Schumacher en 1994, mencionó que "La extensión de la ciencia positiva hacia los hechos ha tenido como resultado la pérdida de toda fuerza superior que ennoblece la vida humana y la degradación no sólo de la parte emocional de la naturaleza humana, sino también, como Darwin percibió, de el carácter intelectual y moral" (Templates, 2002)

Por tanto, las filosofías tecnocráticas tratan los problemas ambientales como una situación externa que afecta aquellos recursos que la naturaleza provee al ser humano, y basa su solución en la ciencia, en la técnica y en la economía, como trilogía del desarrollo sostenible proyectado a futuro.

2.1.1. ECO MARXISMO

El eco marxismo es la ciencia de la relación entre naturaleza y sociedad, que busca incorporar los aspectos ecológicos y socioambientales al análisis de la producción, objetivo que no fue alcanzado por el marxismo con su modelo capitalista. De esta forma se determinan aquellos procesos necesarios para la producción de recursos naturales, basados en el equilibrio ecológico.

En el eco marxismo se establecen dos alternativas teóricas, para conseguir que la producción de recursos naturales alcance el equilibrio ecológico, estas son:

- a) Elaborar la planificación del sistema ecológico de recursos naturales incorporándolo al proceso productivo con desarrollo de capitales.
- b) Conducir al medioambiente hacia el progreso productivo en todas sus formas, y al equilibrio ecológico como parte de este progreso.

Estos planteamientos han sido los responsables de que el eco marxismo fundamente su estructura, en la naturaleza como único medio de sustento, límite potencial del proceso productivo, replanteándola como medio de producción y potencial productivo.

2.1.2. FILOSOFÍA ANALÍTICA DE LA TÉCNICA

El origen de este movimiento filosófico, se encuentra en las investigaciones de varios científicos filósofos como: Frege, Russell, Wittgenstein, Moore y el positivismo lógico del Círculo de Viena (Belliver, 1994), en la que todos basan sus teorías, en la relación naturaleza y métodos de filosofía.

Para estos estudiosos de la filosofía contemporánea, ésta es tratada como una forma de trabajo analítico, utilizando el razonamiento que permite la lógica matemática, en

donde existe la comprensión de los problemas complejos del hombre y de la naturaleza mediante la descomposición en sus elementos más simples.

Russell formó parte del pensamiento filosófico de Moore en 1889, al estar de acuerdo que “una cosa se torna inteligible primeramente cuando es analizada en sus conceptos constituyentes”, criterio que se refleja también en el análisis de la obra “Tractatus Logico-Philosophicus” de Wittgenstein, discípulo de Russell y de Moore, que se basaba en el supuesto de que “Una proposición tiene uno y sólo un análisis completo” (Belliver, 1994). Para ellos la filosofía es un método, es una actividad mediante la cual se esclarecen las proposiciones de la ciencia, es decir: “por medio de la filosofía se aclaran las proposiciones, por medio de la ciencia se verifican” (Belliver, 1994).

Estos filósofos confluyeron con sus teorías en dos tradiciones muy distintas, la una que es la tradición del positivismo propuesta por Frege, que buscaba el simbolismo perfecto para expresar la estructura del razonamiento matemático a través de proposiciones de verdadero o falso; y la tradición de G.E. Moore, la cual pone en primer lugar a los juicios de sentido común y a las prácticas ordinarias para abordar los problemas filosóficos y de la naturaleza. Sosteniendo que las relaciones entre los entes son puramente externas y que la proposición elemental está estructurada según estas relaciones.

2.1.2. NEOMALTUSIANISMO: LA POLÉMICA EHRlich-COMMONER

El neomaltusianismo expresa una catástrofe demográfica como ecológica, cuyo actor es Paul Ehrlich, basando su ideología en sus escritos sobre “La Bomba demográfica”, en 1968, la cual aporta datos no verificables, que demuestran una posible catástrofe demográfica mundial, teoría promovida por el Club de Roma bajo intereses de empresas multinacionales, publicándose el informe “Los límites del crecimiento” en 1972 (Riechmann, 2003).

El neomaltusianismo sostiene que la principal causa de la crisis ambiental es el aumento incontrolado de la población mundial. Sus exponentes más renombrados son Ehrlich (1971) y Hardin (1968), que basan sus teorías en la “Ley de Malthus”. Estos actores, demostraban que el problema del incremento poblacional del mundo

no se reduce a tener ritmos de crecimientos exponenciales, sino que va a la par de la disminución de los alimentos, ya que estos tienen un crecimiento aritmético, lo que ejerce presión al incremento o aumento del ritmo de actividades económicas provocando la escases de recursos naturales, e incrementando los desechos con el consecuente deterioro ambiental; en tanto que Commoner sostuvo que el deterioro ambiental se debía más al crecimiento de la utilización de tecnologías con sustancias tóxicas y contaminantes (Riechmann, 2003).

2.1.3. EL EXPANSIONISMO

El expansionismo es una doctrina en la cual todo evento es parte de un evento mayor. se basa en el pensamiento sintético, en la dinámica de sistemas, donde un objeto que se pretende explicar, forma parte de un sistema mayor, y es explicado en términos del rol que dicho objeto desempeña en ese sistema (Riechmann, 2003).

Los conceptos del expansionismo, el pensamiento sintético y la teleología son producto de la Revolución Postindustrial y a su vez propulsoras de esta misma dando origen a tecnologías que permitieron el desarrollo y el impulso para el nacimiento de la Teoría general de los sistemas.

El expansionismo se aplica a la creación de la cibernética como ciencia del control, como también se ocupa del desarrollo de otras áreas de la ciencia. El problema principal del expansionismo es que la administración y control de los sistemas consigan el autocontrol, ambientación y humanización.

Entendiéndose por autocontrol, el diseñar y administrar sistemas que puedan enfrentarse a conjuntos cada vez más complejos. En tanto que humanización, es encontrar el modo para satisfacer los fines de las partes de un sistema con mayor eficiencia. Ambientación, es satisfacer los fines de los sistemas ambientales de manera eficaz.

La Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología COMEST, creado en 1998 para asesorar en dichos temas a la UNESCO, cree que el expansionismo debe encaminarse hacia una ética ambiental mundial igualitaria.

2.1.4. NIKLAS LUHMANN: ECOLOGÍA Y LA TEORÍA DE SISTEMAS

La teoría de sistemas es sustentada por Niklas Luhmann, quien sostiene que un complejo sistema de comunicaciones, es parte de las unidades constituyentes y reproductoras de los sistemas sociales. Para Luhmann, “los sistemas sociales emergen siempre que se establezca una relación comunicativa autopoiética (Cañal & García, 2011), que limite su comunicación y se diferencie así de un medio ambiente.

La comunicación se produce a través de medios de comunicación simbólicos generalizados, diferentes en cada sistema social pero comparable entre sí, por su carácter estructural. Por ejemplo, el sistema económico opera con el dinero, el sistema judicial con justicia, la política con poder, etc. Estos medios determinan la codificación de los sistemas, que reducen su complejidad inherente a un código binario: Pago/No-Pago, Legal/Ilegal, Poder/Oposición, etc (Olivbeira, 2013).

Los sistemas sociales son autopoiéticos, lo que quiere decir que el mismo sistema construye los elementos de los que consiste, de esta forma, un sistema cerrado produce comunicación de si mismo, permitiendo el ingreso de la comunicación del entorno externo por medio de canales de acoplamiento estructural. Por ejemplo: los procesos orgánicos al estructurarse con otros procesos orgánicos hace que surja un sistema orgánico y cuando las comunicaciones se estructuran de otras formas de comunicación, da lugar a los sistemas sociales.

“Los sistemas se definen por aquellos modos de operación mediante los cuales el sistema se produce y se reproduce a sí mismo. Un tipo determinado de sistemas por ejemplo, los sistemas vivos, psíquicos, sociales, etc, se realiza por medio de un tipo determinado de operación. La unidad del sistema corresponde a la unidad de la operación que lo constituye. De ese modo queda excluida la posibilidad de caracterizar un sistema por una pluralidad de operaciones. Por consiguiente, se parte de una relación circular entre los conceptos de sistema y de operación. Sólo puede operar un sistema y sólo las operaciones pueden producir sistemas. Lo que Luhmann, explica en la teoría de sistemas es que las operaciones condensan una diferencia entre el sistema y el entorno, es decir tienen dos lados, un lado interno que es el sistema y uno externo que es el entorno.

2.2 ECOFILOSOFIAS BIOLOGISTAS

Aldo Leopold ha sido uno de los pensadores que más ha inspirado las líneas de la ecología radical. Es reconocido como precursor de este enfoque ético, e incluso por algunos, como el padre de la ética ambiental. Su *Ética de la tierra*, escrita en 1949, empezó una aproximación holista del entendimiento de una persona en su visión de las relaciones con el medio ambiente.

Como dice Rolston, en ella establece que los límites de la moral común incluían suelos, aguas, plantas y animales, en definitiva, a la tierra vista colectivamente. Con sus planteamientos sumamente radicales Leopold realiza un reduccionismo de la ética a la ecología, y de esta a aquella hasta el punto de confundirse manifestando: “una cosa es justa cuando tiende a preservar la estabilidad, la integridad y la belleza de la comunidad biótica; e injusta cuando tiende a lo contrario” (Rolston, 1988).

2.2.1 ECOANARQUISMO: BOOKCHIN, CARSON Y MARCUSE

El ecoanarquismo es una forma de pensamiento dentro del anarquismo que toma en cuenta los temas medioambientales, cuyo propulsor fue Thoreau con su libro *Walden*, publicado en 1854, que promulgaba una vida simple y autosuficiente, integrada con el entorno natural, resistiéndose al avance de la civilización industrial. El ecoanarquismo está formado por un conjunto de teorías políticas derivadas de movimientos filosóficos y sociales como el feminismo, la ecología social, el anarquismo post-izquierda, los situacionistas, el surrealismo, entre otros.

Los ecoanarquistas son descritos como primitivistas (ucm.es, 2012), quienes desarrollan temas presentes en la acción política de los luditas y los escritos de Jean-Jacques Rousseau, pero su influencia directa la toma de los teóricos Adorno y Marcuse, de la escuela marxista de Frankfurt, y de los antropólogos Sahlins y Borshay Lee. Los ecoanarquistas defienden al planeta tierra y proponen revolucionar las relaciones sociales entre la humanidad y con la naturaleza, también crear maneras de vivir alternativas y sostenibles (ucm.es, 2012).

2.2.1.1 Murray Bookchin

Murray Bookchin es un ecoanarquista que propone el municipalismo libertario en defensa de la ecología social, que sostiene que no son los individuos los responsables de la pobre condición del mundo, sino del sistema racista, sexista y capitalista (Cañal & García, 2011). Para Bookchin en la naturaleza no existen escalas jerárquicas, entendiendo a la sociedad ecológica como una sociedad anarquista, dado que el repudio de los valores jerárquicos que amenazan el entorno conllevaría el abandono de las jerarquías que oprimen a los seres humanos (Cañal & García, 2011).

Según Murray Bookchin, la ecología social se basa en los problemas ecológicos actuales, los mismos que tienen su origen en profundos problemas sociales, por lo tanto, la crisis ecológica es inseparable de la crisis social. Otra convicción que está siempre latente en su teoría ecológica, es la idea de que la propia noción de “dominación de la naturaleza” proviene directamente de la dominación del hombre por el hombre.

Para Bookchin, la idea de jerarquía abarca tanto a las clases sociales económicas, como a todas las formas existentes de dominación y, especialmente, aquellas que como el patriarcado son anteriores a la formación de las clases y del Estado. La obra más importante de Bookchin que sustenta el análisis de las relaciones entre sociedades humanas y naturaleza es “La Filosofía de la Ecología Social”, expuesta en 1990, en la que aborda el tema de Ecología Social como una búsqueda constante de alternativas que sustituyan a la sociedad jerárquica, es decir una sociedad armónica consigo misma y con los ecosistemas naturales.

Bookchin producía una fusión entre ecología y anarquismo hasta el punto de hacerse indistinguibles, aportando con esto a los movimientos ecologistas contemporáneos, con la investigación en torno al uso de productos químicos en los alimentos que realizó en 1952. Ampliando el tema diez años después con un enfoque ecológico completamente actual en “Nuestro medio ambiente sintético”, libro publicado en abril de 1962 con el seudónimo de “Lewis Herber”.

Por otra parte, “Ecología y pensamiento revolucionario” (1964) será otro de los textos relevantes de Bookchin en el que se menciona del calentamiento del planeta y del

deshielo de los casquetes polares, no como una información o curiosidad científica, sino como un problema acuciante que es el resultado del accionar destructivo del hombre sobre la naturaleza

2.2.1.2 Rachel Carson

Rachel Carson, escribió la obra, Primavera Silenciosa (1962), la cual es una referencia sobre el ambientalismo mundial, en donde destaca el peligro que representan los plaguicidas para el ambiente, lo que originó la pugna de agricultores, industriales, numerosos científicos y hasta del propio gobierno. Esta obra fue la primera declaración pública de que los plaguicidas estaban causando daño al ambiente.

Por más de dos décadas trabajó para el gobierno federal de los EE.UU, donde elaboró numerosos escritos de divulgación para alertar a las personas sobre la protección de los peces con los períodos de vedas para no agotar su población por sobreexplotación.

A partir del año 1944, Carson se enteró de las advertencias que varios científicos estaban haciendo sobre el uso riesgoso del insecticida DDT, ya que podía destruir tanto a insectos dañinos como benéficos y alterar el equilibrio ecológico, alertando de dicho peligro a la sociedad en general (Cañal & García, 2011).

2.2.1.3 Herbert Marcuse

Teórico de la izquierda radical, llamada “nueva izquierda”, Marcuse, fundamentó en elementos procedentes del marxismo y el freudismo, la crítica de la sociedad industrial, cuyo carácter represivo y alienante acaba por incorporar a la clase obrera conformándola y convirtiéndola a su vez en explotadora indirecta de las clases marginadas de los países pobres de los años sesenta.

La teoría de Marcuse sostiene que nuestra sociedad es consumista la cual está sujeta por la técnica cuando esta es usada como instrumento de lucro y de emancipación del espíritu humano, siendo los marginados sociales los que reciben la

peor parte, y el carácter injusto de este orden, ya que no tienen acceso a los últimos adelantos de la técnica por carecer de medios económicos. Marcuse propone que este sistema tecnológico llegue a su fin y usar la razón para hacer de la técnica un instrumento liberador de las necesidades humanas y de las relaciones sociales de los individuos dentro de la sociedad y la naturaleza (Cañal & García, 2011).

2.3 NEW AGE Y ECOLOGISMO

El New Age (NE) y el ecologismo son similares en la forma de llevar al hombre a tomar conciencia de su unidad con la naturaleza que lo rodea, así el comer, beber, la digestión y la evacuación, y todos los demás sentidos humanos conforman una célula en el mar de la realidad creada (Cañal & García, 2011).

Según New Age la tierra es una diosa, en la que se realiza una sacralización, a esta la llaman Gaia entre los antiguos griegos, la Pacha mama entre los indígenas sudamericanos, lo que ha originado la necesidad de muchos movimientos ecologistas a promover el retorno del paganismo de la naturaleza hasta divinizar las fuerzas de la naturaleza.

Para la NE tiene especial importancia La Nación del Arco Iris cuyo origen se remonta al festival de música de Woodstock, New York, del año de 1969. Desde entonces, muchos movimientos de corte social, ecologista, pacifista y espiritual hicieron suyas las banderas y los colores del Arco Iris, encarnándose como los guerreros de la nación del Arco Iris, un ejemplo en el país es la bandera del movimiento indígena "Pachacutec".

El modelo ecologista del New Age se enfoca a divinizar a la naturaleza, tomando a Dios como omnipresente y el que la trasciende infinitamente, de ahí se desprende el ecologismo acuariano que tiene la característica de ser biocéntrico o que es lo mismo del pensamiento de que el hombre ocupa solo una parte de la naturaleza, lo que es contrario a las creencias del cristianismo en la que toma al hombre como centro de toda la creación.

2.3.1 HEIDEGGER, LEOPOLD Y LA DEEP-ECOLOGY

2.3.1.1 Martín Heidegger

Fue uno de los más destacados filósofos del siglo XX, que en su obra de 1935, *Introducción a la Metafísica*, señalaba: “La decadencia espiritual del planeta ha avanzado tanto que los pueblos están en peligro de perder sus últimas fuerzas intelectuales, las únicas que les permitirán ver y apreciar tan solo como tal esa decadencia.” (Cañal & García, 2011).

Además, Heidegger afirmaba que el “ser no es ni Dios ni un fundamento, del mundo, tampoco es ningún ente, esta mas allá del ente”. Por tanto si el ser no es ningún ente, solamente se podrá desvelar en la experiencia del anonadamiento de todo ente. Heidegger sostenía que el ser es finito en su esencia, por tanto el ser para alcanzar a Dios tendría que desmaterializarse totalmente (Cañal & García, 2011).

En este sentido se puede apreciar cómo el pensar meditativo heideggeriano posee, desde sus inicios, una visión holística en donde la naturaleza, el hombre y los dioses interactúan entre sí.

La afirmación heideggeriana “El hombre es el pastor del ser” se presta para ser interpretada religiosamente, más exactamente, cristiano-católico en donde se caracteriza al hombre como la oveja del rebaño que sigue a Dios, el pastor es el que cuida al rebaño y por eso mismo es el que tiene la tarea de cuidar al ser.

En esta metáfora se da un enfoque general del mundo y del ser humano, es decir que cuida al ser-en-el-mundo, se vuelve a la propiedad del hombre, es decir el habla, el cuida, se preocupa y se ocupa del ser.

2.3.1.2 Aldo Leopold

Aldo Leopold, es el padre de la ecología en donde clasifica la bondad y maldad refiriéndose a la ecología en tres categorías: a) el mantenimiento de la estabilidad; b)

la integridad; c) la belleza de la naturaleza, por tanto Leopold, une ciencia y estética para construir una visión biocentrada del animismo.

La ética de la tierra de Leopold tiene directa relación con su vivencia como cazador y pescador; para Leopold, la comunidad biótica incluye predadores y presas y el hombre puede ser tanto lo uno, como lo otro, pero es necesario aprender a ser un buen cazador y a no ser cazado. Además, el ser humano tiene el deber de "pensar como una montaña" (Wilderness, 2012), saber que sin los lobos los ciervos proliferan y destruyen la vegetación.

El pensamiento de Leopold ha originado el surgimiento de un movimiento ético-científico-estético, que se aleja del antropocentrismo y se une a lo biótico y ecológico, desarrollando una fórmula ecológica que es "una cosa es justa cuando sólo perturba la comunidad biótica a una escala espacial y temporalmente normal. Es injusta cuando tiende hacia otra cosa" (Wilderness, 2012).

La actitud radical de los ecólogos profundos se ha visto plasmada en propuestas legales que plantean desde hace mucho tiempo, los derechos de los animales y que, últimamente, hablan también de los derechos de la ecosfera.

2.3.1.3 La Deep-Ecology

La Deep Ecology o Ecología Profunda es una de las filosofías más radicales de la cultura de la muerte, ya que dicen que la reducción o eliminación de vidas humanas es indispensable para la subsistencia de la vida en general. Sostiene que todo el sistema es superior a cualquiera de sus partes. Es uno de los movimientos filosóficos ecologistas que considera al ser humano parte de su entorno, la misma que propone cambios culturales, políticos, sociales y económicos, para tener una vida armónica mutuamente entre los humanos y demás seres vivos (Naess, 2011 January).

La Ecología Profunda, fija muchas normas que apoyan la visión de la naturaleza, a base de la realidad y de la existencia del individuo en el planeta, y una de esas normas es que los seres humanos no tiene derecho a violar la biodiversidad natural, simplemente por el hecho de satisfacer sus necesidades vitales.

Los defensores de la ecología profunda tienen una exaltación de la naturaleza salvaje y el olvido de la naturaleza cultivada por el ser humano, tratan ante todo de defender la diversidad de todas las especies.

2.3.2 TRÁNSITO DEL BIOLOGISMO AL HUMANISMO: LA ECOLOGÍA HUMANA

El concepto de ecología humana es "la relación de los organismos o grupos de organismos con su medio ambiente" (Cañal & García, 2011), tiene gran tradición a lo largo de la historia del pensamiento; filósofos, historiadores y literatos han dejado escrito la idea de que el ser humano es influido por, e influye a su vez en, el medio natural que le rodea. La ecología humana es la quinta perspectiva relacionada con la sociología, la antropología cultural, la psicología social, la demografía y la geografía humana. Se dedica al estudio de las conexiones de la población con el ecosistema.

Park y Burgess en 1920, desde la ecología vegetal y animal y desde Simmel con sus planteamientos de interacciones sociales, introducen el término de ecología urbana o humana y se crea la Escuela de Chicago, que sigue vigente en la parte introductoria de los programas académicos de varios centros de estudios superiores a nivel mundial.

Ha sido inspiración de muchas propuestas como: las megalópolis que han modificado la visión global a las redes de asentamientos urbanos, dándose muchos cambios en los transportes de personas y mercancías con nuevos paradigmas de distribución del trabajo espacial entre numerosas ciudades satélites y las más influyentes ciudades por sus prestaciones de servicios o de origen histórico y en transición.

Estas propuestas han inspirado para crear Comunidades utópicas, como micro ecosistemas, en emplazamientos reales y otras que fueron descritas como teorías para una Utopía; así se tiene a las reales explotaciones agrícolas, artesanas y ganaderas desde el siglo XVII: las Misiones en Nueva España, granjas o kibutz en Israel, en China, Plantaciones en Nueva Inglaterra, kolkhoz en la Unión Soviética, etc.

Pero la Ecología humana al preocuparse de las relaciones entre los seres vivos y su entorno, se divide en dos grandes campos: La Ecología humana estudiando las relaciones de la población y de la organización social con el ecosistema, y la Ecología

humana estudiando las relaciones del medio ambiente y de la tecnología con el ecosistema.

Por tanto, actualmente se ha definido como una especialización de la Ecología humana a la 'Ecología urbana', y no lo mismo como se formuló en la Escuela de Chicago.

2.3.2.1 Ecosistema social

El concepto de ecosistema social fue desarrollado por Hawley y Duncan desde la Universidad de Michigan. Según esta teoría, lo único que tienen en común los seres humanos con otros seres vivos es la necesidad de sobrevivir con los recursos que encuentran en el medio ambiente, pero, a partir de ahí, la adaptación de la especie humana es totalmente diferente.

La de las especies no humanas es una adaptación mecánica, mientras que la del ser humano es siempre social, ya que se lleva a cabo a través de la cultura y sus elementos materiales (tecnología) y no-materiales (formas de organización social, las ideologías, creencias, valores, etc...) (wordpress.com, 2012).

El ser humano es gregario y crece y se desarrolla en un ecosistema humano, el mismo que se define como un sistema dinámico relativamente autónomo, compuesto por una comunidad biológica y su entorno físico, conformado por cuatro elementos, población, medio ambiente, tecnología y organización social, en continua interacción entre sí, por lo que los cambios en cualquiera de ellos tienen repercusiones en los demás, lo que implica que, aunque el ecosistema siempre tienda hacia un equilibrio, éste no se alcanza nunca, ya que la continua interacción entre los cuatro elementos provoca desajustes, tensiones y conflictos, que se tienen que resolver necesariamente a través del cambio social (wordpress.com, 2012).

La ecología social en su actual visión, trata de explicar cómo surgen, se desarrollan, se mantienen y se transforman las diferentes formas de organización social a causa del crecimiento y movimientos migratorios poblacionales, avance de la tecnología y cambios en los recursos del medio ambiente.

No tiene por tanto, una orientación exclusivamente estructuralista, sino que incluye el conflicto y el cambio como partes inherentes a su enfoque teórico.

2.4 ECOFILOSOFÍAS HUMANISTAS

2.4.1 GEORGE PERKINS MARSH, UN PRECURSOR

Marsh, es considerado como precursor de la Conservación, ya que fue uno de los primeros nortes americanos capaces de adelantar los problemas del siglo veinte y enfocarlos al medioambiente, y de anunciar el principio de la interrelación biológica, mediante la explicación de la interacción de la flora y fauna y la dependencia humana con respecto al equilibrio natural.

Marsh concebía a la Tierra como un producto humano al igual que un producto natural, exigiendo la responsabilidad humana en el uso del medioambiente, sugiriendo que la caída de las Civilizaciones Antiguas se produjo por el daño ocasionado al medioambiente, como es la pérdida de sus bosques. Marsh influyo notablemente en el pensamiento medioambiental del presidente Roosevelt y de Gifford Pinchot, figuras claves de la conservación americana.

2.4.2 HUMANISMO ECOLÓGICO: ORTEGA Y MARCEL

2.4.2.1 La vida humana y circunstancias en Ortega

Ortega, afirma “Yo soy yo y mi circunstancia”, el vivir humano consiste en estar inmerso en la realidad radical, es decir, en “un cierto aquí e inexorable ahora”, en la que aparece y surge toda otra realidad. Sostiene: ‘la vida nos es dada vacía y el hombre tiene que írsela llenando, ocupándola, esto no acontece con las piedras que le es prefijado de antemano su comportamiento, al animal le es dado el repertorio de su conducta”, ya que para cada ser humano la vida toma una forma concreta (Yáñez, 2005). Ortega divide en tres etapas al humanismo ecológico:

1. Etapa objetivista (1902-1914): influido por el Neokantismo alemán y por la Fenomenología de Husserl, llega a afirmar la primacía de las cosas (y de las ideas) sobre las personas.
2. Etapa perspectivista (1914-1923): se inicia con su obra "Meditaciones del Quijote", llegando a afirmar que la sustancia última del mundo es una perspectiva.
3. Etapa raciovitalista (1924-1955): se considera que Ortega entra en su etapa de madurez, denomina "razón vital" a un nuevo tipo de razón, el "raciovitalismo", modo de pensar apoyado en la razón vital que se va realizando constantemente en la vida a la cual es inherente.

Según Ortega, cada sujeto tiene su propia forma de acceder a la realidad, en su entorno, su propia parte de verdad, que puede caer en el desacuerdo con la de los demás. Manifiesta que en el cumplimiento de tal tarea, el ser humano crea la técnica, a la que se le puede definir como "la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades" (Yáñez, 2005).

Plante que los humanos nacen con más desventajas que los animales, ya que ellos con el instinto pueden defenderse a sí mismos, pero los humanos necesitan años. Sin embargo, la ventaja del ser humano es la capacidad ilimitada de aprender, ya que es proyectivo.

Otro elemento constitutivo de la persona es la libertad, desde el principio debemos decidir lo que queremos ser, pero hay algo en lo que no somos libres: el hecho de existir y nacer libres, esas son imposiciones del nacimiento. Ortega piensa que el hombre desde que está en el mundo tiene capacidad de elegir y elegirse a cada instante, construyendo su propia esencia durante el transcurso de su vida.

El hombre tiene también la capacidad de adelantarse a los acontecimientos, puede tener un indicio de cuáles son las posibles consecuencias o implicaciones de su quehacer, ensimismándose, yendo dentro de sí. Ortega entiende vocación como un proyecto vital que cada hombre tiene que llevar a cabo en esta vida ocupándose con las cosas del mundo que está constituido por asuntos e importancias.

2.4.2.2 Gabriel Marcel

Según Marcel, el hombre posee una doble experiencia interna: la realidad de su yo y la realidad del otro. Es en la esfera de la comunicación humana donde se revela la trascendencia. Rechaza toda posible visión instrumental del cuerpo humano con la afirmación “yo soy mi cuerpo”, y afirma que el hombre no tiene un cuerpo, sino que es cuerpo en el sentido de que éste forma parte de su ser y de su esencia (personalismo, 2012).

No posee un cuerpo al igual que posee determinadas cosas, sino que se relaciona con él de un modo totalmente peculiar que, entre otras cosas, le permite poseer determinados objetos. Más allá de ser clasificado dentro del género existencialista, Marcel es considerado como un filósofo personalista en cuanto a que insistió en la revalorización de la realidad personal de cada hombre.

Marcel resaltó que todas las realidades del mundo interior del ser humano, están impregnadas por la libertad puesto que la persona es un ser que se construye a sí mismo en el camino de la vida, pero siempre considerando un punto de referencia. De esta manera, la libertad humana no es comprensible sin la referencia a algo más grande que ella.

La existencia es un misterio porque nos incluye, el hombre vive entre la angustia de su finitud y su deseo de eternidad, la fe es el único puente entre ambos sentimientos. Diferencia entre el ser y el tener. Criticaba al hombre contemporáneo por preocuparse fundamentalmente por tener cada vez más en vez de esforzarse por ser más, puesto que esto no hacía más que agravar su crisis de sentido, ya que en las cosas nunca se puede encontrar una plenitud existencial.

2.4.3 EL HUMANISMO TECNOLÓGICO: LEWIS MUNFORD Y JACQUES ELLUL

2.4.3.1 Lewis Mumford

Mumford se ocupó con una visión histórica y regionalista de la técnica, la ciudad y el territorio, mostrando a la vez que las relaciones entre las fuerzas técnicas y el resto de las instituciones e instancias culturales son de influencia recíproca.

Dos son los aspectos que se deben resaltar de esta tendencia filosófica:

1. De un lado, la técnica no se puede estudiar de modo aislado, sino inserta en el conjunto de la sociedad a la que pertenece y en cuyo seno cobra sentido.
2. Las relaciones entre la técnica y las distintas instancias culturales son de recíproca influencia y retroalimentación, no siendo posible separar la evolución de una de ellas sin tener en cuenta la coevolución de las restantes.

Mumford establece la precedencia del deseo y la meta frente al producto técnico, estableciendo con meridiana claridad que la técnica de cada época está en función del deseo humano que la alimenta e inspira.

Y este proceso de transformación global ha seguido, según Mumford , tres fases:

1. Surge sobre el siglo X de nuestra era, y consiste en un esfuerzo por conseguir introducir orden y potencia con medios puramente externos.
2. Tras un largo estancamiento durante la Edad Media, retoma impulso en el siglo XVIII con la minería y el trabajo del hierro.
3. Nuestra época significaría un cambio de tendencia y en lugar de mecanizar la vida, lo que se tiende es a aproximar lo mecánico a lo orgánico.

Para Mumford, tanto la técnica como la civilización en su conjunto son resultado de opciones, conscientes como inconscientes, del espíritu humano organizado socialmente. Termina Mumford la brevísima introducción a su obra con dos ideas fundamentales:

1. La técnica no es un proyecto en sí mismo. La máquina como pretensión no es más que una apuesta fijada por el espíritu humano, luego entender la máquina supone entender el espíritu que la ha producido.
2. La máquina, y el mundo técnico en general al que ella pertenece, es por tanto una vía privilegiada de conocimiento de la sociedad y la civilización en las que se inserta y en las cuales cobra sentido (Cañal & García, 2011).

2.4.3.2 Jacques Ellul

El tema de Ellul fue el de la eficacia tecnológica de la sociedad del siglo XX, la misma que se convierte en un fenómeno total capaz de definir el nuevo orden social, lo que ha llevado a la sociedad a convertirse en cultura tecnocrática sin tolerar ninguna exterioridad. Ellul afirma que las técnicas no operan aditivamente, más bien forman sistemas, que poseen leyes internas de evolución al punto que se automatizan e imponen sobre la sociedad.

Para Ellul, las leyes técnicas ordenan y orientan la economía, condicionando la vida humana y conduciendo ciertos desarrollos científicos. Para él, la técnica genera en torno a ella el ambiente más favorable para su desarrollo; el sistema técnico engloba a la sociedad y la determina, los individuos no tienen ningún poder (Cañal & García, 2011).

Ellul quiere sustentar una ética de la ciencia mediante la separación de la ciencia respecto de la tecnología, vaciando a la primera de todo contenido y reflexión éticos. De acuerdo con esta idea, el hombre contemporáneo ha perdido la capacidad crítica para examinar en detalle los desarrollos científicos y acepta acríticamente la convivialidad y discreción de su acción técnica concreta.

2.4.4 ERICH FRITZ SCHUMACHER

Fritz Schumacher afirma: “lo pequeño es bello; ir en pos de lo grande es acercarse a la destrucción”, con lo cual deja bien en claro lo que piensa respecto de las grandes corporaciones y grandes conglomerados, su visión de futuro no es catastrofista; por ello su propuesta de solución paradigmática es el eco desarrollo, también conocido como Desarrollo Sustentable. A continuación se describen algunos de los principales postulados de Schumacher (Templates, 2002):

1. No es posible solucionar los problemas del hombre en el planeta a través de la producción industrial y/o en masa.
2. Es importante crear pequeñas unidades descentralizadas que agrupen a las personas.

3. En aquellas situaciones donde solamente se puede producir en gran escala para ser competitivo, de todas maneras se puede lograr “trabajar desde lo pequeño incluso dentro de lo grande”.
4. Las organizaciones necesitan trabajar bidimensionalmente focalizando tanto en el orden como en el ejercicio de la libertad.
5. Usar tecnología intensiva en los países del tercer mundo carece absolutamente de sentido.
6. Las tecnologías intermedias debieran reemplazar a las “tecnologías gigantescas”.
7. El cambio con tecnologías intermedias puede hacerse en una forma suave y moderada, especialmente en países del tercer mundo donde las personas no están acostumbradas a una tasa de cambio transformacional “alta”.
8. Las organizaciones deben radicarse donde las personas viven.
9. Los grandes centros urbanos no son los mejores lugares para que las personas pasen una parte importante de su vida trabajando.
10. No es razonable que los responsables del gerenciamiento en las organizaciones tengan que trasladarse a sí mismos y a su familia cada tres o cinco años como resultado de una promoción o desplazamiento lateral.
11. Debe facilitarse la creación de entidades pequeñas y medianas que requieren muy poca inversión de capital para su lanzamiento.
12. La producción en las empresas debe tener en cuenta principalmente aquellos materiales que se consiguen fácilmente dentro del contexto en el que la organización opera.
13. Se necesita una tecnología “con cara humana”, “una tecnología no-violenta” donde no se hace abuso de los recursos ni de la gente.

14. Se necesita apartar del esquema de producción actual donde los países industrializados consumen los recursos a tasas muy altas (Templates, 2002).

2.4.5. EL ECO DESARROLLO

El Eco desarrollo es una propuesta que abre un espacio a la tecnología amigable con el entorno y que emergió en la lucha política por definir un nuevo orden mundial, planteando la propuesta de nuevos “estilos de desarrollo” basados en el potencial ecológico que tienen las diferentes regiones de los países y en las capacidades propias de los pueblos del Tercer Mundo.

Los elementos conceptuales de la propuesta de eco desarrollo según Bifani se deriva del concepto de ecosistema, que abarca el sistema natural y el contexto sociocultural, y reconoce el fenómeno de diversidad surgiendo una pluralidad de soluciones a la problemática del desarrollo. El eco desarrollo es aplicable tanto a proyectos rurales como urbanos, que busca prioritariamente la satisfacción de las necesidades básicas y la promoción de la autonomía de las poblaciones envueltas en el proceso (Bifani, 1999).

Los principios básicos del concepto serían entonces: 1. Satisfacción de las necesidades básicas. 2. Solidaridad con las generaciones futuras. 3. Participación de la población implicada. 4. Preservación de los recursos naturales y medio ambiente en general. 5. Elaboración de un sistema social garantizando empleo, seguridad Social y respeto. 6. Cultural. Defensa de la separación de los países centrales y periféricos para garantizar el desarrollo de los últimos.

2.4.6 ECO FEMINISMO

En 1974 Françoise D'Eaubonne utiliza por primera vez el término “Ecofeminismo”. Desde ese momento el protagonismo de la mujer es indiscutible en los movimientos ecologistas.

Es en la década de los 80 que el eco feminismo adquiere poder a través de acciones políticas concretas en Europa y Estados Unidos, propuestas de varias mujeres sobre temas como: desarme nuclear, uso de pesticidas, ingeniería genética, conservación

del agua y de los bosques, además de su rechazo por los aditivos cancerígenos en los alimentos, han sido su escudo de lucha.

El Eco feminismo se configura como “un movimiento que teoriza las conexiones entre mujeres y naturaleza”, pero en países no occidentales, como: India y de África y América Latina, han aportado una visión diferente, donde la reproducción social incluye también la producción de alimentos; basada en la experiencia de las mujeres en su contacto directo con la naturaleza, a través de la gestión cotidiana del agua, los suelos y los bosques.

2.5 OTRAS PONENCIAS FILOSÓFICAS

2.5.1 UNA ÉTICA AMBIENTAL CENTRADA EN LOS ANIMALES

Sus defensores más conocidos son: Peter Singer con el movimiento de liberación de los animales (1973), y Tom Reagan con la idea de los valores intrínsecos de los animales (1985)

La idea principal de esta doctrina es que los animales tienen los mismos derechos que los humanos. Sobre esta tendencia Callicott dijo en 2001 que no podía considerarse propiamente una visión ética del ambiente, pero que ella había sido una puerta de entrada hacia una perspectiva menos antropocéntrica del ambiente y de nuestra relación ética con el mismo.

Esta tendencia considera igualmente relevante a todos los animales pero no los clasifica por igual, lo que sí es cierto es que todos los animales tienen un valor intrínseco (en ellos mismos, por el hecho de poder sentir, y en muchos casos manifestar dolor), por lo que ha surgido una profunda discusión sobre el dolor de los animales y el derecho que tienen o no los humanos de causarles dolor para satisfacer tanto necesidades como placeres.

La Ética centrada en los animales, trata de otorgar a cada tipo de animales una significación moral diferente; pero esta diferenciación no considera en forma arbitraria y hasta injustificada a los intereses de los animales no humanos simplemente porque

son intereses no humanos, ya que se podría hacer siempre valer más los intereses humanos que los intereses no humanos, sea cual sea la intensidad o fuerza de los intereses y sea cual sea el número de individuos implicado, este tipo de diferenciación trata por igual los intereses, independientemente de la especie; permitiendo que los intereses no compartidos dejen lugar a grados de significación moral (Garrido, 2008).

2.5.2 UNA ÉTICA AMBIENTAL CENTRADA EN LA VIDA

El orden de la comunidad biótica incluye más que animales humanos y no humanos; plantas, organismos unicelulares, tal vez hasta ecosistemas e incluso el conjunto de la biosfera, según han sugerido varios estudiosos del tema como: Goodbaster, 1978, Attfild, 1983, y Taylor 1986.

Está claro que esta comunidad biótica forma parte de un sistema autorregulado que persigue, de forma no necesariamente consciente, determinados propósitos. Este rasgo es el que normalmente se supone otorga relevancia moral a los seres vivos. Una ética centrada en la vida considera moralmente relevantes a todos los seres vivos, aunque no necesariamente con igual significación moral (Elliot, 1995).

Una ética centrada en la vida exige que en el instante mismo de decidir cómo debe actuar el ser humano, tenga siempre en cuenta el impacto de su actuar sobre todo ser vivo afectado por ello.

Podría darse el caso que una ética centrada en la vida sea radical afirmando que no sólo son moralmente relevantes todos los seres vivos sino que además tienen igual significación moral. (Naess, 1979.) Este igualitarismo biótico, si fuese justificable, haría realmente difícil defender las intervenciones humanas morales en el entorno natural. Sólo permitiría juicios cuantitativos; por ejemplo, que dos seres vivos importan más que uno (Elliot, 1995).

Varias propuestas de las éticas centradas en la vida, contemplan una significación diferenciada en el orden de los seres vivos, aún cuando no se considere más significativos a los humanos. Por ejemplo, la conservación de la biosfera y de ecosistemas mayores podría considerarse más significativa que la conservación de grandes contingentes de personas.

El personaje más importante en esta perspectiva es Albert Schweitzer (1875-1965), hablaba del sentido de veneración por la vida que debíamos tener los seres humanos. Paul Taylor con su libro de 1986, *Respect for Nature: a Theory of Environmental Ethics*, otro exponente de esta tendencia, explica lo siguiente: todos los seres vivos se esfuerzan por llevar a cabo los fines que les son inherentes. Todo organismo tiene un valor inherente en tanto que es el centro de vida teleológico.

Por lo tanto, ellos deben ser tomados como objetos de la moralidad, ellos tienen derechos a ser respetados. En esta tendencia hay un igualitarismo moral entre todos los seres vivos, incluyendo los humanos. La vida es en sí misma un valor inherente porque ella completa el sentido del organismo vivo. Se trata entonces de defender todos los derechos de todos los organismos vivos.

Esta tendencia defiende el principio de no injerencia que los humanos deben tener con la dinámica de la naturaleza, lo que quiere decir que los humanos no deben intentar modificar los sistemas de relación que existen de forma natural. Una de las dificultades a las que se enfrenta esta teoría es la toma de decisiones en relación con los proyectos de expansión de los seres humanos.

2.5.3 LA ÉTICA DEL TODO

Las ponencias éticas consideradas hasta aquí tienden hacia una ética centrada en la vida, teniendo en cuenta las consecuencias para los individuos y agregándolas. Lo que distingue a estas éticas es el tipo de individuos que contemplan; pero la ética del todo considera a los seres no vivos, al igual que muchos seres vivos, que carecen de conciencia e incluso de una organización biológica rudimentaria, como entes moralmente relevantes. Por ejemplo en las piedras, la actividad minera supondrá la fragmentación de rocas, la alteración de estructuras geológicas, la destrucción de fósiles, etc. ¿afectará su naturaleza y su espacio de coexistencia con su entorno?

Al igual que la ética centrada en la vida, esta ética puede concretarse de diversas maneras. Puede conceder grados de significación moral y otorgar una significación moral comparativamente mínima a los seres no vivos. Puede reflejar un igualitarismo biológico y negar que existan gradaciones de significación moral, o bien puede situarse entre ambos extremos.

2.5.4 EL HOLISMO ECOLÓGICO

El holismo ecológico considera moralmente relevantes dos elementos; el conjunto de la biosfera y los grandes ecosistemas que la componen. Los animales, incluidos los humanos, así como las plantas, rocas, etc., que conforman estos grandes sistemas no son moralmente relevantes; sólo importan en tanto en cuanto contribuyen al mantenimiento del todo significativo al que pertenecen (Elliot, 1995).

Frente a esta ponencia se debate si el holismo ecológico debe considerarse estructuralmente diferente de las otras éticas, ya que éstas atendían a individuos, mientras que el holismo está caracterizado por un centro de atención diferente. Sin embargo, es posible considerar a la biosfera y a los ecosistemas como individuos, si bien individuos extremadamente complejos.

Partiendo de este caso, el holismo es una concepción según la cual los individuos, los únicos que para muchos son moralmente relevantes, no lo son. Los principios del holismo ecológico entonces, difieren de los de otras éticas, en cuanto a sus implicaciones programáticas.

Lo que hace que sea posible combinar el holismo ecológico con cualquiera de las restantes éticas descritas. Si, por ejemplo, se combina con la ética centrada en los animales estaríamos obligados a considerar los intereses de los animales y la meta del mantenimiento de la biosfera. Cuando éstas entran en conflicto, por ejemplo en algún extraño caso en el que sólo se puede salvar a animales simplificando un ecosistema, sería preciso algún tipo de transacción o equilibrio de intereses (Elliot, 1995).

Después de todo lo visto cabe plantearse nuevas perspectivas, así lo propone, por ejemplo, Alfredo Marcos, catedrático de Filosofía de la Universidad de Valladolid, España, en su libro "El testamento de Aristoteles", 2010; donde indica que algunas de las ideas de Aristóteles aplicadas a los problemas de la ética ambiental actual, permitirían desarrollar un antropocentrismo moderado, facilitando defender la conservación de cada ser vivo desde argumentos biocéntricos, a favor de la conservación de especies desde los esquemas antropocéntricos.

Para Aristóteles, los seres vivos son portadores de un valor fundamental que es la vida. Este valor no puede ser eliminado de un modo arbitrario o caprichoso, sino que será necesario aportar una *buena razón*, que justifique dicha acción. La vida expresada en cada ser no puede eliminarse de un modo irresponsable. Además, sería posible establecer grados en función de la capacidad de experiencia y aprendizaje de cada animal.

En cuanto a las especies, aunque éstas no sean sustancias, podría argumentarse que su conservación es necesaria para el equilibrio ecológico de los ecosistemas, valor referido en todo caso a los parámetros que los humanos establecen (fundamentalmente de tipo ecológico y biológico). Además de esta perspectiva teórica, la resolución de los problemas prácticos que la ética ambiental plantea podría enfocarse, según la propuesta de Marcos, desde el concepto de prudencia aristotélica, lo que permitiría combinar la conservación de la naturaleza con el progreso y el desarrollo de la ciencia y la tecnología, camino hacia el desarrollo sustentable.

2.6 LA TERCERA OLEADA DE REGULACIÓN Y LA TERCERA GENERACIÓN DE DERECHOS

Siendo la fuente inspiradora de los derechos de la humanidad y de la naturaleza, los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental, se presenta el desarrollo de este tema para comprender mejor su presencia en la actual Constitución, considerando que la división de los derechos humanos en tres generaciones, fue inicialmente propuesta en 1979 por el jurista checo Karel Vasak (Vasak, 1977) en el Instituto Internacional de Derechos Humanos en Estrasburgo, Francia.

Derechos, son los que tiene toda persona desde su nacimiento, lo que significa que son inherentes, inalienables e imprescriptibles durante su existencia. Son propios de cada persona, nada ni nadie los puede violar (Vasak, 1977).

2.6.1 PRIMERA GENERACIÓN

Artículo principal: Derechos civiles y políticos.

Tratan de la libertad y la participación en la vida política. Son fundamentalmente civiles y políticos, protegen al individuo de los excesos del Estado. Los derechos de primera generación incluyen, entre otras cosas, la libertad de expresión, el derecho a un juicio justo, la libertad de religión, y el sufragio, fueron consagrados por primera vez a nivel global por la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948.

- Toda persona tiene los derechos y libertades fundamentales sin distinción de raza, sexo, color, idioma, posición social o económica
- Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad jurídica
- Nadie estará sometido a esclavitud o servidumbre
- Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes, ni se le podrá ocasionar daño físico, psíquico o moral
- Nadie puede ser molestado arbitrariamente en su vida privada, familiar, domicilio o correspondencia, ni sufrir ataques a su honra o reputación
- Toda persona tiene derecho a circular libremente y a elegir su residencia
- Toda persona tiene derecho a una nacionalidad
- En caso de persecución política, toda persona tiene derecho a buscar asilo y a disfrutar de él, en cualquier país
- Los hombres y las mujeres tienen derecho a casarse y a decidir el número de hijos que desean
- Todo individuo tiene derecho a la libertad de pensamiento y de religión
- Todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y expresión de ideas
- Toda persona tiene derecho a la libertad de reunión y de asociación pacífica (Vasak, 1977).

2.6.2 SEGUNDA GENERACIÓN

Artículo principal: Derechos económicos, sociales y culturales.

Estos derechos demandan un ESTADO DE BIENESTAR que implemente acciones, programas y estrategias, para lograr que las personas gocen de manera efectiva de estos derechos, entre los que se encuentran (Vasak, 1977):

- Toda persona tiene derecho a la seguridad social y a obtener la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales.
- Toda persona tiene derecho al trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias.
- Toda persona tiene derecho a formar sindicatos para la defensa de sus intereses.
- Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure a ella y a su familia la salud, la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios.
- Toda persona tiene derecho a la salud física y mental.
- Durante la maternidad y la infancia, toda persona tiene derecho a cuidados y asistencia especiales.
- Toda persona tiene derecho a la educación en sus diversas modalidades.
- La educación primaria y secundaria es obligatoria y gratuita.

2.6.3 TERCERA GENERACIÓN

Artículo principal: Derechos de los pueblos colectivos y de medio ambiente.

Se denominan así a un conjunto de derechos de aparición reciente, producto de acuerdos de la comunidad internacional, se demanda un medio ambiente sano y libre de problemas. También conocidos como los derechos de la solidaridad son, entre otros: el Derecho al desarrollo, el Derecho a la paz, el Derecho a un medio ambiente sano, el Derecho a la información, o el Derecho a la libre determinación.

Normalmente se incluyen en ella derechos heterogéneos como el derecho a la paz, a la calidad de vida o las garantías frente a la manipulación genética, aunque diferentes juristas asocian estos derechos a otras generaciones: por ejemplo, la protección contra la manipulación genética sería un derecho de cuarta generación, ya que es una manifestación, ante nuevas amenazas, de derechos de primera generación como el derecho a la vida, la libertad y la integridad física.

Son exigibles porque no solo están estipulados y garantizados en la constitución de la República, también en instrumentos internacionales. Estos derechos son de interés colectivos, ya que el titular es el Estado, su resolución afecta a conjuntos específicos

de la sociedad (o en algunos casos, a toda la Humanidad), por lo cual llevan intrínsecamente el valor de la co-responsabilidad.

Los Derechos que componen esta generación han ido evolucionando gradualmente por temas concretos, al interconectarse con otros Derechos principalmente. Por ejemplo, el Derecho al desarrollo no surge como tal, sino como producto de la discusión en las diversas cumbres sobre el desarrollo social y el desarrollo sostenible. De esta forma, poco a poco se han ido sentando las bases para consolidarse como Derecho constituido.

Derecho al desarrollo

En la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo, que tuvo lugar en Río en 1992, conocida como Cumbre de la Tierra, se aprueba uno de los documentos finales llamado Declaración sobre Medio Ambiente y Desarrollo A/CONF.151/26 (Vol. I), donde se afirmaba que se podía ejercer dicho Derecho sin poner en riesgo el ecosistema global. Esto se verifica en el Principio No.3 que establece: “El Derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras”. Se adoptaba así, un enfoque de desarrollo que protegiera el medio ambiente, vinculado al desarrollo económico y social.

Derecho a la Paz

El Derecho de los pueblos a la Paz, fue adoptado por la Asamblea de Naciones Unidas en 1984. Expresa la voluntad y las aspiraciones de todos los pueblos de eliminar la guerra de la vida de la humanidad y, especialmente, de prevenir una catástrofe nuclear mundial; por lo que declara que proteger el Derecho de los pueblos a la paz y fomentar su realización es una obligación fundamental de todo Estado y de todos los actores.

Derecho a un medio ambiente sano

Este Derecho en particular, es de amplia extensión, por lo cual el principio de corresponsabilidad es una de las bases para su protección. Dentro del Derecho a un medio ambiente sano, se encuentra también el de protección de la flora y la fauna, entre otros. En 1992, se reafirmó el compromiso de la Cumbre de desarrollo humano de Estocolmo, con lo cual se propuso establecer una alianza mundial para permitir la cooperación entre todos los actores (Estados, sectores clave de la sociedad y ciudadanía) a fin de lograr acuerdos que respeten la integridad del medio ambiente y el desarrollo.

Derecho a la información

Dos aspectos tienen directa relación: los derechos humanos y el papel que juega la información, ya sea a través de los medios de comunicación o como el derecho a saber (conocido como Right to know) que en muchos países es una herramienta para que la ciudadanía exija conocer la información básica de los productos o procesos que les afectan (WIKILIBROS, 2011).

Derecho a la libre determinación

Aparece definido como Derecho Humano Fundamental en la Carta de las Naciones Unidas, en los dos principales Pactos de Derechos Humanos, en la Declaración sobre el Derecho al Desarrollo y en otros instrumentos y Declaraciones internacionales de Naciones Unidas. Concretamente, la Observación general 12 del Comité de Derechos Humanos afirma que “el ejercicio del Derecho a la libre determinación es una condición esencial para la eficaz garantía y observancia de los Derechos Humanos individuales” (Rocuts, 2010). En la Declaración y Programa de Acción de Viena (1993) se reafirma nuevamente la indivisibilidad, interdependencia e interrelación de todos los Derechos, siendo los Estados nacionales firmantes de este pacto, los responsables de garantizar estos derechos a todas las personas sin ningún tipo de distinción.

Lastimosamente, en muchos países, tanto para el Derecho de las condiciones y medio ambiente de trabajo como para el Derecho Ambiental, se pretende, en esta tercera oleada de regulación, pasar a una simple ética de seguridad o mal llamada ética ambiental no con valoración axiológica (mediante normas no coercitivas). Pero los derechos de tercera generación exigen de una acción de la comunidad internacional, ya que no puede haber desarrollo, ni protección del medio ambiente, ni paz, ni reconocimiento del patrimonio común de la humanidad, ni vigencia efectiva de esos derechos, sin una acción internacional que viene manifestándose en instrumentos como: la Declaración de Estocolmo (Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972), la Declaración de Río (Declaración sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992), el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena sobre la Materia, el Protocolo de Montreal de 1987 diseñado para proteger la capa de ozono, el Convenio de Basilea de 1989 sobre control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación; Ley de crímenes ambientales, Convención sobre la Regulación de las Actividades de los recursos Minerales del Antártico, Acuerdo General sobre ranceles y Comercio o GATT, entre otros

CAPITULO 3

CONCEPTOS BASICOS DE LA LÓGICA DIFUSA QUE SE UTILIZARÁN PARA INTRODUCIR VARIABLES LINGUISTICAS DE LA ETICA AMBIENTAL, Y SU APLICACION EN LA INGENIERIA AMBIENTAL

3.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Aristóteles no solo es el creador de la disciplina filosófica de la Ética, sino que también está considerado como el padre de la lógica formal, que estima aquello que forma parte de la forma o está en estrecha relación a esta; es algo que por su conformación o comportamiento se ajusta a las normas establecidas .

Existen varias formas de clasificar a la Lógica, estas son:

- La lógica informal, es el estudio metódico de los argumentos probables desde la retórica, la oratoria y la filosofía, entre otras ciencias. Se especializa en la identificación de falacias y paradojas, y en la construcción correcta de los discursos (WIKILIBROS, 2011).
- La lógica natural es la disposición natural para discurrir con acierto sin el auxilio de la ciencia (WIKILIBROS, 2011).
- La lógica matemática es la que opera utilizando un lenguaje simbólico artificial y ejecutando una abstracción de los contenidos.
- La lógica borrosa o difusa, en cambio, es la que admite una cierta incertidumbre entre la verdad o falsedad de sus proposiciones, a semejanza del raciocinio humano (WIKILIBROS, 2011).

Existen otros tipos o clases de lógica, como la lógica binaria, que trabaja con variables que sólo toman dos valores discretos.

Pero ésta a igual que la lógica matemática se basa en las denominadas LEYES DEL PENSAMIENTO que fueron claramente formuladas por Aristóteles y constituyen los cimientos de la Lógica para desarrollar una Teoría concisa de la misma y posteriormente de la Matemática; corresponden a las normas a que todo pensamiento está sujeto, y son:

- PRINCIPIO DE IDENTIDAD:

A es A: todo lo que es, o todo ente es idéntico a sí mismo

- PRINCIPIO DE NO-CONTRADICCIÓN

A es B o no B; una cosa no puede al mismo tiempo ser y no ser tal cual cosa, o no podemos de un mismo sujeto afirmar o negar a una cualidad a la vez.

- PRINCIPIO DEL TERCERO EXCLUIDO

A es B o A es no B; todo tiene que ser o no ser, o de un mismo sujeto podemos afirmar o negar una cualidad, pero no cabría una tercera posibilidad.

Esta “ley básica del pensamiento” establece que cualquier proposición solo puede ser Verdadera o Falsa y que ningún otro valor de verdad intermedio está permitido.

La lógica matemática está ligada con las ciencias de la computación y la lógica filosófica. Estudia la teoría de: modelos, de la demostración, de conjuntos y de los sistemas formales en relación con el modo en el que codifican nociones intuitivas de objetos matemáticos como: conjuntos, números, demostraciones y computación. La lógica difusa también está ligada a lo mismo y aún con más amplitud, solo que admite un tercer valor de lo posible, con grados de pertenencia.

A continuación se presentan las características que hacen resaltar las diferencias existentes entre la lógica matemática y la difusa:

Característica apofántica. Los antiguos griegos empleaban el término *logos* para referirse a la capacidad humana de captar la realidad. Aristóteles distinguía dos tipos de *logos*, el *semántico* y el *apofántico* o *logos proposicional*. El *logos semántico* corresponde al lenguaje humano como tal, mientras que el *logos apofántico*

corresponde al conocimiento que se sustenta en enunciados declarativos a los que se les atribuye o un valor de verdad o de falsedad. La lógica clásica es apofántica porque acepta únicamente proposiciones que afirman o niegan algo acerca de algo, en tanto que la lógica difusa permite otros tipos de proposiciones, y otros valores además de la verdad o falsedad.

Característica de extensionalidad. El denominado criterio de extensionalidad determina que, en la lógica clásica, las conectivas lógicas sean funciones veritativas, en otras palabras, el valor de la verdad depende de lo verdadero que sean sus propios componentes. Una introducción de este criterio pero con verdades a medias o falsedades a medias, podría decirse, es la que hace que la lógica matemática tome el nombre de lógica difusa. En la lógica difusa, puede haber conectivas lógicas con otras funciones, como las que permiten posibilidades, necesidades, y matices evaluados en los grados de verdad, falsedad, o de incertidumbre.

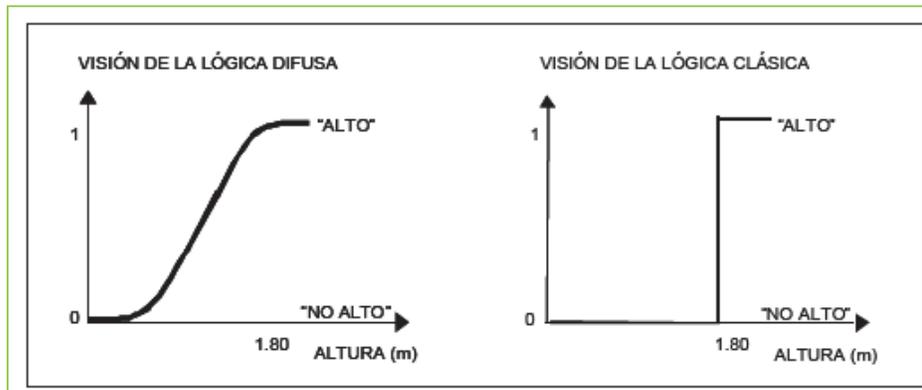
Característica de atemporalidad. En la lógica clásica los valores que se asignan a las letras enunciativas, o a los predicados, no cambian en ningún momento, son los mismos en cualquier tiempo, de ahí que se les considera atemporales. La lógica difusa acepta enunciados, o predicados que varían en el tiempo.

Característica de monotonía. En la lógica clásica, la relación de consecuencia lógica, sea semántica o sintáctica, es monótona, esto a pesar de que se amplíe el conjunto de las premisas. En la lógica difusa, las conclusiones pueden variar si se modifican el número y el conjunto de las premisas originales (Rojas Alba, 2011).

Este tipo de lógica toma para el análisis comparativo, dos o más valores aleatorios pero contextualizados y auto referidos. Así, por ejemplo, una persona que mida 1,80 metros es claramente una persona alta, si y sólo si previamente se ha asumido que el valor de altura estándar en una persona es de 1,65 metros, y la altura baja es de, 1,50 metros o menos. Se dice, entonces, que los tres valores están contextualizados a las personas y referidos a una medida métrica lineal. El juicio que produce tal razonamiento, basado en términos relativos, no puede ser exacto, porque representa una impresión subjetiva, quizá probable pero no exacta.

Por ello, la Teoría de los Conjuntos Borrosos es más idónea que la lógica clásica para representar y analizar la mayoría del conocimiento humano, ya que permite que los fenómenos y observaciones tengan más de dos estadios lógicos (Oporto Díaz, 2009).

GRÁFICO 3.1 REPRESENTACION DE LA VISION DE LA LÓGICA DIFUSA Y DE LA LÓGICA CLÁSICA



FUENTE: Oporto Díaz Samuel, Introducción a la Lógica Difusa, 2009

Una manera de abordar la 'lógica borrosa' sería: Juan mide 1,80 metros y es rubio. María mide 1.65 metros y tiene el pelo largo. Pedro es de ojos azules y es diestro ¿será gordo o flaco? Esta paradoja se convierte en paradigma de lo difuso, pues desmonta la lógica lineal al introducir una incertidumbre inesperada, o al menos incongruente con los postulados iniciales, por tanto, la incertidumbre valida la Lógica Borrosa.

El concepto de incertidumbre, es importante para la validez de la lógica borrosa, ya que introduce una variable externa de orden semántico y lingüístico que hacen lentas (ralentizar) las operaciones de despeje conceptual, la llamada variable lingüística.

Para comprender mejor lo de la incertidumbre: anteriormente los científicos, usaban la guía ISO 3534-1 [ISO 1993], donde se definía incertidumbre como "una estimación unida al resultado de un ensayo que caracteriza el intervalo de valores dentro de los cuales se afirma que está el valor verdadero". Esta definición tiene poca aplicación práctica ya que el "valor verdadero" no puede conocerse. Esto ha hecho que el Vocabulario de Metrología Internacional, VIM [BIPM, 1993], evite el término "valor verdadero" en su más reciente edición y redefina la incertidumbre como "un parámetro, asociado al resultado de una medida, que caracteriza el intervalo de

valores que puede ser razonablemente atribuidos al mensurando" (Metrología, 2008, Agosto 18).

En esta definición, el mensurando indica: "la propiedad sujeta a medida" [BIPM 1993]. Por ejemplo: el contenido de zinc en un acero o el índice de octano en gasolina son mensurandos en análisis químicos. El criterio de incertidumbre refleja, duda acerca de la certeza del resultado obtenido una vez que se han evaluado todas las posibles fuentes de error y que se han aplicado las correcciones debidas. Lo que quiere decir que, la incertidumbre da una noción de la calidad del resultado, ya que muestra un intervalo alrededor del valor estimado dentro del cual se encuentra el valor considerado verdadero.

Para el campo de lo socio ambiental, la incertidumbre puede ser un rasgo permanente, porque delimita los estados (individuales y/o sociales) intervenidos por la naturaleza misma de cada sistema al que pertenezcan. Es decir, habla de una realidad en la que sus actores se encuentran anímicamente desubicados a la hora de encontrar el sentido de su accionar con respecto a las cosas que pasan en la realidad de su entorno.

Visto de este modo, resulta que la incertidumbre es una situación de destrucción o cambio no deseados que se manifiesta en planos que tienden hacia la inseguridad. La incertidumbre es un hecho presencial, experimentado por quienes están bajo su influencia; siempre apunta hacia un futuro de obligado cumplimiento.

Pero, tanto en el caso de alcanzarse o no los pronósticos proyectados, la sensación de incertidumbre no desaparece por completo, permanece, en un segundo plano, tanto en el ánimo como en la memoria de las personas, y especies vivientes que conforman las sociedades bióticas.

Es así que en el área ambiental, las incertidumbres ecológicas agregan un conjunto adicional de restricciones. Dado que los ecosistemas son complejos, las consecuencias ambientales de las actividades humanas son inciertas. Por ello, las incertidumbres son una consideración muy importante en los diseños de ingeniería y planes de gestión.

Es necesario distinguir en el campo ambiental tres tipos de incertidumbres. “Los riesgos”, se refieren a las situaciones donde las probabilidades pueden ser atribuidas a varias consecuencias potenciales. “Los posibles o desconocidos” se refieren a situaciones donde el rango de posibles consecuencias es razonablemente bien entendida, pero las probabilidades de las diferentes consecuencias son desconocidas. Y; “la ignorancia de los desconocidos” que son los fenómenos de los que no se tiene conciencia de que puedan esperarse o entenderse.

Un ejemplo de lo dicho podría ser el calentamiento global y la lluvia ácida, que en la conferencia de Estocolmo de 1972, no se los esperaba.

El enfoque hacia la incertidumbre tendría grandes consecuencias para el ejercicio profesional y en el establecimiento de políticas ambientales. Este tipo de enfoques podría ser utilizado con la ayuda de la lógica difusa, usando modelos cuantitativos para identificar los escenarios más probables, y como una base de recomendaciones políticas.

A pesar de que la lógica borrosa ha sido aplicada prioritariamente al control de sistemas en la ingeniería: informática, civil y en procesos industriales (llamados también ‘sistemas expertos’), la lógica borrosa se ha comenzado a considerar como un elemento clave en el estudio de la realidad social, un campo inmerso en la borrosidad como casi todo en las ciencias humanas, en las que conceptos particulares como: cultura, emoción, grupo, cognición, hábitat, o clase social son esencialmente inciertos.

En tanto que, los actuales sistemas de evaluación de impactos que se han adoptado en la mayoría de casos técnicos de la Ingeniería Ambiental, no han considerado en su totalidad la inclusión de los ecosistemas, las diferencias inter-específicas existentes entre ellos, la incertidumbre que se genera en cada uno de ellos, ni los juicios de valor subjetivos que se formulan. Tampoco se ha analizado con detenimiento la pertenencia a los conjuntos de estos sistemas, que es porcentual del 0 al 1. Donde 0 es ninguna pertenencia y 1 es pertenencia absoluta o total.

3.1.1 LÓGICA DIFUSA

Existen varios conceptos que definen a la Lógica Difusa desde varios puntos de vista, ya sea asociados a la Ingeniería de Sistemas, a la Informática, sociología, física, biología, finanzas, oceanografía, psicología; otros en cambio, asociados a la argumentación jurídica.

La lógica difusa es “una metodología que proporciona una manera simple y elegante de obtener una conclusión a partir de información de entrada vaga, ambigua, imprecisa, con ruido o incompleta” (Álvarez Munárriz, 2010).

Es una lógica gradualista y relativista, donde los límites de los conjuntos, de las propiedades definitorias de los mismos y de la pertenencia son difusos o borrosos. La lógica difusa no usa valores exactos como 1 o 0; pero usa valores entre 1 y 0 (inclusive) que pueden indicar valores intermedios (Ej. 0, 0.1, 0.2, ..., 0.9, 1.0, 1.1, ...etc.). La lógica difusa también incluye los valores 0 y 1; entonces se puede considerar como una extensión de la lógica exacta (Álvarez Munárriz, 2010).

Es una lógica aproximativa que se asemeja a la lógica del razonamiento verbal, del comportamiento de los fenómenos naturales, es una lógica no totalitaria, ni dualista, ni monótona, donde nada es del todo algo o no es del todo no algo. Las categorías absolutas y aisladas de pertenencia o de verdad, desaparecen.

Es un buen instrumento para formalizar las geometrías y los algoritmos naturales que son de dimensión fractal (que se amplía a escalas cada vez más finas). Pero también es mucho más útil para las máquinas que están programadas con lógica difusa. Es una lógica para la complejidad.

3.1.2 CONJUNTOS DIFUSOS

El objetivo de los conjuntos difusos es tratar lo difuso de manera sistemática, aunque no necesariamente cuantitativa, ya que los elementos claves en el pensamiento humano no son números, sino rótulos (marcadores) de conjuntos difusos, clases de objetos en los que la transición de la pertenencia a la no pertenencia es gradual más

bien que abrupta, por ejemplo: “muy atractiva”, extremadamente inteligente”, “bastante aceptable” (Álvarez Munárriz, 2010).

La teoría de los conjuntos difusos y la teoría de la posibilidad, constituyen modelos que resultan especialmente útiles para tratar con la incertidumbre de manera más "natural" y más "humana" que la lógica y la teoría de conjuntos clásicas. Los sistemas de la lógica clásica presentan dificultades por la rigidez y la bivalencia, y resultan, por ello, inservibles para expresar la ambigüedad que se da en el lenguaje natural, base fundamental de los procesos cognoscitivos y de la interacción hombre - máquina en la Ingeniería del Conocimiento, y hasta en la relación de interacción hombre – naturaleza en el mundo cotidiano.

La contribución fundamental de la lógica borrosa a través del razonamiento aproximado, es el uso que hace de las variables y la representación de las proposiciones en términos de valores de verdad lingüísticos (subconjuntos borrosos), como valores de esas variables. El uso del concepto de variable en la teoría del razonamiento aproximado conduce a tratar dominios que no están dentro del ámbito de la lógica clásica (Jaramillo, 2009).

3.1.3 NOTACIÓN MATEMÁTICA UTILIZADA

En la Lógica matemática y la lógica difusa, se maneja un lenguaje simbólico formal que sigue una serie de convenciones propias. Cada símbolo representa un concepto, una operación, una entidad matemática según ciertas reglas. Estos símbolos no son abreviaturas, sino entidades con valor propio y autónomo.

En general, se designa a los conjuntos por letras latinas mayúsculas, y los elementos por letras latinas minúsculas (Álvarez Munárriz, 2010). Los símbolos utilizados tiene la misma forma, es decir; existe isomorfismo entre la lógica clásica y la Teoría de Conjuntos, Ambos son a su vez isomorfas con el Algebra de Boole.

En el cuadro 3.1 se presenta la correspondencia existente entre la lógica de conjuntos, el Algebra de Boole y Lógica Proposicional, con su respectiva simbología.

$P(X)$ representa el conjunto formado por todos los subconjunto del conjunto X , B el conjunto que tiene al menos dos elementos $(0,1)$ y $F(v)$ el conjunto de todas las proposiciones que son verdaderas.

CUADRO 3.1 CORRESPONDENCIA ENTRE LÓGICA DE CONJUNTOS, ALGEBRA DE BOOLE Y LÓGICA PROPOSICIONAL

Teoría de Conjuntos	Algebra de Boole	Lógica proposicional	
$P(X)$	B	$F(v)$	
\cup	$+$	\cup	disyunción
\cap	\cdot	\wedge	conjunción
$-$	$-$	\neg	negación
X	1	1	VERDADERO
\emptyset	\emptyset	0	FALSO
\subseteq	\leq	\leq	desigualdad

FUENTE: Proaño Vitéri R., Lógica, Conjuntos, Estructuras, 2003

ELABORADO POR: Mónica S. Brito

En tanto que un Conjunto Difuso puede contener elementos con grados parciales de pertenencia, a diferencia de los conjuntos clásicos en los que los elementos pueden “pertenecer” o “no pertenecer” a dichos conjuntos.

Cuando se aplican palabras a la definición de cualquier propiedad, por ejemplo: mujeres altas, edificios viejos, hombres bajos, elevada inteligencia, baja velocidad, viscosidad moderada; estos valores no podrían ser definidos solo con 2 valores, 0 y 1, se ha de establecer un peso para la característica estableciendo valores intermedios (entre 0 y 1 tomando todos los valores intermedios, o con una escala de 0 a 100). Como los conjuntos fuzzy o conjuntos borrosos o difusos, son una extensión de los conjuntos clásicos, la lógica fuzzy es una extensión de la lógica clásica, por tanto de la misma manera que se cumple el isomorfismo entre la lógica clásica y la teoría de conjuntos clásica, existe también entre la teoría de conjuntos fuzzy y la lógica fuzzy. En el cuadro 3.2 se aprecia lo indicado.

CUADRO 3.2 CORRESPONDENCIA ENTRE TEORÍA DE CONJUNTOS FUZZY Y LÓGICA FUZZY

Teoría de conjuntos	Lógica Fuzzy
$\mu_A(x)$	valores de verdad de la proposición "x es miembro del conjunto A"
ζ	\wedge conjunción
$\dot{\cup}$	\cup disyunción
\emptyset	$-$ negación

FUENTE: Oporto Díaz Samuel, Introducción a la Lógica Difusa, 2005
ELABORADO POR: Mónica S. Brito

En lógica, teoría de conjuntos y matemática en general, existen los cuantificadores que son símbolos utilizados para indicar cuántos elementos de un conjunto dado cumplen con cierta propiedad. En el cuadro 3.3 se presenta la simbología universal utilizada para los cuantificadores, la misma que servirá de guía en posteriores acápite.

CUADRO 3.3 CUANTIFICADORES UTILIZADA EN LA TEORÍA DE CONJUNTOS

Cuantificadores	Notación	Se lee
cuantificador universal	$\forall x \dots$	para todo x
cuantificador existencial	$\exists x \dots$	Existe por lo menos un x
cuantificador existencial con marca de unicidad	$\exists! x \dots$	Existe un único x
tal que	$x \mid y$ o bien $x \ni y$	x, tal que y
por lo tanto	$x \therefore y$	x, por lo tanto y

FUENTE: Proaño Vitéri R., Lógica, Conjuntos, Estructuras, 2003
ELABORADO POR: Mónica S. Brito

En el cuadro 3.4 se presenta la simbología que se utilizará en el desarrollo posterior del tema, donde se ha resumido la notación utilizada en la Lógica proposicional y la Teoría de Conjuntos clásica y la forma de leerla.

CUADRO 3.4 SIMBOLOGÍA UNIVERSAL UTILIZADA EN LA TEORÍA DE CONJUNTOS

Operación de conjuntos: Sean x un elemento y A, B conjuntos	Notación	Se lee
Pertenencia	$x \in A$	x pertenece a A
Inclusión	$A \subset B$	A está contenido en B
	$A \subseteq B$	A está contenido en B o es igual que B
Inclusión	$A \supset B$	A contiene a B
	$A \supseteq B$	A contiene a B o es igual que B
Una barra cruzada sobre el símbolo niega el enunciado	$x \notin A$	" x no pertenece a A ";

FUENTE: Proaño Vitéri R., Lógica, Conjuntos, Estructuras, 2003
 ELABORADO: Mónica S. Brito

3.1.3.1 Implicación y Condición

En el lenguaje ordinario no tiene importancia esta distinción, pero si en su sentido lógico y científico. Tanto la condición como la implicación en el cálculo lógico se expresan según el esquema $A \rightarrow B$, que puede leerse de dos formas, como se presentan en el cuadro 3.5:

CUADRO 3.5 SIMBOLOGÍA UTILIZADA PARA IMPLICACIÓN Y CONDICIÓN

$A \rightarrow B$	Si A entonces B	"Si hoy es martes entonces mañana es miércoles" (condición)
$A \rightarrow B$	A implica B	"Hoy es martes", implica que, (por tanto) "mañana es miércoles" (implicación)

FUENTE: Proaño Vitéri R., Lógica, Conjuntos, Estructuras, 2003
 ELABORADO POR: Mónica S. Brito

3.1.4 OPERADORES BÁSICOS

Los operadores lógicos más básicos son la conjunción, la disyunción, y la negación. Sean p y q dos proposiciones:

CUADRO 3.6 SIMBOLOGÍA UTILIZADA PARA OPERADORES BÁSICOS

Operación	Notación	Se lee
Negación	$\neg p$	no p
Conjunción	$p \wedge q$	p y q
Disyunción	$p \vee q$	p ó q

FUENTE: Proaño Vitéri R., Lógica, Conjuntos, Estructuras, 2003
ELABORADO POR: Mónica S. Brito

Los operadores básicos en la lógica matemática se usan para formar declaraciones atómicas o primitivas. Las declaraciones atómicas dicen cual combinación de pp y qq es verdad (Álvarez Munárriz, 2010).

Las declaraciones cuantificadas se escriben en la forma $\forall x, p$ o $\exists y | q$ que se leen "para todo x, es verdad que p" y "existe por lo menos un y tal que q es verdad".

Los dos cuantificadores que se presentan son iguales, ya que $\neg \forall x, p$ dice lo mismo que dice $\exists x / \neg p$. En palabras, decir "no es para todo x que p es verdad" es igual que decir "existe x tal que p es falsa".

Como se aprecia en la notación anterior, en la lógica clásica una proposición sólo admite dos valores: puede ser verdadera o falsa. Por eso se dice que la lógica usual es binaria. Pero la lógica difusa, floja o borrosa, admite además un tercer valor: posible, que se caracteriza por querer cuantificar esta incertidumbre: Si P es una proposición, se le puede asociar un número $v(P)$ entre 0 y 1 tal que: (Álvarez Munárriz, 2010)

si $v(P) = 0$, P es falso

si $v(P) = 1$, P es verdad

La veracidad de P aumenta con $v(P)$.

Los operadores como la negación, unión e intersección tienen sus equivalentes borrosos y los grados de borrosidad también son soportados por la teoría de conjuntos borrosa (Moreno, 2009).

Los operadores lógicos que se utilizarán en Lógica Difusa (AND, OR, etc.) se definen también usando tablas de verdad, pero mediante un "principio de extensión" por el cual gran parte del aparato matemático clásico existente, puede ser adaptado a la manipulación de los Conjuntos Difusos y, por tanto, a la de las variables lingüísticas.

La operación más importante para el desarrollo y creación de Reglas Lógicas es la implicación, simbolizada por " \otimes " que representa el "Entonces" de las reglas heurísticas: Si (...) Entonces (\otimes) (...).

“Un conjunto difuso, es un conjunto que puede contener elementos de forma parcial. Es decir que la propiedad $x \in A$ puede ser cierta con un grado de verdad” (Moreno, 2009).

En un conjunto difuso, μ_A representa a la **función de pertenencia** y es una proposición en el contexto de la lógica difusa, y no de la lógica usual binaria.

Un conjunto borroso, μ , puede ser representado como un mapeo de un conjunto de referencia, X , sobre el intervalo real $[0,1]$.

$$\mu (X) : \rightarrow [0, 1]$$

La pertenencia de cada elemento del conjunto de referencia viene dada por $\mu (x)$, donde $x \in X$. Un conjunto borroso puede ser imaginado como un conjunto ordenado de pares.

Los conjuntos límite son aquellos donde los valores de pertenencia, $\mu (X)$, se reducen a 0 o 1, para todo $x \in X$. Los conjuntos límite pueden ser expresados con la notación extendida o en términos más convencionales.

Por ejemplo: $A = \{(x_1, 1), (x_2, 1), (x_3, 0), (x_4, 0), (x_5, 1)\}$ puede ser escrito simplemente como $A = \{x_1, x_2, x_5\}$

De acuerdo a la expresión utilizada para el conjunto difuso A , se requiere de dos componentes: que exprese el grado de pertenencia al conjunto, con valor entre $[0,1]$; y, que tenga el valor propiamente dicho de x

Por tanto, un conjunto difuso **A** se define como una **Función de Pertenencia** μ_A que enlaza o empareja los elementos de un dominio o Universo de discurso **X** con elementos del intervalo **[0,1]**:

$$- \mathbf{A}: \mathbf{X} \rightarrow [0,1]$$

Cuanto más cerca esté **A(x)** del valor 1, mayor será la pertenencia del objeto **x** al conjunto **A**.

Ejemplo: Sea $U = \mathbb{N}$ = números naturales o enteros positivos (conjunto Universo).

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$, entonces los conjuntos definidos a continuación son difusos:

$$\text{POCOS} = (0.4/1, 0.8/2, 1/3, 0.4/4)$$

$$\text{VARIOS} = (0.5/3, 0.8/4, 1/5, 1/6, 0.8/7, 0.5, 8)$$

$$\text{MUCHOS} = (0.4/6, 0.6/7, 0.8/8, 0.9/9, 1/10)$$

Nótese que el elemento 4 pertenece en grado 0.4 al conjunto POCOS, en grado 0.8 al conjunto VARIOS y en grado 0.0 a MUCHOS.

A diferencia de los conjuntos clásicos, algunos elementos pueden pertenecer a diferentes conjuntos difusos. Además, el hecho de pertenecer al mismo universo, no significa que deban obedecer a la misma función de pertenencia. Cada conjunto difuso puede tener la propia. Por tanto, cada conjunto o set tiene propiedades como:

• **Caracterización. (fuzzy set):** Un conjunto difuso se caracteriza por una función

$$\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$$

Si dicha función es 0, **x** no pertenece a **A**; si es 1, entonces $x \in A$, totalmente, y si $0 < \mu_A(x) < 1$, **x** pertenece a **A** de una manera parcial.

Los conjuntos clásicos son un caso particular de conjunto difuso con función de pertenencia (función característica) con valores en $\{0,1\}$ (Álvarez Munárriz, 2010).

Si $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ es un conjunto finito y **A** es un subconjunto difuso de **X**, a veces se usa la notación $A = \mu_1/x_1 + \dots + \mu_n/x_n$

• **Representación:** Un conjunto difuso **A** puede representarse como un conjunto de pares de valores: Cada elemento $x \in X$ con su grado de pertenencia a **A**. También puede ponerse como una “suma” de pares:

$$- A = \{ A(x)/x, x \in X \}$$

- (Los pares en los que $A(x)=0$, no se incluyen)

- En ocasiones al representar conjuntos difusos, hay conceptos que no tienen límites claros:

• ¿La cota de la represa es “alta”? . No se sabe, pero si se define por ejemplo: Alta(30)=1, Alta(10)=0, Alta(25)=**0.75** . Entonces se está dando ya una calificación de pertenencia a ser alta, mientras más se aproxima a 1 es alta.

Por tanto, los números difusos son sub conjuntos difusos del universo de los números reales. Cuentan con un valor máximo o un grado de pertenencia igual a 1, el cual representa que cada elemento del universo está completamente en el conjunto. La función de pertenencia aumenta hacia el valor máximo y disminuye al alejarse de él. Una representación típica es la triangular.

Los métodos de determinación de la función de pertenencia pueden ser subdivididos en las siguientes categorías:

· Evaluación subjetiva o estimulación; los conjuntos difusos usualmente tratan de modelar los niveles de conocimiento de la gente, ellos pueden ser determinados mediante procedimientos simples o sofisticados de encuestas. O, los expertos pueden ser inducidos a dibujar o especificar las funciones de pertenencia apropiadas para un determinado problema. También se puede proponer un determinado conjunto de curvas apropiadas para escoger. Bajo métodos más complejos los expertos pueden ser estimulados mediante pruebas de preguntas utilizando métodos psicológicos.

· Formas ad-hocs; mientras existe un vasto número de formas para funciones de pertenencia, en la actualidad los sistemas basados en lógica difusa utilizan un número limitado de curvas, por ejemplo formas triangulares. Lo anterior simplifica el problema en sólo tener que escoger el valor central junto con las pendientes a ambos lados.

- Conversión de frecuencias o probabilidades; a veces la información obtenida en la forma de histogramas de frecuencia y curvas de probabilidad es utilizada como base para construir las funciones de pertenencia. Sin embargo se debe tener presente que las funciones de pertenencia no son probabilidades.
- Mediciones físicas; muchas aplicaciones de la lógica difusa utilizan mediciones físicas, pero casi ninguna mide el grado de pertenencia directamente, la función de pertenencia, es obtenida por otro método, y luego los grados de pertenencia individuales son calculados a partir de ella.
- Aprendizaje y adaptación; definidas las formas de las funciones de pertenencia a utilizar dentro de un sistema de decisiones, mediante el seguimiento de sus resultados, las funciones de pertenencia pueden ser mejoradas con el propósito de explicar de mejor forma las operaciones y diagnósticos obtenidos.

Lo anteriormente dicho se puede aplicar a un problema de protección de fauna, como el siguiente ejemplo: en un caso de pesca indiscriminada que ha provocado que una cierta variedad de especie de anfibios en los pantanales, este reproduciéndose en menor cantidad, con rangos estadísticos incongruentes que no se ajustan a las épocas de veda ni a los cambios de temperatura. Se desea representar con conjuntos difusos, la variable “número de crías al año” de dicha especie de anfibio en peligro de extinción y tomar medidas que los protejan.

Se cuenta con un rango de valores al cual se le llama U , $\rightarrow U=R^n$, donde R^n es un espacio de n dimensiones, a U se le denominara Universo de Discurso.

En U se tendrá un conjunto difuso de valores llamado F el cual es caracterizado por una función de pertenencia u_f tal que $u_f: U \rightarrow [0, 1]$, donde $u_f(u)$ representa el grado de pertenencia de un u que pertenece a U en el conjunto difuso F .

En este caso el universo de discurso será el rango de posibles valores de crías que tenga esa especie adulta en un año, se tiene de datos un rango entre 14 y 20 según los datos estadísticos; valores por fuera de este rango son posibles pero son muy escasos. El universo de discurso $U = [14, 20]$, para denominar los conjuntos difusos se suelen trabajar con etiquetas lingüísticas similares a las que se usan de manera coloquial; por ejemplo, en la vida diaria se dice que una especie se reproduce de maneras Muy Baja (MB), Baja (B), Mediana (M), Alta (Alta) y Muy Alta (MA):

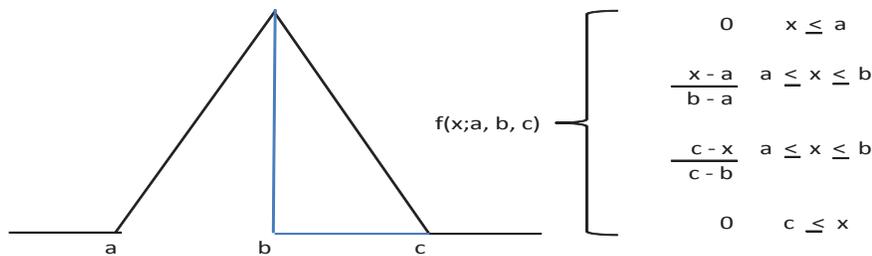
CUADRO 3.7 VALORES DE REPRODUCCIÓN DE UNA ESPECIE EN EXTINCIÓN

Etiqueta	Rango [min, max]
MB	[14,16]
B	[16,17]
M	[17,18]
A	[18,19]
MA	[19,20]

FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica S. Brito

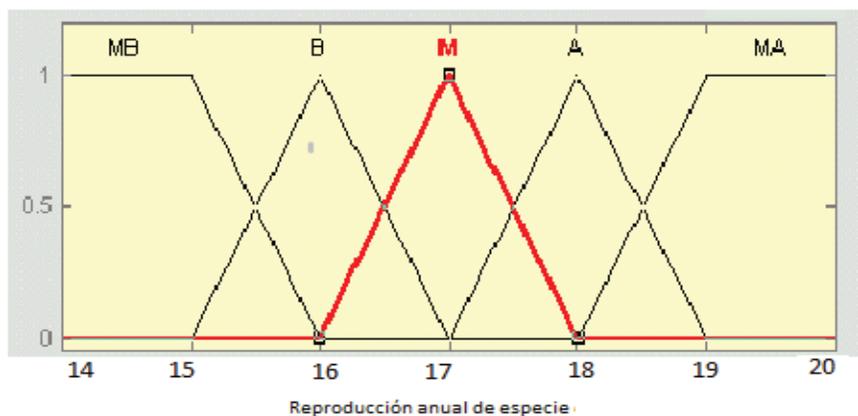
Por las características de los datos se tiene una función tipo triangular como el gráfico siguiente:

GRAFICO 3.2 FUNCION DE MEMBRESIA TRIANGULAR



FUENTE: Oporto Díaz Samuel, Introducción a la Lógica Difusa, 2009
ELABORADO POR: Mónica Brito

GRÁFICO 3.3 CONJUNTOS DIFUSOS PARA LA REPRODUCCIÓN DE ESPECIE EN EXTINCIÓN



FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica S. Brito

Al observar el gráfico 3.3, se puede concluir que el valor de pertenencia corresponde a la reproducción media anual de reproducción de dicha especie, el mismo que se encuentra entre los rangos 16 y 18 crías por año de esa especie; por tanto se deberá

asegurar que estos valores sean constantes en los años que se persigue estabilizar la presencia de dicha especie, de tal modo que se asegure su sustentabilidad.

3.1.5 ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS LEYES DE LA LÓGICA CLÁSICA Y LA LÓGICA DIFUSA

1.- *Ley de identidad*. La lógica clásica de enunciados se expresa en dos tautologías: un enunciado p tiene un sentido de igualdad consigo mismo, y la equivalencia, p es equivalente con sí mismo, en la lógica de predicados se dice que un término t es igual consigo mismo, lo que es una manifestación del principio ontológico de identidad, *una cosa es igual a sí misma*. La lógica difusa acepta en parte la ley de identidad, sin embargo agrega el matiz de lo relativo, el “a según”, en la naturaleza nunca existen dos cosas idénticas al mismo tiempo, aun los gemelos son dos personas diferentes, y el gemelo A es igual a sí mismo si, y solo si, la comparación se hace exactamente al mismo tiempo; *ollin*, el principio náhuatl del cambio hace que todo esté en permanente cambio, en tiempo diferente la manzana A no es exactamente la misma al día siguiente, por lo tanto, la lógica borrosa acepta como verdad relativa $A = A$, pero admite la posibilidad de que en tiempo diferente, el enunciado A tiene algún grado de diferencia consigo misma.

2.- *Ley bivalente*. Ya se ha comentado, la lógica clásica admite únicamente enunciados verdaderos o falsos. La lógica difusa admite además los enunciados evaluados con grados de verdad o falsedad, de incertidumbre, cualificados, y las modalidades de posibilidad e imposibilidad, y lo necesario.

3.- *Ley de no contradicción*. Para la lógica clásica, un enunciado no puede ser afirmativo y negativo al mismo tiempo, o sea que no es posible que p y $no p$ a la vez.

Como se ha mencionado, en tiempo diferente la lógica difusa acepta cierto grado de contradicción, lo que p es hoy, puede no serlo mañana ($no p$), en resumen, una cosa contiene su contrario.

4.- *Ley del tercero excluido*. Dos enunciados opuestos o contradictorios, no pueden ser simultáneamente falsos o verdaderos, en otras palabras, únicamente uno es verdadero y el otro falso, lo que se expresa en la tautología disyuntiva o p o $no p$.

La lógica difusa permite además algún matiz de la conjunción, considerando que la verdad y falsedad son difusas, en dos enunciados contradictorios puede haber un cierto grado de verdad y falsedad, de la siguiente manera, puede darse a la vez un cierto grado de *p difusa* y *no p difusa*.

Otras consideraciones utilizadas en la teoría de conjuntos difusos son los siguientes conceptos:

- El **núcleo** de una parte difusa A es el conjunto de los elementos x que pertenecen totalmente a A , es decir que verifican $\mu_A(x) = 1$.
- El **soporte** de una parte difusa o floja A es el conjunto de los x que pertenecen, aunque muy poco, a A , es decir que verifican $\mu_A(x) \geq 0$.
- Sean A y B dos partes flojas o difusas del conjunto C . Se dice que A está incluido en B si para todo x de C , tenemos $\mu_A(x) \leq \mu_B(x)$, es decir que los elementos de A siempre pertenecen en mayor medida a B que a A .
- Partiendo de subconjunto difuso A , se puede definir la familia de los conjuntos clásicos A_t , con t variando en $[0;1]$, por :
 $A_t = \{ x \in B / \mu_A(x) \geq t \}$. El conocimiento de esta familia define totalmente A .

Como se puede ver, una parte difusa equivale, en concepto de información, a una familia infinita no enumerable de partes clásicas. La teoría de los subconjuntos difusos es muy distinta y mucho más compleja que la teoría de los conjuntos usuales. Por ejemplo, un conjunto finito clásico tiene un número finito de subconjuntos clásicos, pero un número infinito de subconjuntos difusos o flojos (Oporto Díaz, 2009).

3.2 VARIABLE LINGÜÍSTICA

Una Variable Lingüística es aquella variable cuyos valores son palabras o sentencias que van a enmarcarse en un lenguaje predeterminado. Para estas variables lingüísticas se utilizará un nombre y un valor lingüístico sobre un Universo de Discurso. Además, podrán dar lugar a sentencias generadas por reglas sintácticas, a las que se les podrá dar un significado mediante distintas reglas semánticas (Oporto Díaz, 2009).

Una variable lingüística admite que sus valores sean Etiquetas Lingüísticas, que son términos lingüísticos definidos como conjuntos difusos (sobre cierto dominio subyacente). Por tanto, un valor lingüístico es un conjunto difuso. Todos los valores lingüísticos forman un conjunto de términos o etiquetas (Oporto Díaz, 2009).

Los Conjuntos Difusos pueden utilizarse para representar expresiones tales como:

- X es INFINITO.
- La velocidad es LENTA.
- El ganso es GRIS.

Las expresiones anteriores pueden dar lugar a expresiones lingüísticas más complejas como:

- X no es INFINITO.
- La velocidad es LENTA pero no muy LENTA.
- El ganso es GRIS y muy JUGUETON.

Así, se pueden ir complicando las expresiones. Por ejemplo, la expresión "x no es INFINITO" puede calcularse a partir de la original, con el complemento de la siguiente forma:

$$\mu_{\text{no_INFINITO}}(x) = 1 - \mu_{\text{INFINITO}}(x)$$

Por tanto, las variables lingüísticas, permiten la valoración de variables en términos lingüísticos, como por ejemplo, poco, bastante, suficientes, etc.

Una Variable Lingüística es un conjunto de 5 elementos: [x, U, T(x), G, M] que pueden ser representadas por número difusos (Oporto Díaz, 2009).

Donde:

x es el nombre de la variable.

T(x) es el conjunto de términos o valores lingüísticos.

U es el universo del discurso.

G es una gramática para generar las etiquetas de T(x): "muy alto", "no muy bajo", "normal", "bajo y normal"....

M es una regla semántica que asocia a cada x un significado, es decir; con un conjunto difuso en U de entre todos los posibles: $M: T(x) \rightarrow F(U)$

Por ejemplo:

X = Variable lingüística “temperatura”:

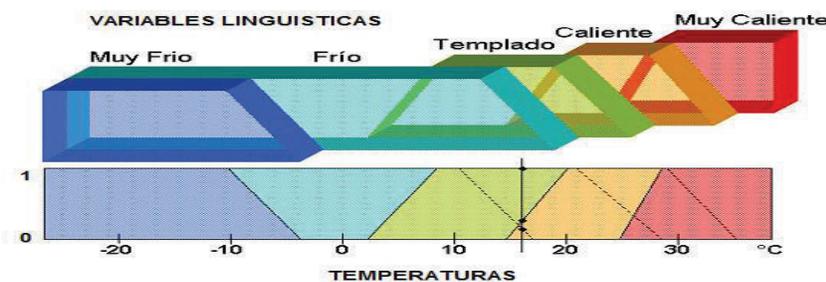
T(x) = Valores lingüísticos: *Muy Frio*, *Frio*, *Templado*, *Caliente*, *Muy Caliente*.

- Admite valores numéricos: números reales en [Tmin, Tmax]
- Se pueden proyectar los valores lingüísticos sobre el intervalo:

U = [Tmin, Tmax] mediante funciones de pertenencia.

Generalmente, en las diferentes aplicaciones, el dominio de las variables lingüísticas se normaliza a valores entre 0 y 1. El dominio subyacente es el dominio numérico, en el ejemplo de la temperatura sería un valor concreto, *crisp* 18°C, como se observa en el grafico siguiente:

GRÁFICO 3.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE VARIABLES LINGÜÍSTICAS



FUENTE: Oporto Díaz Samuel, Introducción a la Lógica Difusa, 2009

Por lo general, existen variables cuya definición es más compleja porque se mueven en dominios subyacentes poco claros y no es natural trasladarlos a valores numéricos, por ejemplo: Limpieza, Sabiduría, Verdor, entre otros. En estos casos, se puede lograr su representación aproximada con las operaciones básicas entre conjuntos.

La utilidad de las variables lingüísticas está en que se comprime información llamada granulación (*granulation*), al utilizar las etiquetas, se presentan muchos valores posibles, se puede caracterizar fenómenos que: o están mal definidos o son complejos de definir o ambas cosas.

Usando el principio de extensión, muchas herramientas ya existentes pueden ser extendidas para manejar variables lingüísticas, obteniendo las ventajas de la lógica difusa en gran cantidad de aplicaciones (Oporto Díaz, 2009).

3.2.1 OTROS CONCEPTOS

A manera de información se presentan otros conceptos utilizados en la programación informática, empleada en elaborar programas de computadoras que simulan el pensamiento humano, orientado a la toma de decisiones (Álvarez Munárriz, 2010).

- Fuzzificación: La fuzzificación es el proceso realizado para convertir un valor tradicional lógico, binario, decimal, y/o exacto, en un valor o cantidad difusa.
- Proceso de Inferencia: Es el proceso o metodología que se realiza para evaluar las normas, dado un conjunto de reglas (instrucciones SI...ENTONCES) se deben permitir determinar un resultado. Permite operar con conjuntos: Unión (OR), Intersección (AND), Complemento (NOT).
- Proceso de solución del conflicto: se conoce así a la metodología empleada para decidir cuál regla de control va a aplicarse al momento de programar una variable lingüística.
- Defuzzificación: Es el proceso inverso que el de la fuzzificación, es decir, es la acción de convertir un valor difuso en un valor exacto.
- Función de Membresía: La función de membresía es la agrupación de conjuntos difusos correspondientes a una sola variable lingüística, asociada a su grado de pertenencia o membresía dentro del intervalo 0 – 1.

Al momento de programar, se emplean funciones de membresía para el diseño en el control lógico difuso; estas funciones se representan en el Gráfico 3.4.

Los cuatro tipos más comunes de funciones son: (Oporto Díaz, 2009)

a) Monotonía,

b) Triangular,

$$(3.1) \quad \mu(x, a, b, c) = \max \{ \min \left(\frac{x - a}{b - a}, \frac{c - x}{c - b} \right), 0 \}$$

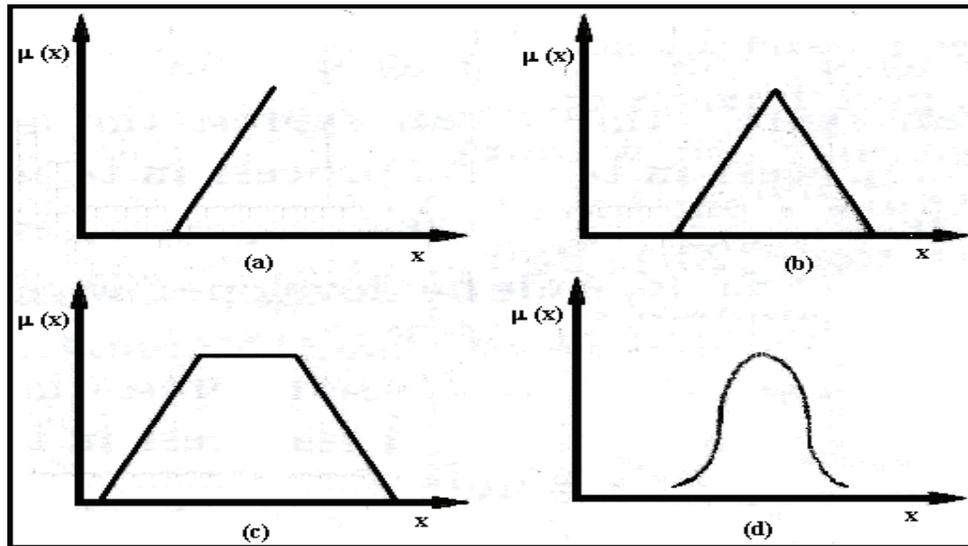
c) Trapezoidal

$$(3.2) \quad \mu(x, a, b, c, d) = \max \{ \min \left(\frac{x - a}{b - a}, 1, \frac{d - x}{d - c} \right), 0 \}$$

d) Forma de Campana.

$$(3.3) \quad \mu(x, a, b, c) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x - a}{b} \right)^{2b}}$$

GRÁFICO 3.5 FUNCIONES DE MEMBRESÍA MÁS UTILIZADAS



FUENTE: Oporto Díaz, S." Introducción a la Lógica Difusa", Slideshare, 2009

3.3. LA LOGICA DIFUSA Y LA ETICA AMBIENTAL APLICADA A LA INGENIERIA AMBIENTAL

En los numerales anteriores se ha presentado una breve introducción de la lógica difusa, donde se han indicado los conceptos básicos que permitirán comprender la aplicación de la misma en el campo de la Ingeniería Ambiental.

3.3.1 ANÁLISIS MULTICRITERIO Y LA LÓGICA DIFUSA EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La aplicación de los métodos multicriterio para la toma de decisiones, ha tenido un avance a nivel mundial a partir de la I Conferencia Mundial sobre toma de Decisiones Multicriterio que se celebró en Estados Unidos en octubre de 1972, en la Universidad de Carolina del Sur, en la que se acordó constituir la International Society on Multiple Criteria Decision Making; actualmente su uso se ha extendido a los temas ambientales.

El análisis multicriterio y la lógica difusa son aplicadas para los estudios de evaluación de impactos ambientales, con muy buenos resultados ya que actualiza y

mejora el uso de los métodos clásicos y generalmente aceptados, permitiendo manejar simultáneamente información cualitativa y cuantitativa sin los problemas que se presentan en el sistema convencional, esto se debe a que el modelo semántico en que se basa, es proporcionado por la teoría de conjuntos difusos, que ha demostrado en otras áreas del conocimiento, una mejor aproximación a la realidad, al admitir que la naturaleza tiene aspectos indefinibles, y que por tanto, las decisiones se toman en función de una amplia gama de posibilidades y de criterios en ocasiones contradictorios o en conflicto, todos igualmente válidos.

Para la Evaluación de Impactos Ambientales EIA, se ha utilizado las mismas matrices y conceptos como: magnitud del impacto, calidad ambiental, entre otros, que se utilizan en los sistemas tradicionales de evaluación, con la misma valoración cualitativa y cuantitativa, únicamente recurriendo a funciones de transferencia con variables lingüísticas que son ya de dominio de la lógica difusa, y aplicando métodos multicriterio de los paquetes computacionales.

Esta evaluación es llevada a cabo mediante una considerable variedad de técnicas y métodos, de allí el nombre de multicriterio, los mismos que tienen en común el hecho de basarse en factores objetivos y subjetivos difícilmente separables y que requieren del auxilio de una técnica matemática que pueda conciliar lo cualitativo con lo cuantitativo.

Un método de evaluación de impactos ambientales que asimila las técnicas difusas y el análisis multicriterio denominado AIEIA, por su siglas, es utilizado actualmente en los países europeos y en Estados Unidos. El uso del programa informático AIEIA (aplicación integral de evaluación de impacto ambiental) desarrollado por un grupo de investigadores de la Universidad de Granada, España, es una herramienta sumamente útil y práctica que integra el proceso de estudio de impacto ambiental (EsIA) y la toma de decisiones multicriterio difuso. Existen otros modelos informáticos como El software EIA09 , que modela utilizando Java SE 6 de Sun Microsystems como lenguaje de implementación de software libre, ya utilizado en muchos países para realizar los Estudios de Impacto Ambiental (Facultad de Informática UCM, 2010). Los resultados obtenidos mediante estos programas, son equiparables a otros métodos tradicionales, con las ventajas de proporcionar información en términos absolutos y relativos de los impactos ambientales, por actividad, por grupo de actividades, factores ambientales, grupos de factores ambientales y evaluación global

del proyecto, en términos lingüísticos, en términos numéricos y en números difusos, además de permitir un análisis de alternativas.

3.3.1.1 Breve descripción del proceso que se sigue para la Evaluación de Impactos Ambientales, utilizando la Lógica Difusa

El sistema computacional desarrollado está diseñado en tres partes básicas: el modelo de datos, el motor de inferencia difusa, y la interfaz de usuario de la aplicación. Además, el modelo de datos y la interfaz se apoyan en otra parte emergente que contiene elementos útiles para la realización de las funcionalidades de ambas.

El modelo de datos está constituido por el conjunto de elementos que modelan el comportamiento de un sistema de evaluación de impacto ambiental ajustado a los criterios teóricos tradicionales, en donde se han identificado los siguientes elementos básicos (Facultad de Informática UCM, 2010):

- Proyecto: modela un proyecto de evaluación ambiental específico, con la información relevante (descripción, fecha, autores...), con el conjunto de alternativas de realización consideradas, basadas en el árbol de factores ambientales considerado específicamente según tipo de proyecto.

- Factor ambiental: modela de forma medible, de qué manera se ve modificado o alterado un elemento ambiental por una determinada acción, lo que produce efectos/impactos sobre el medio.

- Acción sobre el medio: modela una acción que se efectúa sobre el medio ambiente, y modifica los factores ambientales analizados, pudiéndose producir efectos/impactos.

- Alternativa de realización: modela una alternativa de proyecto, contiene el listado de efectos/impactos ambientales, contruidos a partir de un árbol de acciones. A partir de la valoración individual de cada una de ellas se obtiene el valor total de la alternativa.

- Efecto ambiental: modela un efecto sobre el medio, construido a partir de un factor y una acción ambiental. Presenta información relevante de su valoración atendiendo a los criterios designados, en caso de que el efecto sea considerado como impacto. Es medible en unidades heterogéneas.

- Valoración cuantitativa: modela la información relevante para la valoración de forma cuantitativa de un impacto ambiental.

- Valoración cualitativa: modela la información relevante para la valoración de forma cualitativa de un impacto ambiental.

La inferencia difusa, modela los motores de inferencia difusa para los casos considerados: la valoración por simple enjuiciamiento (decidir si un efecto es impacto o no) y la asignación del carácter de un impacto. La obtención de la implementación de dichos motores se realiza mediante la aplicación Xfuzzy.

Las Utilidades, es una parte de apoyo, ofrece a la vista y al modelo de datos soporte para la utilización de funcionalidades conocidas como XML, así como de los tipos definidos necesarios para facilitar las distintas funciones: tipo de proyecto, carácter de impacto y valor por simple enjuiciamiento (Facultad de Informática UCM, 2010).

La vista de aplicación es la parte que engloba la interfaz gráfica de usuario y se identifica como (GUI) para la utilización de la aplicación, según las funcionalidades desarrolladas en el modelo de datos.

Una vez obtenidos los datos necesarios se inicia el proceso de Fuzzificación, el mismo que permite convertir una cantidad CRISP (valor tradicional lógico, binario, decimal, exacto) en un valor o cantidad difusa, asignándole un grado de membresía según un término lingüístico.

Este proceso responde a un conjunto de normas preestablecidas, conceptualizadas a partir del conocimiento que brinda la experiencia humana, canalizada a través de un sistema experto, implementado vía software.

Un Sistema Experto es aquel que simula el comportamiento de un grupo de personas expertas en determinada materia, de ahí el nombre de multicriterio; tienen por

finalidad buscar una mejor calidad y rapidez en las respuestas, dando así lugar a una mejora de la productividad del proyecto.

Los sistemas expertos constan de una extensa base de datos alimentada con miles de reglas, muchas de ellas proporcionadas por los especialistas en las diferentes áreas de involucramiento del proyecto; luego de analizar de entre dichas reglas, selecciona la respuesta más apropiada para resolver determinada circunstancia

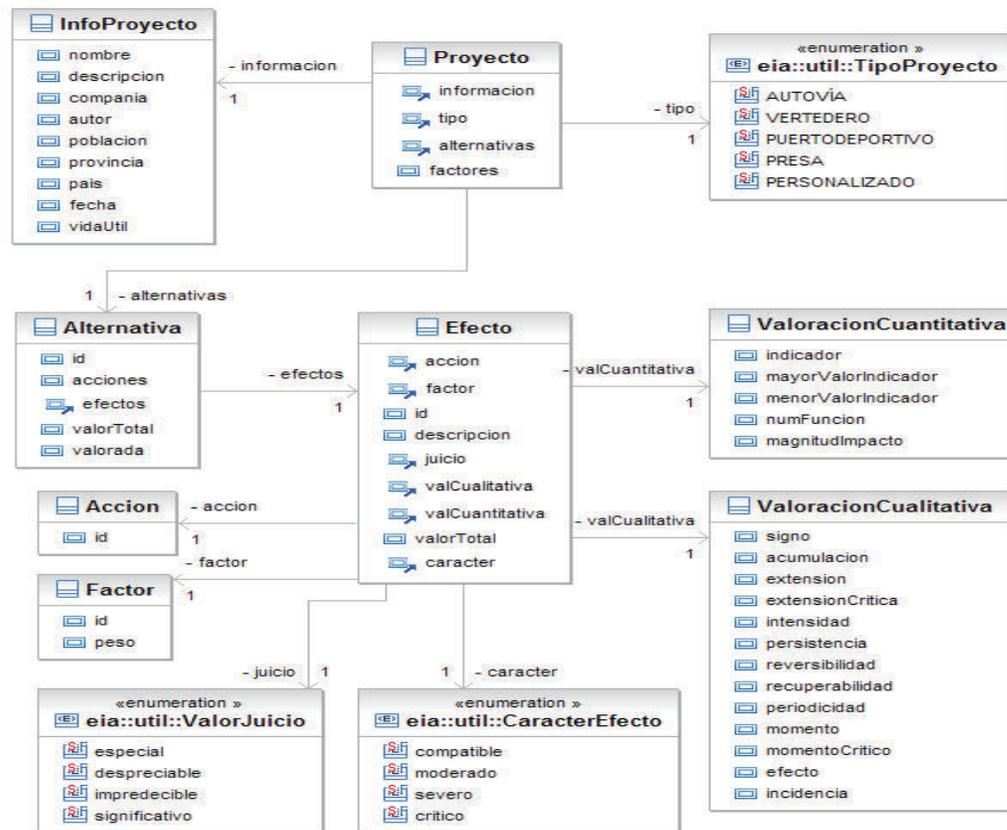
Realizado el Proceso de Inferencia (aplicación de normas para llegar a un resultado), se realiza el proceso de Defuzzificación, el cual es el proceso inverso que el de la fuzzificación, es decir, es la acción de convertir un valor difuso en un valor exacto. Hace uso de funciones matemáticas para determinar un valor, es decir que la valoración de los impactos tanto negativos como positivos, en todas sus dimensiones, refleja valores acordes a la realidad y no al criterio subjetivo de calificación que se usaban anteriormente de acuerdo al criterio de cada evaluador.

Estos sistemas permiten proporcionar gran flexibilidad a la hora de incorporar nuevos conocimientos, puesto que simplemente se programan haciendo uso de nuevas normas difusas, en la base de datos, es decir que en el proceso de análisis y evaluación de un EIA se obtiene información estratégica que favorece la toma de decisiones para la ejecución de un determinado proyecto (Facultad de Informática UCM, 2010).

Como se puede apreciar en el gráfico 3.5, se presenta un diagrama de aplicación del programa computacional EIA09, es la utilización de la lógica difusa que acerca la modelación de un estudio de evaluación ambiental de forma más cercana a la realidad.

Cabe destacar la importancia que tienen estos sistemas de valoración ambiental, para las diferentes tendencias filosóficas de la ética ambiental ya analizadas en el capítulo anterior, ya que para el caso de la toma de decisiones multicriterio, los científicos que desarrollaron el mismo, se basaron en las tendencias de la Filosofía analítica de la técnica y de El humanismo Tecnológico de Jacques Ellul.

GRÁFICO 3.6 DIAGRAMA IMPLEMENTACIÓN EIA09



FUENTE: Ingeniería Software e Inteligencia Artificial Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid, España, 2010.

3.3.2. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

En la primera etapa se contestaron las siguientes preguntas que sirvieron para formular los objetivos del trabajo investigativo:

En varios casos, los conceptos que ofrecen los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental pueden ser utilizados también como normas para las operaciones de la lógica difusa. Para mayor comprensión se presenta el desarrollo del análisis en el numeral 3.3.2.1.

¿Qué se quiere hacer en la investigación? Resaltar la importancia de la Ética Ambiental en el quehacer de la Ingeniería ambiental analizando su presencia en los paradigmas constitucionales mediante la utilización de los conceptos de la lógica difusa especialmente en la defensa de la naturaleza, paradigma novedoso en la Constitución actual del país

¿Qué es lo que se busca conocer? Los criterios de los diferentes movimientos filosóficos de la Ética Ambiental, una nueva forma de evaluarlos con la introducción de los conceptos de la Lógica Difusa y sus grados de pertenencia, al considerar no solo rangos de verdadero o falso en las premisas que conllevan; sino en rangos de 0 a 1 o de 0 a 100 que le da un valor de pertenencia y su presencia en las principales Leyes ambientales.

¿A dónde se quiere llegar? A que se considere de importancia el conocimiento de los diferentes movimientos filosóficos de la Ética Ambiental y los conceptos de la Lógica Difusa en el quehacer de la Ingeniería ambiental

Posterior, se presentó un panorama global respecto a la grave crisis ambiental que enfrenta la humanidad debido no solo a la confusión de lo que es la ética ambiental, sino a la ausencia de los criterios que proporciona la ética ambiental a lo largo de estos problemas, en especial entre los ingenieros estudiosos del tema ambiental, por considerarla erradamente una rama únicamente filosófica.

Después se presentó el marco teórico necesario para acoplar los conceptos tanto de la ética ambiental como de la lógica difusa y redefinir la forma de valorar a la ética ambiental dentro de la Ingeniería Ambiental, siguiendo una secuencia lógica ya que se ha clasificado a los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental a lo largo de la historia de la humanidad, agrupándolos según su esencia y contenido, luego se presentaron los conceptos básicos de la Lógica Difusa para demostrar que los criterios presentados por la ética ambiental pueden ser utilizados como premisas o sentencias para realizar las operaciones de la lógica difusa. Por ejemplo, al analizar la estructura del enfoque por ecosistemas, utilizando la ética ambiental y la lógica difusa, se acoplaron ambas considerando los conceptos de implicación, condición y operadores básicos, de la lógica difusa que se menciona en el capítulo 3, numerales 3.1.3.1 y 3.1.4.

Si se toma en cuenta que un sistema está compuesto por varios subsistemas, donde puede producirse un intercambio de masa en un momento dado, entonces se parte del criterio que ofrece el movimiento filosófico de la deep ecology que sostiene que todo el sistema es superior a cualquiera de sus partes, se deduce entonces que ese

intercambio de masa va a permitir que el sistema se mantenga, cumpliéndose también lo indicado por el movimiento filosófico de Niklas Luhmann: "el mismo sistema construye los elementos de los que consiste". Es decir que se ha observado todas las partes y se ha partido de datos generales aceptados como validos para llegar a una conclusión, integrándose todas las partes de un todo significativo.

3.3.2.1. Estructura del enfoque por ecosistemas, utilizando la Ética Ambiental y la Lógica Difusa

El enfoque eco sistémico es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa en la aplicación de métodos científicos que utilizan la teoría de conjuntos que dan la dimensión aproximada a la realidad a los sistemas y subsistemas que conforman un ecosistema, agregando los adecuados niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integrante de los ecosistemas (Biodiversity, 2012).

Un sistema es un conjunto de elementos o subsistemas, relacionados entre si, por ejemplo: un humedal es un sistema formado por subsistemas, que a su vez, forma parte de un conjunto universo, que puede ser analizado y evaluado haciendo uso de la lógica difusa y los conjuntos difusos.

Las relaciones o interconexiones o eslabonamientos que existen entre los elementos que forman dicho sistema, se pueden manifestar de maneras muy diferentes, por ejemplo: intercambio de biomasa, flujos de materia o energía, vínculos causales, entre otros.

Pero cuando un ecosistema es modificado por influencia de la técnica, este no puede analizarse de modo aislado, sino en interacción entre un tiempo t y t_{1+n} , lo que determina que se aborde el problema haciendo uso de los trasfondos filosóficos que brinda la ética ambiental, para este caso se ve que el expansionismo, la teoría de los sistemas, el humanismo ecológico y del eco desarrollo, son las ponencias que permiten abordar el problema de los ecosistemas. Si el análisis se amplía al conjunto

de la biosfera y los super sistemas que la componen, deberá enfocarse el problema ambiental con una visión del holismo ecológico y de la filosofía analítica de la técnica.

Considerando lo que se encuentra en los gráficos siguientes, se puede decir que todos los sistemas que tienen existencia material son abiertos y mantienen intercambio de energía, materia e información, con su ambiente que es importante para su funcionamiento; el comportamiento de un sistema no solo depende del sistema mismo sino también de los factores, elementos o variables provenientes del ambiente del sistema y que ejercen influencia en él (llamada variable de entrada o insumos); además, el sistema genera variables que influyen en el entorno (llamadas variables de salida o productos) (Gallopín, 2003).

Sea un conjunto $A = \{a, b, c, d, e\}$

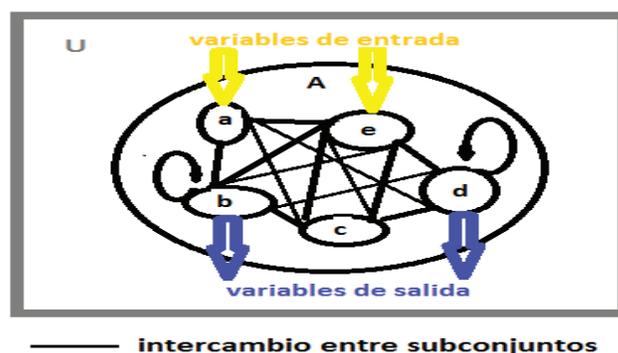
El conjunto potencia de A, es decir el formado por todos los subconjuntos de A en la lógica clásica es:

$P_A = 2^n$, donde n es el número de elementos que tiene A

$P_A = \{a, b, c, d, (a, b), (a, c), (a, d), (a, e), (b, c), (b, d), (b, e), (c, d), (c, e), (d, e), (a, b, c), (a, b, d), (a, b, e), \dots\}$

El intercambio entre los elementos de A, forman otros nuevos subconjuntos, representando lo dicho con los diagramas de la teoría de conjuntos, se tiene

GRÁFICO NO. 3.7 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INTERCAMBIO EN UN SISTEMA



El estado del sistema estará en función de las variables de entrada y su intercambio con las variables internas del sistema en un momento dado, que estaría determinado por el estado anterior del sistema más los insumos que este haya recibido en el último periodo de tiempo.

Utilizando la definición canónica de un sistema finito dado por Gill 1969, se tiene el par de ecuaciones que definen el comportamiento del sistema (Gallopín, 2003):

$$S_{t+1} = F (S_t, I_t) \quad (3.6)$$

$$O_{t+1} = G(S_t, I_t) \quad (3.7)$$

Dónde:

S indica el estado interno del sistema,

I es el vector de insumos o variables de entrada,

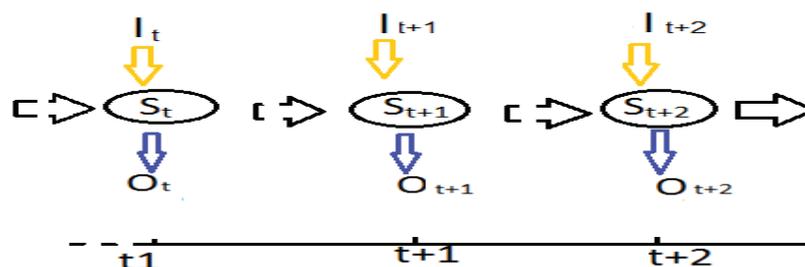
O es el vector de las variables de salida o productos del sistema y son aquellas que se consideran importantes para el desempeño del sistema, una o todas pueden cambiar en el tiempo, en el espacio y de acuerdo a la población.

F y G funciones deterministas o probabilísticas.

El subíndice t indica el tiempo

En el siguiente gráfico se puede apreciar la representación del estado del sistema en un tiempo dado

GRÁFICO 3.8 TRANSICIÓN DE ESTADO DE UN SISTEMA FINITO EN EL TIEMPO



FUENTE: Gallopín G., Sostenibilidad y Desarrollo: un enfoque sistémico. CEPAL, 2003

ELABORADO POR: Mónica Brito

Si se hace uso de la función de pertenencia de la Lógica difusa, entonces se tiene:

U como el conjunto difuso del ecosistema, considerando como base filosófica a la ecología profunda o la Deep-Ecology

S como el sistema en el tiempo t

I como las variables de entrada

O como las variables de salida

Entonces:

. Si U es el conjunto difuso del sistema compuestos por dos variables lingüísticas: sostenible (x) y no sostenible (y) a base de la filosofía analítica de la técnica .

. Lo sostenible (x) y lo no sostenible (y) determinan la pertenencia y por tanto los elementos constitutivos del conjunto difuso del sistema en el tiempo t .

. Si $\mu_x S(u) \rightarrow \mu_y S(u) \rightarrow S \equiv U$

Para el análisis se ha asumido que la función de pertenencia de lo sostenible, está determinada de acuerdo a lo planteado en el movimiento filosófico de la teoría de sistemas de Niklas Luhmann, ya que si se piensa en un sistema biótico, lo que interesa de acuerdo al concepto de desarrollo sostenible, es que el sistema se mantenga.

La función de pertenencia de lo no sostenible se ha asumido libremente, tomando un término medio de ocurrencia.

El sistema en t (S), variables de entrada (I) y variables de salida (O) son los elementos del conjunto U en el grado que cumplan las funciones de pertenencia de lo sostenible (x) y de lo no sostenible (y).

- $\mu_S(u) / u = 1$.
- $\mu_S(u) / u = 1 > \mu_I(u) / u$
- $\mu_I(u) / u < \mu_S(u) / u$
- $\mu_O(u) / u < \mu_I(u) / u$.
- $\mu_O(u) / u < \mu_S(u) / u$
- $U: [\mu_S(u) / u = 1, \mu_I(u) / u < \mu_S(u) / u, \mu_O(u) / u < \mu_I(u) / u, \mu_O(u) / u < \mu_S(u) / u]$
- Si se toma el equilibrio de lo sostenible e (x): con un grado de pertenencia igual a 1.
- $\mu_e(x)$.
- $\mu_S(e) = 1$
- $\mu_S(e) = \mu_I(e)$.

- $\mu I (e) = \mu O (e)$.
- Pero si se toma lo no sostenible $d (y)$ el grado de pertenencia ya no es idéntica.
- $\mu S (d) = 1$.
- $\mu S (d) = 1 > \mu I (d)$
- $\mu I (d) > \mu O (d)$

De lo analizado, se podría decir que las variables de entrada a un sistema permiten un intercambio, que con el tiempo llega a acomodarse a un estado de equilibrio, en tanto que las variables de salida, determinan si el sistema es o no sostenible en cualquier momento del tiempo.

Por lo expuesto anteriormente, se puede ver que la valoración subjetiva está también ligada a la matemática a través de la lógica difusa y de los fundamentos teóricos que presta la ética ambiental a través de sus diferentes corrientes filosóficas, lo que permite asumir criterios más cercanos a la realidad.

También la lógica difusa permite elaborar modelos matemáticos para simular lo que pasa en un ecosistema, facilitando la comprensión del comportamiento del mismo a estímulos externos, con juicios de valor más cercanos a la realidad.

3.3.2.2 El enfoque eco sistémico y el ordenamiento territorial

Otra aplicación que tiene la Lógica difusa en las ciencias de la Ingeniería Ambiental, es en la conformación de mapas a través de programas computacionales que permitan realizar el ordenamiento territorial de un país y/o una región; tomando en cuenta que el ordenamiento territorial es un instrumento de la planificación territorial, ya que puede ser una reglamentación, una zonificación del uso de suelo, una implementación de lo planificado; cada país maneja un modelo de ordenamiento territorial, tratando actualmente de articular los programas computacionales de información geográfica a nivel mundial, programas que están basados en la lógica difusa y las variables lingüísticas.

Ecuador, como país suscriptor de las convenciones del Cambio Climático y de la CDB (Convenio sobre la Diversidad Biológica), toma en cuenta los principios y

fundamentos del enfoque eco sistémico y lo ha dispuesto en la nueva Constitución en los artículos 14, 15, 400, 413 y 414; como también se mencionan en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 de la SENPLADES, en la sección de políticas ambientales desde la 4.1 a la 4.10.

La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) viene desarrollando los Lineamientos metodológicos para los planes de Desarrollo Territorial. Partiendo de la base conceptual del Desarrollo Humano Sostenible y reconociendo que este último se asienta en lo social, en lo ecológico y en lo económico, plantea unir estos ejes fundamentales en un proceso para mantener la perspectiva integrada.

Por ello, se ha previsto unir el enfoque eco sistémico al proceso de ordenamiento y a la planificación territorial, como una estrategia para la gestión integrada de tierras, cuerpos de agua y recursos vivos, promoviendo así la conservación y utilización sostenible de modo equitativo en un análisis amplio en el que concurren las dimensiones social, económica y ambiental.

CAPITULO 4

LA LOGICA DIFUSA EN DEFENSA DE LA NATURALEZA; Y, LA ÉTICA AMBIENTAL EN LOS PARADIGMAS CONSTITUCIONALES, VINCULADOS CON EL QUEHACER DE LA INGENIERIA AMBIENTAL

En este capítulo se analiza si las ponencias de los diferentes movimientos de la ética ambiental están presentes en los nuevos paradigmas constitucionales vinculados con el quehacer de la Ingeniería ambiental. Además, se introduce los conceptos de la lógica difusa en defensa de la naturaleza, base inspiradora de los derechos de la naturaleza que constan en la actual constitución, los mismos que tienen un trasfondo ético ambiental al emplear las premisas de esta, que también ha inspirado el desarrollo del Derecho Ambiental.

Demostrando así que el conocimiento de la ética ambiental y sus diferentes movimientos filosóficos, representan una guía orientadora al momento de la toma de decisiones en cualquier proyecto donde se encuentre involucrado el ser humano y la naturaleza.

4.1 LOS PARADIGMAS CONSTITUCIONALES Y SU RELACION CON LA ETICA AMBIENTAL

4.1.1 DESARROLLO DEL DERECHO AMBIENTAL

El Derecho Ambiental se desarrolló para satisfacer la necesidad de explotar los recursos naturales en un marco jurídico, aprovechamiento sostenible y de protección del ambiente. Su evolución ha sido rápida y progresiva, incorporándose paulatinamente en todas las ramas jurídicas y adquiriendo, a su vez, autonomía propia como disciplina vinculada con casi todas las ciencias.

Algunos acontecimientos mundiales y movimientos filosóficos de la ética ambiental, fueron los que impulsaron el avance del Derecho Ambiental y que han creado y modificado conceptos fundamentales entre los que se encuentran:

- La publicación de la obra Primavera Silenciosa (1962) de la bióloga norteamericana Rachel Carson, base del ecologismo moderno
- La Conferencia de Estocolmo de 1972, que centró la atención internacional en temas medioambientales, especialmente los relacionados con la degradación ambiental y la contaminación transfronteriza, ya que señalaba el hecho de que la contaminación no reconoce los límites políticos o geográficos y afecta a los países, regiones y pueblos más allá de su punto de origen.
- La Cumbre para la Tierra de 1992, donde se reconoció internacionalmente el hecho de que la protección del medio ambiente y la administración de los recursos naturales deben integrarse en las cuestiones socioeconómicas de pobreza y subdesarrollo.
- La reunión de Río de Janeiro, donde se señaló que los diferentes factores sociales, económicos y medio ambientales son interdependientes y cambian simultáneamente.
- El Protocolo de Kyoto, instrumento internacional, consensuado en 1997 y auspiciado por la ONU, para luchar contra el cambio climático.

Por tanto, la Legislación Ambiental Ecuatoriana, parte de un estudio de las fuentes del Derecho Ambiental Internacional, de los principios que nacieron de los tratados, protocolos, convenciones, entre otros.

Así se tiene que: del derecho romano se miraron las relaciones civiles, luego se contó con la legislación de los Recursos naturales que regulaba los seres humanos con estos; posterior vino en la década de los 70 la Protección ambiental con la Conferencia de Estocolmo, en la década de los 80 el desarrollo Sustentable con la Declaración de Río; de los Instrumentos internacionales como el Convenio de Diversidad biológica, nació el primer marco de Legislación ambiental internacional y se introdujo los derechos ambientales en las constituciones de varios países.

En la cumbre mundial en Johannesburgo sobre modelos de desarrollo, sustentabilidad, sostenibilidad (economía ecológica) se consideró ya el costo que se daría el mantener un sistema ambiental.

Pero todos estos tratados, protocolos convenios, instrumentos internacionales también han estado inspirados en las ponencias de los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental que se presentaron en el segundo Capítulo, por ejemplo el desarrollo sustentable se basó en los planteamientos realizados por Erich Fritz Shumacher, en tanto que la legislación que regulaba los seres humanos con los recursos naturales fue inspirada en las eco filosofías biólogistas y sus diferentes exponentes. La cumbre mundial en Johannesburgo, se inspiro en lo planteado por el movimiento filosófico de eco desarrollo. Lo que determina que varios de los artículos presentes en la Constitución también se basan en estos movimientos filosóficos.

Tomando en cuenta que el Estado se encarga de tutelar el ambiente en los aspectos económicos, biológicos, sociales, el actual articulado de la Constitución de la República del Ecuador referente al ambiente, responde por una parte a los compromisos adquiridos internacionalmente bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático como consta en el “ Artículo 414.- 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 y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo” (Asamblea Constituyente, 2008). Siendo de especial interés para el Estado, ya que se prioriza las Tecnologías ambientalmente limpias; y, por otra parte, consagra principios, derechos, deberes y obligaciones novedosos referentes a la naturaleza, la protección del ambiente y nuevas responsabilidades tanto a escala nacional como internacional.

4.1.2 LOS PRINCIPIOS DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Respecto a los Principios, estos son las ideas rectoras que nutren a la generación de una norma Jurídica, sirven para interpretar la norma, no dan la solución concreta pero ayudan a encontrarla, generan obligaciones del Estado, Derechos y obligaciones de los ciudadanos; tienen tres funciones : informativa, interpretativa y normativa.

En la Legislación ambiental se cuenta con los siguientes Principios:

- Principio de Interés General: es denominación de un concepto esencial identificable con el bien común de la sociedad entera; se usa para reflejar el postulado de que la finalidad de las acciones del Estado, o de las instituciones de una comunidad políticamente organizada, ha de ser el bien de todo el conjunto, es decir que garantiza el derecho colectivo sobre el particular. El Interés general es un interés público Nacional. Las obligaciones son estatales y nacionales, en el Art. 83 numeral 7 de la Constitución se habla de una obligación ciudadana de anteponer el interés general al interés particular, conforme al buen vivir. En tanto que en el Art. 85 numeral 2, se genera un Marco de resolución de conflictos, considerando que en la nueva constitución dice que todos los derechos son iguales, basándose en la democracia jurídica. También el principio general se encuentra presente en los siguientes Artículos de la nueva Constitución: 14, 401, 403, 407.

- Principio preventivo: implica la utilización de mecanismos, instrumentos y políticas con el objetivo de evitar daños serios al ambiente y la salud de las personas, se le vincula con la conservación. Encuentra su sustento en los mecanismo que genera la Gestión ambiental en la etapa preventiva (se opone a una sanción), si se sanciona quiere decir que no ha funcionado el sistema de Gestión Ambiental. El funcionamiento establece obligaciones y responsabilidades. Por tanto, las medidas de control son básicas en la prevención, como se menciona en los Artículos: 14, 313, 389, 397 de la Constitución.

El principio de prevención es el más importante de todos, a tal punto, que si se aplica eficientemente éste, los demás principios no tendrían razón de ser. Su función básica es evitar y prever el daño antes de que se produzca, no necesariamente prohibiendo una actividad, sino condicionándola mediante el uso de equipos o realización de ciertas actividades de control de la contaminación y degradación, como por ejemplo: la creación del talud en terreno con pendiente, instalación de plantas de tratamiento para aguas residuales, colocación de filtros en chimeneas entre otras medidas.

Este principio utiliza numerosos instrumentos de gestión para concretar su función, entre los que se pueden citar: los estudios de impacto ambiental y sus planes de manejo, los permisos y licencias ambientales, la auditoría ambiental, la consulta

pública, y en general otros instrumentos de tipo preventivo que tienen como finalidad obtener información acerca de los impactos negativos sobre el ambiente.

- Principio Precautorio: Este principio se aplica ante la falta de conocimientos científicos. Se activa ante la incertidumbre o el desconocimiento. Cuando se carece de información respecto a qué impactos tendría una actividad sobre el ambiente y la salud de los seres vivos, se debe proceder a dar aplicación al principio de precaución, manda a que no se autorice una actividad, ni se proceda a otorgar un permiso, cuando no se tiene una caracterización e identificación de los riesgos que la actividad a autorizar provocará posteriormente una vez autorizada.

Este principio precautorio tiene una amplia aplicación en el campo de la salud, el ambiente, y la biotecnología recientemente. Es de tipo anticipatorio; implica la conjugación de elementos políticos, económicos, jurídicos y ambientales, no está desprovisto de reglas para su uso, lo que obliga, a su vez, a que siempre que se invoque se limite su uso a circunstancias especiales y provisionales.

El uso de este principio no es arbitrario ni se encuentra desregulado, aunque recogido en documentos internacionales, tales como: Protocolo de Montreal, Convención de Bamako, el Convenio sobre Diversidad Biológica, Convenio Cambio Climático, Protocolo de Cartagena, Convenio de Estocolmo, el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, el Acuerdo Sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC, entre otros, es imposible que las normas jurídicas nacionales o internacionales puedan contener una lista actualizada de sustancias, elementos, componentes y factores riesgosos para el ambiente y la salud, ya por la rapidez con que son producidos, inventados o aplicados con nuevas sustancias químicas y tecnología, fruto de la biotecnología, la cibernética, la nanotecnología, la genética, la bioquímica, entre otros. Sin embargo, el principio de precaución brinda un instrumento eficaz y siempre actualizado para controlar los nuevos efectos de la ciencia y la tecnología en el ambiente y la salud de las personas.

En la legislación ambiental ecuatoriana cuando existe un riesgo de daño, el Estado prohíbe; o cuando existe una posibilidad de daño, el Estado toma medidas administrativas con mecanismos de control; o cuando hay una duda razonable de que

puede darse un daño, no está convencido, podría tomarse medidas administrativas correctivas, como se puede leer en los Artículos 396 y 397 de la Constitución.

- Principio de Responsabilidad o Contaminador Pagador: La naturaleza extensiva de este principio es el daño generado indemnizado. La finalidad de este principio es la de internalizar los costos del perjuicio o deterioro ambiental o la prevención de que ello ocurra, apunta a que los costes ambientales sirvan para su imputación efectiva sobre el agente contaminante. Se basa en un principio fundamental de la eficiencia económica, el de que los precios deberían reflejar todos los costes de producción, y estar en armonía con los principios éticos de equidad y responsabilidad. La internalización de los costos se refiere al proceso de incorporar las preocupaciones sociales y medioambientales en los modelos económicos para que las empresas den cuenta de ellos.

En la medida en que se intensifique la cooperación internacional encaminada a fomentar la sustentabilidad productiva, se logrará disminuir la brecha actualmente existente entre las políticas comerciales y las políticas sobre medio ambiente y se avanzará hacia la obtención de un equilibrio entre ingreso y costo marginal social.

A pesar que en la actualidad se ha producido un acercamiento entre los partidarios del libre comercio y los ambientalistas con respecto a la necesidad de internalizar los costos ambientales, tal como quedó consagrado en el principio¹⁶ del anexo I de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, aun no están claros los instrumentos legales para aplicar este principio y prevenir o regular la contaminación, pudiendo ser a través de impuestos, permisos, cupos, normas tecnológicas; en tanto que los aspectos redistributivos paga el usuario.

- Principio de Cooperación: tiene doble dimensión es inter e intrageneracional, alude a que los responsables de la protección ambiental deberán velar por el uso y goce apropiado del ambiente, así como el derecho al desarrollo, en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales por parte de las generaciones presentes y futuras. Estos principios están fundamentados en los procesos de sustentabilidad y modelos de desarrollo como un elemento de responsabilidad, como puede leerse en los Artículos. 14 y 400 de la Constitución; Principio 24 del tratado de Estocolmo, Principios 5, 7,9 y 27 de la Declaración de Río.

- Principio daño causado daño pagado: nace de la responsabilidad objetiva del daño ambiental, toda infracción tiene un sujeto que causa un daño, se responde ante un hecho objetivo, el daño; pero cuando no hay voluntad de hacer daño ni consciencia de hacerlo no va la responsabilidad. Puede darse por incumplimiento de la norma administrativa. En esta nueva Constitución, el Estado asume la responsabilidad de restaurar mediante la indemnización o remediación cuando no se identifica a los sujetos culpables.

- Principio de Información y Participación, en la Constitución este principio se presenta en varios artículos y se basa en el tratado de Estocolmo, Declaración de Río, es un derecho de los ciudadanos y una obligación del Estado. Puede leerse en el Art. 398. Tiene sus ventajas y desventajas, las primeras serían :

- La Gestión Ambiental no genera responsabilidad
- Modifica conductas en forma voluntaria
- Explicita y racionaliza las controversias
- Crea compromisos y genera responsabilidad
- Da transparencia al proceso de toma de decisiones

Las desventajas serían:

- Hace lentos los procedimientos
- Cuestiona el rigor técnico de los procesos
- Explicita y difunde controversias
- Complejiza el manejo de la información
- Abre flancos para el aprovechamiento
- Debilita la autoridad o la responsabilidad institucional (Cazco, 2011)

4.1.2.1 Efectos

N I M B Y Not in my back yard

N I M T O Not in my term office

N I A B Y Not in anybody back yard

N I T C Not in this country

N I T P Not in this planet

BANANA Build Absolute Nothing Anywhere Near Anybody (Cazco, 2011)

4.1.3. PRINCIPIOS, DEBERES Y DERECHOS AMBIENTALES

4.1.3.1 Principios Ambientales

“Artículo 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. 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.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.”

Realizando un análisis del Artículo 395, en el numeral 1 se puede ver que se establece la obligación del Estado de garantizar un modelo sustentable de desarrollo, y no solo un modelo económico de desarrollo, aclarando que éste debe ser ambientalmente equilibrado, pero además respetuoso de la diversidad cultural, lo que indica además que este modelo no puede ser intolerante con las diversas maneras de relacionarse con la naturaleza. Esta obligación estatal constituye una garantía de políticas públicas que procura que estas mantengan un enfoque ecológico, permitiendo que en el marco de un modelo de desarrollo sustentable se 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. Aunque esta garantía no se centra en la protección de los derechos de la naturaleza (enfoque biocentrista), sino más bien que pretende desde una visión ecologista asegurar la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras, su aplicación generalmente influye de modo positivo en la conservación del ambiente natural y de los derechos de la naturaleza. Dispone la realización de los derechos que sustentan al buen vivir vinculados con la existencia de ambientes sanos, por lo que

establece que el régimen de desarrollo tendrá como objetivos, entre otros, recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano de manera que se garantice a las personas el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire, suelo y los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

En el numeral 2 del mismo artículo, se tiene el principio de transversalidad, donde se encuentra la orden al Estado (en todos sus niveles y a todas las personas naturales o jurídicas) de aplicar obligatoriamente las políticas de gestión ambiental de manera transversal. Aparte de dejar esto claro, la norma alcanza también el nivel de política pública al establecer esto como una obligación del Estado y aclarar que somos todos destinatarios los que nos encontremos en el territorio nacional. Este principio, y la garantía que constituye, aporta significativamente a la vigencia de los derechos de la naturaleza, por ser positiva para la conservación del medioambiente, pero mantiene el enfoque antropocentrista de la gestión ambiental.

El principio previsto en el numeral 3 del artículo 395 es en cambio una garantía política de participación, según la cual el Estado está obligado a garantizar la participación activa y permanente de las personas (comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas), en distintas etapas (planificación, ejecución y control) de toda actividad que genere impactos ambientales. Se trata de un derecho de participación donde el titular es el Estado, las personas sólo participan o reclaman daños ambientales producidos, planteados específicamente con relación a las actividades que generen impactos ambientales, divididas en sus diferentes etapas, y aunque la protección del ambiente siempre vincula los derechos de la naturaleza, no se puede afirmar que se trata de un principio o garantía con enfoque biocentrista.

Mientras que el principio establecido en el numeral 4 del mismo artículo, es mucho más general en su mandato, pues al atender al principio "In dubio pro natura", lo que implica que la autoridad cuando vea que exista conflicto de derechos, resuelve con este principio, ayuda no solo a resolver las posibles contradicciones legales en temas ambientales, sino inclusive las dudas científicas sobre los efectos de determinada actividad. Es decir, este principio contiene una razón que indica una dirección preferida en caso de duda, pero que no tiene como consecuencia necesariamente una determinada decisión para el caso en particular; se trata pues de una preferencia establecida cuando exista una duda que dificulte establecer la norma que debe imperar en caso de conflicto o no exista certeza científica que guíe las decisiones.

Además se ha considerado el Principio Precautorio como se indica en el Art. 396, el Principio de Prevención, el Principio mitigador y el Principio subsidiador, según el Art. 397. El Principio de cooperación inter e intrageneracional al mencionarse que se asegura la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras, así como se realiza una distribución equitativa de los recursos naturales.

Pero al mirarlos en conjunto, todos estos principios están basados en los movimientos filosóficos de la ética ambiental de Niklas Luhmann, ya que considera al ambiente como ecosistemas; y también se basan en el eco marxismo porque se relaciona la naturaleza con la sociedad, incorporando los aspectos socio ambientales y ecológicos de manera transversal para un mejor manejo de la productividad de los recursos naturales.

4.1.3.2 Deberes y Obligaciones

Respecto a los Deberes, entendiéndose por deberes los que tiene el estado y cada generación de proteger y mantener el ambiente en beneficio de si mismo y del futuro, mediante la utilización ambientalmente sostenible de los recursos naturales, se tiene los siguientes:

- Deberes Y Obligaciones que tiene el Estado: Tutelar a través de políticas públicas. Garantizar los derechos, promover el desarrollo sustentable, proteger el patrimonio natural y cultural del país, como se puede leer en los Artículos 3 y 277; incentivar la protección de la naturaleza como consta en el Art. 71, tener responsabilidad frente a los mecanismos de conservación, áreas protegidas, biodiversidad y soberanía alimentaria según los Arts. 281 y 282. Cumplir con la obligación frente al daño ambiental.
- Respecto a los Deberes y responsabilidad ambiental ciudadana: Estos deben defender los recursos naturales, respetar los derechos de la naturaleza, realizar el uso sustentable y racional de los recursos naturales, anteponer el interés general al interés particular. Conservar el patrimonio natural, según lo indicado en el Art. 83, numerales 3, 6, 7, 13.

El trasfondo filosófico que envuelve a los deberes tiene más bien un tinte conservacionista que se apega al movimiento filosófico de George Perkins Marsh.

4.1.3.3 Derechos

Según el marco constitucional actual del Ecuador, los derechos ambientales de tercera generación más recientes son los: Derechos colectivos, Derechos Difusos y Derechos de la naturaleza (patrimonial o privado) que se presentan a continuación.

. Derechos Colectivos

Los derechos colectivos son derechos humanos específicos, de los cuales son titulares ciertos grupos humanos. Estos derechos son diversos, pero no opuestos a los derechos humanos individuales. De hecho, los derechos colectivos incluyen derechos individuales en cuanto los grupos humanos que son sus titulares, están formados por individuos y en cuanto crean condiciones para el ejercicio de derechos individuales (Granda, 2007).

De este modo, por ejemplo, los derechos colectivos de los pueblos indígenas implican y protegen el derecho individual a la cultura de cada persona. El derecho colectivo a un medio ambiente sano ampara tanto la salud de la comunidad como la de cada uno de los individuos que la forman. Sin embargo, los derechos colectivos son indivisibles: son derechos del grupo y de todos y cada uno de sus miembros individuales, pero nunca de solo uno o algunos de ellos, con abstracción del grupo (Granda, 2007).

Los derechos colectivos no solo complementan sino que pueden entrar en pugna con los derechos individuales. Muchas veces se confunde cuando las comunidades indígenas ejercen su propia justicia en base a sus tradiciones ancestrales, tal como lo señala el Art. 171 de la Constitución de la República, por lo cual todos sus integrantes se ven sometidos a este régimen. Por lo tanto no existe conflicto entre derechos.

En la actual Constitución consta los Derechos de los pueblos indígenas y montubios: Los mismos que tienen Derecho a participar en el uso, usufructo, administración y conservación de Recursos Naturales renovables que se hallen en sus tierras; realizar

una consulta previa; desarrollar los conocimientos colectivos; como se puede leer en el Art. 57; tener un desarrollo humano integral como se encuentra en el Art. 59. Derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales, según lo indicado en el Art. 74; conocimiento intangible asociado, según lo indicado en los Artículos: 322 y 402 de la Constitución.

. Derechos Difusos

Son derechos difusos en cuanto su violación nos afecta a todos, pero no es posible determinar específicamente a quienes, a diferencia de los derechos colectivos en los que es posible determinar quiénes concretamente pueden reclamarlos o son afectados por su violación (Echeverría J., 2008).

Los Derechos difusos son aquellos intereses protegidos por una norma, que afectan directamente a los individuos de una colectividad y tienen carácter no excluyente, no conflictivo y no distributivo. Por ejemplo: la dotación suficiente de servicios públicos reúne las condiciones de un interés difuso (carácter no excluyente, no rivalidad y no distributivo).

En contraste, los derechos colectivos tienden a referirse a grupos más específicos. Por ejemplo: los derechos colectivos de los consumidores a un medio ambiente sano pueden ser difusos, pero en cuanto sean determinables quienes son los afectados por una específica violación de los mismos, se ajustan mejor al concepto de derechos colectivos (Grijalva, 2011).

En la Constitución consta como Derechos de las personas, Derechos difusos los que se indica a continuación: Derecho al agua y alimentación en el Art. 12, derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsa, mencionado en el Art. 14, derecho a un ambiente sano Art. 66 numeral 27. A la calidad de vida Art.66 numeral 2, a la participación ciudadana y consulta previa, a participar de los beneficios del ambiente y servicios ambientales y de la explotación de recursos naturales como se puede leer en el Art. 74.

Para identificar mejor los derechos colectivos y no confundirlos con los derechos difusos, se puede hacer uso de los conceptos de la lógica difusa y de la ética ambiental, a través del siguiente supuesto ejemplo: Las autoridades han detectado la necesidad de restaurar un barrio tradicional de riqueza cultural, pero en este proceso se ha visto que serían afectados varios grupos de ciudadanos entre los que se encuentran los moradores del sector que trabajan en las empresas, los empleados que trabajan en las empresas que no viven en el sector y los empresarios. Todos ellos se han unido y han elevado su queja reclamando sus derechos, así como los moradores del barrio que no laboran en las empresas.

Para identificar qué grupo tiene más derechos se hace uso del análisis que proporciona el movimiento filosófico de un ecosistema social y la función de pertenencia de la Lógica difusa, entonces se tiene:

U como el conjunto difuso que sería el barrio (el ecosistema social)

M moradores del barrio

T trabajadores

E empresarios

Entonces:

. Si U es el conjunto difuso del barrio compuestos por dos variables lingüísticas: aceptación (x) y no aceptación (y) a base de la filosofía analítica de la técnica.

. Lo aceptable (x) y lo no aceptable (y) determinan la pertenencia y por tanto los elementos constitutivos del conjunto difuso del sistema.

. Si $\mu_{xM}(u) \rightarrow \mu_{yM}(u) \rightarrow M \equiv U$

Para el análisis se ha asumido que la función de pertenencia de lo aceptable, está determinada de acuerdo a lo planteado en el movimiento filosófico de la teoría de sistemas de Niklas Luhmann, ya que si se piensa en un sistema biótico, lo que interesa de acuerdo al concepto de desarrollo sostenible, es que el sistema se mantenga y no desaparezca.

La función de pertenencia de lo no aceptable se ha asumido libremente, tomando un término medio de ocurrencia.

El sistema conformado por (M), moradores del barrio (T) trabajadores y (E) empresarios, son los elementos del conjunto U en el grado que cumplan las funciones de pertenencia de la aceptación (x) y de lo no aceptación (y).

- $\mu_M(u) / u = 1$. $\mu_M(u) / u = 1 > \mu_T(u) / u$
- $\mu_T(u) / u < \mu_M(u) / u$
- $\mu_E(u) / u < \mu_T(u) / u$.
- $\mu_E(u) / u < \mu_S(u) / u$
- $U: [\mu_M(u) / u = 1, \mu_T(u) / u < \mu_M(u) / u, \mu_E(u) / u < \mu_T(u) / u, \mu_E(u) / u < \mu_M(u) / u]$
- Si se toma el equilibrio de aceptación e (x): con un grado de pertenencia igual a 1. (asumiendo que los moradores del barrio aceptan el proyecto)
- $\mu_e(x)$.
- $\mu_M(e) = 1$
- $\mu_M(e) = \mu_T(e)$.
- $\mu_T(e) = \mu_E(e)$.
- Pero si se toma la no aceptación d (y) el grado de pertenencia ya no es idéntica.
- $\mu_M(d) = 1$.
- $\mu_M(d) = 1 > \mu_T(d)$
- $\mu_T(d) > \mu_E(d)$

Lo que demuestra que el grupo de mayor representatividad, para este ejemplo es: todos los moradores del barrio, conjunto que tiene más derechos, siendo este un derecho colectivo el que les respalda

En casos de mayor envergadura, se requiere de un programa computacional para el análisis con la lógica difusa haciendo uso de funciones de membresía con mayores variables lingüísticas.

. **Derechos de la Naturaleza**

La nueva Constitución del Ecuador incluye un capítulo denominado: Derechos para la Naturaleza, donde en lugar de tratar a la naturaleza como propiedad bajo la ley, los artículos de los Derechos para la Naturaleza reconocen que la naturaleza en todas

sus formas tiene el derecho de existir, persistir, mantener y regenerar sus ciclos vitales. Tiene el Derecho al respeto integral de los componentes de la naturaleza como lo indica el Art. 71 y el de representación en el Art. 72. Es decir que las personas, tenemos la autoridad legal para hacer cumplir estos derechos en representación de los ecosistemas. El ecosistema mismo puede ser considerado como defendido, ser representado. Lo que genera el principio fundamental conocido como "In dubio pro natura".

Esta visión ecológica de los derechos, permite definir varios conceptos que tienen como trasfondo, fundamentos filosóficos de los movimientos de la ética ambiental basados en el eco desarrollo y centrados en la vida.

Se debe tener en cuenta que los derechos son dispositivos de protección de bienes socialmente valorados. Los bienes son valorados en función de su relevancia para la reproducción social. En tanto que las obligaciones o deberes son instrumentos derivados de la protección de los derechos. Los derechos son sustanciales y los deberes instrumentales. Los derechos están unidos a la condición, mientras que los deberes están asociados a la competencia.

No hay simetría, ni ecológica ni ontológica, entre derechos y obligaciones. Los derechos son dispositivos etológicos (del comportamiento) de la especie humana; por tanto, todos los derechos son humanos (Garrido, 2008).

En la era de la crisis ecológica: los bienes (derechos) a proteger deben ser aquellos que afectan a los bienes ecológicos más relevantes y no a todos.

A base de estos conceptos cabe preguntarse: ¿Es posible otorgar derechos a los seres vivos y en general a la naturaleza?

Para contestar esa pregunta hay que tomar en cuenta la posibilidad lógica (evitar inconsistencia, absurdo o contradicción).

Se puede ver que si al otorgar derechos, se protege bienes que se creen, son valiosos; entonces, se han otorgado derechos a entidades no humanas, por ejemplo: una sociedad anónima, que tiene el carácter de persona jurídica, es decir una

persona ficticia. el derecho le da valorización, en tanto que a la índole de algo no le da valorización.

Surge otra pregunta: ¿Quién tiene más similitudes con un ser humano, un perro, un árbol o una sociedad anónima? Entonces, si a las sociedades anónimas se les otorga derechos, siendo algo no humano, no vivo, ¿por qué no otorgar derechos a la naturaleza y a los seres vivos como parte de ella? La contestación sería: se le otorga derechos a la naturaleza porque existe entre la naturaleza y los seres humanos: utilidad, simpatía, sentimiento de compañía, colaboración, cooperación, entre otros.

Y si los derechos son irrelevantes para la protección: ¿por qué no hablar de derechos?, por coherencia deontológica (código de responsabilidad que impone la conciencia), el derecho protege bienes, no entidades. Nuevamente se cuestiona ¿Por qué proteger esos bienes en humanos y no en la naturaleza? La contestación se basa en las tendencias filosóficas analizadas, y sería: porque favorece una nueva ética ambiental, ecológica, humanista, imprescindible para afrontar la crisis ecológica y porque muchos seres vivos y no vivos, son los que mantienen el balance ecológico que requiere el ser humano. Además, porque existe un efecto de protección por la existencia misma, existe por tanto, protección de los derechos humanos a los derechos de los seres vivos y de la naturaleza.

Otra interrogante que surge frente a la necesidad de otorgar derechos a la naturaleza es: ¿Se ha protegido por igual a todos los seres vivos y no vivos que forman parte de la naturaleza? Para contestar esta pregunta se debe analizar nuevamente desde la perspectiva de un bien, por tanto se protegen los bienes y no todos los seres vivos y no vivos tiene los mismos bienes y en el mismo grado. Los bienes se protegen en grado distinto en virtud de distintos criterios de valoración, los mismos que priorizan al ser humano, van en orden descendente en importancia, es decir se basa en una ética que da grados, centrada en la vida:

Por ejemplo, La importancia para la supervivencia del ser humano va por lo general en el siguiente orden de importancia:

- La preservación de la vida.
- La relevancia ecológica.
- El no sufrimiento.

Hay que considerar que la pertenencia de los distintos seres vivos al mundo biótico es gradual, de acuerdo a la utilidad que preste a la sociedad y de acuerdo a los bienes que comparten y de los criterios de valoración. Si la valoración se la hace a base del análisis de la Lógica clásica, se pueden separar las categorías y distinguirse. Dentro de la lógica simbólica, por ejemplo, la base de la estructura es p y $no p$, que ha hecho que se conciba el mundo, siempre con una contraposición entre opuestos y dual: hombre y mujer, bueno y malo, positivo y negativo, blanco y negro, animal y ser humano, espacio privado y público, urbano y rural, selva y desierto, individuo y sociedad.

Pero, está más que demostrado que es la lógica difusa la que permite dar ese valor de pertenencia mas real en forma gradual sin el sí o no únicamente, o el uno o cero a ese todo del que somos parte.

4.1.4. ANALISIS DE LA DEFENSA DE LA NATURALEZA APLICANDO LA LÓGICA DIFUSA Y LA ETICA AMBIENTAL

La Lógica Difusa, como ya se vio en el capítulo anterior, permite incorporar una nueva teoría de conjunto: los conjuntos difusos o borrosos que está más cercana a la lógica de la vida, basada en una ética centrada en la vida, que permite una definición difusa de los límites del conjunto llamado la comunidad moral, entendiéndose por comunidad moral, todo ente o individuo que posea derechos, es decir bienes, valiosos en sí mismos, dignos de ser protegidos.

Un conjunto es borroso si sus elementos le pertenecen en cierto grado. La borrosidad reconoce cómo manejar la imprecisión en grados diferentes que permitan observar el conflicto, sin polarizarlo, al encontrar zonas de consenso provisional y buscar a partir de árboles de decisiones, agendas de problemas y/o compromisos mutuos, que permita solucionar esa zona borrosa y llegar a acuerdos, es decir que puede ser aplicada para la Resolución de Conflictos Ambientales.

Por ejemplo, la biodiversidad es tutelada en tanto resulte valiosa para el hombre, y no se duda en suprimir las formas de vida cuyos efectos perjudiciales para el ser humano no pueden controlarse de otro modo. En esa dirección, se debe comprender

el conflicto entre calidad de vida y crecimiento, porque el foco crítico es el hombre, no la naturaleza.

La comunidad moral es un instrumento cognitivo de la especie humana para protegerse a si misma conjuntamente con los bienes valiosos para su especie. Lo que define a la comunidad moral son los bienes que protege y los sujetos u objetos afectados o poseedores, en cierto grado, de esos bienes. Si una comunidad moral protege la vida, el no sufrimiento o la libertad, tiene que protegerlos en el grado de afectación posible, a los sujetos u objetos que participan, en cierto grado también, de esos bienes.

Por tanto, no todos los seres participan de la comunidad moral, ni todos los seres vivos, ni todos los animales en igual grado. Existe una tipología de los elementos de la comunidad moral que se deben tomar en cuenta y que se presenta de la siguiente manera:

- . Los agentes morales reflexivos: especie humana. (Tenemos derechos y obligaciones)
- . Sujetos morales: animales, plantas, microorganismos y ecosistemas (tienen derechos).
- . Objetos morales: suelos, agua, aire, minerales, entre otros (tienen valor ecológico instrumental)

La comunidad moral también tiene un límite, descartando a cualquier sesgo racista, nacionalista, clasista, generacional o sexista para trazar estos límites, quedan tres fronteras posibles:

1. La especie humana. Basado en el movimiento antropocentrismo, el biocentrismo y la ecología humana
2. La comunidad animal. Basado en la ética ambiental centrada en los animales
3. La comunidad biótica. Basada en la ética del todo

De las tres se ha escogido como limite a la comunidad biótica por las siguientes razones:

- . El mayor de los conjuntos posibles es el de los seres vivos (virtud epistemológica: validez del conocimiento de su existencia).

- . Los seres vivos es el conjunto que tiene un mayor grado de afinidad y sensibilidad (virtud empática: capacidad cognitiva de percibir en un contexto común lo que otro individuo puede sentir).
- . Delimita el conjunto, bienes que compartimos con otras formas de vida (virtud deontológica: tener un código de responsabilidad que impone la conciencia).
- . Describe el conjunto de entidades y bienes que debemos proteger por motivos ecológicos (virtud ecológica).
- . Describe un conjunto de obligaciones derivadas que refuerzan a las anteriores virtudes (virtud de protección del peligro)

Hoy en día es más que una obligación tratar la problemática medio ambiental como un problema ético filosófico y proteger a la comunidad moral, no solo por las necesidades evolutivas de nuestra especie y por la realidad ecológica de los sistemas vivos, sino por la sustentabilidad del planeta tierra, utilizando la ética ambiental con diferentes grados de valoración, alejada del totalitarismo, que restituya la coherencia entre la intuición moral y la consistencia lógica y argumental, para ello es necesario emplear la Lógica difusa y los conjuntos difusos. A continuación se aplica los conceptos de la lógica difusa para demostrar que si tienen derecho la naturaleza a ser defendida.

Un conjunto difuso A sobre un universo de discurso U (ordenado) es un conjunto de pares dado por: $A = \{ \mu_A(u) / u : u \in U, \mu_A(u) \in [0,1] \}$, Donde, μ es la llamada función de pertenencia y $\mu_A(u)$ es el grado de pertenencia del elemento u al conjunto difuso A . Este grado oscila entre los extremos 0 y 1, $\mu_A(u) = 0$, indica que u no pertenece en absoluto al conjunto difuso A , $\mu_A(u) = 1$, indica que u pertenece totalmente al conjunto difuso A .

Si se asigna a: **U** como el conjunto difuso de la comunidad moral biótica.

A como los agentes morales reflexivos

B como los sujetos morales; y a

C como los objetos morales

Entonces:

- . Si U es el conjunto difuso de la comunidad moral compuestos por dos variables lingüísticas: los bienes (x) y los derechos (y). (Por filosofía analítica de la técnica)

- . Los bienes (x) y los derechos (y) determinan la pertenencia y por tanto los elementos constitutivos del conjunto difuso de la comunidad moral.
- . Si $\mu_x A(u) \rightarrow \mu_y A(u) \rightarrow A \equiv U$
- . La función de pertenencia de los bienes está determinada fácticamente (por la realidad).
- . La función de pertenencia de los derechos es ponderada y discrecional en base a un criterio de preferencia y ponderación de naturaleza convencional, los mismos que irán entre valores de 0 a 1.

Los agentes (A), sujetos (B) y los objetos morales (C) son los elementos del conjunto U en el grado que cumplan las funciones de pertenencia de los bienes (x) y de los derechos (y).

- $\mu_A(u) / u = 1$.
- $\mu_A(u) / u = 1 > \mu_B(u) / u$
- $\mu_B(u) / u < \mu_A(u) / u$
- $\mu_C(u) / u < \mu_B(u) / u$.
- $\mu_C(u) / u < \mu_A(u) / u$
- $U: [\mu_A(u) / u = 1, \mu_B(u) / u < \mu_A(u) / u, \mu_C(u) / u < \mu_B(u) / u, \mu_C(u) / u < \mu_A(u) / u]$
- Si se toma el bien vida v (x): agentes, sujetos y objetos morales tendrán un grado de pertenencia 1.
- $\mu_v(x)$.
- $\mu_A(v) = 1$
- $\mu_A(v) = \mu_B(v)$.
- $\mu_B(v) = \mu_C(v)$.
- Pero si se toma "el derecho a la vida" dv(y) el grado de pertenencia ya no es idéntica.
- $\mu_A(dv) = 1$.
- $\mu_A(dv) = 1 > \mu_B(dv)$
- $\mu_B(dv) > \mu_C(dv)$

Utilizando los conceptos anteriormente indicados se realiza el análisis siguiente:

Soporte: Es el conjunto de elementos cuyo grado de pertenencia es distinto de cero: los tres conjuntos A, B, y C son distintos de cero (la totalidad de la comunidad biótica es distinta de cero)

Altura: Es el grado de pertenencia más grande de los elementos del conjunto: el de grado de pertenencia más grande es A (los agentes morales reflexivos).

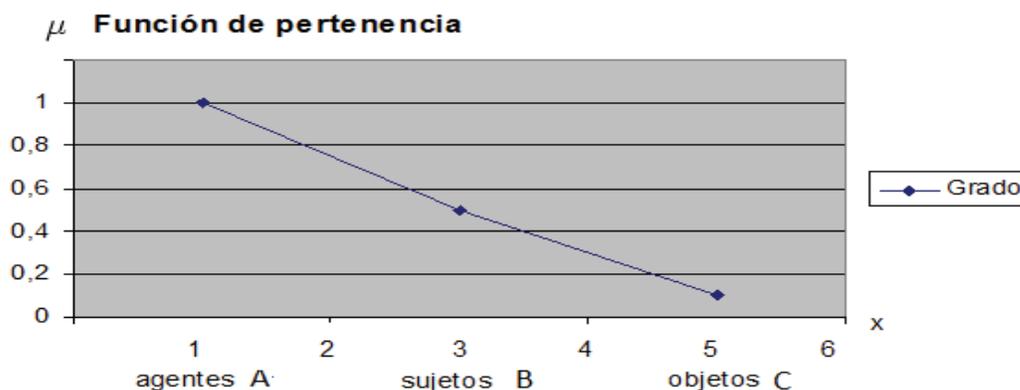
Núcleo: Es el conjunto de elementos cuyo grado de pertenencia es igual a 1, para este caso son los agentes morales reflexivos (en el caso de U define el corte b del conjunto)

Conjunto difuso normal: Es un conjunto difuso cuya altura es igual a 1: U es un conjunto difuso normal.

Conjunto difuso convexo: Intuitivamente es un conjunto difuso creciente, decreciente o con forma de campana: en este caso U es decreciente, tiene un nivel de corte b de 1. Haciendo uso de la función de membresía tipo campana se tiene:

$$(4.1) \quad \mu(x, a, b, c) = 1 / \{1 + ((x - a) / b)^{2b}\}$$

GRÁFICO 4.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA



FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica S. Brito

Los conjuntos difusos pueden emplearse de dos formas:

- Para describir grados difusos de pertenencia.
- Para describir grados difusos de probabilidad.

Pueden también tener una función intuitiva y conceptual o una función precisa, operativa y digitalizada. En este caso, U se trata de una descripción de grados difusos de pertenencia y se ha tomado como una función intuitiva y c

No obstante la función operativa es perfectamente posible y conveniente como soporte cognitivo para producir decisiones morales no arbitrarias ni inconsistentes, a la hora de la atribución de grados de titularidad y ejercicio de los derechos.

La revolución conceptual de la borrosidad de los límites en la pertenencia a la comunidad moral no crea tanto un “marco conceptual “ nuevo, sino que más bien abre las puertas a una nueva cartografía cognitiva. Una ética ecológica o también llamada ética ambiental basada en la lógica difusa, está sustentada en la forma en que piensa el cerebro humano (redes neuronales) y se razona utilizando un lenguaje natural.

Esta propuesta es coherente con el paradigma ecológico y con los tres principios cognitivos de la Ecología Política o Biopolítica, que se basan en las tendencias filosóficas ya presentadas en el segundo capítulo y que resultan de gran utilidad al momento de reconstruir espacios degradados por el accionar del hombre:

- Biomímesis: imitar la naturaleza a la hora de reconstruir los sistemas productivos humanos, con el fin de hacerlos compatibles con la biosfera. Discurre sobre los principios de funcionamiento de la vida en sus diferentes niveles; principalmente en el nivel ecosistémico.
- Neuromímesis: el modelo para la eficiencia y la sostenibilidad está en nuestra propia naturaleza. Aprender de nuestro cerebro, de nuestras relaciones sociales primordiales para organizar nuestras relaciones ecológicas y sobre todo auto organizarnos facilitará que la biomímesis sea más rápida y posible.
- Etomímesis: fundamenta a la tecnología política, ética y jurídica, para tratar del ser en general y sus propiedades trascendentales, en las que se encuentran inmersos los principios y valores como la cooperación, la interdependencia, el pluralismo, la igualdad, que forman parte de la economía moral de los movimientos de izquierda y de la sostenibilidad.

Por tanto, el haber otorgado derechos a la naturaleza es por demás una obligación moral y ética, como consta en el Artículo 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.”

Pero además de éstos, la ética ambiental también entra en el análisis de las palabras utilizadas en la Constitución que permiten una visión de la ecología política, ya que en el Artículo 71 de la Constitución se hace referencia a la Naturaleza como el significado de Pacha Mama, definiéndola como: “donde se reproduce y realiza la vida” (Asamblea Constituyente, 2008). La Pacha Mama es la cosmovisión de los pueblos indígenas, y Naturaleza es propia del acervo cultural europeo.

La utilización en la actual Constitución de los conceptos Pacha Mama y *sumak kawsay*, para el “buen vivir”, es un paso fundamental para permitir la presencia de otras cosmovisiones y acervos de saberes de políticas ambientales y no quedar restringidos al concepto occidental de ambiente, generando la potencialidad de romper con el programa de la modernidad, el cual se sustenta en la crisis ambiental actual.

De esta forma la Pacha Mama es un sujeto que tiene derechos, los cuales están estructurados bajo tres pilares fundamentales como son:

- La Ética
- La Moral
- La Política

La Ética, en donde se resuelve el debate sobre los valores del ambiente no humano, la Moral, en cuanto se derivan obligaciones como asegurar la preservación de la biodiversidad, y la Política, que se expresa en aspectos que van desde la sanción de la Constitución hasta la elaboración de un nuevo marco legal.

El reconocimiento de esos derechos inevitablemente obliga a recordar las perspectivas llamadas biocéntricas que se inspiran, como ya se dijo en capítulos anteriores, en la intuición del universo organizado en función de la vida y consiste en una propuesta de reformulación de nuestros valores culturales, que toma como referencia el respeto por la vida, donde se destacan H. D. Thoreau, en el siglo XIX, Aldo Leopold, a mediados del siglo XX, y el empuje decisivo promovido por filósofos

como Arne Naess, desde la década de 1970, bajo la corriente de la “ecología profunda”.

Los valores intrínsecos e instrumentales, actualmente se encuentran en contraposición mientras los primeros buscan erradicar la postura antropocéntrica modernista que tiene valores instrumentales. La ecología profunda y el biocentrismo, siempre han estado en debates, pero en el campo de la ecología política es común distinguir al menos tres usos, como son: a) los clásicos valores de uso y cambio, b) el valor derivado solamente de las propiedades y virtudes intrínsecas; y c) como sinónimo de valor objetivo, entendiéndose como la forma de ser independientes de las valuaciones de otros evaluadores.

La primera postura es posiblemente la más conocida, puesto que es la usada por Naess y los seguidores de la “ecología profunda”. Donde se sostiene que “la vida en la Tierra tiene valores en sí misma (sinónimos: valor intrínseco, valor inherente)”, y que esos valores son “independientes de la utilidad del mundo no humano para los propósitos humanos” (Naess, 2011 January).

Esta teoría encierra a la biosfera incluyendo a las especies y a los elementos de los ecosistemas, traspasando posturas fragmentarias sin contradecir el reconocimiento de la Pacha Mama. La ecología profunda acepta que se puede adoptar una postura biocéntrica valiéndose de la filosofía y la política, para poder llegar a ella, desde una reacción frente a la modernidad o también desde la cosmovisión de los pueblos ancestrales.

También son claras las semejanzas con la “ética de la Tierra” de Aldo Leopold (1966), por su realce en la valoración y protección de todos los componentes de los ecosistemas como conjuntos complejos. Cabe destacar que en sus doctrinas más recientes, esta postura apunta a concebir una “comunidad” de la vida con alcance ecosistémico; y, aunque se generan compromisos morales sustantivos, no acepta la idea de valores esenciales.

Pero, luego de lo analizado en capítulos anteriores, se puede decir que la ética ambiental, ha sido puesta bajo crítica desde varios puntos de vista, principalmente porque considera que todas las valoraciones, son realizadas por los humanos y por ello no es posible escapar de ese antropocentrismo; existen muchos problemas tanto

con el concepto como con las aplicaciones prácticas en especial cuando se trata de otorgar derechos a la Naturaleza, dilema que puede ser resuelto si se aplica los conceptos de la lógica difusa, aunque esto también, podría derivar en situaciones antidemocráticas al imponerse restricciones basadas en esos derechos, entre otros motivos.

4.2 MECANISMOS APLICABLES PARA LA DEFENSA DEL AMBIENTE

La evolución del Derecho Ambiental ha generado diferentes mecanismos legales, instrumentales y sociales en la atención de los temas ambientales y su problemática. El aporte significativo de la Cumbre de Río 92 es que se formaliza en la Agenda 21, la tarea de identificar, evitar y resolver las controversias ambientales. Para el efecto, se amplía y afianza la facultad de los mecanismos pertinentes de la Organización de Naciones Unidas, asignada por la autoridad, del PNUMA.

Por tanto, cada país dispone de distintos mecanismos para la exigibilidad de los derechos ambientales, a fin de garantizar del Estado, y en ciertos casos de los particulares, su cumplimiento o su respeto. ¿Cómo se garantizan estos derechos constitucionales? Las formas de garantizarlos son muchas y dependen de los mecanismos y principios de protección establecidos en las constituciones.

4.2.1 SOLUCIÓN DE CONFLICTOS

La Constitución de la República del Ecuador establece el deber general, por parte del Estado, de garantizar los derechos reconocidos en la Constitución.

Estos incluyen no solo los derechos humanos sino también los derechos de la naturaleza, en razón de que ambos son derechos constitucionales. De ahí que los mismos también puedan ser exigidos a través de las garantías establecidas en la Constitución.

La Constitución del 2008 instituye un sistema multinivel de garantías que busca tutelar los derechos en distintos grados, escenarios y por distintas instituciones,

fundamenta, primeramente, garantías normativas en virtud de las cuales se establecen mecanismos de protección, también dispone de garantías políticas para asegurar el respeto de los derechos en todos los niveles y funciones del Estado, pero de manera secundaria establece garantías jurisdiccionales destinadas a obligar el cumplimiento de las otras dos garantías, o en su defecto reparar del derecho que ha sido vulnerado. Así se tiene que la actual Constitución plantea tres niveles de garantías, de acuerdo al poder público que deba operativizarlas, establecidos en su Título II, titulado 'Garantías Constitucionales'. En su Capítulo I, establece las 'Garantías normativas en el Capítulo II 'Políticas Públicas, Servicios Públicos y Participación Ciudadana'; y en el Capítulo III, consagra las 'Garantías Jurisdiccionales.

En el artículo 75 de la Constitución se establece: Derecho al acceso gratuito a la justicia: toda persona tiene derecho al acceso gratuito a la justicia y a la tutela efectiva, imparcial y expedita de sus derechos e intereses, con sujeción a los principios de inmediación y celeridad; en ningún caso quedará en indefensión ...".

En el artículo 71 inciso segundo establece que "toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza...". De manera que, en virtud de la aplicación directa de la Constitución, se podría afirmar que cualquier persona puede reclamar por los derechos de la naturaleza y para el efecto deberá únicamente demostrar una afectación de esos derechos y no una afectación o interés.

Al ser un derecho constitucional los Derechos de la naturaleza pueden ser vinculados a los Derechos humanos, partiendo de la consideración que hace la Constitución, acerca de que somos parte de la naturaleza. Siendo necesario no confundir estos tipos de derechos, es decir, hay que diferenciar entre la existencia de una violación al derecho de las personas a vivir en un ambiente sano (sano para ellas) y todo lo que esto conlleva, y otra diferente (aunque parecida y frecuentemente conexas) es que se haya faltado el deber de respeto integral a la existencia, funciones, estructura y ciclos de la naturaleza. Al ser diferentes los conceptos (uno antropocéntrico y otro biocéntrico) se debe argumentarlos y sustentarlos de forma independiente, y presentar sus conexiones como lo que son: la relación de una especie con su entorno.

Otro mecanismo aplicable para la defensa del ambiente es la Resolución de Conflictos Ambientales, implica diversas técnicas y enfoques para lograr una resolución de conflictos de común acuerdo, de un modo que evite el costo, la demora y lo imprevisible de los procesos de disputas y de adjudicación más tradicionales. Son procesos que emplean terceros neutrales, con autoridad sustantiva y de decisión. La autoridad ejercida en los procesos de resolución de conflictos es fundada en la teoría del contrato social. Utilizando y beneficiándose de las reglas de la sociedad, los mismos que tienen la obligación de obedecer esas reglas, cuyos propósitos son el mantenimiento del orden público y la armonía. Los miembros de esa sociedad deben mantener esa concordia y resolver sus propias disputas, de lo contrario, el Estado podría hacerlo en su lugar.

Estas técnicas pueden incluir la mediación, asistencia, evaluación neutral, conciliación, investigación, uso de un defensor del pueblo, reuniones para lograr acuerdos, juicios pequeños y evaluación por los pares.

Dentro de las técnicas de resolución de conflictos destacan:

Arbitraje. Proceso que emplea a un tercero neutral de carácter privado con poder de decisión, cuya autoridad es sustantiva, pudiendo ser definido los asuntos procesales por las partes o por la ley. Las partes explícitamente acuerdan utilizar este mecanismo para terminar una controversia que ellas mismas no pueden resolver. Como en los procesos de resolución de conflictos, el arbitraje es adjudicatario, pero en menor medida. Típicamente, las partes tienen más control sobre el procedimiento del conflicto, pero las reglas sustantivas de decisión están fuera de su alcance. Como en los procesos de Resolución de conflictos, el arbitraje puede ser designado como un proceso *fact-finding* para dejar los asuntos claves fuera del camino del acuerdo.

• **Asesoría con poder de decisión.** Es un proceso que emplea a un tercero neutral con poder de decidir, de carácter público o privado, cuya autoridad puede ser vinculante respecto al procedimiento, pero no a la sustancia. También conocida como proceso simulado, comprende en realidad una categoría de técnicas que incluyen al arbitraje no vinculante. Esas técnicas ofrecen a las partes un ensayo de lo que el proceso de Resolución de conflictos podría hacer con su conflicto, como si fuera un adelanto de lo que va a ocurrir. El mismo efecto podría ser logrado a través de una técnica conocida como *arbitraje no-vinculatorio*.

- **Mediación.** Es un proceso que emplea a un tercero neutral comunicador, sea de carácter público o privado, quien tiene autoridad de decisión con el objetivo de lograr un acuerdo sustantivo entre las partes. La posibilidad para resolver asuntos sustantivos pasa enteramente al control de las partes. Esta técnica está ganando popularidad, porque el control del proceso por el tercero neutral garantiza ciertamente la seguridad de los mismos, mientras que el control de lo sustantivo por las mismas partes asegura un resultado.

- **Facilitación.** Es un proceso que emplea a un tercero neutral comunicador, de carácter público o privado, quien tiene autoridad de decisión, con el objetivo de llegar a un acuerdo entre las partes. Los facilitadores son los últimos neutrales en el universo de técnicas de resolución de conflictos y por sobre ellos, las partes negocian directamente. Con esta técnica, el neutral puede lograr un acuerdo entre todas las partes, aún por decisiones procesales.

Los conflictos ambientales y su desarrollo, son sintomáticos de cambios profundos en la función del Estado, de la creciente incursión de intereses transnacionales, así como del surgimiento de movimientos sociales ligados a la defensa de patrimonios naturales y culturales locales.

Todo conflicto se da, y debe enfrentarse, en contextos sociales, políticos y culturales específicos. Cualquier enfoque para manejar conflictos debe ser adecuado al contexto en el cual se genera y debe considerar las costumbres e instituciones locales utilizadas en la resolución de conflictos. La presencia del conflicto en los temas ambientales requiere promover acuerdos y otras alternativas de solución. Los aportes y contribuciones en este tema dependerán de la responsabilidad, la imparcialidad y la confianza de los mecanismos. Lo cierto es que cada día hay un mayor número de motivaciones y razones para recurrir a vías no contenciosas para resolver los conflictos ambientales considerando una amplia gama de intereses y realidades. Una nueva propuesta para la resolución de conflictos es a través del uso de la lógica difusa, que acepta el lenguaje verbal de juicios y valores, los mismos que pasan a ser las variables lingüísticas, alimentada por reglas de inferencia que proporcionaría en parte, los valores axiológicos y de argumentación que da la ética ambiental. En el cuadro 4.1 se aprecia las diferencias entre la resolución de conflictos con métodos tradicionales y la lógica borrosa o difusa.

CUADRO 4.1 RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS CON LOGICA DIFUSA

Teoría	Premisas	Enfoque para la resolución de conflictos	Aplicación práctica en la resolución de conflictos	Instrumentos	Resultados
Teoría de conjuntos	Conjunto difuso = sus elementos le pertenecen en cierto grado	Cuestión de grado= permite pensar en todo lo que está y no está y en que grado	Sustituir el "es" por el "tiende"	Arboles de decisiones	Zona de grises = permite hallar zonas de consensos
	Lógica bivalente (verdadero- falso, blanco - negro) vrs. Lógica difusa (verdadero- indeterminado- falso)	Percepción subjetiva de la realidad= las partes definen lo que "es" y lo que "no es" de acuerdo a su propia realidad y/o contexto	Análisis de contexto = precisar = deshacer la borrosidad = mecanismo de ajuste. La información faltante es importante en el proceso si se añade más información a un proceso, desaparece la borrosidad		
	Difuso = explica la gama de grises	Contexto = condiciones asociadas al conflicto o elemento del mismo, debe ser contrastado de forma continua	Categorización, estereotipos, actitudes = capacidad de manejar la imprecisión y ambigüedad		

FUENTE: Redorta J., Mediación, como analizar los conflictos, (2012)

ELABORADO POR: Mónica Brito

La lógica borrosa tiene un doble significado, el primero como lógica difusa, donde todo es cuestión de grado, el segundo se refiere a conjuntos de reglas borrosas. Lo que permite pensar en todo lo que está y no está en una cosa. La borrosidad reconoce cómo manejar la imprecisión y una gama de grises que permite observar el conflicto sin polarizarlo, al encontrar zonas de consenso provisional y de manera posterior, buscar a partir de árboles de decisiones, agendas de problemas y/o compromisos mutuos, solucionar esa zona borrosa y llegar a acuerdos (Resolución de Conflictos Ambientales). Proceso que puede ser resuelto fácilmente con un programa informático, tomando en cuenta que en esta propuesta se presenta ya las bases para que se abran frentes en la investigación de la introducción de la lógica difusa en temas considerados de carácter filosófico -teórico.

4.2.2 DAÑO Y RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Como ya se vio en párrafos anteriores, la Constitución del Ecuador considera al ambiente como un bien jurídico propiamente, lo cual constituye el primer paso para la construcción de un sistema de responsabilidad ambiental en que la protección del ambiente sea susceptible de tutela por sí mismo. En este sentido, el régimen

constitucional de protección de derecho ambiental ecuatoriano se ve constituido de los siguientes principios, procedimientos y garantías:

- a) El establecimiento del derecho individual y colectivo a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado;
- b) Reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derechos;
- c) Declaratoria de interés público sobre la conservación de la diversidad biológica
- d) El deber de protección del patrimonio natural;
- e) Reconocimiento de un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural;
- f) Establecimiento de políticas de gestión ambiental que se aplicarán de manera transversal y de obligatorio cumplimiento;
- g) La participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales, así como en la adopción de decisiones ambientales;
- h) Adopción de políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño (principio de prevención);
- i) Adopción de medidas protectoras, eficaces y oportunas sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño (principio de precaución);
- j) Establecimiento de la responsabilidad objetiva por daños ambientales;
- k) Obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas;

- l) La responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente;
- m) La imprescriptibilidad de las acciones legales para perseguir y sancionar los daños ambientales;
- n) La acción subsidiaria del Estado para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas;
- o) La responsabilidad de las servidoras o servidores públicos responsables de realizar el control ambiental;
- p) La Acción Pública que permite a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental;
- q) La posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio;
- r) La reversión de la carga de la prueba sobre la inexistencia del daño potencial o real que recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado;
- s) Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas;
- t) La consulta previa sobre toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente;
- u) Establecimiento de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.
- v) Establecimiento del principio in dubio pro natura, esto es, que en caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

La interrelación de estos elementos como parte constitutiva del derecho ambiental, permite comprender a un sistema de protección constitucional garantista y ecosistémico, el cual establece reglas claras, profundamente ecológicas y abiertamente participativas para la observancia y cumplimiento tanto del estado, los particulares y las empresas, fundamentadas en las ponencias filosóficas de la ecología y la teoría de sistemas.

Con estas consideraciones previas, se define el concepto de “daño ambiental” como una expresión ambivalente que designa unas veces a la alteración nociva del medio ambiente y otras a los efectos que tal alteración provoca en la salud de las personas y en sus bienes. Por tanto, existen varios tipos de daños que involucra el sistema ambiental, los mismos que deben estar claramente identificados a fin de que el efecto de su reparación incida sobre el bien jurídico afectado. Por un lado, se destaca la existencia del daño civil que se integra por el daño al patrimonio y los derechos de las personas, y, por otra parte, el daño ecológico puro, es decir las afectaciones ecosistémicas producidas en el ambiente y la naturaleza.

El sistema jurídico ecuatoriano establece tres clases de daños dentro del ámbito ambiental, estos son: El daño ambiental, el daño social y los daños ambientales colectivos. La Ley de Gestión Ambiental en su glosario establece las definiciones de estas tres categorías de daños.

Además la Constitución de la República del Ecuador proporciona los fundamentos jurídicos que permiten verificar los elementos constitutivos del daño ambiental y las características que lo diferencian de otro tipo de daños. Estos elementos se encuentran implícitamente establecido en los artículos 14, 71 y 396 de la Constitución, y son los siguientes:

1. La alteración negativa o extinción de los elementos eco sistémicos (agua, aire, suelo, fauna, flora)
2. La afectación a los derechos subjetivos y objetivos, difusos y colectivos de las personas, vinculados con el daño ambiental (derecho de propiedad, salud, ambiente sano, integridad física, derecho al territorio, a la cultura, etc.)
3. La afectación a los derechos patrimoniales públicos, ejemplo: parques nacionales, áreas protegidas.

4. La afectación a los derechos de la naturaleza (a la existencia, mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales).
5. La existencia de uno o más autores identificables.
6. El daño tiene que ser concreto, real y cuantificable (aunque no necesariamente significativo).
7. Debe existir una relación de causa-efecto entre el daño y los causantes del mismo.

Según las disposiciones de los artículos 396 y 397 de la Constitución, el daño ambiental se presenta en tres ámbitos: afecta a los elementos ecosistémicos de la naturaleza, afecta los derechos subjetivos de individuos determinados y afecta el interés común de la sociedad.

En tanto que la responsabilidad por daño ambiental tiene como propósito lograr que se responda por una acción u omisión en virtud de la aceptación voluntaria o la imposición coercitiva de las consecuencias generadas al ambiente, para hacer cumplir determinadas condiciones de resarcimiento o reparación. La responsabilidad ambiental tiene su fundamento en los elementos de los principios de la legislación ambiental universal: contaminador-pagador, prevención y precaución.

La responsabilidad por daño ambiental básicamente se expresa en los siguientes principios: todo daño ambiental debe ser reparado, cualquiera que sea su naturaleza (daño individual o colectivo y daño al patrimonio nacional); la reparación comprende de manera prioritaria la obligación de restablecer las cosas al estado que tenían antes de la generación del daño, si ello es posible (“recomponer”); y la reparación comprende, además la obligación de indemnizar daños y perjuicios causados, incluidos aquellos que no queden cubiertos por la recomposición que se haga del daño.

4.2.2.1 Valoración de daños ambientales

Pero el hablar de daño implica también hablar de riesgos, el riesgo es un concepto íntimamente relacionado con el daño, y en atención a la evaluación de ese riesgo,

deben estudiarse tanto los acontecimientos internos como externos de origen natural o artificial.

El riesgo medioambiental significativo de una organización por ejemplo, se define como el peligro generado, directa o indirectamente, que puede provocar un daño ambiental superior a un umbral establecido con anterioridad. En la identificación de riesgos ambientales que pueden dar lugar a un daño es necesario delimitar la unidad de estudio.

Así el nivel de riesgo de una instalación y del establecimiento en el que se ubica, depende de la densidad de muchos factores como la población limítrofe, la sensibilidad de su entorno, la superficie que ocupa la instalación, el número medio de trabajadores, la cantidad media de materiales manipulados al día, etc. Otro factor a tener en cuenta cuando se habla de riesgo de daño ambiental es la intensidad del mismo, que está directamente relacionado con las eventuales pérdidas económicas que se soportarían de materializarse el daño, siendo leve si dichas pérdidas pueden ser asumidas por la organización, grave si las pérdidas requieren cierto endeudamiento por parte de la organización o catastrófico cuando las pérdidas son tan elevadas que ponen en peligro la continuidad de la empresa.

Si se considera que la valoración de daños ambientales, no se debe conceptualizar como sinónimo de perjuicio, sino mas bien que el daño es la alteración a la integridad de una cosa, persona o situación, el perjuicio se compone de las consecuencias de dicho daño y, mientras el daño es un hecho fácilmente constatable, el perjuicio tiene amplias aristas de subjetividad que residen en la apreciación personal de cada individuo. Es ahí donde entra los conceptos de la lógica difusa a dar grados de pertenencia a ese conjunto difuso dañado, utilizando variables lingüísticas que describan ese daño.

4.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DEL ECUADOR SOBRE MEDIO AMBIENTE

Las políticas públicas tienen que ver con el poder social y corresponden a soluciones específicas de cómo manejar los asuntos públicos. Son un factor común de la política

y de las decisiones del gobierno. El Estado ecuatoriano plantea una política de conservación y desarrollo sustentable con la finalidad de precautelar la biodiversidad, considerando que el Ecuador es vulnerable a los efectos del cambio climático, ha contemplado varios lineamientos estratégicos sobre cambio climático para los diferentes sectores.

Cambio Climático

La Constitución de la República en su artículo 414 establece la adopción de medidas adecuadas y transversales. Es clara en manifestar en qué áreas se va a trabajar: reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), deforestación y contaminación atmosférica, conservación de los bosques y la protección de los riesgos inminentes.

Sin embargo, en la Constitución se establece que se tomarán medidas para la mitigación del cambio climático sin mencionar medidas o acciones para la adaptación. Aun cuando expresamente no se menciona la adaptación en el artículo 414, en el año 2009 mediante Decreto Ejecutivo se declara a la mitigación y la adaptación del cambio climático como política de Estado. Un año más tarde, con la creación del Comité Interinstitucional de Cambio Climático mediante Decreto Ejecutivo 495 publicado en el Registro Oficial 304 de 20 de Octubre del 2010, se propone articular el cambio climático en la política pública a nivel ministerial. Se crea un comité conformado por varias carteras de Estado, que persigue el principio fundamental de transversalidad en la toma de decisiones en materia de cambio climático. El impacto de las políticas públicas en términos de mitigación y adaptación al cambio climático, se ve en la elaboración de proyectos, estrategias, conciencia en la población, cambio en la matriz energética y en la creación misma del Comité.

Para el período 2009 -2013 se elabora el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) Suplemento Registro Oficial 144 del 5 de Marzo de 2010, con el fin de articular las políticas públicas. Como parte de sus políticas, se encuentra el fomento de la adaptación y mitigación a la variabilidad climática con énfasis en el proceso de cambio climático así como la reducción de la vulnerabilidad producidos por este fenómeno.

Los objetivos que aquí se pretenden alcanzar van de la mano con el desarrollo de programas de adaptación como respuesta a las amenazas e impactos sufridos en varios sectores estratégicos. A diferencia de la Constitución, en el Plan Nacional del Buen Vivir se plantea la forma en la que se debe adaptar al cambio climático garantizando los derechos de la naturaleza junto con promover un ambiente sano y sustentable. El Plan Nacional del Buen Vivir establece un sistema de monitoreo y evaluación y a nivel interno de los Ministerios de cada sector, por ejemplo en el de Ambiente existe un sistema de gobierno por resultados el cual monitorea los avances. Pero en general este monitoreo no se da a nivel de política sino de programas. Y lastimosamente no es conocido los resultados de estos avances, lo cual dificulta tener un criterio al respecto.

De igual manera mediante Decreto Ejecutivo 1815 publicado en el Registro Oficial 636 del 17 de julio de 2009, se crea la Política de Estado a la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en donde se reafirma lo antes manifestado en otros instrumentos, de que la adaptación y mitigación al cambio climático es política de Estado. Obligando así a la coordinación y articulación interinstitucional, a las entidades, organismos y empresas del sector público a promover acciones y criterios, programas y proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático.

A su vez el Ministerio del Ambiente, ente que coordina la implementación de políticas, mediante Acuerdo Ministerial en el año 2009 expide las Políticas Ambientales Nacionales (Acuerdo Ministerial 86 publicado en el Registro Oficial 64 del 11 de nov. de 2009) , incorporando criterios y creando lineamientos para articular la sustentabilidad ambiental. Como parte de las estrategias se encuentra, la mitigación de los impactos del cambio climático, así como el manejo integral del riesgo para hacer frente a los eventos extremos asociados al cambio climático y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Lastimosamente hoy en día no se pueden evaluar los resultados que conlleva la implementación de las políticas públicas ambientales porque esos resultados no son apropiadamente difundidos y existe un alto grado de desinformación, existiendo además obstáculos para la ejecución de dichas políticas, como por ejemplo, no existe mayor vinculación intersectorial, falta de capacidades que deben ser potencializadas, falta de investigación, falta de información, liderazgo débil del ente principal en la materia, dificultad para entender el tema o falta de conocimiento y tecnología.

Soberanía Alimentaria

En la Constitución vigente los temas de soberanía alimentaria, agua, energías renovables, agricultura y conservación y las políticas antes mencionadas, se vinculan al cambio climático. La Constitución al referirse a la soberanía alimentaria, la constituye como objetivo estratégico y promueve la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad. Además sostiene que la tierra debe cumplir una función ambiental y social. Se menciona lo indicado en los Artículos: 13, 15 inciso 2, 281, 282, 284 numeral 3, de la Constitución de la República del 2008.

Las Políticas Ambientales Nacionales incorpora la variable ambiental en el modelo económico y se adoptan prácticas ambientales en el sector productivo, implementando como política la sustentabilidad económica-ambiental.

Agua

Respecto del agua, la Constitución considera que es un sector estratégico y le otorga la calidad de derecho humano. Por esa razón, y en vista de su agotamiento el Estado garantiza la conservación, recuperación y manejo integral. Como prioridad en el uso y aprovechamiento del agua se encuentra la sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano. Se menciona lo indicado en los Artículos: 12, 313, 314, 318, 411, 412, de la Constitución de la República del 2008

El Plan Nacional del Buen Vivir otorga una valoración ambiental y sociocultural al agua, indicando la necesidad de desarrollar e implementar programas que impulsen sistemas sostenibles. Es importante destacar, que como medida de adaptación se pretende prevenir, controlar y mitigar la contaminación como aporte al mejoramiento, ahorro y uso sustentable del agua.

Energía

Respecto del sector energético, la Constitución establece el uso de tecnologías limpias y energías que no contaminen y que causen bajos impactos al equilibrio ecológico de los ecosistemas. A su vez el Plan Nacional promueve la sustentabilidad

ecosistémica en base a la implementación de tecnologías y prácticas de producción limpia. También manifiesta la necesidad de incentivos ya sea para esa generación de tecnologías limpias o en la exportación ambientalmente responsable. Ver Artículos : 13 y 413 de la Constitución de la República del 2008.

En la Estrategia 3 de la Política 1 del PNBV declara la implementación de mecanismos sustentables para la extracción o explotación de los recursos renovables y no renovables.

Cambio climático en normativa

La normativa vigente consta de varios cuerpos legales los cuales tiene carácter de orgánicos (Constitución Art. 133.- Las leyes serán orgánicas y ordinarias. Serán leyes orgánicas:

1. Las que regulen la organización y funcionamiento de las instituciones creadas por la Constitución.
2. Las que regulen el ejercicio de los derechos y garantías constitucionales.
3. Las que regulen la organización, competencias, facultades y funcionamiento de los gobiernos autónomos descentralizados.
4. Las relativas al régimen de partidos políticos y al sistema electoral), y que incluyen normativa respecto del cambio climático. Por ejemplo, el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (Registro Oficial Suplemento 351 de 29 de diciembre de 2010), manifiesta que en las zonas especiales de desarrollo económico donde se ejecutan actividades de transferencia y desagregación de tecnología e innovación se puede realizar proyectos en biodiversidad y mejoramiento sustentable en temas ambientales y energéticos. Estas zonas son establecidas en áreas geográficas especialmente delimitadas, y deben considerar el tema de preservación del medio ambiente.

Específicamente, el mismo Código establece la obligación de adquirir y adoptar tecnologías ambientalmente adecuadas en los procesos productivos eficientes se debe tener en cuenta el uso de estas tecnologías, energías alternativas que no sean

contaminantes y la implementación de tecnología de punta, para poder adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático.

El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (Registro Oficial Suplemento 306 de 22 de octubre de 2010), promueve los proyectos y programas de inversión pública que incorporan acciones a favor de los ecosistemas así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

Por otra parte el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Registro Oficial Suplemento 303 de 19 de octubre de 2010) (COOTAD) manifiesta que entre los fines que tienen los gobiernos autónomos descentralizados, es la recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento del medio ambiente sustentable y sostenible. Además cuando por razones de amenazas de origen natural o antrópico, la gestión de riesgos debe incluir acciones de mitigación así como prevención, reacción, reconstrucción y transferencia de manera concurrente y articulada con las políticas y planes emitidos por el organismo responsable.

Otro instrumento relevante es el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-TULAS (Decreto Ejecutivo 3516, Registro Oficial Suplemento 2 de 31 de marzo de 2003), unifica la legislación ambiental secundaria en una sola norma. Es un texto reglamentario de 9 libros que detalla los temas ambientales en general como autoridad, gestión ambiental, régimen forestal, biodiversidad, recursos costeros, calidad ambiental así como del régimen especial de Galápagos.

Sector AFOLU (Agriculture, Forestry and other land use)

La Constitución como política macro, establece que en el sector agrícola, el interés público se encamina a la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes en especial la biodiversidad agrícola así como la conservación del suelo (capa fértil). Se pretende elaborar un marco normativo en el cual contempla protección y uso sustentable para evitar la degradación. Como parte de las acciones a seguir se establece los proyectos de forestación, reforestación y revegetación. Ver Artículos: 400 inciso 2, 401, 409, 410; respecto a conservación Artículos: 14 inciso 2, 397 #1, 400, 405, 406, 407, 423 #2, de la Constitución de la República del 2008.

En la Política Ambiental Nacional (Acuerdo Ministerial 86 publicado en el Registro Oficial 64 del 11 de nov. de 2009), se propone incentivar las actividades de producción que tengan como principio la rentabilidad con bajo impacto ambiental. Específicamente, la Política Ambiental para el sector agropecuario tiene como objetivo orientar y optimizar el uso de los recursos naturales renovables y la productividad agropecuaria. Tanto esta política como la Política de Estado para el sector agropecuario son políticas que aunque no son específicas, se enmarcan entre los objetivos de adaptación o mitigación.

En la legislación específica existen varias leyes y reglamentos que a pesar de ser anteriores a las políticas sobre Cambio Climático y sin contemplar el cambio climático como tal, tienen objetivos ambientales que están encaminados a la preservación y conservación de la naturaleza exclusivamente en el ámbito agrícola.

Este conjunto de políticas expresan el propósito de promover el desarrollo hacia la sostenibilidad, minimizar los impactos negativos ambientales y mantener las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable, que sólo es viable cuando los tres elementos: social, económico y ambiental son tratados equilibradamente. Reflejan las acciones que tienen como objetivo incidir en la preservación ambiental, prevención y control de la contaminación y la gestión de recursos naturales.

El Ministerio del Ambiente a través de la Coordinación General de Planificación Ambiental, ha definido además la “Estrategia de Institucionalización de los enfoques de Intercultural y Género”, como un planteamiento metodológico y un mecanismo de incidencia dentro de la Política Ambiental Nacional. La Estrategia asumida como una propuesta política, planteada desde el Ministerio del Ambiente incorpora también la perspectiva de interculturalidad y género en la gestión ambiental, lo que es consecuente con las grandes líneas estratégicas propuestas desde el gobierno central, plasmadas en los diferentes instrumentos de gestión pública.

Dentro de este contexto se puede ver que las políticas públicas ambientales se han enmarcado en las premisas del movimiento filosófico de la ética ambiental del expansionismo, ya que todo evento es parte de un evento mayor, así como en la teoría de sistemas de Niklas Luhman, quien afirma que cada sistema tiene dos lados, un lado interno que es el sistema mismo y un lado externo que es el entorno. Como

se menciono anteriormente, cada sector tiene su política ambiental, pero ligadas a una visión global, en este caso al cambio climático como el entorno que los abarca. Actualmente el MAE se ha enfocado en las siguientes Políticas Ambientales que se presentan en el cuadro 4.2.

CUADRO 4.2. POLITICAS PÚBLICAS AMBIENTALES ACTUALES

TEMATICA	SUSTENTO LEGAL	POLITICA PUBLICA AMBIENTAL
I) CALENTAMIENTO GLOBAL	Plan Nacional del Buen Vivir, 2013- 2017	Política 7.7: Promover la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles como medida de prevención de la contaminación ambiental. Política 7.9.- "Promover patrones de consumo conscientes,sostenibles y eficientes con criterio de suficiencia dentro de los límites del planeta"
	Decreto Ejecutivo 1815 de 1 de julio del 2009, publicado en el Registro Oficial No.636 de 17 de julio de 2009	Se declara como Política de Estado la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
	Acuerdo Ministerial 95, Registro Oficial Suplemento 9 de 17-jun.-2013	Establece como Política de Estado la Estrategia Nacional de Cambio Climático",instrumento que es parte integrante del presente acuerdo.
II) RESIDUOS	Plan Nacional del Buen Vivir, 2013- 2017	Política 7.8: Fortalecer los mecanismos de regulación y control, y establecer incentivos para la prevención de la contaminación ambiental, el fortalecimiento del consumo responsable y la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos con una perspectiva cíclica y regenerativa en todas sus fases.
	Acuerdo Ministerial 190	Política Nacional de Post-consumo de equipos eléctricos y electrónicos
III) PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD	Plan Nacional de Buen Vivir, Decreto Ejecutivo 1577 de febrero de 2009	5.1.3 Sustentabilidad Ambiental. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.
	Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador 2001 – 2010 con visión al 2020, Decreto 2232 del 09 de enero del 2007	Principios - Objetivos. Primera parte: La biodiversidad como recurso estratégico del Ecuador
IV) CONTAMINACIÓN DE MARES Y/O RÍOS	Acuerdo Ministerial 039 (Registro Oficial 78, 1-XII-2009), Norma 409-07 Gestión Ambiental en el ambiente físico o natural, agua	La Unidad de Gestión deberá precautelar, prevenir, proteger la contaminación del recurso agua, controlando los límites permisibles, exigiendo el cumplimiento de las disposiciones y prohibiciones de la Norma Técnica de Calidad Ambiental de Descarga de Efluentes, al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención de la Contaminación Ambiental.
	Decreto Ejecutivo 1088 Registro Oficial 346 de 27-mayo-2008	De las Políticas Generales para la Gestión del Agua.
	Libro VI, TULSMA	Guía de Buenas Prácticas Ambientales para los Sectores Agrícola, Pecuario, Silvicultura y Pesca: 3. Prácticas ambientales para la utilización de recursos. 3.9 Protección de fuentes y cursos de agua
	Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017	7.6. Gestionar de manera sustentable y participativa el patrimonio hídrico, con enfoque de cuencas y caudales ecológicos para asegurar el derecho humano al agua

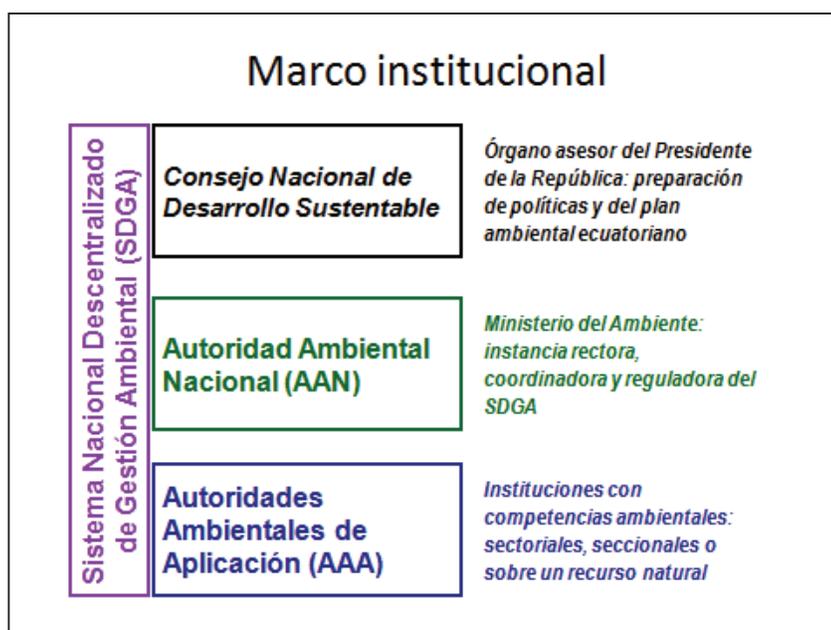
FUENTE: Ministerio del Ambiente, Departamento Jurídico, 2015

ELABORADO POR: Mónica Brito

4.3.1 INSTITUCIONALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES

La institucionalización de las Políticas Públicas Ambientales actuales, se sustentan en el marco legal siguiente: Art. 399 de la Constitución:” El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza”. En el Gráfico 4.2 se puede ver la conformación del Sistema nacional descentralizado.

CUADRO 4.3 SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTION AMBIENTAL



FUENTE: Ministerio del Ambiente, 2015

ELABORADO POR: Mónica Brito

El COOTAD en el Art. 136 ratifica que: “ la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley. Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones

se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional...”.

El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental SNDGA (Acuerdo ministerial 068 de Reforma al TULSMA, del Registro Oficial 033 del 31 de julio de 2013), dice : “es el sistema que permite articular a las instituciones del Estado con competencia ambiental, mediante las directrices establecidas por el Ministerio del Ambiente como instancia rectora, coordinadora y reguladora del mismo; éste sistema constituye el mecanismo de coordinación transectorial, de integración y cooperación entre los distintos ámbitos de gestión ambiental y manejo de recursos naturales”.

Por tanto, el Ministerio del Ambiente (MAE) como Autoridad Ambiental Nacional AAN, es responsable del cumplimiento de la norma constitucional vigente y de los instrumentos internacionales suscritos por el Ecuador en materia de, gestión ambiental, desarrollo sostenible y equidad de género. Institucionalmente, tiene la necesidad de involucrarse activamente en la definición de políticas, mecanismos y estrategias que permitan asumir la inserción de estos tres aspectos en programas, proyectos y acciones relacionadas con los temas ambientales.

Respecto al Régimen Institucional, las instituciones involucradas en el ámbito ambiental regulatorio, se definen por competencias ambientales y por mecanismos de coordinación, esto es por concurrencia y competencia, los mismos que operan a través del Sistema nacional descentralizado de Gestión ambiental regulados en la Ley de Gestión ambiental, artículos 10, 11 y 12.

Está administrado por todos los organismos que tienen las competencias ambientales de: 1.Regulación en su territorio, en su ámbito, por materia que regula algún recurso, y por las normas técnicas. 2. de Ejecución, 3. de Investigación y 4. de Planificación.

Cabe destacar que se han buscado varios mecanismos para solucionar las concurrencias y competencias, uno de ellos es la absolución por medio de la Procuraduría General del Estado o del Ministerio del Ambiente a través de la Ley de Gestión Ambiental. El otro mecanismo es mediante convenios que permite el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), ya que si dos instituciones tienen la misma competencia se puede suscribir un convenio,

o si hay dos niveles de gobierno, quien asume la competencia es el de mayor jerarquía territorial.

Se cuenta con dos tipos de competencias las exclusivas que son las ejecutadas por un gobierno específico y las concurrentes que son las que permiten realizar actos que facilite ejecutar. Dentro de las competencias exclusivas se tiene a las siguientes que son manejadas por:

El Gobierno Central

Tiene las de: Biodiversidad, Recursos forestales, el agua manejada por la Autoridad Única del Agua (AUA), Recursos naturales no Renovables, Sistema Nacional de áreas protegidas, Políticas ambientales.

Los Gobiernos Regionales

Cuencas Hidrográficas, conservación de biodiversidad, Áreas naturales protegidas a las que regulan el control.

Los Gobiernos Provinciales

Conservación, Biodiversidad, Sistema protegido de áreas naturales, Microcuencas, Gestión Ambiental provincial con planes y proyectos, limitada a control de la contaminación, financiamiento y al licenciamiento ambiental.

Los Gobiernos Municipales

Que tienen a su cargo el Saneamiento, Desechos sólidos, Prestación de servicios, control de la contaminación, monitoreo de la calidad del agua bajo el marco de las políticas ambientales del Gobierno Central, Sistema de conservación de biodiversidad y Sistema Municipal de Áreas naturales protegidas.

El artículo 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, señala que corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales: gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su

territorio; estas acciones se realizarán en el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional. Para el otorgamiento de licencias ambientales deberán acreditarse obligatoriamente como autoridad ambiental de aplicación responsable en su circunscripción;

Dando cumplimiento al texto de la Constitución Art. 395.2: “Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional”.

Al establecer una institucionalización de gestión ambiental descentralizada y desconcentrada, según el COOTAD, también se está aplicando los conceptos que aporta el movimiento filosófico de la ética ambiental respecto a la Teoría de Sistemas de Niklas Luhman, quien sostiene que: un complejo sistema de comunicaciones es parte de las unidades constituyentes y reproductoras de los sistemas sociales. Además al concebir a las instituciones que forman la base del Sistema Descentralizado Nacional de Gestión Ambiental, como las que imponen las normas, reglas y costumbres de las relaciones socioambientales, tienen influencia directa en el comportamiento de la sociedad, lo que permite el intercambio entre los individuos con la pretensión que estos se sientan sin presiones y más de acuerdo con el rol que representan en la vida política, social, económica y ambiental, es decir existe un enfoque neo institucionalista en la transversalidad del manejo de la gestión ambiental.

4.3.2 LEYES RELACIONADAS CON EL QUEHACER DE LA INGENIERIA AMBIENTAL

En la constitución, se ha formulado un Marco constitucional mencionado en el Art. 425 de la Constitución donde se indica: El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos (Asamblea Constituyente, 2008). A base de este Artículo se analizaran las leyes que tengan que ver con el ejercicio profesional de la Ingeniería Ambiental.

El Régimen Jurídico ambiental se divide en tres parámetros:

1. El de la Calidad ambiental conformado por la Legislación ambiental, el Texto unificado, las Regulaciones sectoriales, los Instrumentos, las normas técnicas y las obligaciones.
2. El de conservación, conformado por la Ley Forestal, Ley de Recursos Hídricos, El Texto unificado de Legislación Ambiental secundaria TULSMA, Licencias ambientales.
3. El Institucional, referente al Sistema descentralizado de Gestión Ambiental Todos en forma transversal. (Cazco, 2011)

Luego viene las Infracciones (civiles, Administrativas, Penales). La Responsabilidad (procesos Objetivos). Daño ambiental. Por último lo Internacional como Protocolos, tratados, convenios internacionales.

Para guiar al Ingeniero Ambiental en el ejercicio de su profesión, se cuenta con diferentes leyes, pero para el presente estudio se escogerá entre las siguientes: Ley de Gestión Ambiental, Ley Forestal, Ley de Recursos Hídricos, Ley de soberanía alimentaria, con el propósito de posteriormente presentar una discusión de su contenido y la concordancia con los valores éticos ambientales.

A manera de demostración de la aplicación de los conceptos básicos de la lógica difusa en la toma de decisiones, se presenta su utilización para definir de mejor manera cuál de estas leyes está directamente relacionada con el quehacer de la Ingeniería Ambiental, para lo cual se utilizará una función de membresía tipo triangular para la representación de la información lingüística, que proporcionan las diferentes alternativas de análisis, ya que es la más fácil de trabajar.

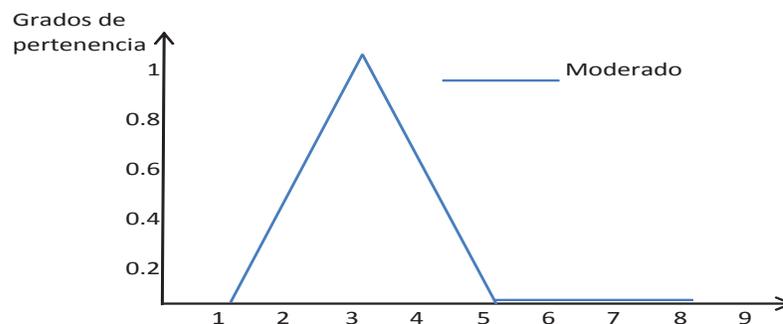
Se ha calificado nueve tipos de alternativas de leyes que podrían ser analizadas, la calificación de estas alternativas, R_i , puede realizarse haciendo uso de la escala semántica que se presenta en el Cuadro 4.4.

CUADRO 4.4. CONJUNTO A ANALIZARSE

CONJUNTO	# difuso
a = Análisis de las leyes vinculadas con las variables ambientales	1
b = Análisis de la Ley de Soberanía alimentaria	2
c = Análisis de la Ley de Agua	3
d = Análisis de la Ley de Gestión Ambiental	4
e = Análisis de Ley Forestal y de Conserv. áreas Naturales y v. silvestre	5
f = Análisis de las leyes b,c,d,e	6
g = Análisis de las leyes d, e	7
h = Análisis de las leyes c,d	8
i = Análisis de las leyes b, d	9

FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica Brito

En el Cuadro 4.4 se muestran los conceptos que se utilizaran para clasificar una alternativa, a cada uno de ellas se les ha representado por dos letras, por ejemplo el concepto de Análisis Moderado (Mo) de una de las alternativas del conjunto, ha sido asociado a un número difuso en torno a 3, en la escala de 1 a 9 se le ha asignado el valor de pertenencia igual a 1.0 al número 3, ver gráfico 4.2.

GRAFICO 4.2 REPRESENTACION GRAFICA DEL CONJUNTO DE ALTERNATIVAS

FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica Brito

CUADRO 4.5 CALIFICACION DE LAS ALTERNATIVAS (Ri)

Escala	Código	Números difusos asociados								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Su aplicación es permanente para el quehacer de la Ing. Amb.	Pe	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
Su aplicación es significativa para el quehacer de la Ing. Amb.	Si	0	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0
Tienen aplicación moderada para el quehacer de la Ing. Amb.	Mo	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0	0
Poca aplicación para el quehacer de la Ing. Amb.	Po	0	0	0	0	0	0.5	1	0.5	0
No tiene aplicación para el quehacer de la Ing. Amb.	No	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1

FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica Brito

La ocurrencia de cada alternativa es asignada mediante un criterio cognitivo. Para efectos de este ejercicio la importancia, W_i , de cada alternativa será representada por la escala que se incluye en el Cuadro 4.6

CUADRO 4.6 SIGNIFICANCIA DE CADA ALTERNATIVA (Wi)

Escala	Números difusos asociados								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Su análisis es muy importante	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
Su análisis es importante	0	0.5	1	0.5	0	0	0	0	0
Significativamente importante	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0	0
Moderadamente importante	0	0	0	0	0	0.5	1	0.5	0
Su análisis es poco importante	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1

FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica Brito

Definidas las escalas de calificación e importancia de cada alternativa, la evaluación de todo el conjunto de alternativas, es determinada mediante un promedio ponderado de números difusos, quedando definida por la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\sum(R_i * W_i)}{\sum W_i} \quad (4.2)$$

Donde:

R : Número difuso que representa la evaluación del conjunto de alternativas.

R_i : Calificación de la alternativa i , Cuadro 4.5

W_i : Significancia de la alternativa i comparada con otras alternativas, Cuadro 4.6

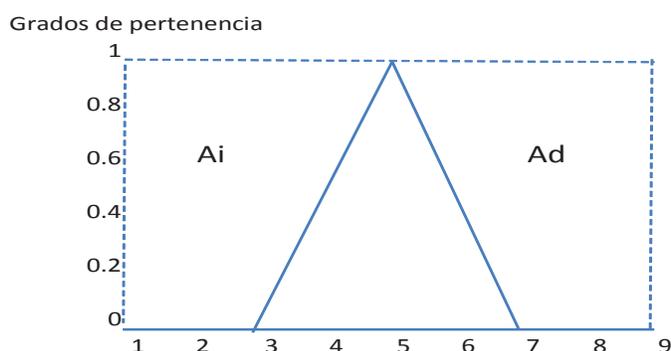
Consecuente con la metodología propuesta, la evaluación total de una alternativa del conjunto planteado debe ser expresada en términos lingüísticos, en vez de una

escala numérica única, esto debido a que pareciera ser más subjetiva. Una vez que están definidas, el promedio ponderado es utilizado para calcular el número difuso que mejor representa la evaluación del conjunto.

Como resultado se obtiene el número difuso, R , que se presenta en el Gráfico 4.3 del conjunto

$$R = (0.0/1, 0.0/2, 0.0/3, 0.5/4, 1.0/5, 0.5/6, 0.0/7, 0.0/8, 0.0/9)$$

GRAFICO 4.3 REPRESENTACION DE R DEL CONJUNTO



FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica Brito

La comparación, entre alternativas del conjunto, puede ser simplificada mediante la aplicación del índice de análisis, la , que se muestra en la siguiente fórmula.

$$la = (Ai - Ad + C) / 2 * C \quad (4.3)$$

Donde:

la : Índice de análisis

Ai : Área a la izquierda del número difuso.

Ad : Área a la derecha del número difuso.

C : Área igual al universo de los números difusos.

El la del conjunto sería : $la = (3 - 3 + 8) / (2 * 8) = 0.50$

Lo que significa que el conjunto tiene un término medio de grado de pertenencia al quehacer de la Ingeniería Ambiental. Luego la información lingüística de la importancia del análisis, se confronta con valores que se dan al índice de análisis la , como se muestra en el Cuadro 4.7

CUADRO 4.7 EVALUACION DEL CONJUNTO VS. INDICE DE ANALISIS

Código	Escala	la
AE	Su análisis es muy importante	0.95
AI	Su analisis es Importante	0.75
AS	Significativamente importante	0.5
AM	Moderadamente importante	0.25
AP	Su análisis es poco importante	0.05

FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica Brito

De acuerdo a la metodología propuesta los resultados obtenidos se observa en el cuadro 4.8.

CUADRO 4.8 RESULTADOS DEL CONJUNTO Y SU GRADO DE PERTENENCIA PARA LA INFORMACION LINGÜÍSTICA DADA

Código	1	2	3	4	5	6	7	8
Pe	0.26	0.37	0.54	0.68	0.49	0.64	0.35	0.29
Si	0.07	0.18	0.35	0.49	0.3	0.45	0.16	0.1
Mo	-0.18	-0.07	0.1	0.24	0.05	0.20	-0.09	-0.15
Po	-0.43	-0.32	-0.15	-0.01	-0.2	-0.05	-0.034	-0.4
No	-0.62	-0.51	-0.34	-0.2	-0.39	-0.24	-0.53	-0.59
la	0.32	0.43	0.6	0.74	0.55	0.70	0.41	0.35
Código	AM	AM	AS	AI	AS	AS	AM	AM

FUENTE Y ELABORACIÓN: Mónica Brito

Como se observa en el cuadro anterior la alternativa asignada con el número 4 es la que tiene el mayor grado de pertenencia del conjunto (0,68), así como el mayor valor del índice de análisis la (0,74), lo que significa que la Ley de Gestión Ambiental, es la que tiene aplicación permanente para el quehacer de la Ingeniería Ambiental, siendo su análisis importante. Por lo que se realizará el análisis únicamente de esta Ley confrontándola con los valores de la Ética Ambiental.

Con este ejercicio se ha querido demostrar que la aplicación de la lógica difusa, permite dar una visión más aproximada a la realidad cuando se quiere tomar una determinada decisión, utilizando variables lingüísticas que determinados elementos tienen en su ambiente, no excluyente sino gradualista, ya que permite usarse frases, palabras, enunciados que proporcionan ya sea las ponencias de los diferentes movimientos de la ética ambiental, los diferentes mecanismos para la defensa del ambiente o la forma de tutelar derechos, los mismos que pueden ser utilizados por los Ingenieros Ambientales en el ejercicio de su profesión en defensa y conservación del medio ambiente.

4.4. DISCUSIÓN SOBRE EL MODELO PLANTEADO EN LA CONSTITUCIÓN Y LA CONCORDANCIA CON LOS VALORES ÉTICOS AMBIENTALES

La Constitución del Ecuador presenta un modelo de gestión ambiental, basado en la Ley de Gestión Ambiental, la cual expresa principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales.

Estos principios están íntimamente relacionados con la visión general de los valores éticos ambientales, que es el respeto hacia la naturaleza y la conciencia individual de ser generador de problemas ambientales. Por tanto, a continuación se define el significado de los valores éticos ambientales, para entender con más profundidad a la Ley de Gestión Ambiental promulgada en la Constitución y que deberían ser manejados por todos los estudiosos de las ciencias de la Ingeniería Ambiental y no cometer omisiones u olvidos en el cumplimiento de la misma.

4.4.1. VALORES ÉTICOS AMBIENTALES Y LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

Pese a tantas leyes, doctrinas y ponencias filosóficas, avances de la matemática a través de la lógica para querer dar valores cuantificables a la naturaleza, sigue la duda respecto a: Cómo actuar y qué hacer para tomar conciencia del respeto hacia la

naturaleza? ¿Cómo fomentar valores que fueron parte de antiguas civilizaciones donde prevalecía la humildad y admiración a los elementos naturales? Inculcando esos valores a los profesionales de la Ingeniería Ambiental.

Una vez desarrollado este trabajo investigativo, se debe tener en claro el concepto de lo que se entiende por valores éticos ambientales que no son lo mismo que principios. Los valores éticos ambientales son el “conjunto de cualidades que definen un ambiente como tal, incluyendo las características de los componentes vivos, inertes y culturales (Novo, 2012).”

También puede decirse que es el reconocimiento de la codependencia del ser humano con la naturaleza, el respeto a la vida en cualquiera de sus formas, la admiración por la cualidad que tiene la Tierra de dar sin esperar nada a cambio, la benevolencia que tienen las plantas y animales, la fascinación que ofrece la diversidad ecológica y la humildad ante la grandiosidad de los paisajes y recursos naturales del planeta.

A base de estos conceptos, los valores éticos ambientales aplicados en la Constitución de la República del Ecuador son:

- Respeto a la flora y fauna,
- Respeto a la vida en cualquiera de sus manifestaciones,
- Admiración por la generosidad de la Tierra,
- Benevolencia de plantas y animales,
- Fascinación por la diversidad ecológica,
- Humildad ante la majestuosidad de los paisajes y recursos naturales.

Respeto a la Flora y Fauna y el Artículo No 46 de la Ley de Gestión Ambiental en la Constitución

El artículo 46 de la Ley de Gestión Ambiental, en la Constitución, establece que “cuando los particulares, por acción u omisión incumplan las normas de protección ambiental, la autoridad competente adoptará, sin perjuicio de las sanciones previstas en esta Ley, el decomiso de las especies de flora y fauna obtenidas

ilegalmente y de los implementos utilizados para cometer la infracción” (H. Congreso Nacional, 2004)

La Constitución del Ecuador a través del Artículo 46 de la Ley de Gestión Ambiental, cumple con el primer valor ético ambiental que es el respeto a la flora y fauna, puesto que promueve el respeto a la flora y fauna aplicando normas de protección ambiental y sanciones para los que la infringen, de tal forma que tanto las personas naturales como jurídicas, no pueden cometer actos que perjudiquen al equilibrio del ecosistema, como es la obtención ilegal de muchas especies animales y de la flora, siendo alguna de estas únicas en su género.

Discusión: El Artículo 46, no se cumple en su totalidad, pues en la práctica solamente se sancionan a aquellas personas naturales o jurídicas, que están realizando actividades de explotación minera a baja escala, pero el problema en verdad se encuentra en aquellas grandes empresas petroleras, forestales y mineras existentes en el Oriente ecuatoriano, que tienen impactos incluso globales, para las cuales esta Ley y sus sanciones no ha alcanzado controlarlos. Frente a esta problemática, será necesario incluir otro tipo de valoración que permita definir con mayor precisión esos impactos y a sus infractores, para lo cual se puede utilizar la valoración a través del uso de la lógica difusa y sus conjuntos difusos, así como de las variables lingüísticas.

Respeto a la Flora y Fauna y el Artículo No 80 de la Ley de Gestión Ambiental en la Constitución

El Artículo 80 de la Ley de Gestión Ambiental establece que quien comercialice productos forestales, animales vivos, elementos constitutivos o productos de la fauna silvestre, especialmente de la flora o productos forestales diferentes de la madera, sin la respectiva autorización será sancionado administrativamente con una multa de quinientos a mil salarios mínimos vitales generales.

Mediante este artículo de ley, se está respetando la flora y fauna, como valor ético ambiental, ya que se está estimulando la motivación moral hacia el cuidado, conservación y protección del medio ambiente de manera autónoma, y en cuyo ámbito esta la acción propia de las personas. Es así que se prohíbe la compra, venta

e intercambio de ciertas especies de flora, fauna y productos forestales que son básicos dentro del sistema ecológico del hábitat natural.

Productos forestales como gomas, resinas, cortezas, frutos, bejucos, raíces y otros elementos de la flora silvestre o nativa, son comercializados indiscriminadamente por algunos empresarios y dueños de pequeños negocios, los cuales no conocen la gravedad de estos actos en contra de la naturaleza y su biodiversidad. También existen otras especies de flores como la amapola, la orquídea que son muy codiciadas en el mercado extranjero y que sin una autorización, no se pueden exportar.

Discusión: La comercialización de productos forestales diferentes a la madera, animales vivos y flora; necesita una autorización de las autoridades ambientales, como medida de control y seguimiento, para llevar a efecto esta Ley, el Ministerio de Ambiente MAE ha descentralizado a los gobiernos seccionales mediante los Convenios de Transferencia de Competencias y Recursos Ambientales.

Las competencias ambientales descentralizadas por el MAE, forman 22, entre las cuales se destaca la enunciada en el artículo No 83 de la Ley de Gestión Ambiental. La competencia relacionada al de Manejo de bosques, plantaciones forestales, flora y fauna silvestres, expuesto por el MAE, autoriza el aprovechamiento comercial de productos forestales diferentes a la madera, lo que a su vez expone el desgaste de estas fuentes naturales.

Así mismo, otorgar licencias para actividades de recolección de especies y elementos de la vida silvestre, promueven el respeto a la flora y fauna silvestres y también el control en la gestión ambiental, pero también puede causar la extinción y degradación del hábitat natural en las zonas donde se hagan estas actividades, lo que produciría problemas de orden social y ambiental para las comunidades o grupos de personas que conviven con estas especies.

Es perjudicial llevar a efecto cualquier tipo de explotación animal, forestal o de la flora, ya que se está exponiendo, el normal equilibrio biológico a una devastación y usufructo inapropiado del hombre hacia la naturaleza. El hombre y la naturaleza no pueden sobrevivir el uno sin el otro, ya que si una especie animal o vegetal llega a

extinguirse causaría problemas de salud y de desarrollo físico en las personas, desequilibrando el balance de su cadena alimentaria y de sus ecosistemas.

Nuevamente se pone a consideración en este trabajo de investigación, el estudio y análisis de las nuevas formas de definir con mayor claridad los ecosistemas que estarían en peligro, al ser explotadas determinadas áreas forestales, haciendo uso para ello, de los conceptos y principios que sustentan la ética ambiental y la lógica difusa. Recalcando la importancia de estudiarlos por parte de los Ingenieros Ambientales.

Respeto a la vida en cualquiera de sus manifestaciones, y el Artículo No 16 de la Ley de Gestión Ambiental en la Constitución

El respeto a la vida en cualquiera de sus manifestaciones se expresa en el Artículo 16 de la Ley de Gestión Ambiental, cuando en su enunciado sostiene que “El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial es de aplicación obligatoria y contendrá la zonificación económica, social y ecológica del país sobre la base de la capacidad del uso de los ecosistemas, las necesidades de protección del ambiente, el respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, la conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural.”

El respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, es una forma de respeto a la vida como valor ético ambiental, ya que de ello dependerá que los habitantes en estas comunidades se aseguren en la provisión de alimentos para sus familias, promover el ecoturismo, y así evitar que empresas extranjeras sean las que administren los conocimientos ancestrales.

Discusión: El artículo No 16, de la Ley de Gestión Ambiental ampara el respeto a la vida como valor ético ambiental, pues determina que se respeten las propiedades ancestrales de las tierras comunitarias, pero la realidad es distinta, ya que la normativa existente hoy en día no garantiza la tenencia equitativa de la tierra, tampoco ofrece seguridad jurídica, accesibilidad a la titularidad, entre otras deficiencias.

Por eso se hace imprescindible contar con una normativa sobre territorios ancestrales, que garanticen el uso, ocupación y formas de relacionamiento físico, cultural y espiritual con las tierras, con el fin de cumplir con el respeto a la vida garantizando la subsistencia natural e integridad cultural del grupo étnico que conforman estas comunidades.

La Ley de Gestión Ambiental, en su artículo 16, promueve la Agroecología ya que respetando las propiedades ancestrales de las tierras comunitarias, se practica una forma de agricultura en la que hombre y naturaleza conviven armónicamente, bajo preceptos éticos y morales, la agroecología enlaza conocimientos y sabidurías ancestrales con conocimientos modernos, lo que garantiza la fertilidad y biodinámica natural del suelo, el desarrollo de la agrobiodiversidad, el aprovechamiento del agua, y recuperar el balance de los sistemas agrícolas.

Admiración por la generosidad de la Tierra, y la Ley de Gestión Ambiental en la Constitución

La ley de Gestión Ambiental, actualmente aplicada por las entidades de control ambiental en el país, no promueve la admiración por la generosidad de la Tierra, por ser la abastecedora de todos los recursos necesarios para la subsistencia del hombre. De esta forma la conciencia civil, no puede enfocar el problema actual del medioambiente como una prioridad que requiere rápida solución, y más bien se toma a la Tierra como un elemento de explotación para generar riqueza en manos de pequeños grupos monopólicos de industriales y comercializadoras. Si no se sigue el valor ético ambiental de rendir admiración a la Tierra, el hombre nunca podrá identificarse con los seres vivos, con la flora y fauna que le rodea, lo que provocará que el hombre se degenera en todos los aspectos, como son: corrupción, inmoralidad jurídica, ejecutores de actividades contaminantes del suelo, aire y agua de zonas protegidas y ecosistemas únicos en el mundo.

Discusión: En el Ecuador, se tiene el criterio de que para solucionar todos los problemas, es necesario producir más, crear industrias, construir carreteras, explotar a gran escala los recursos naturales; y de esta forma elevar el consumo de la población en grandes cantidades. Pero los valores éticos ambientales que promueven la

admiración a la Pacha Mama por su gran generosidad, al darnos todo el alimento que necesitamos, se han quedado en discursos que se los lleva el viento.

Para aplicar estos valores, se deben crear consensos entre el Gobierno y las comunidades indígenas ancestrales, con el fin de realizar un monitoreo y aprendizaje de las costumbres y ritos que nuestros antepasados practicaban, y las formas como ellos cuidaban y protegían todos los recursos de la madre tierra. Valor ambiental que también serviría para elevar la identidad nacional.

Se deben crear nuevas leyes dentro del derecho ambiental, en las cuales se promueva el respeto a la naturaleza, la admiración y la benevolencia desde un sentido práctico, a fin de tomar medidas de control, que mediante una propuesta educativa, se aplique, para que las entidades de control ambiental y educativo, en especial las universidades, de donde salen los futuros profesionales encargados de realizar planes, proyectos, tomar decisiones que afectarán de una u otra manera al ambiente, como es el caso de los Ingenieros Ambientales, aprendan también esos valores, impartiendo tanto a los niños como a los adultos, con el propósito de que se tome conciencia de la necesidad de admirar, respetar y proteger todos los recursos naturales, y no se den esos hechos repudiables como el de quemar bosques y matar animales en forma despiadada.

Benevolencia de plantas y animales, y la Ley de Gestión Ambiental en la Constitución

La benevolencia a las plantas y animales es un valor ambiental y ético, en el cual todos somos participantes activos, pues de su aplicación dependerá gran parte del éxito de la gestión ambiental del Ministerio del Ambiente MAE. La Ley de Gestión Ambiental en la Constitución del Ecuador, no posee un artículo en donde se resuelva la práctica de la benevolencia y agradecimiento a las plantas y animales de la madre tierra o Pacha Mama.

La benevolencia promueve la cultura y salud de un pueblo, ya que al concientizar que se debe tomar en cuenta la generosidad que nos brindan las plantas y animales se crea un sentimiento de reciprocidad en el hombre, de tal forma que el Gobierno y

sus instituciones creen más normas y leyes para proteger a especies en extinción y en vías de extinción.

Discusión: La benevolencia a las plantas y animales, es una práctica poco común entre los habitantes de las comunidades; ya que en la actualidad la caza indiscriminada, el tráfico de especies nativas y la matanza de animales, ponen a la sobrevivencia de algunas especies en un alto riesgo de desaparecer.

Si no se crean leyes que prohíban estas actividades violentas del hombre hacia los animales, el hombre no podrá tener una verdadera conciencia ambiental y deseos de corregir los daños realizados a la naturaleza y sus especies. Por ello, todos los biotopos con un grado de valoración, deben ser incluidos en la vida positiva de los hombres. El que cambie su actitud teniendo ahora comprensión, benevolencia y tolerancia, le ayudará a encontrar el camino a un pensar y vivir comunitarios y alcanzará el acceso a su prójimo animal.

Aunque se mencione el derecho de la naturaleza a ser representada como sujeto, en la actual Constitución, no se ha analizado que solo se defiende a la naturaleza, incluida animales y plantas que se consideran útiles para el ser humano, pese a que se demostró, haciendo uso de la lógica difusa, que los sujetos en general tienen el 50% de pertenencia en la comunidad biótica, siendo por tanto un grupo importante a ser defendido, sin considerar únicamente su utilidad, ya que todo ser biótico y abiótico, forma parte de un ecosistema, donde todos son necesarios para mantener un determinado equilibrio, que permita la supervivencia de los unos y/o de los otros. Criterios que sólo a través del estudio de la ética ambiental se pueden adquirir, por lo que deben ser impartido en los programas de estudio de educación superior de todos los centros del área ambiental, en especial de la Ingeniería Ambiental, ya que clarifican los fundamentos conceptuales que están en los paradigmas de la modernidad actual de la relación sociedad-naturaleza..

Fascinación por la diversidad ecológica, y la Constitución Política del Ecuador

La Constitución del Ecuador, reconoce a la diversidad ecológica como biodiversidad, en la que declara de interés público su conservación junto con los ecosistemas y la integridad del patrimonio genético del país. Para que esta declaración tenga un

desarrollo sustentable, la Constitución, ha establecido un sistema nacional de áreas naturales protegidas (H. Congreso Nacional, 2004).

La fascinación por la biodiversidad es un valor ambiental que no ha sido enunciado en la Constitución, por ser un elemento que forma parte de las actividades de muchas comunidades, pero es necesario practicarla por todos ya que contribuye a que la preservación de las especies, se realice con más eficiencia.

Discusión: La fascinación por la diversidad ecológica, es un valor ético ambiental, que es practicado solamente por pocos grupos sociales, pues no existe una adecuada promoción y cultura por parte de las entidades ambientales del Ecuador, para captar el interés y atención de muchos sectores económicos.

Es necesario despertar una fascinación por la biodiversidad en las personas, pues de esto depende que muchas empresas de ecoturismo, se vean atraídas por algunos sectores de nuestro hábitat ecológico, y realicen proyectos de inversión a gran escala.

Fascinación por la diversidad ecológica, y el Artículo 12 literal e) de la Ley de Gestión Ambiental

El artículo 12 literal e) de la Ley de Gestión Ambiental, determina que es obligación de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, proteger y restaurar la diversidad biológica, pero no existe una propuesta que estimule la fascinación de esta biodiversidad, que es necesaria para que la sociedad participe activamente junto a las organizaciones de programas y proyectos ecológicos que equilibren los hábitats de las especies.

Discusión: La fascinación por la diversidad ecológica, es un valor ético ambiental, practicado por todas aquellas personas que gustan de visitar aquellas zonas naturales únicas en el mundo, y que por tanto merecen su admiración y reverencia. Pero este valor ambiental no posee el apoyo directo de una ley ambiental, que promueva su desarrollo sustentable, de forma que represente una alternativa para que se inicien programas ecoturísticos a mayor escala, en donde el propio turista sea el que aporte con actividades de protección ambiental.

Humildad ante la majestuosidad de los paisajes y recursos naturales y la Ley de Gestión Ambiental

La humildad hacia la naturaleza es un valor ético ambiental que necesita ser impartido dentro de la educación de niños, jóvenes y adultos para que de esta forma el ser humano concientice la necesidad de cuidar el ambiente natural que le rodea. Los paisajes y recursos naturales son una fuente de vida y recursos que necesitan ser conservados y protegidos, y para tal efecto la Constitución del Ecuador a través de la Ley de Gestión Ambiental, deberá iniciar programas educativos coordinados con el Ministerio de Educación.

De lo expuesto anteriormente se puede afirmar que no solo deben estar incluidos estos valores axiológicos del respeto, admiración, fascinación, benevolencia y humildad a la naturaleza en la Ley de Gestión Ambiental, sino también en el ejercicio profesional de la Ingeniería Ambiental, relacionándolos con los objetivos y estrategias de su accionar, con el fin de encaminarse de mejor forma hacia el desarrollo sustentable.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. El trabajo de investigación realizado permite concluir que el conocimiento básico de la ética ambiental, de sus principios, de sus valores, y del trasfondo filosófico que la sustentan, más allá de los principios que proporciona la evaluación ambiental, posibilita aportar con juicios de valor mejor sustentados para tomar decisiones que involucren, desde una visión holística, a la naturaleza y a todos sus componentes.
2. Las prácticas de la Ingeniería Ambiental, si bien se basan en la aplicación de los principios éticos sociales o de dignidad, principios de responsabilidad y por lo tanto los de prevención, cautela e información pública, principio de equidad. No se han tomado en cuenta a los conceptos de valores éticos ambientales, conocimiento que proporciona el indagar sobre los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental.
3. Respecto a la defensa de la Pacha Mama que tanto se menciona en la Constitución actual del Ecuador, es necesario aclarar que este término tiene un considerable nivel de abstracción, planteando las relaciones con la naturaleza en el ámbito filosófico del movimiento de la ética ambiental del ecofeminismo occidental, frente al concepto de medio ambiente que se maneja dentro del ámbito de lo geográfico, de lo físico.
4. Si bien la naturaleza es tutelada en tanto resulte valiosa para el ser humano, con la inclusión del análisis de las ponencias de la ética ambiental, conjugadas con los valores de pertenencia que se pueden obtener al aplicar la lógica difusa, se dará una visión más amplia a la valoración de la naturaleza, más cercana a la realidad, considerando que la pertenencia de los distintos seres vivos al mundo biótico es gradual.

5. La Constitución de la República actual considera al ambiente como un bien jurídico propiamente dicho, estableciéndose un avance para la construcción de un sistema de responsabilidad ambiental en que la protección del ambiente sea susceptible de tutela por si mismo. En este sentido, el régimen constitucional de protección de derecho ambiental ecuatoriano se ve constituido por varios principios, procedimientos y garantías que permiten dicha tutela.
6. El Derecho ambiental ecuatoriano se basa en varios Artículos presentes en la Constitución vigente, en especial en el Artículo 395 donde se mencionan algunos de los Principios ambientales, ya que se puede ver que se establece la obligación del Estado de garantizar un modelo sustentable de desarrollo, y no solo un modelo económico de desarrollo, además se tiene el principio de transversalidad, donde se encuentra la orden al Estado (en todos sus niveles y a todas las personas naturales o jurídicas) de aplicar obligatoriamente las políticas de gestión ambiental de manera transversal, alcanzando también el nivel de política pública al establecer esto como una obligación del Estado y aclarar que somos todos destinatarios los que nos encontremos en el territorio nacional. Este principio, y la garantía que constituye, aporta significativamente a la vigencia de los derechos de la naturaleza, por ser positiva para la conservación del medioambiente, pero mantiene el enfoque antropocentrista de la gestión ambiental.
7. El principio previsto en el numeral 3 del artículo 395 es en cambio una garantía política de participación, según la cual el Estado está obligado a garantizar la participación activa y permanente de las personas (comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas), en distintas etapas (planificación, ejecución y control) de toda actividad que genere impactos ambientales. Se trata de un derecho de participación donde el titular es el Estado, las personas sólo participan o reclaman daños ambientales producidos, planteados específicamente con relación a las actividades que generen impactos ambientales, divididas en sus diferentes etapas, y aunque la protección del ambiente siempre vincula los derechos de la naturaleza, no se puede afirmar que se trata de un principio o garantía con enfoque biocentrista.
8. Pero el principio de prevención es el más importante de todos, a tal punto, que si se aplica eficientemente éste, los demás principios no tendrían razón de ser, ya

que evita y prevé el daño antes de que se produzca, no necesariamente prohibiendo una actividad, sino condicionándola mediante el uso de equipos o realización de ciertas actividades de control de la contaminación y degradación.

9. Aún cuando el Ecuador ha tenido importantes avances en la integración de una política ambiental incluyente y global sobre la temática del Calentamiento Global, hace falta mayor participación de los organismos públicos cuya actividad impacte directamente al medio ambiente y de las autoridades de los gobiernos locales, con el objeto de hacer posible una estrategia ambiental completa. Esta integración no puede estar dissociada del marco legal, que requiere a su vez de sistemas más dinámicos para su conocimiento y aplicación. A pesar de que la normatividad ambiental ha tenido un claro avance a partir del 2008, en algunos casos no encuentra correspondencia en actos concretos del gobierno, como es el caso de la extracción petrolera en áreas protegidas, caso Yasuní.
10. En el país se ha empezado a tomar conciencia que el desarrollo sustentable es la vía para superar la crisis del cambio climático. Para ello se ha decidido afrontar el problema por todos los frentes posibles, y uno de ellos, constituye la promoción e implementación de mecanismos de desarrollo limpio a través de Políticas para el manejo apropiado de los residuos, Post consumo de equipos eléctricos y electrónicos, entre otros.
11. Si bien se prepara desde el Estado, un sistema de medición con base a indicadores desde la Secretaria de Planificación, para medir los niveles de implementación de las diferentes políticas del Plan Nacional del Buen Vivir, pero aun no se cuenta con un informe concreto accesible al público, sin embargo existe desde el Estado el interés, por monitorear la implementación de las políticas públicas. Este será fundamental para apreciar en su contexto general el avance de la implementación de las políticas de cambio climático.
12. Las políticas públicas ambientales han sido impulsadas dentro del marco de la reforma estructural del Estado y conforme a un enfoque neo institucional, multidisciplinario, donde las instituciones que la conforman, juegan un papel determinante.

13. Lastimosamente hoy en día no se pueden evaluar los resultados que conlleva la implementación de las políticas públicas ambientales porque esos resultados no son apropiadamente difundidos y existe un alto grado de desinformación, existiendo además obstáculos para la ejecución de dichas políticas como por ejemplo, no existe mayor vinculación intersectorial, falta de capacidades que deben ser potencializadas, falta de investigación, falta de información, liderazgo débil del ente principal en la materia, dificultad para entender el tema o falta de conocimiento y tecnología.
14. La falta de coordinación interinstitucional en función de optimizar las prácticas administrativas en materia de conservación y ambiente en los Gobiernos Autónomos Descentralizados aún presenta sus falencias debilitando también el cumplimiento de las políticas públicas ambientales. Los conflictos entre responsabilidades y competencias de los consejos provinciales y municipios son múltiples, y la capacidad de gestión de los problemas ambientales por parte de los organismos seccionales es deficitaria. No obstante es evidente un interés político por tratar de implementar los procesos autonómicos y de transferencia de competencias.
15. Las políticas públicas ambientales recientes no cuentan con niveles de participación social amplios. De hecho, la participación de sectores sociales en la promulgación de políticas públicas en la actualidad es escasa. Esto se debe a la visión neo institucional del Estado y la voluntad del sector oficial por reponer el espacio de la “política pública” como patrimonio de los representantes del sistema político vigente, el cual no hace énfasis en la democracia participativa sino representativa, que se encuentra legitimada solo en función de su elección popular, restando así espacio a aquellos sectores y actores con legitimidad social que tienen un rol civil o privado, apreciándose una ruptura del concepto de legitimidad para incidir en la política pública, que separa los conceptos de legitimidad social de legitimidad política.
16. Al presentar un análisis de la Ley de Gestión Ambiental y su trasfondo filosófico, basado en los diferentes movimientos de la ética ambiental, se está confirmando que se ha logrado un gran avance en derecho ambiental en la actual Constitución del Estado Ecuatoriano, pero no es menos cierto que falta información, difusión y

conocimiento del alcance de estas leyes, sus reformas, su aplicación y en especial, las bases respecto a los movimientos filosóficos de la ética ambiental que han servido para su inspiración, que permitan una mayor y sustentada argumentación en defensa de la naturaleza

17. El conocimiento de la ética ambiental y sus diferentes movimientos filosóficos, son por demás necesarios para los estudiosos y/o profesionales que se dedican a la defensa y cuidado del ambiente; ya que los principios, valores y leyes vigentes en el país respecto al tema ambiental y que constan en la actual Constitución de la República del Ecuador, se basan en varias de estas tendencias filosóficas presentadas en este trabajo investigativo; su desconocimiento, les hacen a los profesionales que trabajan en esta área, perder espacios importantes para la toma de decisiones en el ámbito ambiental con una adecuada jerarquización de valores axiológicos que permita de mejor manera la defensa de la naturaleza que dicen proteger.
18. El presente trabajo investigativo, abre las puertas para que los estudiosos de la problemática ambiental, den más importancia a los temas filosóficos que en otrora, se consideraban de poca valía para las ciencias exactas, ya que las hipótesis que permiten investigar su veracidad son sustentadas muchas veces a base de las ponencias que aportan los diferentes movimientos filosóficos que a lo largo de la historia se han planteado.

5.2 RECOMENDACIONES

1. El correcto conocimiento y aplicación de los Principios ambientales, presentes en la Constitución de la República, en especial el principio de prevención con los numerosos instrumentos de gestión ambiental que utiliza, lograrían una mejor defensa de la naturaleza.
2. La participación de los estudiosos del área ambiental en eventos públicos como: estudios de especialización, conferencias, simposios, debates, entre otros, sobre la formulación de políticas públicas ambientales en el Ecuador, debe ser una actividad más que se lleve a cabo en la formación profesional, para ello el

conocimiento de las premisas que aportan los diferentes movimientos filosóficos de la ética ambiental, resultan de gran valía para el análisis de su origen, contenido y aplicación de las políticas ambientales.

3. Los profesionales de la Ingeniería Ambiental deberán con mayor fuerza continuar impulsando planes de manejo ambiental acordes a las políticas públicas ambientales vigentes, en el uso de herramientas de producción más limpia, permitiendo mejorar estándares de productividad, competitividad y rentabilidad con la disminución de riesgos para el ser humano y para el ambiente, lo que dará como resultado que el sector productivo sea más rentable y competitivo a través de los ahorros generados por uso eficiente de materias primas y recursos naturales, reducción de la contaminación en la fuente de sus procesos, productos o servicios, evitando así sanciones económicas por parte de las autoridades ambientales y los réditos de ofrecer al mercado productos fabricados bajo tecnologías limpias.
4. Es necesario que a nivel del Ministerio del Ambiente se estructure sistemas de seguimiento de la implementación y aplicación de las políticas públicas ambientales, con colaboración de los centros de estudios sobre el tema y la participación del sector privado, que sean accesibles al público, para lograr mayor consenso que permita mejores logros en el cumplimiento de las mismas.
5. Es difícil medir la eficacia de implementación de una política. Aun cuando en el Plan Nacional se diga cómo, si se quiere evaluar el grado de implementación de las políticas de cambio climático, se debe preguntar no a los generadores de las políticas o a los responsables de las políticas, si no a los que usan las políticas, al menos que se pueda tener acceso a la información.
6. Se recomienda que los estudiantes de ingeniería ambiental, se preparen de tal forma, que se transformen en referentes que orienten el destino del país, fortaleciendo el planteamiento de políticas públicas acordes a la realidad nacional, para afianzar la legitimidad y el poder de la autoridad ambiental en el seno del poder ejecutivo, e incrementar la viabilidad de la regulación ambiental y garantizar la ejecución de la agenda ambiental no sólo a nivel nacional, sino también en los

ámbitos subregionales y locales, encaminados a dar soluciones a la problemática ambiental, favoreciendo a la naturaleza y a todos los seres vivos.

7. Se recomienda que las instituciones donde se forman a los Ingenieros ambientales, hagan mayor presencia con propuestas, planes, programas, proyectos, en especial para:

- . Promover a nivel nacional y regional la revisión de la organización y funciones de los gobiernos locales, para la institucionalización de las políticas públicas ambientales, así como mecanismos que impulsen una efectiva gestión ambiental y del desarrollo local integral y sostenible, con la intervención de técnicos en Ingeniería Ambiental con conocimientos de la ética ambiental.

- . Motivar una articulación orgánica de estructuras, programas y proyectos de los diferentes niveles de gobierno, instituciones o sectores en la aplicación de las políticas públicas ambientales, sistemas nacionales de gestión ambiental.

- . Ayudar a desarrollar programas nacionales de formación ambiental para municipios, en sus diferentes planos y ámbitos de acción local, pública, empresarial o comunal, incluyendo conocimientos de la ética ambiental.

- . Plantear la creación o fortalecimiento de redes nacionales y regionales de información que den soporte a los procesos de mejoramiento de la gestión ambiental local.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Álvarez M., Luis., (2010). Lógica difusa para principiantes, Murcia, Universidad de Murcia.
2. Antigüedad, (2012). Aristóteles,
<http://filosofosenargentina-antiguedad.blogspot.com/>
3. Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador, Quito, Gaceta Constituyente.
4. Ballesteros, J., (1995), Ecologismo Personalista: Cuidar la Naturaleza , cuidar al Hombre, Madrid, Tecnos
5. Barragán A., (2009). Síntesis de sistemas de control borroso estables por diseño. Huelva, España.
6. Bellver, V., (1994). Ecología: de las razones a los derechos. Granada: COMARES
7. Bifani, P., (1999), Medio ambiente y desarrollo sostenible, Madrid, IEPALA
8. .Bitácoras, (2011),El área de bosque deforestados,
<http://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2011/10/el-area-de-bosques-deforestados-en-el.html>
9. Biodiversity, (2012), Enfoque eco sistémico, fao.org
<http://www.fao.org/biodiversity/asuntos-intersectoriales/enfoque-ecosistemico/es/>
10. CAAM, (1994), “Políticas Básicas Ambientales del Ecuador”, Decreto Ejecutivo No. 1802, R.O.No. 256 del 7 de Junio de 1994.
11. Cañal, P.; García, J. y Rafael Porlán. (2011,Julio). “Ecología y Escuela.” Teoría práctica de la educación Ambiental, pp. 45 - 81
12. Capelleti, A. (1987). Filosofía de los presocráticos. Bogotá, Cincel
13. Cazco, R., (2011), Legislación Ambiental y Recursos Hídricos, Quito, 2011.
14. Ecured, (2012), El Medio Ambiente del siglo XXI,
http://www.ecured.cu/index.php/El_medio_ambiente_del_siglo_XXI
15. Echeverría J., Montufar C. (2008). Plenos poderes y transformación constitucional, 1era edición, Quito, Abya-Yala. ‘
16. Elliot, R., (1995), La Ética Ambiental ,Madrid, Alianza Editorial.

17. Ferrer, A., (1996). Historia de la Globalización- Orígenes del Orden Económico Mundial. Fondo de Cultura Económica, Serie Económica, 1ra Edición. Buenos Aires, Argentina.
18. Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid. (2010). Ingeniería Software e Inteligencia Artificial, Madrid- España, 2010.
19. Gallopín G., (2003). Sostenibilidad y Desarrollo: un enfoque sistémico CEPAL
20. Garrido, F., (2008). La lógica difusa y el estatus moral, político y jurídico de los animales, Barcelona, Universidad de Jaén.
21. Giacobazzo, P., (2010), Las Normas ISO 14000, monografías.com
22. Granda, S., Martínez A., (2007). “Derechos de los pueblos indígenas del Ecuador”. Guía para facilitar, Módulo I, pp. 45 – 48
23. Grijalva, A., (2011), ¿Qué son los derechos colectivos?, Universidad Andina Simón Bolívar.
24. Guaranda , W., (2011), La reparación del daño ambiental , INREDH
25. Guimaraes, R., (1997), Modernidad, medio ambiente y ética: un nuevo paradigma de desarrollo. Conferencia Internacional Amazonía 21, Brasilia.
26. H. Congreso Nacional, (2004). Ley de Gestión Ambiental, Codificación 2004-019, Quito.
27. Iturraspe, F., (2001). Ambiente. Condiciones de vida y de trabajo en América Latina. Venezuela.
28. Jaramillo, P., (2009). Toma de decisiones con base en lógica Difusa, Universidad Nacional de Colombia.
29. La Torre, M., (1993), Ecología y Moral. La irrupción de la instancia ecológica en la ética de occidente, Bilbao, Desclee.
30. Martínez, M., (2001). Ética Ambiental. Valladolid, Universidad de Valladolid
31. Moreno, A., (2009, Abril).”Teoría del caos social”. Capítulo 3: La lógica borrosa. pp.17-24.
32. Naess, A., Sessions, G., (2011 January), “Basic principles of Deep Ecology”, Deep ecology environment green: pp. 60-73.
33. nasa.gov, (2010), climate change, <http://data.giss.nasa.gov/climate-change>
34. Novo, M., (2012), La Educación Ambiental, 3era edición, Madrid, Universitas.
35. Oliveira, L., (2013), Copy of Copy of Niklas Luhmann, Prezi
36. Oporto Díaz, S., (2009). Introducción a la Lógica Difusa. Slideshare.
37. Ortiz, E., (2011), Ética y Moral, monografias.com.
38. personalismo, (2012), Gabriel Marcel,

<http://personalismobh.blogspot.com/p/gabriel-marcel.html>

39. Proaño Vitéri, R. (2003). Lógica. Conjuntos. Estructuras, Quito, EDICUMBRE
40. Riechmann, J., (2003), Tiempo para la vida. La crisis ecológica en su dimensión temporal, Málaga, Montes
41. Rocuts, A., (2010), Derechos de Tercera Generación, Cataluña, 2010.
42. Rojas Alba, M. (2011). "Lógica Difusa". Legislación y Derecho, Vol. II, México, pp.2-3.
43. Rolston, H., (1988), Environmental Ethics. Duties and values in the natural world, Philadelphia, Temple University Press.
44. Roysbert, D., (2010). Causas que originan el calentamiento global y sus consecuencias. Venezuela.
45. Ruíz Cabezas, M., (2008). La ética ambiental. Un camino para la supervivencia, GestioPolis
46. Slideshow, (2010), Áreas normativas y legales de gestión ambiental, <http://medioambienteblog2.blogspot.com/2010/05/areas-normativas-y-legales-de-gestion.htm>
47. Smith, A. (2011). "Investigaciones sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones", Fondo de Cultura Económica:1776 , pp.2-14.
48. Tecnozono,(2012), Capa de ozono, http://www.tecnazono.com/capa_de_ozono_hm
49. Templates, J., (2002). E. Fritz Shumacher, The OD Institute
50. UANL Universidad Autónoma de Nuevo León, (2013), Postgrado en Ingeniería Ambiental, <http://fic.uanl.mx/wp-content/uploads/2013/07/MIOIA.pdf>
51. ucm.es, (2012), ¿Qué clase de eco anarquismo hay?, <http://www.ucm.es/info/bas/utopia/html/anarca26.htm>
52. Van Rensselaer, P., (1971). Bioethics Bridge to the Future. Englewood Clifs. N. Jersey. Prentice Hall.
53. Vasak, K., (1977). Human Rights: A Thirty-Year Struggle: the Sustained Efforts to give Force of law to the Universal Declaration of Human Rights, Courier 30:11, Paris, UNESCO.
54. Vecchi, B., (2011). Ingeniería Genética. Argentina.
55. Velásquez, M., (2007). Problemas Ambientales Mundiales. Bogota, Colombia.
56. Vocabulario Internacional de Metrología -Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM)". (2008, Agosto18). VIM. Traducción al español de la 3ª edición. p 8.

57. WIKILIBROS, (2011), Lógica Matemática,
http://es.wikibooks.org/wiki/Matem%C3%A1ticas/L%C3%B3gica/texto_completo
58. wilderness,(2012), Aldo Leopold,
<http://leopold.wilderness.net/aboutus/aldo.htm>
59. wordpress.com, (2012), Enfoque sistémico
<http://medicimadefamiliatortuga.files.wordpress.com/2012/01/enfoque-sistec3a9mico1.pdf>
60. Yáñez, S. (2005), “*Vida y Religión*”, Teología y vida: Vol.46, pp. 67- 81