

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ECUADOR**

**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO  
CONVOCATORIA 2009-2011**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS  
SOCIOAMBIENTALES**

**MATRIZ ENERGÉTICA Y LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL ECUADOR**

**ANDREA PATRICIA SALAZAR SUQUILANDA**

**ENERO 2015**

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ECUADOR**

**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO  
CONVOCATORIA 2009-2011**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS  
SOCIOAMBIENTALES**

**MATRIZ ENERGÉTICA Y LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL ECUADOR**

**ANDREA PATRICIA SALAZAR SUQUILANDA**

**ASESOR DE TESIS: TEODORO BUSTAMANTE**

**LECTORES/AS: WERNER VÁSQUEZ**

**PEDRO ALARCÓN**

**ENERO 2015**

## **DEDICATORIA**

A Fernando, Patricia, Lorena y Michelle. Los míos.

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
RESUMEN .....	5
PRESENTACIÓN .....	6
CAPÍTULO I.....	7
LA CONCEPCIÓN DE NATURALEZA DESDE AMÉRICA LATINA Y ECUADOR.....	7
1. Los Recursos Naturales en América Latina y Ecuador. ....	7
1.1 Recursos Naturales Renovables. ....	13
1.2 Recursos Naturales No Renovables. ....	14
2. Medio Ambiente y Mercado.....	16
2.1 El precio de los recursos.....	17
2.2 La propiedad de los recursos. ....	19
2.3 Economía Ecológica.....	20
3. Medio Ambiente y Sociedad. ....	22
3.1 El ecologismo de los pobres.....	27
3.2 Energía y Sociedad.....	29
3.3 Ecología de la Energía.....	31
4. El Cambio Climático. ....	33
4.1 El Cambio Climático en América Latina. ....	35
CAPÍTULO II.....	39
LOS BIOCOMBUSTIBLES COMO ALTERNATIVA .....	39
1. La Amazonía ecuatoriana y sus recursos.....	39
2. Desarrollo con menos Carbono. ....	47
3. Los Biocombustibles. ....	54
3.1 Tipos de Biocombustibles. ....	56
3.2 Los Biocombustibles en el Mundo.....	57

3.3 Seguridad Alimentaria y Biocombustibles.....	59
3.4 Los Monocultivos para Biocombustibles.....	64
CAPITULO III .....	66
LA ORGANIZACIÓN ENERGÉTICA EN EL ECUADOR.....	66
1. La Matriz Energética en Latinoamérica y en el Ecuador. ....	66
1.1 Planificación energética en el Ecuador. ....	73
2. El Subsidio a los Combustibles Fósiles en América Latina y el Ecuador. ....	77
3. Formación de la Política de los Biocombustibles en el Ecuador.....	86
CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES. ....	96
BIBLIOGRAFÍA .....	97

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Producción de Oro en la Real Audiencia de Quito: 1550 -1630	8
Gráfico 2. Exportaciones, Productos primarios e industrializados	10
Gráfico 3. Relación entre el IDH y el consumo de energía	32
Gráfico 4: Patrones de Cambio Climático Proyectados hasta el 2100	38
Gráfico 5. Proporción de lotes petroleros en Territorio Indígena de la Amazonía	46
Gráfico 6. Inversiones para tecnologías renovables en la región	50
Gráfico 7. Demanda de energía primaria total de Ecuador por fuente	66
Gráfico 8. Subsidios en la Proforma del Ecuador 2013	78
Gráfico 9. Composición de la matriz energética en América Latina	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de Áreas Naturales Protegidas, afectadas por tema de análisis en la Amazonía Sudamericana	41
Tabla 2. Ingresos del Gobierno: Tradicionales y de Petróleo	42
Tabla 3. Evolución de los indicadores económicos y fiscales	43
Tabla 4. Deuda Externa Total	44
Tabla 5: Marco Institucional en el Ecuador	71
Tabla 6: Políticas, planes y programas	75
Tabla 7: Tipos de subsidios	80
Tabla 8. Subsidios a los Combustibles	84
Tabla 9. Proforma 2013	85
Tabla 10. Marco Institucional en el Ecuador	92

## RESUMEN

La contaminación de la naturaleza, la crisis del modelo económico, el agotamiento de los recursos naturales como los combustibles fósiles, plantean un cambio de rumbo. La dependencia total de los combustibles fósiles en materia energética, es un tema que merece especial atención, por el amenazador agotamiento de estas fuentes energéticas, reducir la quema de combustibles fósiles y lograr desacelerar un cambio climático con consecuencias graves.

Un camino alternativo en el campo energético es necesario para dotar de energía moderna y limpia, mediante la diversificación de fuentes de energía renovable. Una revolución energética integral comprendería reducción en la demanda total de energía y cambios en la matriz energética. Uno de los factores que ha determinado la composición de la matriz energética ecuatoriana son los subsidios a los derivados de los combustibles fósiles, potenciando el sector transporte. Los subsidios en el sector energético, son definidos como pagos en efectivo de un gobierno hacia un consumidor o productor, con el objetivo de estimular la producción o el uso de un tipo de energía.

Se ha investigado sobre nuevas fuentes energéticas alternativas al uso del petróleo (combustible fósil), principalmente porque éste es un recurso natural no renovable y cada vez más escaso, una de estas opciones son los llamados biocombustibles, son la generación de combustibles a partir de organismos recientemente vivos.

Los biocombustibles o agrocombustibles son de origen vegetal, cuya elaboración es sencilla, se destaca además que ésta es una alternativa que se encuentra sobre la tierra y no dentro de las entrañas del planeta. Los conflictos se inician por el uso del suelo, del agua, de fertilizantes y los intereses económicos. La producción de alimentos y la de biocombustibles, no deben contraponerse. Un producto agrícola tiene biomasa suficiente para cumplir la función de ser proveedora de alimentos y brindar usos alternativos. Las partes comestibles de las plantas siempre son menores.



## **PRESENTACIÓN**

La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, como requisito para la obtención del título de maestría, solicita la realización de una tesis de grado, posterior a la aprobación de los créditos correspondientes. Es así, que el presente documento propone un análisis coyuntural sobre la situación energética del Ecuador, la manera en la que el Gobierno propone salir de la dependencia de los combustibles fósiles, enfrentando su condición de recurso no renovable, las fortalezas y debilidades de las alternativas que se plantean, aterrizándolas al contexto nacional. Se pone especial atención a los subsidios energéticos y su efecto en la realidad económica, social y ambiental de los ecuatorianos. Así mismo, el presente estudio se detiene en el uso de biocombustibles, su estado de situación, sus ventajas y desventajas.

## CAPÍTULO I

### LA CONCEPCIÓN DE NATURALEZA DESDE AMÉRICA LATINA Y ECUADOR

#### 1. Los Recursos Naturales en América Latina y Ecuador.

El proceso que comprendió la exploración geográfica, la invasión y ocupación, de los territorios ya habitados por indígenas, por las naciones europeas, conocido, en la actualidad, como conquista, implicó el sometimiento indígena, asegurando bienes materiales, apropiación de los recursos naturales y explotación laboral de la población aborígena, cumplió con el objetivo de la acumulación de capital y fue la base del capitalismo en Europa.

En la colonia<sup>1</sup>, las sociedades en América, fueron organizadas como un sistema de comercio mundial, para contribuir a las naciones europeas, proveyéndolas de metales preciosos y materias primas. De esta manera, se eliminó la estructura política y organizativa de los pueblos de Latinoamérica, y por supuesto su estrecha relación con la naturaleza. Para ellos la naturaleza tenía un significado religioso que les impedía comprenderla como objeto de dominio. Los pueblos aborígenes de América Latina, practicaban la agricultura simple, la caza y recolección. Implementaron complejas técnicas de riego, procesos agrícolas para asegurar su provisión de bienes y alimentos necesarios para vivir<sup>2</sup>.

Un suceso que pudo ser el encuentro de culturas, fue el inicio de un proceso caracterizado por una relación asimétrica, se constituyó una nueva forma de organización

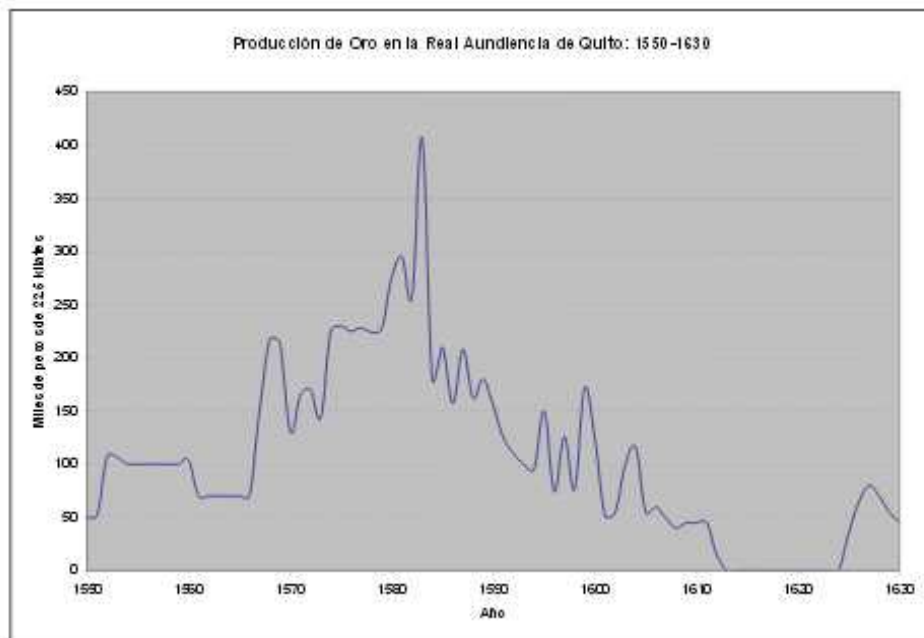
---

<sup>1</sup> Los territorios y naciones de América fueron incorporados a la monarquía española, a partir del siglo XV.

<sup>2</sup> Los más importantes cultivos agrícolas eran el maíz, la papa, el fréjol y la quinua. La caza era una actividad complementaria para la alimentación. Se habla de la aparición y desarrollo de la agricultura, desde la de subsistencia, hasta la de excedente, a lo largo del período Formativo, entre 3900 AC y 550 AC. (Moreno, 2008).

social, cultural y económica, que se extendió al entorno natural por su explotación, lo que estableció nuevas formas de relación hombre – naturaleza, completamente distintas a las existentes en el territorio americano. Esta nueva forma de relación, se caracteriza por una ocupación destructiva del ambiente por parte del ser humano, extracción de minerales, animales, vegetales, desconociendo totalmente toda forma de restitución. A partir de la conquista hispánica y ya transcurriendo los siglos XVI y XVII, la inequidad social, asociada a la pobreza de una parte de la población y el uso de recursos naturales en condiciones no sustentables, marcaron la dinámica de la época (Larrea, 2005).

**Gráfico 1. Producción de Oro en la Real Audiencia de Quito: 1550 -1630**



**Elaboración:** Larrea, Carlos (2005). “Hacia una Historia Ecológica del Ecuador: Propuestas para el debate”. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Corporación Editora Nacional, Ecociencia, con datos de Tamara Estupiñán.

El sector agropecuario en América Latina, se caracterizó por la dominación de una clase reducida de propietarios, dando lugar al comercio mundial a través de la exportación de alimentos y materias primas. El Ecuador no fue la excepción, pues la propiedad se concentraba en manos de terratenientes, con el uso de mano de obra asalariada y no asalariada, consolidándose el sistema hacendario<sup>3</sup>.

Después de un período enmarcado por los rezagos coloniales, el Ecuador adoptó un modelo primario – exportador, avanzando luego mediante la industrialización por el camino de la sustitución de importaciones, hasta llegar a finales del siglo XX al proceso de reprimarización de modernizada de la economía (Acosta, 2006).

Con el transcurso del tiempo se generaron procesos productivos cada vez más dependientes de la tecnología, lo que a su vez conlleva a la apropiación de los recursos por parte de las potencias industriales. Se ha degradado los ecosistemas tropicales, causando daños irreversibles. El modo de producción capitalista diluyó la armonía entre naturaleza y hombre.

Las estrategias para el desarrollo están necesariamente articuladas con el ambiente en América Latina, puesto que las exportaciones de la región continúan siendo en su mayor parte de la explotación de los recursos naturales. En el Ecuador, los recursos naturales han desempeñado una función fundamental, siendo la base productiva de la sociedad, pues han sido extraídos, procesados y exportados para generar divisas.

“Las exportaciones de productos industrializados (valor agregado), en promedio desde 1990 hasta 2012 han representado el 21.5% de las exportaciones totales. De su parte, las exportaciones de productos primarios (poco valor agregado) están concentradas, en promedio en 78.5%, en cuatro productos básicos: petróleo crudo, banano, camarón y flores naturales, de los cuales, el petróleo tiene la mayor participación (45.7% entre 1990 y 1999; y, 68.6% entre 2000 y 2012)” (Banco Central del Ecuador, 2013).

---

<sup>3</sup> En el siglo XVIII, con las reformas Borbónicas, comienza a configurarse el poder de los latifundistas bajo el sistema hacendario, caracterizado por la expropiación y apropiación de tierras a costa de los indígenas.

**Gráfico 2. Exportaciones, Productos primarios e industrializados**



**Fuente y elaboración:** Banco Central del Ecuador (2013), “Estadísticas Macroeconómicas. Presentación Estructural 2013”. Quito.

Los problemas ecológicos, son una consecuencia inevitable de la actividad humana y su constante explotación de recursos naturales, la industrialización da lugar al consumo de minerales y energía, a la contaminación por desechos, por ruido, etc. Aún el uso de recursos renovables, bajo el concepto de sustentabilidad<sup>4</sup> supone su extracción hasta generar su máximo aprovechamiento. Las políticas existentes se dirigen hacia la reducción de la degradación ambiental, más no a su eliminación total.

<sup>4</sup> La sustentabilidad ecológica de un sistema se refiere a lograr un estado continuo en el tiempo.

Los ecosistemas latinoamericanos se ven presionados para lograr la meta de la incursión en los mercados internacionales, generando estilos de apropiación de la naturaleza. Los países llamados desarrollados dependen de la materia prima proveniente del sur para poder satisfacer sus demandas, todas estas prácticas generan impactos que no son resueltos por políticas económicas.

El uso intensivo de muchos recursos esenciales y su consiguiente generación de contaminantes, han sobrepasado los límites físicamente sostenibles. El riesgo de la sobrecarga es notable para todos, para evitar el impacto de esas agresiones a la vida, resulta necesaria la revisión de políticas y prácticas que impulsan y perpetúan el consumismo para poder llegar a lograr un incremento significativo de la eficiencia del manejo de los recursos y de los flujos energéticos.

Las sociedades consumen grandes cantidades de materia y energía, generando una creciente cantidad de residuos. Las fuentes mundiales de materiales se agotan con su consumo intensivo, y a su vez los vertederos de los desechos se contaminan, ciertas teorías económicas actuales están más dedicadas a seguir impulsando el consumo que su disminución, consiguiendo que el capital natural resulte cada vez más escaso provocando una gran desorganización ecológica. Sin embargo, el pensamiento ecológico ha ido construyendo ramas de estudio como el desarrollo sustentable; la economía ambiental, que presenta las primeras consideraciones ecológicas a la teoría neoclásica económica; la economía ecológica, que realiza análisis considerando las limitaciones de la economía ambiental (análisis de flujos ambientales); la ecología política, que analiza la problemática socioeconómica a partir de problemas ambientales; finalmente, la agroecología, que pretende rescatar aspectos favorables de la producción campesina tradicional (Tetreault, 2008).

La dependencia de varios países de la región sobre los recursos naturales nos convierte en zonas más susceptibles. Dichos países que se especializan en la exportación de sus productos primarios, generan impactos negativos por la presión que se ejerce sobre los recursos naturales, estos países por lo general se encuentran atrapados dentro de “la

paradoja de la abundancia”, que genera una asignación desigual de los recursos económicos del país, concentrando la riqueza en pocas manos, con el detrimento del medio ambiente y de la gobernabilidad (Acosta, 2006).

Un aspecto de controversias con respecto de la concepción de los recursos humanos en la región es el paradigma que induce a pensar en desarrollo en términos de crecimiento técnico y económico, legitimándose gracias a un antropocentrismo, que coloca al ser humano como dueño de la naturaleza, modificándola según su voluntad. De esta manera, la naturaleza ha sido reducida a medio ambiente y sobre todo definida como un conjunto de recursos para la economía.

Lo cierto es que los recursos naturales son de vital importancia para la sociedad, pues nos proveen de materia prima, alimentos y de servicios ambientales que son imprescindibles para la vida. En nuestros días, decrece progresivamente la capacidad de la naturaleza para continuar produciendo bienes y servicios para el ser humano. En el Ecuador, a pesar de ser un país de enorme diversidad biológica, el crecimiento poblacional, el excesivo consumo y el mal uso de los recursos naturales han afectado crucialmente a la calidad y disponibilidad de estos recursos.

La realidad de una economía primario exportadora, es decir, exportadora de la naturaleza, presenta un escaso interés por invertir en el mercado interno<sup>5</sup>, este modelo económico no presenta incentivos para el desarrollo de la producción interna. Esta situación se explica por la ventaja que nos brinda la naturaleza, los países exportadores de bienes primarios además de cargar con las consecuencias ambientales y sociales, tienen una baja participación en las utilidades de la extracción de petróleo o minerales. Los países de la región han mantenido sujeto su crecimiento a la demanda internacional dependiente a acontecimientos de índole mundial.

---

<sup>5</sup> En economía un mercado interno tiene límites acotados. El mercado interno, está limitado por una población determinada y por un ingreso per cápita.

El Ecuador ha sido un país dependiente de las rentas que le da la naturaleza, desde sus orígenes como república, su economía se ha caracterizado por la exportación de bienes primarios, ha sido sucesivamente cacaotero, bananero, floricultor, camaronero, petrolero, y estamos en vías de ser mineros. Esta economía extractivista además ha acentuado las diferencias sociales y económicas de la población, formando relaciones verticales (Acosta, 2009).

### **1.1 Recursos Naturales Renovables.**

La concepción errónea de que el ser humano tiene la facultad de controlar a la Naturaleza gracias a sus conocimientos y a la tecnología, nos ha llevado a pensar que la capacidad de carga humana sobre el medio ambiente es infinita.

Sin embargo, las señales de la Tierra para advertirnos que la velocidad de explotación de los recursos naturales es mayor a su capacidad de regeneración, nos plantea la interrogante de que pueda o no el capital natural soportar la carga de la economía humana. Pues actualmente, la población humana y el consumo están en constante aumento, mientras que los recursos naturales experimentan un declive.

El planteamiento de los límites físicos del planeta, y específicamente el agotamiento de recursos básicos para la vida humana, han protagonizado un amplio debate. Los recursos que nos brinda la naturaleza para nuestra subsistencia, pueden tener la característica de regenerarse automáticamente bajo ciertos mecanismos biológicos. Dichos mecanismos, se producen cuando se cumplen ciertas condiciones elementales relacionadas con el manejo del recurso, si no se cumplen, se produce el agotamiento o colapso del recurso (Romero, 1992).

Las sociedades dependen del medioambiente biofísico, por sus recursos básicos, energía, etc. El incremento de la capacidad de producir bienes, multiplica las necesidades



creadas por los humanos y los recursos más importantes de nuestro planeta no son expandibles (Pardo, 1998).

Los recursos renovables, se agotan frecuentemente, como es el caso de las pesquerías, así también los recursos llamados no renovables, como el suelo agrícola, está dentro de los recursos que más se destruyen en realidad (Romero, 1994). Se han desarrollado diversos estudios sobre la degradación y explotación de los recursos naturales, existe una clasificación que se basa en la posibilidad de agotamiento de dichos recursos. Los recursos naturales renovables pueden ser definidos como aquellos que pueden ser utilizados por el hombre durante un periodo de tiempo y pueden volver a generarse sobre la tierra. Los recursos renovables tienen una tasa de regeneración mayor a la tasa de su utilización, sin embargo pueden dejar de ser renovables si su tasa de uso es tan alta que impide su renovación.

## **1.2 Recursos Naturales No Renovables.**

Hay diversas definiciones de recursos naturales, con distintos significados y alcances. Existen amplios enunciados como los de los naturistas, o parciales como de industriales. En economía el concepto de recursos no renovables, se relaciona con la escasez, con la afectación que tienen estos en las actividades productivas.

“El concepto de recursos naturales no renovables es bastante intuitivo. Así, puede decirse que cuando la utilización de una unidad de recurso implica su completa destrucción, nos encontramos frente a un recurso no renovable” (Romero, 1994). Los recursos no renovables se destruyen de forma completa, sin procurar su renovación o recuperación. La mayoría de los recursos denominados no renovables, son de origen geológico, como por ejemplo el petróleo, el gas natural, los minerales, etc. En general, se trata de concentraciones geoquímicas y compuestos naturales que son susceptibles de explotación económica. Se entiende que estos recursos existen en el mundo en una cantidad fija, aunque esa magnitud se desconoce, no solo por la dificultad de su medición, sino también porque

se estima que algunos depósitos no han sido descubiertos todavía, o porque con los adelantos tecnológicos, se podría lograr acceder a recursos que aún no lo son (Vargas, 1997).

La escasez<sup>6</sup> de un recurso, incrementa los costos marginales de su extracción, incrementando su precio y el interés por sustituirlo, por lo que la extracción de los recursos no renovables, tiene un límite. Varios aspectos han generado pronósticos sobre el agotamiento de los recursos, algunos pronósticos han resultado equivocados por los avances en la tecnología para descubrir, extraer y procesar.

El objetivo principal en economía con relación a los recursos naturales no renovables, es la determinación del período de agotamiento del recurso para calcular la tasa de extracción. Además aplicar los instrumentos económicos, como subsidios e impuestos, para controlar esa tasa de extracción.

En la actualidad se busca criterios de sostenibilidad mediante los análisis de los recursos naturales y desarrollo económico, tomando en cuenta el bienestar de las futuras generaciones, ante las presiones del crecimiento hacia el ambiente, sobre lo que se ha desatado grandes debates.

La construcción de una política sensata de extracción y consumo de un recurso no renovable, según Romero “consiste en básicamente establecer las condiciones para las cuales está justificado económicamente extraer el recurso, determinando la tasa óptima de extracción y, por tanto, el horizonte óptimo de extracción<sup>7</sup>” (Romero, 1994). De esta manera, el consumo presente de un recurso no renovable, compromete el uso de éste a las generaciones venideras.

Es imperativo que el pensamiento económico comprenda con claridad la energía finita y los recursos limitados de la Tierra. Los recursos naturales no renovables pueden ser

---

<sup>6</sup> En economía la escasez puede darse por: el aumento de la demanda o la disminución de los recursos.

<sup>7</sup> El recurso no renovable debe extraerse de forma que la tasa de variación de su precio coincida con el tipo de interés (Romero, 1994).

conocidos como agotables, pues no resulta posible regenerarlos para sostener su tasa de consumo.

## **2. Medio Ambiente y Mercado.**

Llegar a un análisis fructífero sobre nuestros tiempos es posible mediante el reconocimiento de la constitución colonial del mundo moderno, en el que siempre se sustentó el carácter superior de occidente, estas concepciones dan piso a lo que hoy se transforma en el discurso sobre modernización, crecimiento económico, progreso, desarrollo y globalización. Desde el desarrollo de los imperios coloniales, hemos estado ligados a asimetrías internacionales, la globalización del capitalismo presenta un costo social y ambiental elevado.

El modelo económico vigente entiende como crecimiento económico el incremento del Producto Interno Bruto (PIB), bajo el supuesto de que los recursos naturales son ilimitados y que la capacidad de carga del planeta es infinita. Este crecimiento, sustentado en actividades productivas humanas, ha traído consigo la transformación de los ecosistemas naturales y la disminución de su diversidad, en todas las latitudes del mundo se está produciendo la ruptura irreversible de los equilibrios naturales y la creación de unos entornos más vulnerables e inestables.

Estas relaciones entre seres humanos y naturaleza tienen un origen lejano y han producido ya varias crisis ecológicas. En la actualidad la humanidad se encuentra ante una crisis de grandes dimensiones pues amenaza a toda la especie humana. Los problemas ambientales, causados al intentar remontarnos sobre las normas de vida, son manifestaciones de una crisis que no diferencia cultura, religión o nivel económico.

Para unos el deterioro del medio ambiente se debe a la presencia del ser humano, considerado como especie, pero para otras corrientes, los orígenes de la actual crisis

ambiental se encuentran en la aparición de una forma específica de producir y relacionarse con la naturaleza, el capitalismo, que desde el punto de vista ecológico no es sostenible.

La relación armónica existente entre la naturaleza y los campesinos se ha visto perturbada mediante técnicas intensivas de producción<sup>8</sup> que se han impuesto para la búsqueda del beneficio base del capitalismo. Por ello se habla de una presión de la producción sobre los recursos naturales.

La crisis civilizatoria que vive el mundo, sacude las bases en las que nace su teoría económica, pues la sociedad se presenta incapaz de escapar a los valores de consumo. Hay causas políticas, sociales y económicas que presionan los ecosistemas.

La Economía Ecológica abarca la valoración monetaria, pero también evaluaciones físicas y sociales de las contribuciones de la naturaleza y los impactos ambientales de la economía humana medidos en sus propios sistemas de contabilidad. Los economistas ecológicos toman en cuenta a la naturaleza, no tanto en términos crematísticos<sup>9</sup> como mediante indicadores físicos y sociales” (Martínez Alier, 2004).

## **2.1 El precio de los recursos.**

El uso ineficiente de los recursos naturales puede radicarse en la distorsión de los verdaderos precios de los recursos naturales en el mercado, generando el mal uso del medio ambiente pues no brindan incentivos adecuados para un buen manejo y conservación de los bienes naturales. Para los recursos naturales de acceso abierto no hay un precio y, por lo tanto, no se refleja la escasez y de esta manera los recursos se agotan de una manera más acelerada.

Según Theodore Panayotou, el crecimiento económico trae beneficios a la sociedad como niveles de vida más altos, mayor grado de salud, de educación, mejores condiciones de trabajo, pero trae consigo el agotamiento de recursos, la degradación

---

<sup>8</sup> En las técnicas intensivas de producción, se hace uso agotador de los medios de producción, se gastan enormes cantidades de energía.

<sup>9</sup> Crematístico se refiere al comercio.

ambiental y la desigualdad. La mejor manera de reducir esos costos es que sean asumidos por las personas que los generaron, suprimiendo todos los subsidios e incentivos directos e indirectos que puedan propiciar el agotamiento de recursos (Panayotou, 1994).

La economía ambiental de origen neoclásico explica a las externalidades como “fallos de mercado”. Fallos de mercado que con esta visión pueden ser corregidos con impuestos o con permisos de contaminación negociables (Martínez Alier, 2009).

Un tema prioritario en la economía ambiental es la necesidad de fijar precios para los servicios ambientales, siendo un problema que estos se suministren de manera gratuita, pues no existe un mercado que establezca sus verdaderos valores. Bajo la premisa básica de que lo que se proporciona gratuitamente se demanda más que si tiene un precio, el entorno natural no está en condiciones de cubrirla.

La forma conceptual más simple de un incentivo mercantil es la carga o el impuesto sobre la contaminación, la intención es fijar una carga por el producto con el fin de elevar el costo de producción del mismo, valor que tendría que relacionarse con los servicios ambientales necesarios en la producción. Las cargas o impuestos generalmente dan mejores resultados que el control (Pearce, 1999).

El ambiente es valorado por su utilidad, pero la valoración económica se vuelve dominante hasta llegar a mercantilizar el ecosistema. Todos estos resultados del capitalismo, han obligado a pensar en ajustes para el modelo. Se mercantiliza la naturaleza llamándola bienes y servicios ambientales con el fin de insertarla en los procesos de producción, se empieza a sujetar a ciclos económicos y al establecimiento de precios y de dueños. Estas posturas llegan a los extremos de proponer que el mantenimiento de bosques se autofinancie mediante el pago por captaciones de carbono, evidenciando la negativa a salir del modelo de producción consumista.

Existen bosques, zonas tropicales del planeta que son de un valor incalculable. Las economías de mercado necesitan un nivel de intervención para evitar una desigualdad

mayor y lograr un poco de estabilidad, así pues, los impuestos ambientales los pagaría el contaminador, pero existe el riesgo de que los termine pagando el consumidor. La idea de adquirir tecnologías limpias para evitar los impuestos, nos llevaría a enverdecer la economía.

## **2.2 La propiedad de los recursos.**

La transferencia de costos ambientales de norte a sur, dando lugar a un comercio ecológicamente desigual, nos da la pauta de que la deuda ecológica pueda expresarse en dinero pero hay aspectos morales no recogidos en la valoración monetaria. En el escenario de un conflicto ambiental se ponen en juego valores ecológicos, culturales, económicos, en distintas escalas, de tal manera que es imposible su medición (Martínez Alier, 2009).

Las fallas de mercado de la economía capitalista a pesar de producir tanta riqueza, genera el crecimiento de la población pobre y además los recursos naturales tienden a ser desperdiciados. La problemática de los precios de los recursos naturales depende de la oferta, de la distribución del ingreso y de asignación de los derechos de propiedad, ya sea individual, familiar o comunal. La práctica capitalista ha estado vinculada a un particular entendimiento de la propiedad, siendo comprendida como un derecho individual de excluir a otros del uso de algo.

En este sentido, la economía liberal ha definido como un problema para los recursos naturales a la propiedad comunal, que según el modelo de Garret Hardin, son derechos de propiedad incompletos o inexistentes, también se los llama “propiedad colectiva”, dicha propiedad colectiva se ha convertido en fuente de externalidades y desincentivos. En una propiedad colectiva se tiene el derecho a usar algo, a no ser excluido, es decir el número de propietarios tienen iguales derechos de utilizar el recurso. El problema dentro de este tipo de propiedad comunal se da cuando se deja de ser un buen ciudadano y el individuo se comporta de manera oportunista (McCay, 2002).

Los miembros de la comunidad que actúan de manera responsable son guiados por principios éticos, obligaciones y responsabilidades sociales. Los usuarios de los recursos comunes pueden comportarse como socios de un todo, además se adhieren a normas y valores no debido a sanciones o ventajas, si no únicamente porque se sienten comprometidos con su sociedad. Un desarrollo económicamente respetuoso en el marco del modelo económico actual no va a poder satisfacer las demandas ambientalistas a menos que se tenga una modificación muy sustancial de su estructura.

Un crecimiento económico puede agravar en lugar de atenuar la crisis ambiental, a pesar de que se cuente con recursos para remediar los daños causados por ella misma. El conflicto entre la depredación de la naturaleza para obtener dinero y la conservación de la naturaleza para poder sobrevivir.

### **2.3 Economía Ecológica.**

El transcurso del tiempo nos lleva a una transición económica, que parte de la economía neoclásica hacia otros enfoques como la economía humana, la economía del estado estacionario, la economía ecológica, la economía del decrecimiento, entre otras.

La economía humana propone la transición de la competencia y la acumulación a la solidaridad y cooperación. Ningún interés económico debe estar sobre la vida. La economía debe estar para servir a las personas y no las personas a la economía, pues el desarrollo tiene que estar relacionado a las personas y no a los objetos. La economía es parte del un sistema finito, por lo tanto el crecimiento permanente no es posible. No existe economía que pueda estar al margen de los servicios que entregan los ecosistemas.

La economía neoclásica se fundamenta en el crecimiento económico, que a su vez se basa en la explotación de la naturaleza, por ello esta teoría no analiza a la naturaleza, ni de sus límites, habla de recursos como madera, petróleo, minerales, etc. (Elbers, 2012).

La economía convencional ha reconocido las distintas implicaciones sociales que causan las decisiones económicas individuales, los daños ambientales son un ejemplo. Estos efectos son llamados externalidades, y son entendidos como un fallo de mercado. La mayor parte de las decisiones económicas tienen impactos ambientales. La ecología se ha ido entendiendo progresivamente como una disciplina autónoma que integra el estudio de organismos, ambiente y sociedad, ésta hace hincapié en un estudio holístico de las partes y del todo.

La economía ecológica critica a la economía convencional, y brinda instrumentos para explicar y analizar el impacto del hombre en la naturaleza (Martínez Alier, 1999). La economía percibe a la macroeconomía como un todo, mientras que la economía ecológica ve a la macroeconomía como parte de un subsistema de la Tierra, que es finito (Elbers, 2012).

La ecología y la economía siempre estuvieron distantes y dentro de su campo de estudio se encontraban pocas cosas en común, se creía que eran muy distintas entre sí. Su contacto era muy ocasional, pues su análisis abarcaba temas que se catalogaban como opuestos. Además, el papel del medio ambiente en la sociedad no era destacado, el capital natural no era visto como una forma ordinaria de capital.

La necesidad de entender el contacto íntimo de la economía y el medio ambiente se ha convertido en imperiosa, pues la amenaza a la ecología debido a la presión que la economía ejerce sobre el medio ambiente, nos lleva a plantear las políticas necesarias para nuestra supervivencia.

La sociedad empezó a asumir que el medio ambiente tiene límites y que los recursos naturales son finitos. Esta idea más elaborada de economía se basa en que el quehacer económico tiene efectos inevitables en la naturaleza y que estos costos deben ser asumidos por alguien, es decir interiorizados.

La progresiva necesidad de proteger a los recursos naturales, ha confluído en las propuestas sobre desarrollo sostenible. Los trabajadores en áreas pesqueras o forestales,



fueron los primeros en proponer el término de “sostenible”, al estudiar maneras alternativas que les permitan talar o pescar a un ritmo que no afecte la renovación de estas poblaciones. La discusión de los límites ambientales caracterizó los planteamientos de los años 70s (Gudynas, 2003). La sustentabilidad nos lleva a pensar en el futuro considerando los recursos a largo plazo y, por lo tanto, en sus costos y beneficios.

La degradación medio ambiental es común en todos los países del mundo, cualquiera sea su nivel económico o cultural, se puede ver estos efectos en los países de todas las latitudes. La conservación ambiental no es un lujo para las naciones desarrolladas, es una obligación que nos compete a todos.

Los problemas ecológicos son fruto de políticas gubernamentales mal orientadas y por la mala asignación de precios a los recursos naturales, por ello el crecimiento económico y el medio ambiente tienen nexos muy importantes, la buena economía y la buena ecología van de la mano.

Los problemas ecológicos, son una consecuencia inevitable de la actividad humana por la explotación de los recursos naturales, la industrialización da lugar al consumo de minerales y energía, a la contaminación por desechos, por ruido, etc.

Aún el uso de recursos renovables, bajo el concepto de sustentabilidad supone su extracción hasta generar su máximo aprovechamiento. Las políticas se dirigen hacia la reducción de la degradación ambiental, más no a su eliminación total.

### **3. Medio Ambiente y Sociedad.**

Se equivocan quienes piensan al estudio del ambientalismo como una novedad de nuestro tiempo, el pensamiento ecológico existía desde la antigüedad. Como seres humanos nos hemos construido muchos cuestionamientos éticos sobre todo lo que nos rodea, que llamamos el ambiente, desde hace mucho tiempo. La evolución del pensamiento humano, nos ha llevado a formar un grado de sensibilidad con respecto a la protección de nuestro entorno. “Desde hace varios siglos, la naturaleza se caracteriza por la ausencia del hombre,

y el hombre por lo que ha sabido sobrepasar lo que hay en él de natural” (Descola, 2002: 65).

El estudio de lo ambiental puede ser definido como un concepto teórico, interdisciplinario, que traspasa de una manera transversal por todas las disciplinas, profesiones y prácticas habituales de una cultura. El estudio del tema ambiental reviste gran profundidad, pues su relación con varios elementos es muy compleja y extensa. De esta manera, se pueden construir conceptos, creencias y prácticas de cada cultura que se desarrollen de manera inherente al funcionar de la naturaleza.

Las dificultades para analizar la interacción del hombre con la naturaleza, se presentaron desde el principio de los tiempos cuando fuimos conformados como especie. El ser humano percibe la realidad a partir de su subjetividad, es así como las nociones sobre naturaleza se las construye socialmente y toman diferentes matices de acuerdo con las diferentes características culturales e históricas, por lo tanto, nuestra visión erróneamente podría ser aplicada a culturas en las que no es aplicable (Descola, 2001).

Las primeras concepciones entre la naturaleza y la vida humana, se remontan a la iniciación en la agricultura, medicina, biología, con la visión clásica de Aristóteles, quien además de ser un gran filósofo, contribuye con una concepción moral acerca de la administración justa de los bienes que se necesiten para vivir dignamente. El abuelo de Charles Darwin, Erasmus Darwin, predijo algunas tesis evolucionistas que años más tarde serían desarrolladas por su nieto. La palabra ecología fue implantada por Haeckel, formada por los términos oikos (casa) y logos (tratado), en 1869.

La propuesta de la ecología es detener las ansias de dominación, a través de una interconexión del hombre con la naturaleza, por ello en la Edad Media<sup>10</sup>, Maimónides defiende la premisa sobre “no creer que todos los seres existen para el hombre”. En el contexto del pensamiento cristiano de esta época, encontramos también a San Francisco de Asís que crítica al hombre por sentirse superior a todo. El inicio de la ecología toma lugar

---

<sup>10</sup> La Edad Media, se comprende entre el siglo V y XV, aproximadamente.

en los trabajos interdisciplinarios de la segunda mitad de siglo XIX, la ecología botánica toma fuerza por ser la primera en desarrollarse.

En la conservación de las reservas naturales, nos encontramos a John Muir como su pionero, su lucha incansable para la conservación de la naturaleza le da un lugar en la historia, su gran influencia en la época fue gracias a sus diversas publicaciones.

A finales del siglo XIX se empiezan a formar los primeros grupos conservacionistas, como la Sociedad para la Preservación de las Aves, La Liga Suiza para la Protección de la Naturaleza, y posteriormente nace el Fondo Mundial para la Vida Salvaje (WWF).

En 1968, la UNESCO protagoniza una de las primeras conferencias en el mundo, la Conferencia de la Biosfera en París, donde se abordan temas sobre la conservación y utilización correcta de los recursos, se estudia el tema de la protección del Medio Ambiente y su compatibilidad con el desarrollo de los países.

Una de las organizaciones más conocidas a nivel mundial, Greenpeace<sup>11</sup>, se originó con una protesta contra las pruebas nucleares, en 1971, lleva su accionar a través de las fronteras, interviene en cualquier lugar del mundo donde se comenten atentados contra la Naturaleza. La organización tiene oficinas en más de cuarenta países y recibe donaciones que le permiten manejar altas cifras anuales.

El Club de Roma, auspicia la elaboración de un estudio que cuestiona el proceso de crecimiento económico mediante la publicación “Los límites del crecimiento”, en 1972 (Gudynas, 2003). Este modelo considera como un factor muy importante el índice de natalidad, despertando un sin número de críticas al respecto, pero que se lleva el reconocimiento de iniciar el debate sobre la degradación ambiental como consecuencia de

---

<sup>11</sup>Greenpeace es una organización independiente cuyo objetivo es cambiar actitudes y comportamientos, para proteger y conservar el medio ambiente y promover la paz. Greenpeace está presente en 40 países ([www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)).

la actividad depredadora de los humanos, discusión que abre el escenario para el nacimiento de varios grupos ambientalistas.

La I Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo, en junio de 1972, se trató el tema de los límites del desarrollo, evidenciando ya las divergencias entre el Norte y el Sur, se reunió a 113 países. Se lograron acuerdos importantes como la constitución del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con su secretaría en Nairobi, Kenia. Se estableció el 5 de junio como Día Mundial del Medio Ambiente. Se impulsó el Derecho Ambiental en algunos países considerándolos dentro de sus textos constitucionales.

La Carta Mundial de la Naturaleza, documento aprobado el 28 de octubre de 1982, fue ratificada por la Asamblea General de la ONU, en Nairobi. Dicha Carta, tiene como objetivo que el hombre se considere parte del entorno natural donde habita, procurando la paz y la seguridad internacional, fomento a la relación y la cooperación entre las naciones, considerando que el futuro se acerca con muchos riesgos.

El concepto de Desarrollo Sostenible, se socializa en 1987, con el informe de la Comisión Brundtland o “Nuestro Futuro Común”, convocando a la conciencia mundial, llegando a familiarizarse en todos los ámbitos, se destaca la intención de conciliar factores culturales, económicos y ambientales.

En Río de Janeiro, en junio de 1992, se conoce a La Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, como la “Cumbre de la Tierra”, se reafirma lo expresado en Estocolmo, con la asistencia de 150 naciones, se señala la necesidad de “pensar globalmente y actuar localmente”, se abordan temas sobre la calidad de vida, respeto a la diversidad y participación de comunidades en la responsabilidad del manejo del Medio Ambiente.

La voluntad de la reducción de la emisión de gases invernadero, fue tema que se trató en Berlín en 1995, con la presencia de 160 países, se asume que el cambio climático se debía a las diversas actividades humanas.

Se logran acuerdos concretos en Kioto, Japón en 1997, sobre el cambio climático, se comprometió a la reducción de las emisiones de los gases que potencian el efecto invernadero, dando un gran acuerdo vinculante a todos los países firmantes. Sin embargo, los países desarrollados, valiéndose de argumentos, legales, lograron evitar el cumplimiento de las reducciones. En Buenos Aires en 1998, se logra ampliar el plazo para poner en marcha el acuerdo de la reducción de emisiones.

En Johannesburgo, África, en el 2002, se impulsa el concepto de Desarrollo Sostenible, articulando con la erradicación de la pobreza, el mejoramiento de la calidad de vida de las sociedades y la protección del entorno ambiental. Se trataron temas básicos como el agua, energía, salud, agricultura y diversidad biológica. Se definió a Johannesburgo como el inicio del camino.

La evolución del pensamiento acerca del ambiente, ha llevado al ser humano a plantear la existencia de una sociedad ambiental, dentro la cual cada ser humano se asuma como naturaleza y que avance de una actitud de dominio, a una actitud de respeto por la vida. El entendimiento ambiental critica los avances de las nociones modernas, pues analiza el vínculo entre que existe entre las prácticas de producción y los efectos que causa sobre lo real, se pretende el resultado de un conjunto de normas, significaciones, intereses, valores y acciones que no se den fuera de las leyes de la naturaleza.

Los actuales modelos de producción, no son ecológicamente sustentables, la preocupación ambiental de nuestros días crece pues no se ha logrado revertir estas relaciones destructoras. Todos estos vacíos generan críticas al modelo económico vigente que permiten la formación de tendencias y organizaciones que cuestionan las formas de consumir y de vivir. Por todo esto, es necesaria la creación de marcos jurídicos que nos conduzcan al planteamiento de acuerdos mínimos con el único fin de crear sociedades sustentables (Espinosa, 2002).

### **3.1 El ecologismo de los pobres.**

Los daños ambientales afectan en desigual proporción a los segmentos de la población, y resultan en el nacimiento del ecologismo popular o ecologismo de los pobres, esta corriente se enmarca dentro de la Ecología Política.

A partir de estos conflictos sociales generados entorno a los recursos ambientales a nivel local, regional y global, la teoría de Joan Martínez Alier, señala que la lucha por la supervivencia lleva a los pobres a defender el acceso a los recursos naturales y su conservación, la idea fundamental es la preocupación del medio ambiente como fuente y condición para el sustento, con énfasis en los pobres de hoy más que en las generaciones venideras o las diferentes especies.

El ecologismo de los pobres es eminentemente una teoría igualitarista, considerando que la sociedad se construye sobre las bases de las comunidades rurales (Martínez Alier, 1990). Las luchas sociales por la defensa de las condiciones de producción tienen el fin de hacer más evidente el carácter social de la economía. Los movimientos en contra de la pobreza y la explotación son luchas ecológicas, llamadas también como *Ecologismo de los Pobres*, que se entiende por el derecho de los pobres a exigir el derecho de acceso a los recursos. La ecología de la supervivencia hace a los pobres conscientes de la necesidad de conservar a los recursos naturales (Escobar, 1993). Para algunas personas las preocupaciones por el medio ambiente son un lujo, pero existe el ecologismo popular, cuya razón de ser es encontrar una solución para resolver los conflictos distributivos, es decir el acceso, uso, control y distribución de los bienes naturales.

La presión del mercado que soportan los recursos naturales, crea estos impactos negativos que no son resueltos por la tecnología o por nuevas políticas, y por esto afectan desproporcionadamente sobre diversos grupos sociales, grupos que protestan y resisten, pero no necesariamente son ecologistas, pues algunos apelan a derechos territoriales o derechos indígenas. Dichos grupos indígenas y campesinos han coexistido armónicamente

con la naturaleza, ocupándose de la conservación de su diversidad, manteniendo sus prácticas ancestrales. “La biodiversidad representa su patrimonio de recursos naturales y culturales, con los que han co-evolucionado en la historia, el hábitat donde se arraigan los significados culturales de su existencia” (Leff, 2006).

Las relaciones entre seres vivos y la naturaleza, se enmarcan en las relaciones de poder que emergen y generan las luchas por los recursos, que están contribuyendo a definir una agenda para la reivindicación de los valores intrínsecos de la naturaleza, los derechos humanos y el derecho a disentir de los poderes preestablecidos (Leff, 2006). Con la finalidad de construir estrategias para vincular un frente común de luchas políticas para la construcción de un mundo guiado por la racionalidad ambiental.

La teoría del Ecologismo de los Pobres ha tomado fuerza por los constantes conflictos ecológicos distributivos por el crecimiento desmedido de la economía. El incremento de la deuda ecológica es inconmensurable, por los costos ecológicos de las externalidades económicas. Es importante también como esta teoría no se enfoca únicamente en los conflictos de distribución ecológica, si no también estudia las relaciones de poder que se trenzan entre las personas y los grupos de un mundo globalizado. Las luchas por la conservación ambiental son alimentadas por los diversos desastres naturales, el enfoque ecologista cuestiona los efectos de la economía de mercado.

La escasez de capital natural conduce a conflictos entre los grupos que quieren usar los mismos recursos. Estos enfrentamientos contraponen en algunos casos a pobres contra pobres, cuando las comunidades se disputan bosque o agua, pero los conflictos distributivos más fuertes y característicos son los que mantienen ricos contra pobres cuando por ejemplo los beneficios de los proyectos son para áreas acomodadas, mientras los costos caerán sobre los campesinos y grupos desposeídos. El Ecologismo de los Pobres según Joan Martínez Alier, es típico de las sociedades del Sur que son de menor industrialización. Existen ya algunos casos de resistencia popular por el avance de actividades extractivas por que las fronteras de extracción de mercancías o materias primas están llegando a sus

límites. Las consecuencias son graves, cada grupo social enfrenta diariamente la escasez de los recursos naturales, y no se piensa en su renovación.

La resistencia popular e indígena ha archivado ya algunos casos históricos antes de que se utilice el concepto de ecologismo. Mientras los planteamientos estén direccionados a la protección de las necesidades ecológicas para la vida como: la energía, el agua, la comida, serán luchas ecologistas, pues se clasifica a los recursos naturales fuera de la valoración del mercado y la racionalidad mercantil.

La dinámica del comercio internacional aumenta la deuda ecológica que los países “desarrollados” hacia los “subdesarrollados”, de esta manera se ahonda la inequidad ambiental. La población de menores recursos, especialmente las comunidades étnicas viven cargas ambientales incapaces de sostener.

“La necesidad de supervivencia hace a los pobres conscientes de la necesidad de conservar los recursos” (Martínez Alier, 2009). El ecologismo de los pobres comprende aspectos locales e internacionales. Las comunidades locales encuentran el único camino en la resistencia y la protesta, similar a los conflictos de clase que se libraban en las fabricas, hoy la lucha es por el uso de los recursos naturales que son monopolizados por unos pocos, es por la defensa del medio ambiente para la subsistencia en contra de la ganancia de dinero (Guha, 1994). El objetivo final de esta propuesta es un modo de producción más justo y ecológicamente sostenible.

### **3.2 Energía y Sociedad.**

Cuando la economía basada en el trabajo manual fue reemplazada por la industria y la manufactura, se dejaron atrás las principales fuentes de energía como la fuerza de los animales y de los hombres. La capacidad humana ingenió máquinas aprovechando la fuerza del agua, viento y creó la máquina de vapor cambiando por completo las fuentes de energía que mueven la sociedad moderna, impulsando la industria y la tecnología de la actualidad.



La energía es un denominador común en la vida de la Tierra, y es la capacidad para realizar un trabajo, una actividad. La energía en todas sus formas es imprescindible en la sociedad actual, el ser humano, los ecosistemas y las comunidades necesitan de energía para su organización. La energía que proviene de un recurso natural explotado, desempeña un papel muy importante en la vida de todo ser humano, sin ella no tendríamos de alimentos, transporte, producción.

El ingenio humano, ha logrado históricamente la evolución de las fuentes de energía. La sociedad consume una enorme cantidad de energía para funcionar diariamente. La relación entre energía, economía, medio ambiente y organización social es muy estrecha, por ello es imposible analizar la energía de manera aislada. Precisamente por esa relación es fundamental tomar a la energía como un vector de cambio. La relación energética del hombre con la naturaleza se estrecha al tener mayor cantidad de combustibles, el sistema de industrialización obtiene sus energías de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo.

La energía está estrechamente ligada a la concepción actual de desarrollo, al modelo de producción y consumo, pues las sociedades humanas, en especial las industrializadas, requieren de grandes cantidades de energía, la relación entre consumo de energía y PIB es positiva. En el modelo económico vigente, la energía es el requisito fundamental para todas las actividades. Sin energía no hay economía (Heinberg, 2011)

La sociedad moderna requiere de la energía para lograr su organización, las ciudades necesitan de energía para alumbrarse, la energía está presente en el transporte, en todo tipo de fábricas, pues es necesaria para la realización de cualquier proceso.

Según Martínez Alier, el funcionamiento armonioso de la economía neoclásica puede ser detenido por la falta de energía, por la abundante contaminación que emana al ambiente y también por los conflictos distributivos internos.

### **3.3 Ecología de la Energía.**

La energía no se la puede analizar de forma aislada, por su compleja y cercana relación con el ambiente, el ámbito social y la economía. La energía y su acceso determinan las condiciones de vida, el desarrollo social e incluso las situaciones geopolíticas en el mundo están definidos por escenarios energéticos. La concentración de recursos energéticos ha provocado conflictos bélicos, intervención militar y política, movilización de tropas, entre otros, para asegurar el control sobre el acceso a estos recursos.

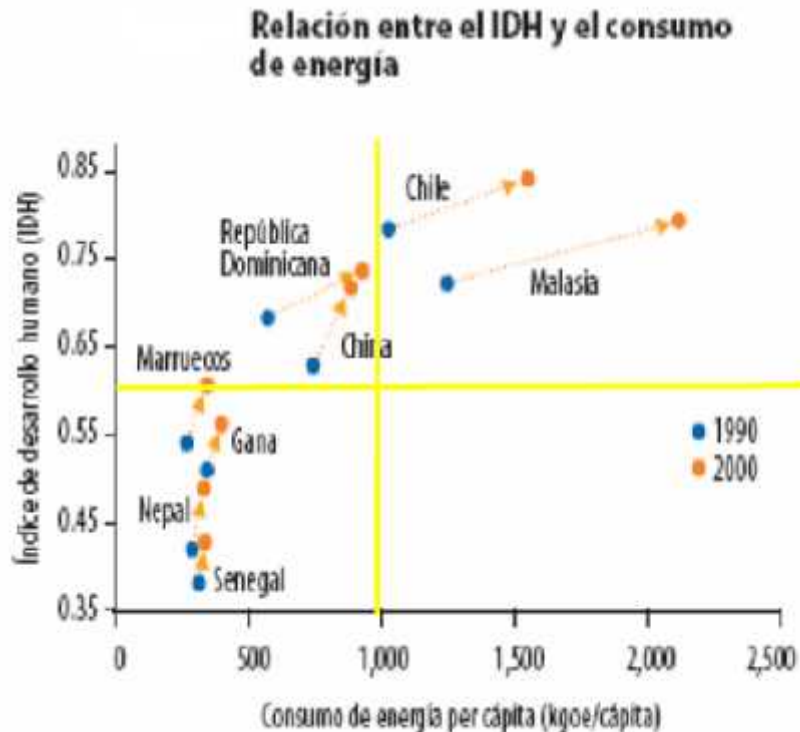
El desarrollo tecnológico, reviste gran importancia, pues permite o no la transformación de los recursos energéticos en energía disponible. Los países o regiones que basan su economía en la venta de energías fósiles, son dependientes de la tecnología y de la inversión extranjera, reduciendo los posibles beneficios para su economía doméstica.

La energía es fundamental en el desarrollo humano, la desigualdad de distribución o el reducido acceso a la energía, reducen las oportunidades de los pueblos de construir una vida digna y saludable. En este sentido, los informes del Índice de Desarrollo Humano<sup>12</sup> que muestran niveles bajos, están estrechamente relacionados con el consumo de energía por habitante.

---

<sup>12</sup> El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador de desarrollo humano por país, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, es un indicador social, basado en el PIB y compuesto por parámetros como vida larga y saludable, educación y nivel de vida.

**Gráfico 3. Relación entre el IDH y el consumo de energía**



**Elaboración:** Mercado, Leida, *Acceso a Servicios Energéticos y el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Además, el panorama de la energía en el mundo presenta marcadas diferencias de una nación a otra, existen países con sobre-consumo y otros con limitado acceso, la población que carece de acceso a servicios energéticos y a la tecnología para aprovecharlos, es por lo general la que vive en zonas rurales y utilizan leña o biomasa para cocinar e iluminarse, a pesar de que estos son combustibles baratos, contaminan el ambiente y generan problemas respiratorios. La energía mejora las condiciones de vida al ser un pilar fundamental en las necesidades básicas.

Así mismo, la relación entre energía y desarrollo económico ha sido comprobadamente estrecha, porque la energía es la base de la producción al ser necesaria para la transformación de la materia que demandan los procesos productivos.

Por lo tanto, existe una relación de doble vía, entre energía y economía bajo el modelo de desarrollo vigente, pues la disponibilidad de energía condiciona el crecimiento económico y sin embargo este crecimiento amenaza la sostenibilidad ambiental.

La evolución del conocimiento sobre la energía nos debe llevar del uso derrochador de la energía barata basada en combustibles fósiles hacia el uso responsable de la energía basada en fuentes renovables.

#### **4. El Cambio Climático.**

La palabra clima tiene su origen griego, esta significa inclinación y se refiere a los rayos del sol, más tarde el concepto de clima deja de ser una referencia horaria, para entender al conjunto de fenómenos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la Tierra (Velázquez de Castro, 2008).

El clima es la respuesta que da el planeta al balance energético entre la radiación solar que llega y se distribuye entre los continentes, océanos y la atmósfera. Las variaciones en el clima, no son un fenómeno contemporáneo, la Tierra ha venido experimentando una ruptura del funcionamiento natural para dar paso a un equilibrio nuevo, vulnerable e inestable desde la aparición de las prácticas productivas y consumo de la civilización. Estas actividades han provocado la transformación de los ecosistemas naturales, la reducción de su diversidad y por supuesto la modificación constante del clima.

Las prácticas del hombre sobre la superficie terrestre alteran la composición de la atmósfera y contribuyen a la brusca variabilidad del clima observada durante varios períodos. El cambio climático modifica los componentes del sistema atmosférico. Los

cambios de temperatura, son transformaciones de orden natural, se trata de un fenómeno complejo que sólo puede ser observado y analizado mediante programas computacionales.

El clima surge de la interacción de los subsistemas (atmósfera, hidrosfera, criósfera, litosfera y biosfera) bajo los efectos del sol como única fuente de energía. Es difícil predecir el comportamiento del clima a largo plazo, ya que depende de algunas variables relacionadas entre sí, una modificación en una de ellas puede resultar cambios muy importantes en las demás. Es así que las variaciones del clima pueden tener graves consecuencias (Velázquez de Castro, 2008).

El cambio climático es un fenómeno comprobado científicamente y ratificado oficialmente por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático en el año del 2007 y cuya estimación de impactos nos invitan a un accionar inmediato. El proceso del Cambio Climático ha evidenciado la globalización de los problemas ambientales, de manera que las acciones a tomar se complican cuando las naciones no comparten los mismos intereses.

La presión poblacional y de producción sobre la naturaleza por parte de las naciones con poderío económico, ha llevado a anular las capacidades autoregulatoras de la atmósfera, este proceso presenta períodos de reacción muy rápidos. La humanidad entera se encuentra en un punto de quiebre, en el que la sostenibilidad está muy lejana de ser alcanzada.

La razón principal del incremento de la temperatura de la Tierra, se inició ya hace siglo y medio con el crecimiento económico exponencial y su proceso de industrialización, con la combustión de gran cantidad de petróleo, gasolina y carbón, la tala de bosques y algunas formas de agricultura. La base de este crecimiento, la energía fósil, es la fuente de emisión de gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global.

La polución que causan los talleres artesanales y manufactureros, sin comparar con la contaminación industrial, generan gran cantidad de desechos y degradan el aire, el agua, etc. La industrialización emite a la atmósfera gran cantidad de gases, generando así lo que se conoce como efecto invernadero. Con el aumento de la emisión de gases de

efecto invernadero (GEI) a la atmósfera, especialmente de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clorofluorocarbonos y de un volumen considerable de crecimiento de estos gases, resultan en la modificación del clima.

El uso de gas, carbón y petróleo, llamados combustibles fósiles, en la industria y en el transporte, ha llegado a niveles muy altos, siendo un agravante para el calentamiento global, pues los niveles de los gases se incrementan vertiginosamente y con ello la temperatura del planeta.

El cambio climático, alimentado constantemente por la emisión de los gases de efecto invernadero, tiene en peligro a la vida en la Tierra y evidentemente la supervivencia de los seres humanos. La inestabilidad climática nos demanda soluciones integrales para salir del camino al calentamiento global, se necesitan transiciones profundas en la economía y la energía.

Los registros confiables del tiempo meteorológico del planeta, no superan los 150 años de antigüedad, durante este tiempo la temperatura promedio global de la Tierra se ha incrementado en 0.5 grados centígrados, los expertos han tratado de centrar su investigación para determinar que parte del calentamiento global es un evento natural y que parte corresponde al efecto invernadero, producido por las actividades humanas. Los registros que se tiene del clima pasado nos ayudan a comprender de que manera impacta el hombre en el sistema climático que vive el planeta (Ayestarán, 2004).

#### **4.1 El Cambio Climático en América Latina.**

Latinoamérica, es una región diversa, no únicamente con relación a su población, sino también con respecto al clima, ecosistemas, cultura. La existencia de varios relieves, corrientes marinas, fenómenos atmosféricos, determinan la heterogeneidad del clima en la zona. El clima en esta parte del planeta es marcado, existen desiertos áridos, temperatura tropical en la selva, la segunda cordillera más grande del mundo, hasta numerosos

glaciares. La temperatura global en América Latina, se ha incrementado en 1°C durante el siglo XX y los niveles de elevación del mar han alcanzado 2 a 3 mm por año desde la década de los ochenta (De la Torre, 2009).

La variabilidad del clima, incrementos en la temperatura y ciertos eventos inusuales como lluvias intensas, inundaciones, huracanes, retroceso de los glaciares, han estado afectando a Latinoamérica. Los cambios con respecto al clima, tienen impactos negativos sobre la población.

El cambio climático, es un tema de gran envergadura pues “la emisión de los gases de efecto invernadero han determinado un incremento de la temperatura promedio de aproximadamente un grado centígrado en el último siglo. El calentamiento de los mares y océanos provocan la pérdida de la biodiversidad marina, reduce la captura de dióxido de carbono y el retroceso de la cobertura de hielo en los casquetes polares. Se prevé escasez del agua dulce por el derretimiento de los glaciares. Todo esto repercute en los hábitats, tanto de las poblaciones humanas como animales y vegetales” (Quirola, 2009: 2).

Por todo esto, el efecto invernadero es una de las principales preocupaciones mundiales, es alarmante saber que “los automóviles consumen más del 50% de la energía comercializada en el mundo, lo que hace del automóvil individual el primer causante del efecto invernadero o cambio climático” (Bravo, 2007: 9).

La acción humana y el cambio climático, han provocado la degradación de los suelos, se ha incrementado además la tasa de deforestación, causando riesgo a las especies en América Latina. Los desastres relacionados con el clima han incrementando desde la década de los noventa, entre 1970 – 1999 y 2000 – 2005, los eventos extremos aumentaron en 2.4 veces. Entre el 2000 y 2005, los eventos representaron una pérdida de 20 billones de dólares, siendo únicamente cuantificados el 19% de estos (PNUMA, Cambio Climático 2007).

El calentamiento global, que amenaza con dejarnos sin un lugar para vivir, no únicamente se trata de un incremento de temperatura, si no también es un cambio completo

en el sistema de la tierra, que se evidencia en inundaciones, sequías , es decir un cambio drástico del funcionamiento del clima. El hombre se ha vuelto la fuerza que atenta contra el funcionamiento de la Tierra, los impactos negativos de esta interacción se intensifican en la población vulnerable, de los países con rentas bajas.

América Latina, siendo una de las regiones más favorecidas con recursos y biodiversidad, muestra la existencia de áreas sensibles al cambio climático, por ejemplo, los riesgos a inundaciones en ciertas zonas costeras, degradación de fuentes de agua, limitación de fuentes de producción alimentaria, fragilidad de ciertos estados. La información sobre los cambios climáticos en la región es limitada en el tiempo, los análisis realizados ofrecen datos de variaciones de temperatura, precipitaciones, incremento de fenómenos meteorológicos extremos (El Niño y La Niña), incremento del nivel del mar y retroceso de los glaciares. Estos fenómenos pueden incidir en el crecimiento económico de los países de la región, debido a que sus efectos se ven plasmados en el sector agrícola, pilar importante en la economía de Latinoamérica.

El estudio del cambio climático global, se ha seguido muy de cerca en los últimos años, instituciones como el *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), formado por un grupo de expertos que forman una agencia especializada de las Naciones Unidas, creada en 1988. El objetivo principal de este grupo de expertos es la realización de monitoreos periódicos, para su recopilación, evaluación, publicación y finalmente difusión (Ayestarán, 2004).



**Gráfico 4. Patrones de Cambio Climático Proyectados hasta el 2100\***



**Elaboración:** Gustavo Necco. Necco Carlomagno, Gustavo (2012). *Impactos potenciales del cambio climático en la seguridad regional en América Latina*. Quito: Friedrich Ebert Stiftung, con datos de la CEPAL.

\* Los indicadores de confianza se basan en la coincidencia estadísticamente significativa en el signo de cambio en cierto número de modelos (al menos 80% de ellos para un nivel de confianza alto, entre 50% y 80% para un nivel de confianza medio y menos de 50% para un nivel de confianza bajo).

## CAPÍTULO II

### LOS BIOCOMBUSTIBLES COMO ALTERNATIVA

#### 1. La Amazonía ecuatoriana y sus recursos.

Los modos de producción, la ampliación de la frontera de colonización y de extracción de los recursos naturales, han impactado cada vez más a las relaciones entre los pueblos ancestrales amazónicos y el medio ambiente, relaciones que se han mantenido tradicionalmente armoniosas. Todos estos procesos se han traducido para la población amazónica en la pérdida de grandes extensiones de territorio, su desplazamiento, su forzada incorporación a los cambios, afectado así su vida y a la diversa calidad ambiental de la Amazonía ecuatoriana.

La cuenca amazónica es un espacio de trascendental importancia a nivel mundial, por ello su buen manejo es asunto de toda la humanidad. El conocimiento de su pasado y presente es de vital importancia para la elaboración de propuestas viables. La Amazonía se ha constituido en una región conflictiva, pues existen problemas entre colonos e indígenas, entre capital y población, entre capital y ecología, entre militares y sociedad civil.

Con la llegada de los españoles a América y al Ecuador, la selva fue vista como una fuente de riqueza inagotable. La historia ecuatoriana registra varios intentos de conquista de la Amazonía por parte de militares y religiosos para someter a los habitantes de la zona, fueron de esta manera fundadas ciudades como Sevilla de Oro o Santiago de las Montañas, poblados que crecieron gracias a la minería, pero luego fueron destruidas por los mismos indígenas y que en la actualidad no existe rastro de su antigua ubicación.

La Amazonía ecuatoriana es la región con las principales riquezas ecológicas<sup>13</sup> y económicas del Ecuador como sus bosques y los yacimientos petroleros. Esta región ha tenido un papel muy importante en la economía principalmente por la explotación de sus recursos. Los bosques tropicales constituyen una zona de gran importancia para la subsistencia de millones de personas, sin embargo, su destrucción es acelerada debido a la presión que la economía ejerce sobre sus recursos.

Las prácticas de colonización y extracción de los recursos naturales en la Amazonía impuestos por las industrias extractivas (minera, gas y petróleo), han provocado un vertiginoso deterioro y pérdida de la biodiversidad. Las presiones sobre la Amazonía (Bolivia, Brasil, Guyana, Ecuador, Colombia, Perú, Surinam y Venezuela), muestran que los paisajes de la selva, biodiversidad y agua dulce, están siendo reemplazados por zonas secas, degradadas y homogéneas. Desde Brasil hasta Bolivia, se evidencia presión hídrica, explotación petrolera y una deforestación que llegó a 240 000 km<sup>2</sup>, entre el 2000 y 2010 (Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada, 2012). La ocupación y uso del espacio amazónico es entendido por muchos como parte del modelo de desarrollo vigente.

---

<sup>13</sup> “La cuenca amazónica es depositaria de la biodiversidad más rica del mundo, con el 46% de bosques tropicales, el 40% de especies animales y vegetales tropicales, además, el 31% de las reservas de agua potable. La flora y fauna de la cuenca amazónica representan por sí solas, más de la mitad de la biota mundial” (De la Cruz, 2006).

**Tabla 1. Número de Áreas Naturales Protegidas, afectadas por tema de análisis en la Amazonía Sudamericana**

<b>Número de Áreas Naturales Protegidas, afectadas por tema de análisis</b>	
<b>tema analizado</b>	<b>número de ANP afectados</b>
Carreteras	137
Petróleo	65
Hidroeléctrica	29
Minería	239
focos de calor	254
Deforestación	346

**Fuente:** Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada. **Elaboración:** la autora.

Desde los años sesenta, el potencial hidrocarburífero del Ecuador volvió a ser atractivo para las empresas transnacionales (Acosta, 2006). Los impactos sociales y ambientales que se han causado están a la vista de todos los ecuatorianos. La extracción de petróleo ha sido un tema álgido en el país, ya que se ha mantenido siendo el sustento de los presupuestos del Estado. La explotación petrolera ha causado daños en todos los lugares donde se la realiza, ser un país petrolero le ha costado al Ecuador grandes impactos sociales y al medio ambiente. En el Ecuador, los lotes petroleros en la Amazonía se superponen con el 17% de la Superficie de Áreas Naturales Protegidas (Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada, 2012).

A inicios del siglo XX el petróleo tenía poca importancia, su principal uso era de queroseno para el alumbrado, pero no pasó mucho tiempo para que se empiece a usar a los derivados del petróleo en trenes, coches, barcos y aviones. Los Estados Unidos fue el primer país en usar el petróleo, entre 1910 y 1950, le siguió Europa occidental y Japón de 1950 a 1970. Los altos precios del petróleo en 1973, la hicieron una actividad atrayente, provocando una decidida búsqueda de yacimientos petroleros (McNeil, 2003).

La industria petrolera empezó a explorar las tierras amazónicas con resultados modestos. Posteriormente, se confirmó la existencia de reservas importantes de crudo y a partir de 1972 el llamado “boom petrolero” cambió la historia del país. El crudo es conocido desde épocas antiguas, sin embargo, su explotación como recurso energético es una práctica de la modernidad, pues posterior a la Revolución Industrial se identificó la necesidad de la utilización de nuevos combustibles.

El petróleo se constituyó rápidamente como el principal puntal de la economía ecuatoriana. La década de los setenta fue el pico del desarrollo del capitalismo en el Ecuador, el creciente ingreso de divisas, provocó un significativo impacto sobre la estructura de producción, modificando el modelo económico tradicional, los recursos que ingresaban al país generaron un efecto multiplicador en la economía local, expandiéndose a distintas ramas de la producción y servicios. La mejora interna se reflejó en el incremento del Producto Interno Bruto y un considerable aumento de los ingresos públicos. El aporte del petróleo al PIB crecía aceleradamente con el paso del tiempo, las estadísticas macroeconómicas del país (1970/1978) reflejaban el peso de petróleo en la economía (Bocco, 1987).

**Tabla 2. Ingresos del Gobierno: Tradicionales y de Petróleo**

<b>Ingresos del Gobierno: Tradicionales y de Petróleo</b>					
<b>(millones de sucres corrientes)</b>					
	<b>Ingresos Tradicionales</b>	<b>% Ingresos Totales</b>	<b>Ingresos Petroleros</b>	<b>% de Ingresos Totales</b>	<b>Ingresos Corrientes Brutos</b>
1970	3716,4	100			3716,4
1971	4422,9	100			4422,9
1972	5007,2	90,8	506,4	9,2	5513,6
1973	6374,1	78,1	1786,5	21,9	8160,6
1974	8331,5	71,6	3312,3	28,4	11643,8
1975	10129,4	79,7	2578,5	20,3	12707,9
1976	12076,4	80	3032,5	20	15108,9
1977	14627,8	84,6	2654,1	15,4	17281,9
1978	17491,3	89	2165,7	11	19657

**Fuente:** Arnaldo Bocco. **Elaboración:** la autora.

**Tabla 3. Evolución de los indicadores económicos y fiscales**

<b>Evolución de los indicadores económicos y fiscales (porcentajes anuales en valores corrientes)</b>			
	<b>Tasa de crecimiento Ingresos Tributarios</b>	<b>Tasa de crecimiento de Gastos de Estado</b>	<b>Tasa de crecimiento del PIB</b>
1971	12,6	20,9	17,6
1972	12,6	5,2	17,1
1973	27	33,7	34,8
1974	37,9	46,8	47,3
1975	13,6	3,5	15,6
1976	35,6	36,4	20,1
1977	13,9	26,1	22,8
1978	18,8	9,8	15,9

**Fuente:** Arnaldo Bocco. **Elaboración:** la autora.

El “crecimiento” económico en esa época se tradujo en la modernización de la infraestructura en las principales ciudades del país (Quito y Guayaquil), también se iniciaron grandes proyectos hidroeléctricos. El movimiento de divisas también repercutirá en los sectores monetarios y financieros. Así mismo, banqueros se sintieron atraídos y vieron al Ecuador como sujeto de crédito con capacidad ilimitada de endeudamiento respaldada por su reserva de petrolera, con esto la deuda externa ecuatoriana creció a niveles altísimos.

**Tabla 4. Deuda Externa Total**

<b>Deuda Externa Total</b> <b>(millones de dólares corrientes)</b>			
	<b>Deuda Pública</b>	<b>Deuda Privada</b>	<b>Deuda Total</b>
19			
71	253,2	12,8	266
1972	329,7	19,2	348,9
1973	366,2	14,2	380,4
1974	377,2	32,8	410
1975	456,5	56,2	512,7
1976	635,8	57,3	693,1
1977	1173,8	89,9	1263,7
1978	1645,8	450,1	2095,9

**Fuente:** Arnaldo Bocco. **Elaboración:** la autora.

La abundancia petrolera<sup>14</sup> en el Ecuador fue uno de los principales factores para el endeudamiento. La riqueza petrolera junto con el endeudamiento externo impulsó grandes cambios. La deuda externa estuvo siempre vinculada a la explotación petrolera, con este escenario los acreedores internacionales<sup>15</sup> han presionado al Ecuador para la constante ampliación de la frontera de exploración y explotación del hidrocarburo. El Ecuador aún mantiene pocas áreas amazónicas libres de la extracción de recursos, lugares que guardan importantes ecosistemas y que constituyen el territorio de varios pueblos amazónicos.

Las condiciones socioeconómicas del Ecuador, al empezar la época petrolera, eran las de una nación pobre con casi la mitad de su población bajo la línea de la pobreza, con

---

<sup>14</sup> La producción petrolera ha bordeado los 250 mil barriles diarios y se ha incrementado hasta 400 mil barriles por día (Larrea, 2004).

<sup>15</sup> Bank of America, Citibank N.A., Banco Holandés Unido, Banco de Londres y AS (Bocco, 1987).

un subempleo del 15% y una deuda pública de 0.24 billones de dólares (Melo, 2006). Para la zona amazónica el panorama es más precario, pues a pesar de ser el lugar del que se extrae el hidrocarburo, no evidencia progreso, por el contrario registra los impactos negativos de esta práctica extractiva<sup>16</sup>. En el Ecuador, de una producción de crudo de 400000 barriles por día, cada año se derraman más de 32000 barriles a los ríos (Martínez, 2006).

La transnacional Texaco, tuvo un papel protagónico en la historia petrolera del Ecuador, este consorcio operó desde 1964, por casi tres décadas, perforó 339 pozos y extrajo 1 500 millones de barriles de petróleo. El territorio afectado por la extracción fue de dos millones y medio de hectáreas de bosques amazónicos, se derramaron unos 20 000 millones de galones de agua con desechos altamente tóxicos. Se quemaron al aire libre 235000 millones de pies cúbicos de gas y se derramaron 16800 millones de galones de crudo. Texaco<sup>17</sup>, a su salida, dejó abandonadas 600 piscinas con desechos de petróleo a la intemperie (Melo, 2006).

Las comunidades indígenas (huaorani, cofán, siona y secoya) sufrieron la reducción de su territorio y se han tramitado expropiaciones en tierras comunitarias (Martínez, 2006). En la actualidad, se conocen por lo menos dos grupos (Tagaeris y Taromenane) que no han sido contactados y aún se encuentran resistiendo a intereses de madereros y petroleros que intentan extraer las riquezas naturales que permanecen a la zona. Ecuador es el país con mayor superficie de superposición de lotes petroleros en

---

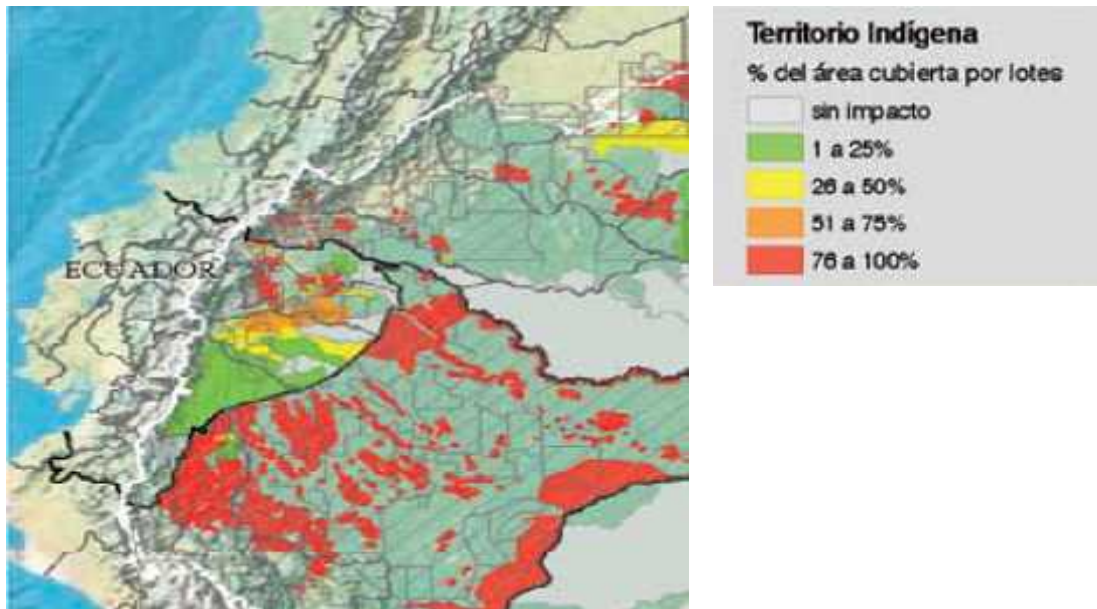
<sup>16</sup> La construcción de carreteras para la industria petrolera, implica la deforestación de hectáreas de bosques, Ecuador tiene la mayor densidad de carreteras en la Amazonía Sudamericana, 37,5 km/km<sup>2</sup> (Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada, 2012).

<sup>17</sup> El litigio con la transnacional Texaco, se mantiene después de diez años de proceso legal, en principio, las cortes estadounidenses concluyeron que la empresa debía someterse a las leyes ecuatorianas. El proceso se ha mantenido en Lago Agrio. Los demandantes de cinco nacionalidades indígenas, ochenta comunidades demandan que Chevron repare las zonas afectadas. La sentencia de primera instancia condena a la empresa demandada a una indemnización por daño ambiental por 8.640 millones de dólares. El 3 de enero de 2012, la Sala única de la Corte Provincial de Sucumbíos dictó sentencia de segunda instancia, confirmando la condena. Chevron sostiene que ya ha limpiado la zona suficientemente (Barham, 2011).



explotación con territorios indígenas, actualmente, las zonas tangibles destinadas a pueblos indígenas en aislamiento, están superpuestas con lotes petroleros en un 71% de su superficie (Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada, 2012)

**Gráfico 5. Proporción de lotes petroleros en Territorio Indígena de la Amazonía**



**Fuente y Elaboración:** Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (2012). *Amazonía bajo presión.*

Una vez consumido más del 50% de las reservas probadas de petróleo (Narváez, 2011). El Gobierno ecuatoriano, con el objeto de re-pensar el proceso petrolero, planteó la opción de conservar el crudo, generando una disyuntiva que representaba con claridad un planteamiento diferente a la del modelo de desarrollo actual basado en la extracción intensiva de los recursos naturales, con la certeza de que el petróleo es un recurso no renovable el país se acerca progresivamente al agotamiento de sus reservas.

Dicha propuesta, conocida como la iniciativa Yasuní ITT constituyó un punto de quiebre en la historia petrolera y la producción capitalista de décadas en el Ecuador, causante de grandes daños socioambientales. La propuesta que buscaba mantener “in situ”

el crudo y no extraerlo para proteger la zona del Parque Nacional Yasuní, a cambio de que el Gobierno logre estimular a la comunidad nacional e internacional para contribuir con el Estado ecuatoriano en la ejecución de esta iniciativa nacional. La meta del gobierno fue llegar por esta vía a alcanzar el 50% de lo que se lograría al extraer este crudo (Narváez, 2011).

Tras seis años de trabajar por la propuesta Yasuní ITT, el Gobierno no logró lo que se había planteado y el Presidente ecuatoriano, Rafael Correa, decidió la explotación de 846 millones de barriles de petróleo, correspondientes a los campos Ishpingo, Tambococha y Tiputini, localizados en el Parque Nacional Yasuní, en la Amazonía ecuatoriana.

## **2. Desarrollo con menos Carbono.**

La crisis ambiental es el síntoma del límite de la racionalidad fundada en el entendimiento del mundo basado en la idea de totalidad y economización de todo lo que nos rodea. El ecologismo es el intento de recuperar de alguna manera ese mundo, para ello se ha cuestionado a la era de la globalización proponiendo un cambio social y la construcción de alternativas (Leff, 2000).

Los países con las mayores áreas destinadas a actividades petroleras con respecto a su Amazonía son: Perú (84%), Colombia (40%) y Ecuador (21%), le siguen en ese orden, Bolivia, Brasil y Venezuela (Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada, 2012). Mientras, el resto de países presentan vulnerabilidad energética, al no disponer de reservas, importan lo necesario para su consumo, existen también otros países que son productores de petróleo pero que no alcanzan a abastecerse, otros que son exportadores netos pero su producción es decreciente.

La fuente de energía más usada en la región son los combustibles fósiles, incluyendo al petróleo, gas natural y carbón. Los países de la región que tienen disponibilidad de recursos petroleros, carboníferos y gasíferos, se enfrentan al mediano plazo al agotamiento de estas reservas debido al progresivo y continuo crecimiento de sus

economías y a la demanda energética. La fragilidad de los mencionados países petroleros, a variaciones de precios internacionales, puede llegar a graves crisis económicas.

El modelo económico vigente no puede diseñar el mundo sin el uso de estas energías, a pesar de que estos productos luego de su quema producen dióxido de carbono, pues todo lo que se consume genera una huella de carbono<sup>18</sup> que se acumula constantemente en el ambiente. Se han planteado propuestas alentadoras como alternativas al desarrollo, basadas en un replanteamiento económico y energético.

La sociedad actual se enfrenta al desafío de un imparable crecimiento demográfico y económico que demandará un incremento del consumo energético, es necesario un cambio de políticas energéticas, de lo contrario nos vamos a mantener en un modelo dominado por los combustibles fósiles que resultan insostenibles, desde tres aristas: medio ambiente, economía y agotamiento del suministro.

Las energías alternativas quieren constituir una opción a un futuro más limpio, se constituyen por todas las fuentes de energía que no incluyen en su transformación el uso de combustibles fósiles. De esta manera, no sólo se incluyen a las energías renovables, sino a todas las alternativas posibles, incluso a la energía nuclear. Así mismo, deben asegurar la no contaminación del medio ambiente, la energía nuclear puede ser considerada por su producción limpia, pero su fuente es finita, otras fuentes de energía alternativa pueden ser la biomasa y el hidrógeno.

Las energías de fuentes renovables juegan un papel muy importante, dentro del escenario energético actual, sin dejar de destacar que el ahorro y la eficiencia energética<sup>19</sup> son prioritarios, esta combinación nos permitirá plantear alternativas al modelo energético actual. El potencial de las energías renovables es gigantesco, pues la energía existente en estas fuentes puede cubrir hasta diez veces la demanda mundial (Castro, 2011).

---

<sup>18</sup> La huella de carbono es una forma de medir el impacto que deja una persona sobre el planeta, durante su vida cotidiana, haciendo un recuento de las emisiones de dióxido de carbono liberadas a la atmósfera.

<sup>19</sup> La AIE considera, por ejemplo, que corregir las actuales tendencias insostenibles del modelo energético de la UE requiere de unas inversiones para el periodo 2010-2030 cercanas a 1,8 billones de dólares, de los cuales un 62% correspondería a ahorro y mejoras de la eficiencia, un 21% a renovables, un 8% a la captura y el secuestro del carbono, un 5% a la nuclear y un 4% a los biocarburantes.

Las energías renovables debido a su distribución, menor impacto ambiental, menores emisiones, entre otros, tienen un rol decisivo en la configuración de un modelo energético sostenible.

En el marco de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo sostenible, realizada en Sudáfrica, 2002, se incluía como prioritario la generación sostenible de energía y la intensificación de fuentes renovables. Entre los propósitos acordados se incluía un sistema de incentivos económicos para proyectos de transformación productiva e industrial, e implementar el uso de por lo menos un 10 % de energía renovable del total energético de la región hasta el año 2010 (Coello, 2010).

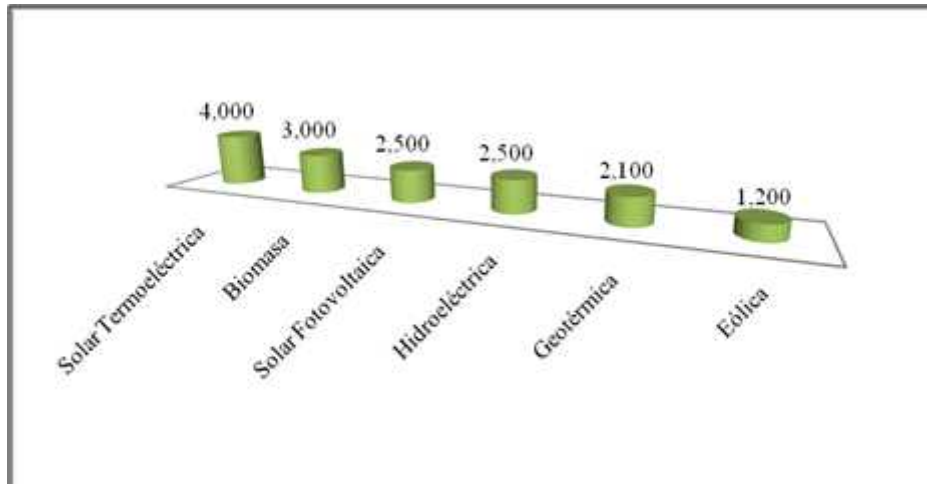
La energía renovable se obtiene a partir de fuentes energía natural, la definición de renovable está vinculada a la existencia de gran cantidad de energía, es la sustitución más limpia a los métodos tradicionales basados en combustibles fósiles, las principales razones para su uso son su disponibilidad y su bajo impacto ambiental.

Los continuos flujos energéticos que existen en el ambiente natural, dan lugar a la energía renovable, estos flujos energéticos pueden regenerarse al mismo ritmo que son utilizados.

Las energías renovables pueden ser solares o de uso solar indirecto, que sobre las segundas podemos citar a la hidroeléctrica, eólica y biomasa. Las energías renovables no solares son la geotérmica y las energías de las mareas (Castro, 2011).

**Gráfico 6. Inversiones para tecnologías renovables en la región**

**Millones USD**



**Fuente:** OLADE. **Elaboración:** la autora.

**Energía solar:** La más importante fuente primaria de casi todas las energías es la solar. La energía solar es el origen de las energías renovables, los ciclos naturales se arrancan con ella, dando lugar a las diferentes energías renovables como la hidráulica, eólica, biomasa, entre otras. La energía solar irradiada sobre la Tierra requiere de tecnología avanzada, debido a que su oferta es variable, dependiendo de la latitud, la estación del año, o si es de día o de noche.

La energía solar termoeléctrica, se fundamenta en la concentración de radiación solar y su conversión al vapor para la producción de electricidad.

**Energía hidráulica:** en el sector energético, el agua es indispensable. Dentro las fuentes de energía renovable, el agua es el recurso más utilizado para la producción de energía eléctrica. Es una energía que deriva de manera indirecta del sol por que el ciclo del agua es movido en la Tierra por el sol, consiste en la evaporación, condensación y precipitación. Este ciclo permite que el agua fluya por ríos y de esta manera debido a su potencial se transforme esa energía en electricidad. La hidroelectricidad se fundamenta en la energía potencial de una caída de agua o de un caudal determinado (Castro, 2011). La

hidroelectricidad es la fuente de energía renovable más usada a nivel mundial, sin embargo su potencial no está totalmente utilizado. A pesar de ser una fuente probada, viable para el futuro y como una opción para mitigar el cambio climático, aún explotando todo el potencial de la hidroelectricidad no se podría cubrir toda la demanda actual, lo que evidencia la necesidad de una matriz diversificada y equilibrada.

**Energía eólica:** La energía eólica es generada por la utilización del viento, es una energía usada desde la antigüedad, especialmente para impulsar las embarcaciones desarrollando la navegación y en los molinos de viento. En la actualidad, la energía eólica ha tomado mayor importancia por ser una fuente de energía limpia que no produce contaminación por lo tanto es ambientalmente amigable. La energía eólica, demanda distintas máquinas para diferentes aplicaciones: los aerogeneradores, que transforman la energía del viento en energía eléctrica para el abastecimiento de instalaciones pequeñas, o el vertido a la red eléctrica de los parques eólicos, que transforman la energía del viento en energía mecánica. Las turbinas o aerogeneradores, deben colocarse en grandes espacios abiertos que puedan recibir gran cantidad de viento, mediante el movimiento capturado por el aerogenerador se puede generar electricidad.

“En los últimos cinco años la generación de energía eólica en España ha crecido un 192% habiendo periodos en los que se suministra hasta el 40% de la energía eléctrica que se consume” (Conama, 2011). Uno de los problemas que ha tenido la energía eólica es tener que ajustarse a ciertos requisitos de conexión a la red. Para que la energía eólica acomode con las curvas de oferta y demanda, se necesita de una combinación con otro tipo de energías como la hidráulica o la biomasa, que cumplan con estándares ambientales y geográficos.

Los países que generan más energía eólica son: China, Estados Unidos, Alemania, España, India, Francia, Italia, Reino Unido, Canadá y Portugal. En la actualidad sólo el 1 % de la energía generada en el mundo proviene de la energía eólica, siendo mayor el potencial de explotación.

**Energía geotérmica:** es una energía independiente del sol, puesto proviene del interior de la Tierra. Este recurso está en toda la superficie terrestre, se refiere al calor interno de la Tierra. La Tierra está constituida por capas concéntricas, es decir, bajo lo que pisamos el calor va en aumento con la profundidad, existe un gradiente térmico<sup>20</sup>, formando un flujo de calor del interior al exterior de la Tierra. El núcleo que es la capa más interna, está formada por hierro fundido, posteriormente encontramos el manto y finalmente la corteza. Es decir, la energía geotérmica, es la energía acumulada en forma de calor, debajo de la Tierra. El calor de las rocas, suelos y aguas termales, surgen de la energía geotérmica. Esta fuente de energía ha sido catalogada como energía renovable y de extracción factible. Existe un flujo de calor continuo desde el núcleo hacia la corteza, transfiriéndose energía por conducción. La geotermia tiene alto potencial en la región, especialmente en los países que forman parte del cinturón de fuego del Pacífico. La tecnología para la explotación de este tipo de energía es parecida a la técnica de perforación de pozos de la industria del petróleo.

**Bioenergía:** los beneficios de la bioenergía a través de la obtención energética de maneras eficientes y limpias, es una de las opciones para diversificar las fuentes energéticas. Las tecnologías disponibles para este tipo de fuente son la calefacción y la generación eléctrica por combustión y los biocombustibles de primera generación que provienen de cultivos oleaginosos, azúcares y almidones. La mayor parte de fuentes bioenergéticas se basan primordialmente en madera y residuos agrícolas para la generación de calefacción y electricidad; y en cultivos agrícolas para la obtención de biocombustibles líquidos.

Se plantea como la alternativa a los combustibles fósiles, para abastecer de energía térmica y de automoción a la población, sin embargo es clave la explotación racional del medio ambiente, pues de lo contrario los seres humanos podemos desaparecer como especie. La biomasa se diferencia principalmente por su composición o según su

---

<sup>20</sup> El gradiente térmico es un valor que integra las variaciones de altitud con temperatura. La temperatura disminuyen junto con la altura, esto depende de la zona donde nos encontremos. El gradiente térmico es un concepto esencial para comprender los pisos térmicos.

origen. “Según su composición: azucarada (pulpa de frutas, caña de azúcar, remolacha), amilácea (tubérculos de patata, granos de cereal) o lignocelulósica (maderas en general, paja de cereal). Según su origen puede ser: residuos forestales, residuos agrícolas, residuos industriales, residuos sólidos urbanos (RSU), biomasa residual húmeda y cultivos energéticos” (Conama, 2011).

La generación energética a partir de la biomasa, tiene tres métodos principales para producir calor o electricidad: la pirolisis<sup>21</sup>, gasificación y combustión. La biomasa es la principal fuente renovable de calor, el 90 % del calor que procede de las energías renovables es de la biomasa. La biomasa es la única clase de energía renovable que puede producir combustibles líquidos de alta densidad energética, por lo tanto es la alternativa más conocida para suplir a los combustibles fósiles en sectores como el transporte terrestre, aéreo y marítimo (Castro, 2011).

Los biocombustibles de segunda generación, son elaborados desde la biomasa no alimentaria. Estos cultivos necesitan menos cantidad de agua y tierra para su crecimiento, esta opción se encuentra en estudio para su producción a base de biomasa no comestible, que incluye residuos de cultivos, como cáscara de arroz, aserrín o cáscara de maíz. Los costos de la bioenergía varían dependiendo de los precios de la materia prima y de la tecnología usada para su conversión energética.

El etanol, que se produce desde la caña de azúcar y el maíz, ha tenido un repunte en su desarrollo, debido al aumento en los rendimientos de los cultivos, el incremento del tamaño de plantas procesadoras, la introducción de maíz genéticamente modificado que es más resistente y necesita menor cantidad de agua, han sido los factores necesarios para la reducción de sus costos.

La opción de los biocombustibles que parten del etanol de materias lignocelulósicas<sup>22</sup>, usan residuos agrícolas, sin tener que comprometer la biomasa alimenticia, es la directriz, pues permite el repensar de las prácticas de los desechos en las

---

<sup>21</sup> La pirolisis es la descomposición química de toda materia orgánica menos metales y vidrios, ocasionada por el calentamiento en ausencia de oxígeno.

<sup>22</sup> La lignocelulosa es el componente más importante de la pared celular de las plantas, es producida por la fotosíntesis y es una fuente renovable de carbono.



industrias agrícolas. La investigación en este campo se direcciona al incremento de calidad y reducción de costos de producción. La industria del etanol está siendo desarrollada por empresas petroleras grandes y medianas como Shell, YPF, ESSO, Petrobras, tal es el caso de Estados Unidos y Brasil.

### **3. Los Biocombustibles.**

El modelo de desarrollo económico de la cultura occidental (capitalista), que impulsa al consumismo, una economía de mercado, basada en la acumulación de capital, libre competencia y máxima rentabilidad que se revela disfuncional e inequitativa y los intereses económicos imperantes, llevan a la explotación desmedida de cada recurso del planeta para convertirlo en un jugoso negocio, generando la discusión sobre la crisis ambiental.

La evidencia de la mencionada problemática ambiental de los últimos tiempos, se plasma claramente en los conflictos ambientales, que se caracterizan por ser altamente complejos en donde convergen factores ambientales como (fenómenos de contaminación, de degradación de aguas, amenaza en contra de áreas protegidas), y factores sociales (intereses económicos, políticos y académicos).

La degradación ambiental, de la que se habló desde la Conferencia de Estocolmo en 1972, generada en el caso específico de la explotación de los combustibles fósiles como el petróleo genera muchas críticas además por ser un recurso natural no renovable y cada vez más escaso. En Río de Janeiro en 1992, el compromiso de no rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas, la Cumbre de Kioto, realizada en 1997, que compromete a los países a la reducción de contaminación ambiental, detrimento del uso de combustibles fósiles, a la reducción de emisiones de los gases que causen efecto invernadero.

El encuentro en Johannesburgo, donde se da énfasis a la erradicación de la pobreza, se impulsa a la búsqueda de generación de empleo y desarrollo del sector rural. Además la consideración de una economía post-petrolera, que sería perjudicial para el

modelo de producción dominante, teorías que han llevado a varias naciones a buscar nuevas fuentes energéticas alternativas al uso de los combustibles fósiles.

El interés en la biomasa, radica en el crecimiento exponencial que ha tenido el sector transporte nivel mundial y consume la mayor cantidad de energía. En consecuencia, las motivaciones energéticas para los programas de biocombustibles, se basan fundamentalmente en certificar el abastecimiento, disminuir la dependencia a los combustibles fósiles, proteger a los consumidores de la alta variación de precios.

Los principales propósitos para la inversión de recursos en la generación de biocombustibles como alternativa son: el progreso de la agroindustria mediante la creación de nuevos cultivos agrícolas, incremento de la calidad de combustibles, crecimiento económico, reducción de la contaminación ambiental, mejora de la calidad del aire, son los argumentos se viene promocionando la idea en el Ecuador.

La propuesta es el establecimiento de biocombustibles, mediante el procesamiento de caña de azúcar y palma africana. El conflicto empieza a generarse cuando de una respuesta aparentemente amigable frente al cambio climático producido por combustibles derivados del petróleo, se desprende la creación de nuevos problemas ambientales, cuando al estudiar la nueva opción, se revela que los biocombustibles se operan a través de monocultivos, llevando a un uso intensivo del suelo, pues se necesitan grandes extensiones de terreno para producirlos, la utilización de agrotóxicos y tecnología que no garantiza eficiencia ambiental en su producción. Además debemos tomar en cuenta la intensión de los países del Norte para que ésta producción sea en el Sur, de esta manera podrán dejar su dependencia petrolera. Otra inquietud que se genera es la seguridad alimentaria que se pone en peligro, siendo nuestro país eminentemente agrícola.

Dentro de la planificación del Gobierno, en la que ha enmarcado sus lineamientos a seguir plasmándolos en el Plan Nacional del Buen Vivir, se encuentra la intención de diseñar una estrategia con criterios de eficiencia económica y sustentabilidad ambiental, además de la producción de fuentes renovables alternativas como la eólica, la solar, la de

biomasa y geotérmica, para llegar a una estructura de generación predominantemente renovable (Senplades, 2013).

Los problemas ambientales que se presentan, es conveniente analizarlos desde una visión integral y compleja, que abarque tanto el ecosistema, como el sistema cultural; la problemática ambiental, incluso el ser humano también debe ser estudiado como parte del todo.

Desde épocas primigenias de la historia se ha luchado por un “desarrollo sustentable”, como formas de resolver crisis, carencias, amenazas. La búsqueda de mejores formas de vivir y adaptarse al entorno no ha sido un problema exclusivo de la modernidad ni de las culturas occidentales. Los actores colectivos y movimientos sociales son dinamizadores del cambio social, las posiciones variadas de los movimientos ambientales, causando su no homogeneidad.

Dentro del modelo económico reinante, la naturaleza ha sido considerada como un bien transable, los recursos ambientales tienen precio y pueden ser por ende vendidos y comprados. La crisis ambiental global y la progresiva escasez de recursos, ha generado una respuesta basada en un “neoliberalismo ecológico”, que propone la internalización de costos ambientales en la producción, la incorporación de capital natural en las cuentas nacionales, la valoración económica de los recursos. Sin embargo, el crecimiento y la acumulación del capital siguen poniendo en riesgo la capacidad de carga de los ecosistemas. Es necesario entonces, trabajar en múltiples escalas para poder enmarcar la complejidad de este mosaico de actores.

### **3.1 Tipos de Biocombustibles.**

Los biocombustibles tienen distintos principios de categorización, considerando, su origen, su uso final y su estado físico. Los primeros biocombustibles que se planteó producir a gran escala, fueron los conocidos como de primera generación, que provienen de la síntesis de la

materia prima alimentaria como maíz y caña de azúcar para el etanol (gasolina), y soya y aceite de palma para el biodiesel.

Los combustibles obtenidos de la biomasa, es decir de las plantas y sus derivados, pueden ser clasificados en tres grupos:

- Combustibles de madera, se derivan de árboles y arbustos.
- Agro combustibles, provienen de la biomasa de cultivos agrícolas y agroindustriales destinados ser usados como combustibles.
- Desechos de biomasa producidos en las ciudades.

Los biocombustibles conocidos como de primera generación y de segunda generación, se diferencian por el insumo utilizado y por el costo de producción, por ejemplo el etanol, siendo de primera generación, registra bajos costos de producción y demanda insumos de valor alimenticio; el etanol de segunda generación, necesita biomasa rica en celulosa, sin valor alimenticio, pero con una alta inversión.

### **3.2 Los Biocombustibles en el Mundo.**

Se ha investigado sobre nuevas fuentes energéticas alternativas al uso del petróleo (combustible fósil), principalmente porque éste es un recurso natural no renovable y cada vez más escaso, una de estas opciones son los llamados biocombustibles, son la generación de combustibles a partir de organismos recientemente vivos.

Los biocombustibles o agrocombustibles son de origen vegetal, cuya elaboración es sencilla, se destaca además que ésta es una alternativa que se encuentra sobre la tierra y no dentro de las entrañas del planeta. La generación de biocombustibles ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, pues se ha planteado como alternativa la fabricación de estos biocombustibles líquidos, mediante políticas de Estado definiéndolos como bienes necesarios para enfrentar al cambio climático. Esta alternativa, aliviará de alguna manera la presión que existe sobre los derivados del petróleo.

Los cultivos para la generación de estos combustibles alternativos se ubican en zonas tropicales, por lo que Latinoamérica es considerada un terreno óptimo para una producción considerablemente mayor que en otras regiones. De esta forma el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se encuentra trabajando en la realización de estudios sobre estos proyectos para proyectar su factibilidad en nuestra región, siendo el Ecuador uno de los países de interés.

El continente americano, se ha involucrado en la producción de biocombustibles, se han tomado algunas decisiones a nivel público y privado para el impulso de esta alternativa. Países como Estados Unidos y Brasil, lideran la iniciativa de los biocombustibles, la producción de maíz en los Estados Unidos se direcciona a los biocombustibles.

Brasil<sup>23</sup>, al ser el país más extenso de América del Sur, con gran cantidad de riqueza natural, con un clima tropical que impulsa la producción de varios cultivos, entre los cuales se destacan los insumos para biocombustibles, asimismo, la característica de no ser un país con tradición petrolera, le lleva a buscar la manera de satisfacer su demanda energética. En el caso de Brasil, se destaca que posee una alta participación de energías renovables en su matriz de consumo energético. Se ha desarrollado un programa extenso para el reemplazo de gasolina por etanol, que abarca también el cambio de diesel a biodiesel. En la actualidad, Brasil ha desarrollado además del bioetanol, ha ampliado su producción al biodiesel, para el impulso al consumo de estos combustibles se han establecido normas legales como subsidios.

Por otro lado, Argentina es el mayor productor de soja de la región, la producción de biocombustibles, ha sido un incentivo para continuar con esta actividad. Colombia y Perú, cuentan también con el soporte estatal que impulsan las plantaciones articuladas con biocombustibles, para satisfacer la demanda energética de estos países.

---

<sup>23</sup> Brasil, tiene una extensión total de 8514 877 km<sup>2</sup>.

Los países de la Unión Europea, le han dado relevancia a la diversificación de su matriz energética, trazándose metas para avanzar en el consumo de este combustible, generando apoyo a la inversión, préstamos, exenciones de impuestos, obligaciones de ofertas, entre otros.

En Asia, Indonesia ha considerado la designación de grandes extensiones de territorio para estos cultivos. La China y la India, son productores de biocombustibles también.

### **3.3 Seguridad Alimentaria y Biocombustibles.**

La seguridad alimentaria, no únicamente es asegurar que un país tenga alimentos, sino también en saber dónde se producen y garantizar su correcta distribución (que lleguen a donde tienen que llegar). El cumplimiento de estos pasos corresponde a todos los actores de la cadena agroalimentaria con sus distintas implicaciones económicas, sociales y políticas. Se considera que existe seguridad alimentaria cuando las familias tienen los medios físicos y económicos para contar con alimentos suficientes para sus miembros, sin tener el riesgo de perder el acceso a estos alimentos (Vallejo, 2008).

El mundo está sujeto a constantes cambios, los que modifican también a los sistemas de producción, consumo y el uso de los recursos naturales, por ello la sociedad ha pasado de creer que los recursos naturales son infinitos, a comprender el riesgo que actualmente vive la sociedad al no ser sostenible. Con una población que crece a ritmos elevados, que para el 2025 alcanzará los 8500 millones y que enfrenta una inflación en el precio de los alimentos mayor a todo lo demás, algunos gobiernos han impuesto controles (Medina, 2008). La seguridad alimentaria y los recursos naturales son temas clave dentro del análisis de sostenibilidad, es decir que dentro de las políticas que se planifiquen, es necesaria la inclusión de estos elementos.

El sector agrícola garantiza la seguridad alimentaria, por lo que los recursos fundamentales son la tierra y agua, lo que evidencia la importancia de los recursos naturales

como factores de producción, lo que deriva en lo fundamental de la variable ambiental para la formulación de políticas. El uso de la tierra propiamente dicho, está ligado a las actividades agrícolas destinadas a la generación de alimentos. Se habla de atender contra la seguridad alimentaria a las acciones que no estén dentro de esta definición, pero se estaría incluyendo la producción de flores y silvicultura.

La seguridad alimentaria, un tema en el que está comprometida la salud y vida de la población. La seguridad alimentaria se ve amenazada por la escasez en la generación de productos para el consumo humano debido a la utilización de las tierras de cultivo de la zona para la producción de los biocombustibles o también conocidos como agrocombustibles, pues se generan a partir de productos agrícolas básicos como la palma africana, caña, maíz, soya, entre otros.

La implementación de políticas sobre un porcentaje de utilización de biocombustibles en la Unión Europea y en los Estados Unidos, produjo un aumento de la demanda de etanol y biodiesel.

Los agrocombustibles han sido identificados como alternativas innovadoras, limpias y amigables con el medio ambiente. Pero expertos plantean interrogantes sobre sus consecuencias nacidas desde diferentes terrenos de interés, pues las plantaciones para la producción de biocombustibles se implementan a manera de monocultivos, lo que genera como consecuencia un uso intensivo del suelo, utilización de agrotóxicos y tecnología que no garantiza la eficiencia ambiental para su producción. Además se plantea la peligrosidad de éste tipo de prácticas para la seguridad alimentaria, pues los cultivos alimenticios van a tender a ser reemplazados por grandes cultivos comerciales, tema que se acentúa aún más en nuestro país siendo este eminentemente agrícola.

En este contexto, nuestra constitución del 2008, determina que “La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente...” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 281).

Por ello, en torno a este tema la atención está puesta en el tema de la alimentación y la agricultura, ya que diversos factores han generado una escalada de precios de los alimentos, afectando como siempre a los estratos más pobres y vulnerables de la sociedad, a pesar de que también se encuentra normado el acceso a los alimentos en el “Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversidades identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 13).

De esta manera, por temas tan importantes como la influencia de los biocombustibles en los precios de los alimentos, la contribución a la seguridad alimentaria, la paliación al cambio climático, y el desarrollo agrícola, es imprescindible un estudio minucioso sobre el costo de promover estas políticas alternativas y sus posibles efectos no intencionales. “El sector de los agronegocios, en los distintos países de la región latinoamericana, ha visto en los biocombustibles una oportunidad de expansión, por lo que se teme que la adopción masiva de biocombustibles significará una mayor concentración de la propiedad de la tierra y la creación de nuevos monopolios y oligopolios en torno a esta nueva fuente de energía” (Bravo, 2007).

El origen de las plantaciones de palma africana en el Ecuador no es nuevo, se remonta a los años cincuenta, y se originó en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas (en la actualidad), Pichincha y Esmeraldas. Dichas provincias donde en la actualidad se establecen gran cantidad de plantaciones a pequeña escala y se han extendido grandes monocultivos.

Entre 1990 y 1995 la producción de palma africana contribuyó como materia prima para la extracción de un promedio de 152.473 TM de aceite para la industria nacional de grasas comestibles y jabonería. Las exportaciones de aceite en 1996 alcanzaron las 22.908 TM y su destino fue México (80%) y Europa (20%). El ingreso de divisas por este rubro fue de 11 millones de dólares (Núñez, 1998). En 1999 las exportaciones crecieron a 22.802.093 dólares. (El Comercio 11/03/2000).



Desde finales de 1999, se ha reportado la expansión vertiginosa de plantaciones de palma en los bosques tropicales de Esmeraldas y la Amazonía, causando la deforestación de bosques primarios para el desarrollo de estos cultivos, y por lo tanto desacuerdos entre las poblaciones.

El programa nacional de biocombustibles será llevado a cabo en dos fases, el programa piloto con etanol en Guayaquil, en Quito con biodiesel y la segunda fase es la extensión al resto del país. El riesgo agrícola de que el Ecuador establezca una alternativa que genere monocultivos, es muy alta. Lo que limitaría la posibilidad de abastecer las necesidades alimentarias de la población. Además:

Todos los cultivos destinados para la elaboración de biocombustibles, se manejan como monocultivos y como tales demandan tecnologías que ponen énfasis en la mecanización agrícola, tanto para la preparación de los suelos, como para la cosecha, poscosecha y transporte de la producción hacia los centros de acopio y hacia las fábricas de biocombustibles, de igual manera requieren de altas cargas de agrotóxicos: Fertilizantes y plaguicidas (insecticidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas y herbicidas) (Suquilanda, 2008).

En la actualidad, la provincia de Esmeraldas está presenciando la tala del bosque tropical y con ello la amenaza a la biodiversidad en busca del crecimiento e intensificación de la siembra de palma africana que opera a manera de monocultivo, para la obtención de estos combustibles alternativos. Prácticas que perjudican directamente y de distintas maneras a los pobladores y pobladoras de la zona quienes se ven afectados por la modificación de su entorno, por la disminución de sus actividades agrícolas tradicionales, y porque con la deforestación la existencia de agua se hace escasa, es así como los pobladores de estas zonas encuentran mayor dificultad en el aprovisionamiento de agua y alimentos, teniendo que desplazarse para su búsqueda a las poblaciones aledañas.

El problema principal identificado es que con la introducción de cultivos para la producción de biocombustibles y su expansión vertiginosa en detrimento de nuestros bosques, también se está desplazando los cultivos alimentarios tradicionales, afectando de esta manera la seguridad alimentaria de los pobladores y pobladoras de la zona, así como aumenta el trabajo. “La agricultura industrial no ha producido más comida. Ha destruido fuentes de comida diversas y ha robado alimentos de otras especies para aportar mayores cantidades de productos específicos al mercado, utilizando en el proceso enormes cantidades de combustibles fósiles, de agua y de productos químicos tóxicos” (Shiva, 2003).

Las empresas plantadoras al adquirir las tierras de propiedad familiar de los pequeños agricultores y agricultoras, afectan a la población local pues se ve privada de sus ocupaciones, fuentes de ingreso que depende de lo provisto por el bosque, casi obligando a la migración de la población local a las grandes ciudades. La cantidad de empleos generados por estas empresas, están destinados a los hombres y en pocos casos las mujeres son contratadas para tareas como la aplicación de agroquímicos, donde tienen que cumplir jornadas largas de trabajo, estar expuestas a sustancias peligrosas y con salarios bajos.

En la actualidad el caso de los biocombustibles y la seguridad alimentaria, constituye una muestra clara de que a pesar que el Ecuador tiene una Constitución muy avanzada en cuanto a su legislación ambiental, pero muchas de sus leyes carecen de eficacia al no poderse aplicar en el marco de nuestra realidad económica y social.

Cultivos como los de la palma, son criticados desde el punto de vista ambiental pues generan presión sobre los bosques nativos de algunas regiones del país, pues Ecuador es un país con una deforestación alta<sup>24</sup>, especialmente por la industria maderera. Sin embargo, la idea de que no es necesario destruir el bosque primario para estos cultivos, se sostiene pues en el caso ecuatoriano se contabilizan dos millones de hectáreas que se

---

<sup>24</sup> “La tasa anual de cambio de cobertura boscosa en el Ecuador continental es de -0.71% para el período 1990 – 2000 y de -0.66% para el período 2000 – 2008. Esto corresponde a una deforestación anual promedio de 89.944 ha/año y 77.647 ha/año para ambos períodos respectivamente” (Ministerio del Ambiente, 2012).

conocen como subutilizadas y en algunos casos abandonadas por efecto de la migración de los campesinos al exterior (Mieles, 2008).

Con relación a la problemática de escasez de alimentos, se entiende que la correspondencia entre alimentos y población está marcada por la producción, productividad y renta per cápita. Por ejemplo, en Brasil por cada nuevo trabajador en el sector de biocombustibles, se desplaza a 11 trabajadores tradicionales (Mieles, 2008).

### **3.4 Los Monocultivos para Biocombustibles.**

La transformación de bosques naturales en monocultivos, para materia prima industrial, generan ingresos y crecimiento, pero el precio de ese crecimiento es quitar la biodiversidad de los bosques y sus servicios como agua, suelos, alimentos, etc. Se plantean inquietudes sobre la sustentabilidad de la producción de biocombustibles, un aspecto que preocupa es la disponibilidad de tierra para el cultivo de estas especies, y la competencia entre esa producción y la de alimentos.

Los biocombustibles sin ser aún muy utilizados en la actualidad ya han causado aumentos de precios en granos, aceites vegetales, afectando directamente a los hogares pobres y en especial a las mujeres que se encargan de realizar el trabajo reproductivo, pues son ellas quienes están encargadas de los alimentos de su hogar y demás tareas para garantizar los cuidados y reproducción de la unidad familiar.

El establecimiento de prácticas de monocultivos, significa el uso de agrotóxicos para las plantaciones, químicos que afectan a la población en general, y de manera especial a la salud de la mujer y de los niños y niñas, es decir de la población más vulnerable. Para el manejo de monocultivos, es necesario además contar con grandes extensiones de terreno, poniendo en riesgo la tenencia de tierras de los y las pequeños productores frente a las ofertas de los grandes monocultores, reduciendo así la propiedad de tierras familiares y con ello la poca incidencia de la mujer en las decisiones de la agricultura.

Las necesidades de nuestro país nos someten a las presiones del mercado y obligan a los pequeños agricultores y agricultoras a la utilización de ciertos modelos de

producción y por lo tanto los cultivos alimentarios se desplazan para dar lugar a plantaciones para la producción. Debido a la necesidad de vender sus productos, la frontera agrícola se amplía para la instalación de monocultivos, y de esta manera se reducen los bosques tropicales de la región y con ellos la vida.

La ausencia de políticas agrarias integrales que no protegen al pequeño agricultor y agricultora, que invisibilizan el rol de la mujer en la agricultura y que enuncian a la seguridad alimentaria pero no crean los escenarios necesarios para su verdadera aplicación, se traduce en la introducción de plantaciones a manera de monocultivos que a la larga perjudicarán a los habitantes del país en general.

Las plantaciones comerciales a gran escala, afectan de manera diferenciada a la mujer, pues son las mujeres de la localidad las que están generalmente a cargo de la provisión de alimentos, agua y salud de su familia y con el manejo de monocultivos todas estas actividades se dificultan por la escasez antes señalada del agua, la desaparición de los bosques y las plantas medicinales que estos ofrecen, aumentando su carga de trabajo de las mujeres, pues se destina más tiempo y esfuerzo para conseguirlos (FAO, 2013).

Los impactos ambientales que estos monocultivos generan son de gran envergadura, pues en el suelo provocan erosión, pérdida de nutrientes, es decir, suelos empobrecidos. El agua, un elemento vital, se ve afectada en su cantidad y calidad, el volumen de agua existente en la zona se reduce por la cantidad que es usada en estas grandes plantaciones; la calidad del líquido se ve afectada por los agroquímicos que se aplican en los nuevos cultivos.

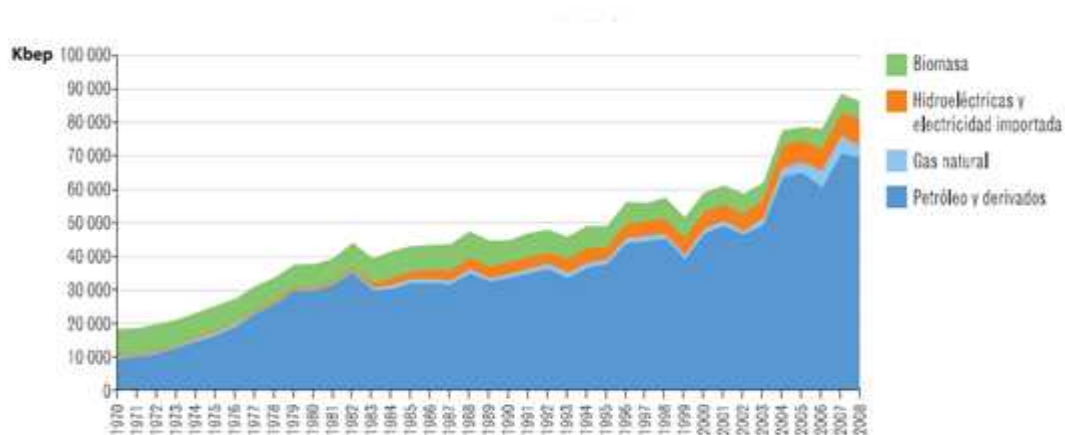
## CAPITULO III

### LA ORGANIZACIÓN ENERGÉTICA EN EL ECUADOR

#### 1. La Matriz Energética en Latinoamérica y en el Ecuador.

La contaminación de la naturaleza, la crisis del modelo económico, el agotamiento y altos precios de los recursos naturales, plantean un cambio de rumbo. La dependencia total de los combustibles fósiles en materia energética, es un tema que merece especial atención, por el amenazador agotamiento de estas fuentes energéticas, reducir la quema de combustibles fósiles y lograr desacelerar un cambio climático con consecuencias graves. La modernización de la economía ecuatoriana, se movió hacia un mayor consumo energético, a raíz de la explotación petrolera, la demanda de energía primaria total de Ecuador creció en el 4,1% anual entre 1970 y 2008 (Castro, 2011).

**Gráfico 7. Demanda de energía primaria total de Ecuador por fuente**



**Elaboración:** Castro, Miguel (2011). *Hacia una matriz energética diversificada en Ecuador*. Quito: CEDA.

El crecimiento económico, poblacional, el desarrollo de la industria, hace ineludible la planificación del sector de la energía. Un camino alternativo en el campo energético es necesario para dotar de energía moderna y limpia, mediante la diversificación de fuentes de energías renovables. Una revolución energética integral comprendería reducción en la demanda total de energía y cambios en la matriz energética.

Los flujos y la demanda de energía, se relacionan de manera constante, generando los balances energéticos de un país o región. Los mencionados balances reflejan la composición del sector energético, que es la matriz energética. La matriz energética es un método de información, que refleja el estado situacional del sector, resultado de la interacción de los actores privados y públicos, permite la evaluación de los sistemas energéticos, su tendencia histórica y sus posibilidades a futuro.

Así como la integración en general, la integración energética, ha tenido varias etapas, años atrás ya se empezaron a trazar los primeros acuerdos de integración energética entre los países de la región, con la intención de fortalecer los vínculos de los países latinoamericanos. En este sentido, nace la Comisión de la Integración Eléctrica Regional (CIER), para promover el intercambio de información entre las empresas de los países, también la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), que se dedica al impulso de la integración, mantenimiento, progreso, buen uso y comercialización de los recursos energéticos.

Con la instauración del Mercado Común del Sur, se produjo una promoción a la integración energética, pues se designó a un grupo de trabajo para que se encargue de temas de interconexión energética, de intercambio de información, entre otros.

Durante la época de privatizaciones en Latinoamérica, el papel del Estado se redujo, desacelerando el proceso integrador en general y en temas de energía. Sin embargo, años más tarde con los emprendimientos de integración, se retoma el intercambio energético, biocombustibles, desarrollo de infraestructura, incluyendo proyectos de energía, impulsados por grupos ambientales y sociales.

América Latina, ha sido parte de la tendencia mundial del incremento de consumo energético, aunque ha sido superior a la tasa promedio en Norteamérica y Europa, lo que

evidencia que el crecimiento ha sido mayor en los países llamados en desarrollo. En varias regiones se detecta incluso un mayor crecimiento de la demanda energética que en Latinoamérica como por ejemplo en la India, China (OLADE, 2011). El incremento del componente de combustibles fósiles dentro de la matriz energética, responde básicamente al crecimiento del sector de transporte.

La matriz energética ecuatoriana se forma fundamentalmente por los combustibles fósiles como fuentes de energía y las hidroeléctricas son las generadoras de electricidad, esto se debe en parte al aumento poblacional. La estructura de la matriz energética ecuatoriana, basada en derivados del petróleo, refleja nuestra condición de exportadores de bienes primarios e importadores de bienes industrializados. La modernización de la economía ecuatoriana se ha visto reflejada en la estructura de su matriz energética, que ha variado, pero que ha sido constante el predominio de petróleo, hidroelectricidad y biomasa.

La producción energética nacional, corresponde a un 90% del total de oferta energética, de ésta se concentra un 96% en petróleo crudo y gas natural, dejando únicamente el 4% a las energías renovables (Senplades, 2009). El 10% restante de la oferta energética son importaciones en su mayoría de derivados del petróleo, en algunas ocasiones electricidad y otros.

Por otro lado, en la demanda de energía, las exportaciones llegan al 64% del total, mientras que la demanda doméstica es del 28%, lo restante corresponde a las pérdidas durante la transformación. De estas exportaciones, el 90% son de petróleo crudo. Así mismo, la demanda doméstica se forma en su 79% de derivados del petróleo.

La demanda energética doméstica se concentra en el sector transporte 52%, seguido por la industria con un 21% y el sector residencial con un 19%, lo restante pertenece al sector comercial, servicios y otros (Senplades, 2009).

El establecimiento del automóvil como medio de transporte masivo, individual y de uso habitual, potencian la demanda energética, el petróleo y los combustibles fósiles (carbón y gas natural), se consolidó por los costos de producción, facilidad de transporte y diversidad de uso.

El Ecuador se ha propuesto repensar la composición de la matriz energética, por ser insostenible y altamente contaminante. El petróleo y sus derivados necesitan una planificación integradora para su correcto uso, y así lograr una utilización más eficiente y responsable de los recursos naturales que tiene nuestro país mediante el impulso de fuentes renovables. Es necesaria la búsqueda de fuentes de energía modernas, limpias, seguras y accesibles para la población en general.

El Gobierno ecuatoriano, se ha planteado fortalecer el sector eléctrico con la optimización de grandes centrales en las vertientes del país. Es decir, la planificación energética del país, se concentra en la generación hidroeléctrica, que es un recurso vulnerable al cambio climático. Así mismo, la iniciativa de producir más derivados del petróleo y apuntar a ser un país exportador de derivados, profundiza la dependencia en el petróleo, sin plantear opciones de otras fuentes.

El Gobierno, en torno a la reestructuración de la matriz energética, se ha propuesto:

- “El incremento de la contribución de las energías renovables dentro de la producción, poniendo énfasis en los proyectos hidroeléctricos, y con el impulso de proyectos de energías alternativas como la geotérmica, eólica, solar y biomasa.
- Reducción de las importaciones de los derivados del petróleo, mediante la potencialización de las refinerías para la producción de derivados del petróleo para el consumo local.
- Cambio del perfil de exportador de petróleo crudo sin valor agregado, a exportaciones de derivados del petróleo, con un valor agregado mayor.
- Aumento de la eficacia y eficiencia en el sector transporte, que es el primer consumidor de energía, causando además gran contaminación ambiental.
- Impulso a programas de uso eficiente de energía en los sectores industrial y residencial, generando conciencia de la importancia del ahorro energético. Se plantea la sustitución de las cocinas a gas por las de inducción” (Senplades, 2009).



La transformación de la composición de la matriz energética es una propuesta a largo plazo, pues necesita la infraestructura necesaria para plantear un cambio de la estructura de la economía local, de una primaria exportadora a una productora de bienes con valor agregado y una economía pos petrolera.

La idea es instaurar las bases para el desarrollo de un sistema energético nacional eficaz, eficiente y ambientalmente sostenible. El Gobierno plantea seguir con los proyectos orientados al cambio de matriz energética, como la importación de electrodomésticos energéticamente eficientes, además los biocombustibles (de segunda y tercera generación), que no incrementen la frontera agrícola, es decir que se desarrollen en zonas degradadas o semidesérticas, sin atentar a la soberanía alimentaria. La producción de biocombustibles a partir de la biomasa, es una alternativa viable. El tratamiento adecuado de desechos, puede ser orientado al reciclaje, producción de abonos orgánicos y generación de energía.

El Plan Nacional del Buen Vivir planteado desde el año 2013, conserva los mismos parámetros pero orienta la reestructuración de la matriz energética bajo la lógica del cambio de la matriz productiva, manteniendo la base de inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad con predominio de la energía renovable (Senplades, 2013).

Para la consecución de la transformación de la matriz productiva en el Ecuador, el Gobierno ha creado un marco institucional que tiene atribuciones definidas:

**Tabla 5. Marco Institucional en el Ecuador**

<b>ENTIDAD</b>	<b>ATRIBUCIONES</b>
<b>Sector energía</b>	
Ministerio de Coordinación de los Sectores Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordina y supervisa las actividades del MRNNR, MEER, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Petroecuador y Cenace.</li> <li>• Coordina y aplica las políticas intersectoriales, y desarrolla vínculos entre las necesidades ministeriales y las decisiones presidenciales.</li> </ul>
Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula la política nacional del sector eléctrico.</li> <li>• Planifica la matriz energética y el incremento de la cobertura eléctrica.</li> <li>• Promueve el uso eficiente y racional de la energía.</li> <li>• Fomenta la integración energética regional.</li> </ul>
Subsecretaría de Política y Planificación del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula las políticas energéticas de tal forma de asegurar un suministro energético con calidad, seguridad y confiabilidad al menor costo.</li> <li>• Busca la diversificación de la matriz energética combinando criterios de sustentabilidad, independencia energética, menor costo y seguridad.</li> </ul>
Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifica, regula, controla, fija tarifas, y otorga concesiones para la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.</li> <li>• Garantiza la generación y el suministro de energía eléctrica.</li> </ul>
Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administra el funcionamiento técnico del Sistema Nacional Interconectado (SIN) e interconexiones internacionales, y el funcionamiento comercial del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), incluyendo las transacciones internacionales de electricidad.</li> </ul>

Comisión de Ejecución de la Política del Sector Eléctrico Ecuatoriano (CEPSE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesora al Presidente de la República en materia de políticas eléctricas.</li> </ul>
Ministerio de Recursos Naturales No Renovables (MRNNR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplaza al anterior Ministerio de Minas y Petróleo.</li> <li>• Garantiza la explotación sustentable de los recursos naturales, formulando y controlando la aplicación de políticas, investigación y desarrollo de los sectores, hidrocarburíferos y minero.</li> </ul>
Subsecretaría Política Hidrocarburífera del MRNNR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve el cumplimiento de la política hidrocarburífera y el plan maestro de energía en el ámbito de su competencia.</li> <li>• Formula y administra los proyectos de fortalecimiento de la gestión institucional en el ámbito hidrocarburífero.</li> </ul>
Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH) del MRNNR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controla y fiscaliza las operaciones hidrocarburíferas y vela por el cumplimiento de las normas del sector hidrocarburos.</li> </ul>
Empresa Estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explora, explota, transporta, industrializa y comercializa hidrocarburos.</li> </ul>
<b>Subsector Energías renovables</b>	
Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética (SEERE) del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina políticas, estrategias, directrices y planes en materia de energía renovable.</li> <li>• Desarrolla proyectos de marco legal y reglamentario, estudios de investigación, mercados, estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático, campañas de comunicación y programas de educación sobre energías renovables.</li> </ul>

<p>Dirección Nacional de Energía Renovable del SEERE del MEER</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve el uso de recursos energéticos a través del fomento del aprovechamiento de las fuentes de energía de carácter renovable disponibles en el país.</li> <li>• Establece políticas y normativas que fomenten las energías renovables.</li> <li>• Prepara planes, programas y estrategias de energías renovables.</li> <li>• Promueve la investigación, desarrollo, financiamiento e implementación de las energías renovables.</li> <li>• Identifica y evalúa los recursos energéticos del país en lo correspondiente a las energías no convencionales y recursos bio y agroenergéticos.</li> </ul>
---	---

**Fuente:** Javier Coello. **Elaboración:** la autora.

### 1.1 Planificación energética en el Ecuador.

La energía ha sido considerada un tema estratégico por el Gobierno ecuatoriano, su finalidad es potenciar el bienestar individual y el desarrollo colectivo del país. Tomando en cuenta que todas las actividades económicas y productivas en el país se desarrollan alrededor de la energía, fundamentalmente en la que proviene de los derivados del petróleo, por lo que se ha planteado diversos proyectos para implantar políticas en el sector energético. A pesar de que el Ecuador es un país petrolero, debe destinar grandes cantidades de dinero a la importación de combustibles derivados del petróleo y gas.

En este sentido, el Gobierno ha diseñado el Plan de Soberanía Energética, que traza las políticas energéticas, bajo la premisa de que la soberanía radica en el pueblo y los recursos naturales no renovables que se encuentran en territorio ecuatoriano, pertenecen a su patrimonio de manera inalienable, irrenunciable e imprescriptible. El mencionado Plan de Soberanía Energética, también plantea la implementación de prácticas de ahorro y uso eficiente de los combustibles, complementarias al desarrollo de las alternativas energéticas que sean menos agresivas con el ambiente. La política de Soberanía Energética, apunta a

revertir la condición de ser productor de petróleo y, sin embargo, es dependiente de importar hidrocarburos de distintos países.

En consecuencia, se ha planteado como prioritaria la implementación de proyectos como la Refinería del Pacífico, la repotenciación de la Refinería de Esmeraldas, las centrales hidroeléctricas Coca Codo Sinclair, Toachi – Pilatón. Se impulsa el desarrollo de fuentes alternativas de energía como la eólica, la solar, la biomasa y la geotérmica, para asegurar la provisión de energía. La presa Mazar, en el campo hidroeléctrico ayudará a superar los problemas que causaban los estiajes; el parque eólico en la Isla Baltra, provincia de Galápagos; el parque eólico en el Villonaco, Loja; entre otros.

El contrabando y el mal uso de petróleo y el gas, ocasionan grandes perjuicios al Estado, los subsidios con los que se comercializan los combustibles en el Ecuador, generan una diferencia sustancial de precios con nuestros países vecinos, Colombia y Perú. Mientras el galón de diesel en Ecuador cuesta 1,04 dólares, en Colombia cuesta 2,54 y en Perú 3,7 dólares (Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, 2010). Así mismo, además del problema en las fronteras, al interior del país se hace un mal uso de los subsidios, haciendo uso de las bombonas de gas de 15 kilos para actividades lucrativas.

El Plan de Soberanía Energética, reúne a 14 ministerios y otras entidades del Estado, para la planeación de las políticas, la coordinación interinstitucional y el control de los procesos.

**Tabla 6. Políticas, planes y programas**

POLÍTICA, PLAN O PROGRAMA	ALCANCE U OBJETIVO
<b>Sector Energía</b>	
Políticas y Estrategias para el Cambio de la Matriz Energética del Ecuador del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene como objetivo primordial la transformación de la actual matriz energética del Ecuador para lo cual prevé el establecimiento de un sistema permanente de planificación energética integral.</li> </ul>
Plan Maestro de Electrificación 2009-2020 del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene como objetivos: garantizar el abastecimiento de energía eléctrica, especialmente con fuentes energéticas renovables; fortalecer la red de transmisión y adaptarla a las actuales y futuras condiciones de la oferta y la demanda de electricidad; mejorar y expandir los sistemas de distribución y comercialización de energía eléctrica para asegurar el suministro con calidad adecuada; aumentar el porcentaje de viviendas con servicio eléctrico.</li> </ul>
<b>Subsector Energías Renovables</b>	
Políticas y Estrategias para el Cambio de la Matriz Energética del Ecuador del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevé que la hidroelectricidad llegue a representar más del 80% de la generación eléctrica a nivel nacional, y las energías renovables (eólica, biomasa, biogás, fotovoltaica, geotérmica y pequeñas centrales hidroeléctricas) el 10%.</li> </ul>
Plan Maestro de Electrificación 2009-2020 del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluye catálogo de proyectos de generación eléctrica incorporados al Sistema Nacional Interconectado (SNI) de centrales hidroeléctricas, eólicas y a biomasa a ser financiados tanto con capitales públicos como privados.</li> <li>• Prevé el establecimiento de un Programa de Energización Rural con Energías Renovables para atender la demanda eléctrica de 43923 viviendas rurales alejadas de las redes (84,7% en la selva, 7,9% en la sierra, y 7.4% en la costa). Se utilizarían principalmente sistemas solares fotovoltaicos.</li> </ul>
<b>Subsector Bioenergía</b>	

<p>Plan Piloto de Biocombustibles en Guayaquil (Plan Ecopaís) del Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevé la producción de etanol a partir de los subproductos de la industria del azúcar para reemplazar el consumo de gasolina extra.</li> <li>• Evitará la importación de nafta para gasolinas de alto octanaje y ahorrará USD 32 millones por año.</li> <li>• Será la base para desarrollar un plan nacional que contribuya a diversificar la producción mediante la industria alcoholera del Ecuador.</li> </ul>
<p><b>Subsector Eficiencia Energética</b></p>	
<p>Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos del MEER con apoyo del Colegio de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de Pichincha (CIEEPI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene como objetivo diagnosticar los índices de consumo energético de los inmuebles e identificar las oportunidades de ahorro para una posterior implementación de sistemas de bajo consumo de energía.</li> <li>• Reúne alrededor de 50 instituciones del sector público.</li> </ul>
<p>Proyecto Sustitución Masiva de Seis Millones de Focos Incandescentes por Focos Ahorradores del MEER</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutado desde el 2008, tenía como objetivo optimizar el consumo de energía eléctrica y educar a la población sobre el ahorro de energía eléctrica mediante el uso de focos ahorradores.</li> <li>• Buscó sustituir seis millones de focos incandescentes por luminarias fluorescentes compactas (focos ahorradores) a nivel nacional que generen una reducción de hasta 250 MW en la demanda de potencia en las horas pico.</li> </ul>
<p><b>Subsector Cambio Climático</b></p>	
<p>Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA) de la CAN y el MAE</p>	<p>Tiene como objetivo fortalecer la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y las economías locales frente a los impactos del retroceso glaciar en los Andes tropicales de Bolivia, Ecuador y Perú.</p>

Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en Ecuador (PACC) del PNUD y el MAE

- Tiene como objetivo aumentar la capacidad de adaptación en respuesta a los riesgos del cambio climático en la gestión de recursos hídricos a nivel nacional y local.
- Busca incorporar los riesgos asociados al cambio climático dentro de las prácticas de manejo del recurso hídrico

**Fuente:** Javier Coello. **Elaboración:** la autora.

## 2. El Subsidio a los Combustibles Fósiles en América Latina y el Ecuador.

La modernización de la economía ecuatoriana, empezó con la época petrolera<sup>25</sup>, impulsando el crecimiento en términos económicos y en consumo energético. La matriz energética en el Ecuador se constituyó con los combustibles fósiles como la fuente principal de energía en el país. De esta manera, en 2008, el petróleo cubría el 84% de la matriz energética en el país y la hidroelectricidad el 59%, con un 38% de electricidad generada en centrales térmicas de combustibles fósiles, y otras fuentes de energía renovable como solar, eólica y geotérmica no representaban ni el 1% (OLADE, 2011). Uno de los factores que ha determinado la composición de la matriz energética ecuatoriana son los subsidios a los derivados de los combustibles fósiles, potenciando el sector transporte.

En América Latina, a mediados de los años ochenta, los subsidios fueron creados de manera coyuntural y se mantienen hasta la actualidad, en la mayoría de casos por situaciones de orden político. Los subsidios tienen representación significativa dentro del PIB de los países, además constituyen un instrumento de contribución social. Los subsidios son concebidos como compensaciones económicas a una persona o grupo de personas que dejan de percibir esos beneficios por distintas razones, es decir son un traspaso de recursos de un sector a otro.

---

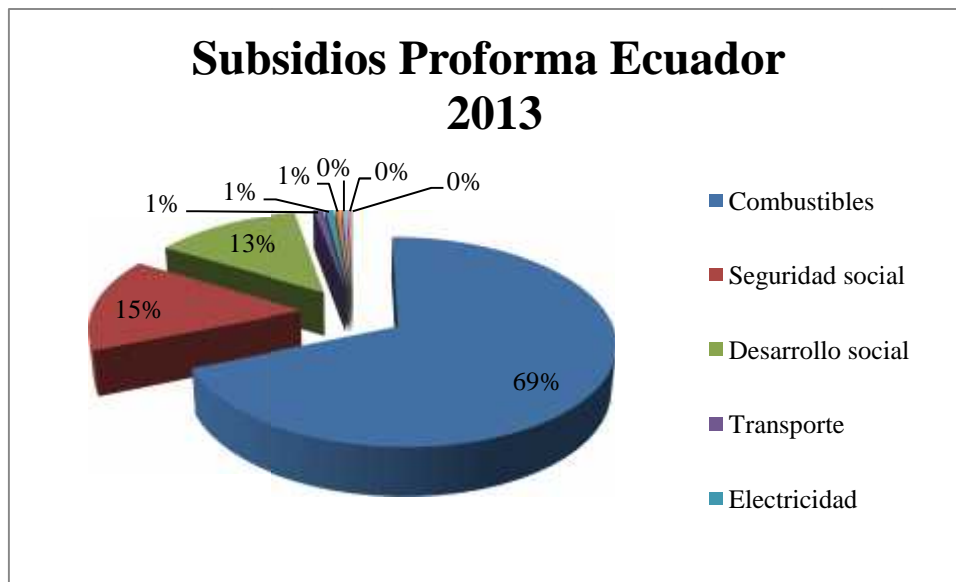
<sup>25</sup> El auge petrolero de inicios del siglo XXI, fue identificado como tal por el precipitado incremento en los precios y en la exportación de crudo.



En algunos casos estas compensaciones son utilizadas para la promoción de nuevas tecnologías, nuevos productos, el acceso de cierto sector a los servicios básicos, y para el desarrollo social y productivo. Se los identifica como instrumentos contrarios a los impuestos. Su correcto análisis es imperativo para la optimización en la focalización del mismo y para conocer el impacto dentro del desarrollo productivo.

El tema de los subsidios es de especial importancia en el marco de la economía ecuatoriana, sin embargo no se han planteado alternativas a este mecanismo, aún. El Estado destina millonarios recursos en subsidios, subvenciona los productos derivados del petróleo, energía eléctrica y las telecomunicaciones, pero el rubro más alto son los combustibles.

**Gráfico 8. Subsidios en la Proforma del Ecuador 2013**



**Fuente:** Ministerio de Finanzas. **Elaboración:** la autora.

En términos generales, se pueden identificar dos clases de subsidios, unos están dirigidos a toda la población, donde el beneficio es el consumo de un bien, por el cual se paga un precio menor real y está al alcance de todos los grupos, son gastos sociales, se pueden

ubicar en esta clasificación al consumo de teléfono, gas, luz, educación, salud. Por otro lado, existen los subsidios dirigidos a ciertos grupos sociales y tienen limitada cobertura, estos son los bonos de desarrollo humano, programas para personas con capacidades especiales, ancianos, entre otros.

Los subsidios también pueden encasillarse en subsidios para los consumidores, que puede ser una reducción de precio del producto; y para los productores, en los que el gobierno otorga a las empresas, este mecanismo se usa más en los países llamados en vías de desarrollo, para mejorar el nivel de vida de la población y la búsqueda de la competitividad de un grupo determinado de empresas.

Los gobiernos, dependiendo de la capacidad de gasto estatal, pueden intervenir de distintas formas en la aplicación de subsidios (Ríos, 2007):

- Subsidios en efectivo, pueden ser reparticiones en diferentes partidas del presupuesto.
- Subsidios al crédito, concesión de créditos blandos, con bajas tasas de interés.
- Subsidios tributarios, reducción en los porcentajes de impuestos.
- Subsidios patrimoniales, intervención del gobierno en el patrimonio.
- Subsidios en especie, bienes y servicios a precios más bajos que los reales.
- Subsidios de gestión, el Estado compra bienes y servicios y son entregados a precios menores.
- Subsidios regulatorios, pueden ser pagos tácitos para mejorar los precios del mercado o su acceso.

El pago o gasto que realice un gobierno, para beneficios de productores o consumidores, puede tener efectos directos (exoneraciones de impuestos), o efectos indirectos (regulaciones que inciden en los precios del mercado).

En este sentido, un subsidio energético es una intervención estatal en este sector, que signifique una reducción de costos para el productor, incremento de precios que

beneficie al creador de la energía, o una reducción del precio que paga el consumidor. Es decir, el gobierno le paga a un productor de energía o a un consumidor para impulsar el consumo o uso de un tipo de energía o combustible en particular. Cualquier intento de un gobierno por generar fallas de mercado<sup>26</sup> reduciendo el costo o precio de la energía para internalizar un beneficio ambiental o social, constituye una subvención.

**Tabla 7. Tipos de subsidios**

LA INTERVENCIÓN ESTATAL	EJEMPLO	FUNCIONAMIENTO DEL SUBSIDIO		
		REDUCCIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN	AUMENTO DEL PRECIO PARA EL PRODUCTOR	REDUCCIÓN DEL PRECIO PARA EL CONSUMIDOR
Transferencia financier directa	Subvenciones a los productores			
	Subvenciones a los consumidores			
	Préstamos a interés bajo o preferencial			
Tratamiento fiscal preferencial	Rebajas o exenciones sobre regalías, impuestos de ventas, tasas y aranceles al productor			
	Crédito fiscal			

<sup>26</sup> Un fallo de mercado se genera cuando el equilibrio competitivo, generado por el mercado, genera una asignación de recursos no óptima. En estricto sentido económico, un fallo de mercado es una situación en la que el mercado no logra eficiencia.

	Equipos de suministro de energía con depreciaciones aceleradas			
Restricciones comerciales	cuotas, restricciones técnicas y embargos comerciales			
Servicios energéticos proporcionados por el gobierno a menor costo	La inversión directa en infraestructura energética			
	Investigación y desarrollo público			
	Seguro de responsabilidad civil de costos y de costos de desmantelamiento			
Regulación del sector energético	Garantías de implementación			
	Control de precios			
	Restricciones al acceso de mercado			

**Fuente:** United Nations Environment Programme. **Elaboración:** la autora.

La política energética de un país, debe garantizar el acceso justo a los servicios energéticos y debe basarse en el desarrollo sustentable, dentro de este planteamiento los subsidios juegan un papel importante.

Los subsidios en Europa se focalizan en el control del medio ambiente y para el cumplimiento de algunos tratados internacionales. Es decir, los subsidios están siendo

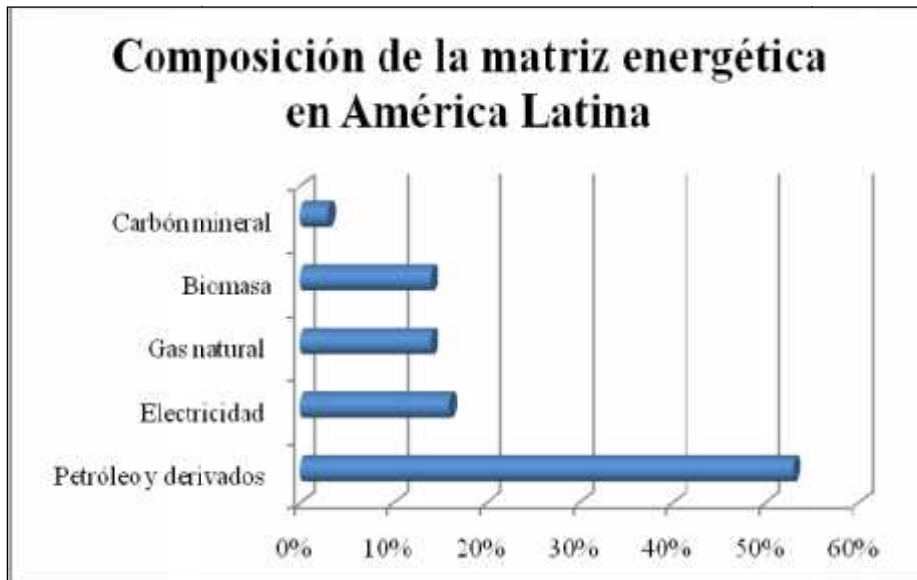
direccionados para promover la adopción de tecnologías ambientalmente amigables, en consonancia por las preocupaciones ambientales y la seguridad energética. Por ejemplo, el Parlamento alemán decidió el incremento, en un tercio, del subsidio para tecnologías solares y energías renovables.

Por otro lado, las subvenciones en América Latina tienen principalmente propósitos sociales, ambientales y productivos para impulsar actividades agroindustriales, inducir el uso de energías limpias y promover el acceso a energía, tanto en áreas urbanas y rurales, con el propósito imperioso de garantizar el acceso a la energía.

La energía eléctrica también está subsidiada en América Latina, con el fin de reducir las tarifas y para garantizar la cobertura de electrificación rural. El sector eléctrico tiene gran importancia para el desarrollo económico y social de los países. Así mismo, la búsqueda de mejores alternativas para su producción, transporte, distribución y comercialización, han sido planteadas por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales por el impacto que ocasiona su actividad y por la necesidad de conservar los recursos energéticos no renovables.

Latinoamérica registra un porcentaje bajo de participación de la electricidad en la matriz energética total, esto se debe al uso de leña o gas licuado de petróleo en el sector residencial para la cocción de alimentos.

**Gráfico 9. Composición de la matriz energética en América Latina**



**Fuente:** OLADE. **Elaboración:** la autora.

En los países de la región, el principal recurso renovable utilizado en la generación de electricidad es la hidroenergía, que es la suma del caudal hídrico de las centrales hidroeléctricas, la cual podría ser almacenada, transformada, producida o perdida, según el nivel del embalse. Es decir, la hidroenergía está directamente relacionada con el balance de agua en cada central hidroeléctrica. Pese a la capacidad hidroenergética en la región, las políticas estatales y de otros organismos han potenciado la implementación de proyectos de fuentes alternativas como la energía eólica, geotérmica, solar, entre otras.

Por otra parte, los derivados del petróleo (gas licuado, gasolina, diesel, entre otros), tienen precios fijados por decisiones políticas que en su inicio su objetivo fue positivo como fomentar actividades productivas o garantizar el acceso a la energía, han sido distorsionados por situaciones como el contrabando, el uso de los combustibles en actividades que no fueron consideradas para el subsidio, logrando que se beneficie a la población que no fue objetivo.

A pesar de que los subsidios a la energía se encuentran propagados, ellos varían en importancia y tipo, de acuerdo a los países y a través del tiempo. Lograr una estimación de su tamaño es difícil por sus distintas definiciones, metodologías y sistemas fiscales, complicando las definiciones de subvenciones y sus posibles reformas.

Los precios de los derivados del petróleo varían considerablemente de un país a otro, dependiendo de la condición de exportador o importador de petróleo. Ecuador y Venezuela, tienen los precios de combustibles más bajos de la región.

El sistema de subsidio de los combustibles fósiles en el Ecuador, difícilmente se podrá sostener en el tiempo, pues es necesaria una racionalización y focalización del mismo, para favorecer a los grupos que más necesiten y que estos beneficios no se desvíen.

**Tabla 8. Subsidios a los Combustibles**

<b>SUBSIDIOS A LOS COMBUSTIBLES</b>			
<b>(en dólares)</b>			
<b>TIPO DE SUBSIDIO</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
DIESEL IMPORTADO	956.199.433	1.121.213.546	1.364.388.912
GLP NACIONAL	48.496.540	43.495.996	23.799.881
GLP IMPORTADO	610.585.685	653.423.631	656.341.886
NAFTA IMPORTADA	412.380.600	1.038.871.916	836.679.723
JET FUEL			
IMPORTADO	94.104.939	76.172.650	43.618.327
<b>TOTAL</b>			
<b>COMBUSTIBLES</b>	<b>2.121.767.197</b>	<b>2.933.177.739</b>	<b>2.924.828.729</b>

**Fuente:** Ministerio de Finanzas. **Elaboración:** la autora.

El diesel y el gas ecuatorianos se fugan por las fronteras terrestres o marinas, debido la diferencia de precios con los que estos se comercializan en los países vecinos, en Colombia

un cilindro de 15 kilos cuesta 17 USD, en el Perú cuesta 20 USD y en el Ecuador el precio de este cilindro es de 1,60 USD. En el Ecuador se paga el 11% del precio del gas, el Estado subvenciona el 89% del costo (El Telégrafo, 2013).

El Ecuador además importa cerca del 80% del diesel que consume y el 50% de gasolina, todo esto representa un considerable monto dentro del presupuesto. Las subvenciones de combustibles le costaron al país 3405,66 millones de dólares en el 2012, y para el 2013 se presupuestó 4539,64 millones de dólares, según el Banco Central.

**Tabla 9. Proforma 2013**

<b>Tipo de Combustible</b>	<b>millones de dólares</b>
Diesel importado	1934,93
GLP importado	601,15
GLP nacional	65,4
Nafta importada	1757,55
Otros importados	180,61
Total	4539,64

**Fuente:** Banco Central. **Elaboración:** la autora.



### **3. Formación de la Política de los Biocombustibles en el Ecuador.**

La búsqueda de una economía sustentable, reconociendo que “la crisis ambiental es el síntoma del límite de la racionalidad fundada en el entendimiento del mundo llevado por la idea de totalidad y economización del mundo” (Leff, 2000), se ha traducido de esta manera en la consecución de un compromiso entre el Estado y la naturaleza, a fin de eliminar el concepto de que los elementos de la naturaleza tenían como única función la explotación humana, cambiando así el paradigma de darles un valor estrictamente económico, como parte de las premisas para alcanzar lo que hoy se conoce como buen vivir.

En un esfuerzo por reglamentar la depredación desmedida de la naturaleza por parte del hombre, la Constitución Política del Ecuador redactada en el año 2008 y aprobada por la mayoría de la población (el 72%), en su “Art. 14.- reconoce a las personas el derecho de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y recuperación de los espacios naturales degradados” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

“La consideración del ambiente como bien jurídico propiamente como tal, constituye el primer requisito para la construcción de un sistema de responsabilidad ambiental, y es todavía una tarea pendiente en la legislación latinoamericana comparada” (PNUMA, 2003).

“La relación entre derecho y medioambiente se centra básicamente en que el medio ambiente es el hogar o hábitat del ser humano medio en el que interactúa con otros seres y plantas. Al establecerse que el medioambiente en los últimos años está en proceso de desequilibrio, es decir, sufre contaminación, deterioro y otros, nace la importancia del control de tales desastres a través de medios adecuados haciendo responsable a quienes generen la misma, es decir, quién está en peligro es el mismo ser humano el que busca evitar el colapso o deterioro de su hogar” (Huanca, 2008).

“El Derecho Ambiental en cuanto cuerpo normativo objeto preferente de nuestra atención, es aquel que contempla las agresiones ambientales directas, bien para prevenirlas, bien para reprimirlas, o para repararlas. Y puede estructurarse internamente sobre la base de las categorías de conductas que pueden incidir sobre los elementos objeto de protección en función de su mayor o menor trascendencia para el medio, teniendo presente las propias características de éste, o atendiendo al sistema administrativo general establecido en el país.” (Narváez, 2004).

Para la consecución de estos objetivos, el Ecuador cuenta además con una normativa jurídica ambiental traducida en la Ley de Gestión Ambiental, con la cual se reglamenta toda forma de relación entre el ser humano y la naturaleza. Según lo resume su “Art. 1.- La presente ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia” (Ley de Gestión Ambiental, 2004).

Además, con relación a los recursos naturales no renovables se establece el “Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En la última década, dentro de todas las preocupaciones ambientales actuales, también ha estado en la mira del debate internacional la preocupación por el futuro energético del planeta.

Las discusiones sobre cambio climático y sobre recursos naturales no renovables y escasos, ha llevado a buscar y a plantear varias alternativas energéticas. En el Ecuador, en éste ámbito las intenciones del Gobierno han sido plasmadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013, (que según la Constitución en su “Art. 280.- El Plan Nacional de

Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores”), (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 280), plantea dentro de su capítulo 6, referente a las Estrategias para el Período 2009 – 2013, que:

La matriz energética del Ecuador no hace sino reafirmar la característica de nuestro país como exportador de bienes primarios de bajo valor agregado e importador de bienes industrializados. En efecto, la contabilidad energética muestra que la producción nacional, que constituye el 90% de la oferta energética total, está concentrada en un 96% en petróleo crudo y gas natural, quedando las energías renovables (hidroelectricidad y biomasa) relegadas a un 4% de la producción nacional (Senplades, 2009).

El afán del Gobierno de cambiar la matriz energética del país, le ha llevado a tomar en cuenta varios componentes, para sentar las bases de un verdadero modelo económico sustentable.

El cambio de la matriz energética es un esfuerzo de largo plazo. La actual matriz responde a una situación estructural que para ser modificada requiere: por una parte la construcción de la infraestructura necesaria para posibilitar el cambio, a través de proyectos estratégicos cuyo estudio, diseño y construcción requieren de plazos de varios años; por otra parte, presupone el cambio estructural de la economía, la transformación del modelo de especialización, el pasar de una economía primario exportadora a una economía productora de bienes industriales de alto valor agregado y una economía pos petrolera. Adicionalmente, las inversiones necesarias para cambiar la matriz energética requieren de cuantiosos recursos, sin embargo la dilación en las inversiones solo traen aparejadas enormes pérdidas económicas e impactos ambientales altamente negativos que se prolongan mientras éstas no se realicen (Senplades, 2009).

Por ello la prioridad de establecer fuertemente las bases de este tipo de proyectos amigables con el medio ambiente.

Desde la óptica de la planificación, el período 2009-2013 es el más importante pues corresponde a la fase implantación los cimientos para el desarrollo de los grandes proyectos necesarios para reorientar al sistema energético nacional hacia un sistema eficaz, eficiente y amigable con el medio ambiente; este periodo es el de realización de estudios, análisis de factibilidad, evaluación de alternativas, ingeniería de detalle, definición del financiamiento, etc (Senplades, 2009).

Adicionalmente, en el corto plazo, aquellos proyectos orientados al cambio de la matriz energética que ya han iniciado deben continuar desarrollándose al igual que proyectos de pequeña envergadura que son factibles de ejecutar (Senplades, 2009).

Algunos países se encuentran ya invirtiendo recursos para la generación de biocombustibles, los cuales tienen en principio los siguientes propósitos: impulsar el progreso de la agroindustria mediante la creación de nuevos cultivos agrícolas, incrementar la calidad de los combustibles, crecimiento económico y aumento del empleo en áreas rurales, reducción de la contaminación ambiental, mejor calidad del aire, entre otras.

Nuestro país, es signatario de varios convenios ambientales internacionales con el fin de comprometerse con la lucha en la protección del medio ambiente, acerca de los cuales la Constitución establece que: “Art. 417.- Los tratados internacionales ratificados por el Ecuador se sujetarán a lo establecido en la Constitución. En el caso de los tratados y otros instrumentos internacionales de derechos humanos se aplicarán los principios pro ser humano, de no restricción de derechos, de aplicabilidad directa y de cláusula abierta establecidos en la Constitución” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 417).

El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, han sido ratificados por el Ecuador y han servido de plataforma para la estructuración de políticas a corto, mediano y largo plazo basadas en principios de

sustentabilidad. El Convenio Marco de las Naciones Unidas, tuvo lugar en mayo de 1992, permitió reforzar el entendimiento a escala mundial de los problemas ocasionados por el cambio climático. Debido a que existieron países que no cumplieron con sus compromisos referentes a la cantidad de emisiones de gases, se planteó la necesidad de negociar un protocolo con compromisos más enérgicos, así se logró el Protocolo de Kioto, cuyo objetivo es luchar contra el cambio climático, fue suscrito luego de dos años de negociaciones intensas en diciembre 1997, en el ámbito de las Naciones Unidas, éste acuerdo impone a 39 países que se consideran desarrollados a disminuir sus emisiones en un 8%, para lo cual se medirá desde el año 2008 hasta el 2010.

El protocolo de Kioto, se centra en la disminución de las emisiones de seis gases que causan el efecto invernadero: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>); óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); hidrofluorocarbonos (HFC); perfluorocarbonos (PFC); hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). En la actualidad 175 países lo han ratificado, aunque hay grandes ausencias como la de Estados Unidos o Australia. La meta concreta de dicho protocolo es conseguir reducir un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012, objetivos que son legalmente obligatorios. En el año 2005, los países que han ratificado el Protocolo establecieron que éste debía seguir vigente más allá de 2012, y con reducciones más ambiciosas ([www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)).

América Latina ha sido identificada como un territorio con posibilidad de satisfacer la demanda de biocombustibles, por su clima, suelos disponibles, tierras fértiles y disponibilidad de agua, pues, los cultivos para la generación de estos combustibles alternativos se ubican en zonas tropicales, “los países industrializados no cuentan con suficiente disponibilidad de tierras para proveer enteramente su demanda con producción doméstica, y los cultivos eficientes a usarse como materias primas, están principalmente localizados en zonas tropicales” (Albán, 2007: 45). Todo esto, sin duda, incentivado fuertemente por los altos precios del petróleo en el mercado mundial.

De esta manera, con el aumento vertiginoso de la demanda de biocombustibles, la oferta de cultivos energéticos por lo tanto tiende a aumentarse. “La producción de

biocombustibles se triplicó de 18 millones de toneladas en el 2000 a aproximadamente 60 millones de toneladas en el 2007” (López, 2009).

Para nuestro país, como lo hemos visto planteado en sus estrategias, es una opción muy importante la producción y uso de los llamados agrocombustibles obtenidos desde organismos recientemente vivos, de una manera renovable y a partir de sus restos orgánicos, formados a partir de productos agrícolas básicos como palma africana, caña, maíz, soya, entre otros, práctica que no es reciente pero que ha tomado fuerza por las condiciones actuales del mercado. “Los primeros esquemas a gran escala para la producción de biocombustibles, se registraron a inicios de 1970” (Dufey, 2007).

Es así que, “mediante Decreto Ejecutivo No. 2332, publicado en el Registro Oficial 482 del 15 de noviembre del 2004, el Estado ecuatoriano, con el fin de promover el uso de los biocombustibles, declara de interés nacional a la producción comercialización y uso de los biocombustibles, creando para dicho efecto el Consejo Consultivo de Biocombustibles, adscrito a la Presidencia de la República y presidido por el Ministro de Energía, haciendo parte de este Consejo también los gremios del sector privado del sector cañicultor” (Suquilanda, 2008).

De esta manera, y respaldado por el marco legal establecido, en el Ecuador se quiere establecer un programa de biocombustibles, mediante el procesamiento de la caña de azúcar y de la palma africana (cultivos tradicionales de nuestras zonas tropicales). En este contexto, se prevé que continúe la expansión de estas áreas de cultivos. Se ha iniciado un plan piloto para incorporar etanol en la gasolina de los carros que recorren la ciudad de Guayaquil, con el fin de que la propuesta se implante en más ciudades.

**Tabla 10. Marco Institucional en el Ecuador**

ENTIDAD	ATRIBUCIONES
<b>Subsector Bioenergía</b>	
Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética (SEERE) del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina políticas, estrategias, directrices y planes en materia de biocombustibles.</li> <li>• Desarrolla proyectos de marco legal y reglamentario, estudios de investigación, mercados, estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático, campañas de comunicación y programas de educación sobre biocombustibles.</li> </ul>
Consejo Nacional de Biocombustibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presidido por el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, es integrado por el MEER y MRNNR, los sectores Agricultura, Finanzas e Industrias, y por el sector privado.</li> <li>• Define políticas, planes, programas y proyectos relacionados a la producción, manejo, industrialización y comercialización de biocombustibles.</li> <li>• Establece políticas y mecanismos de apoyo preferencial a los sectores agrícola e industrial, especialmente a los pequeños productores, regulando el precio de los biocombustibles.</li> </ul>
Dirección Nacional de Biocombustibles del SEERE del MEER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta y coordina las acciones dictadas por el Consejo Nacional de Biocombustibles.</li> <li>• Prepara y actualiza el Plan Nacional de Biocombustibles.</li> <li>• Coordina la ejecución de proyectos de producción y uso de biocombustibles, principalmente de etanol, biodiesel y aceites vegetales.</li> <li>• Levanta información sobre la producción de materia prima agroenergética.</li> </ul>

**Fuente:** Javier Coello. **Elaboración:** la autora.

## CONCLUSIONES.

- A manera de conclusión, desde épocas primigenias de la historia se ha luchado por un “desarrollo sustentable”, como formas de resolver crisis, carencias, amenazas. La búsqueda de mejores formas de vivir y adaptarse al entorno no ha sido un problema exclusivo de la modernidad ni de las culturas occidentales. Los actores colectivos y movimientos sociales son dinamizadores del cambio social, las posiciones variadas de los movimientos ambientales, causando su no homogeneidad.
- A lo largo de la evolución del Pensamiento Ambiental, hemos llegado a una respuesta neoliberal dentro del modelo reinante, la naturaleza ha sido considerada como un bien transable, los recursos ambientales tienen precio y pueden ser por ende vendidos y comprados. La crisis ambiental global y la progresiva escasez de recursos, ha generado una respuesta basada en un “neoliberalismo ecológico”, que propone la internalización de costos ambientales en la producción, la incorporación de capital natural en las cuentas nacionales, la valoración económica de los recursos. Sin embargo, el crecimiento y la acumulación del capital siguen poniendo en riesgo la capacidad de carga de los ecosistemas. Es necesario entonces, trabajar en múltiples escalas para poder enmarcar la complejidad de este mosaico de actores.
- El conocimiento científico y técnico expone claramente como el modelo actual de desarrollo genera una huella ecológica que supera enormemente la biocapacidad del planeta, generando también un sistema que aumenta la desigualdad y la pobreza.
- El uso intensivo de muchos recursos esenciales y su consiguiente generación de contaminantes, han sobrepasado los límites físicamente sostenibles. El riesgo del sobrepasamiento es notable para todos. Con la intención de evitar el impacto de esas agresiones a la vida, resulta ineludible la revisión de políticas y prácticas que impulsan y perpetúan el consumismo para poder llegar a lograr un incremento significativo de la eficiencia del manejo de los recursos y de los flujos energéticos.



- La degradación medio ambiental es común en todos los países del mundo, cualquiera sea su nivel económico o cultural, se puede ver estos efectos en los países de todas las latitudes. La conservación ambiental no es un lujo para las naciones desarrolladas, es una obligación que nos compete a todos. Los problemas ecológicos son fruto de políticas gubernamentales mal orientadas y por la mala asignación de precios a los recursos naturales, por ello el crecimiento económico y el medio ambiente tienen nexos muy importantes, la buena economía y la buena ecología van de la mano.
- Para algunas personas las preocupaciones por el medio ambiente son un lujo, pero existe el ecologismo popular, cuya razón de ser es encontrar una solución para resolver los conflictos distributivos, es decir el acceso, uso, control y distribución de los bienes naturales.
- El alto nivel de dióxido de carbono en la atmósfera aumenta el cambio climático. El cambio climático se podría frenar si los países se comprometieran a quemar menos petróleo. Bajo estas premisas nace la propuesta de la conservación del crudo represado en suelo.
- El respeto a la intangibilidad de los territorios indígenas aún no explorados está en manos de las decisiones que el Gobierno ecuatoriano tome en el inmediato corto plazo.
- Luego de años de exportaciones basadas en el petróleo, nuestra economía no ha logrado diversificarse para ser más independiente de un solo recurso, los constantemente altos ingresos petroleros han sido usados para satisfacer las necesidades imperiosas de la nación.
- Desarticular el consumo de energía del proceso de crecimiento económico, para lograr la desmaterialización, y modificar el modelo de crecimiento.
- La eficiencia energética se refiere a satisfacer las necesidades humanas con la menor cantidad de energía posible, lo que demanda servicios funcionales (iluminación, confort ambiental, energía, etc.) más no de mayor cantidad de productos energéticos.
- Un desarrollo energético sostenible redundará en la equidad social y respeto al medio ambiente.

- Una matriz energética de fuentes renovables y diversificadas, contribuyen a la seguridad energética, a un sistema menos vulnerable y a mayores beneficios ambientales.
- El análisis de un cambio de matriz energética y el camino a un país post petrolero sin replantear la política de los subsidios.
- Los subsidios tienen un papel muy importante dentro de la política energética de un país, por ello pueden ser canalizados para el fomento de energías alternativas como la eólica, solar, térmica, biomasa, etc.
- Los biocombustibles promueven el empleo rural.
- Los biocombustibles deben estar adaptados a las realidades locales.
- Para que los biocombustibles sean una alternativa en el Ecuador, se debe direccionar los subsidios hacia este tipo de energías alternativas.
- Planificar el sector transporte como ocurre con el sector electricidad.
- El sistema de subsidio de los combustibles fósiles en el Ecuador, difícilmente se podrá sostener en el tiempo, pues es necesaria una racionalización y focalización del mismo, para favorecer a los grupos que más necesiten y que estos beneficios no se desvíen.
- La producción de alimentos y la de biocombustibles, no deben contraponerse. Un producto agrícola tiene biomasa suficiente para cumplir la función de ser proveedora de alimentos y brindar usos alternativos. Las partes comestibles de las plantas siempre son menores.
- Los conflictos se inician por el uso del suelo, del agua, de fertilizantes y los intereses económicos.
- Los problemas del uso de la tierra por la competencia entre alimentación humana, animal y cultivos para usos químicos y energéticos, es necesario resolver por que no es aceptable el despilfarro energético que las sociedades realizan.

- Con el fin de aprovechar las superficies agrícolas del planeta de una forma integral y sostenible, serán necesarios muchos acuerdos globales, mucha investigación y aceptación de límites a los despilfarros.
- Los principales objetivos de política planteados por los gobiernos con la implantación de los biocombustibles son el alcance de una mayor seguridad energética y el ahorro de divisas gracias a una reducción de las importaciones de petróleo. El impulso del desarrollo rural; el desarrollo de un sector exportador y ayudar a mitigar el problema de cambio climático.

### **RECOMENDACIONES.**

- Políticas sensatas.
- Aprovechamiento de subproducción agrícola.
- Disminución del desperdicio.
- La producción de biocombustibles puede tener efectos negativos para los mercados agrícolas, generando una mayor concentración de la producción y propiedad de la tierra, sin embargo una política sensata puede ser una directriz de desarrollo agrícola y social en regiones donde la agricultura no es una industria competitiva.
- Las políticas para delinear el uso de los biocombustibles debe responder a la realidad geográfica, ambiental y social de cada país.
- La existencia de marcos regulatorios, ceñidos a la realidad y aptitud de cada localidad, como una siembra intercalada, disminuiría el riesgo de la seguridad alimentaria.
- La sustentabilidad en un futuro, requiere un diálogo dispuesto a acoger distintas visiones e intereses sobre la utilización de la naturaleza.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Alberto (2009). *La maldición de la abundancia*. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Acosta, Alberto (2006). *Breve historia económica del Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Acosta, Alberto (2006). “Efectos de la maldición de la abundancia de recursos naturales”. En: *Petróleo y Desarrollo Sostenible en Ecuador*, Guillaume Fontaine (Comp.): 87. Quito: Ildis.
- Acosta, Alberto (2007). “Desafíos del Sector Energético”. Discurso como Ministro de Energía y Minas, en la firma del contrato de concesión de Sopladora, abril 9, Cuenca, Ecuador.
- Albán, Amparo y Helena Cárdenas (2007). “Posibles Impactos en la sostenibilidad ambiental, económica y social de la producción de Biodiesel de Aceite de Palma en Ecuador”. En: *Biocombustibles como energía alternativa: una mirada hacia la región*. Quito: CEDA, 45.
- Ayestarán, Ignacio (2004). “De la Historia y la Sociología Ambientales a la Ecología Política: Factores Tecnocientíficos, Sociohistóricos y Ecosistémicos en la Investigación sobre el Cambio Climático”. España: Universidad del País Vasco.
- Banco Central del Ecuador (2013), “Estadísticas Macroeconómicas. Presentación Estructural 2013”. Quito.
- Barham, Vanessa y María Guadalupe Heredia (2011). “Caso Texaco 2011: una sentencia legendaria y una gigante transnacional buscando impunidad”. En: *Informe sobre derechos humanos, Ecuador 2011*. Quito: Programa Andino de derechos humanos

Bravo, Elizabeth (2007). *Encendiendo el debate sobre Biocombustibles, Cultivos Energéticos y Soberanía Alimentaria en América Latina*. Quito: Capital Intelectual.

Castro, Miguel (2011). *Hacia una matriz energética diversificada en Ecuador*. Quito: CEDA.

Bocco, Arnaldo (1987). *Auge Petrolero, Modernización y Subdesarrollo: El Ecuador de los años setenta*. Quito: Corporación Editora Nacional.

Coello, Javier y Vanessa Morales (2010). *Mapeo de energía y clima en América Latina*. Quito: Friedrich Ebert Stiftung.

Conde, Cecilia (2008). “Cambio Climático en los países de América Latina y el Caribe: impactos, vulnerabilidad y la necesidad de adaptación”. En: *Cambio Climático y pobreza en América Latina y el Caribe. Consulta Regional*. Quito.

Constitución de la República del Ecuador (2008).

De la Cruz, Rodrigo (2006). “La Biodiversidad como recurso estratégico para los pueblos indígenas y su relación con la actividad petrolera en el Ecuador”. En: *Petróleo y desarrollo sostenible en el Ecuador*. Quito: Serie Foro FLACSO.

De la Torre, Augusto, Pablo Fajnzylber y John Nash (2009). *Desarrollo con menos carbono, respuestas latinoamericanas al desafío del cambio climático: síntesis*. Washington: Banco Mundial.

Descola, Philippe (2001). “Construyendo Naturaleza: Ecología Simbólica y Práctica Social”. En: *Naturaleza y Sociedad, perspectivas Antropológicas*, Descola y Palson. México: Siglo XXI

Descola, Philippe (2002). *Antropología de la Naturaleza*. Lima: Ifea.

Dufey, Annie (2007). “Producción y comercio global de biocombustibles: Temas claves para el desarrollo sustentable en América Latina”. En: *Biocombustibles como energía alternativa: una mirada hacia la región: 7*. Quito: CEDA.

- Elbers, Jörg (2012), *Economía, energía y cambio climático una propuesta para fomentar la visión holística en Transiciones*. Quito: CEDA.
- El Telégrafo (2013), “Los subsidios, el tema sensible que se omite en época electoral”, Junio 26.
- El Universo (2013), “Combustibles son el mayor peso que tiene el Estado en subsidios”, agosto 5.
- Escobar, Arturo (1993). *El desarrollo sostenible: dialogo de discursos*. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Espinosa, María Fernanda (2002). “Desarrollo Sustentable, Ética y Democracia”. Quito.
- Fundación Conama y Centro Complutense de Estudios e Información Ambiental (2011). “Cambio Global España 2020/50, Energía, Economía y Sociedad”. Asturias.
- Estupiñán, Tamara (1997). *El Mercado Interno en la Real Audiencia de Quito*. Quito: Banco Central.
- Food and Agriculture Organization (2013). *The State of Food and Agriculture*. Roma
- García, Fabio (2012). *Panorama General del Sector Eléctrico en América Latina y el Caribe*. Quito: OLADE.
- Gudynas, Eduardo (2003). *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*. Quito: ILDIS.
- Guha, Ramachandra. (1994). “El ecologismo de los pobres”. En: *Ecología Política*, 8: 137-151.
- Huanca, Felix (2008). *Introducción al Derecho Ambiental*. La Paz: El Original.
- Heinberg, Richard (2001). *The end of Growth: Adapting to Our New Economic Reality*. BC New Society Publishers.
- Larroulet, Cristián (1996). *Economía*. Madrid: MacGraw – Hill.

- Larrea, Carlos (2004). *Dolarización, Crisis y Pobreza en el Ecuador*. Quito: Abya- Yala.
- Larrea, Carlos (2005). “Hacia una historia Ecológica del Ecuador: Propuestas para el debate”. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Corporación Editora Nacional, Ecociencia.
- Leff, Enrique (2000). “La insoportable levedad de la globalización: La capitalización de la naturaleza y las estrategias fatales de sustentabilidad”. En: *Desarrollo Sustentable ¿Realidad o retórica?*, Carlos Ramiro Ruiz (comp.): 22. Quito: Abya – Yala.
- Leff, Enrique (2006), “La ecología política en América Latina, Un campo en construcción”. En: *Aportes para una ecología política Latinoamericana*, Hector Alimonda (Comp.): 21. Buenos Aires: CLACSO.
- Ley de Gestión Ambiental, 2004.
- López, Andrés y Gabriela Starobinsky (2009). *La Industria de Biocombustibles en el Mercosur*. Uruguay: Zonalibro.
- Matínez, Esperanza (2006). “Petróleo, pueblos indígenas y biodiversidad”. En: *Petróleo y desarrollo sostenible en el Ecuador. Las ganancias y pérdidas*. Quito: Serie Foro FLACSO.
- Martínez Alier, Joan (1999). *Introducción a la economía ecológica*. España: Rubes Editorial.
- Martínez Alier, Joan (2004). “La justicia ambiental y el ecologismo de los pobres”. En: *El Ecologismo de los Pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona: Editorial Icaria.
- Martínez Alier, Joan, (2009). *Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguaje de valores*. Barcelona: Icaria Editorial.

- McCay, Bonnie y SveinJentoft (2002). “¿Falla del Mercado o de la Comunidad? Perspectivas críticas de la investigación sobre la propiedad colectiva”. En: *El Cuidado de los Bienes Comunes*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- McNeil, John (2003). “Combustibles, herramientas y economía”. En: Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX. Madrid: Alianza Editorial.
- Melo, Mario (2006). *Ambiente y Petróleo en la Amazonía Ecuatoriana*. Quito: Centro de Derechos Económicos y Sociales.
- Medina, Nancy (2008). *La Seguridad Alimentaria, la Pobreza y los Recursos Naturales, Revista Análisis Económico*. Quito.
- Mercado, Leida, (2009). *Acceso a Servicios Energéticos y el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Mieles, José Luis (2008). “Los Biocombustibles y la Seguridad Alimentaria. Un análisis para invitar al debate”. En: *Seguridad Alimentaria, Pobreza y Desarrollo. Propuestas para la Asamblea Nacional Constituyente*. Quito: Colegio de Economistas de Pichincha.
- Ministerio del Ambiente (2012). *Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental*. Quito.
- Ministerio de Recursos Naturales No Renovables (2010). “Plan de Soberanía Energética”. Grupo El Comercio.
- Moreno, Segundo (2008). “Época Aborígen”. En: *Manual de Historia del Ecuador, tomo I*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Narváez, Iván (2011). “Yasuní y derechos colectivos indígenas en el Estado constitucional del derechos, intercultural y plurinacional, ecuatoriano”. En: *Retos y Amenazas en Yasuní*. Quito: CrearImagen.
- Narváez, Iván (2004). *Derecho Ambiental y Temas de Sociología Ambiental*. Quito: Ediciones Fausto Reinoso.



Necco Carlomagno, Gustavo (2012). *Impactos potenciales del cambio climático en la seguridad regional en América Latina*. Quito: Friedrich Ebert Stiftung.

Odum Eugene, y Fausto, Sarmiento (1998). *Ecología. El puente entre Ciencia y Sociedad*. México: McGraw-Hill.

OLADE (Organización Latinoamericana de Energía) (2011). “Sistema de Información Económica Energética”. <http://siec.olade.org/siec/default.asp>

Panayotou, Theodore (1994). *Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo. Debate, Crecimiento vs. Conservación*. Ediciones Gernika. International Center for Economic Growth y el Harvard Institute for International Development.

Pearce, David (1999). “Tasar el medio ambiente”. En: *Pensamiento Verde: una antología*. Madrid: Simancas ediciones.

Pardo, Mercedes (1998). “Sociología y medioambiente: Estado de la Cuestión”. En: *Revista Internacional de Sociología*. España: Universidad Pública de Navarra.

PNUMA, Oficina Regional para América Latina y el Caribe (2003). “La responsabilidad por el daño ambiental en América Latina”. México.

Quirola, Dania (2009). *América Latina, el cambio climático y la ruta hacia Copenhague*. Quito: ILDIS – FES.

Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada (2012). *Amazonía bajo presión*, ([www.raisg.socioambiental.org](http://www.raisg.socioambiental.org)).

Ríos, Alvaro (2007). *Focalización de los subsidios a los combustibles en América Latina y el Caribe*. Quito: OLADE.

Romero, Carlos, (1994). “Análisis Económico de los Recursos Ambientales”. En: *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Madrid: Alianza Editorial.

SENPLADES. *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010*. Quito, 2007.

SENPLADES. *Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013*. Quito, 2009.

SENPLADES. *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017*. Quito, 2013.

Shiva, Vandana (2003). *Cosecha robada: el secuestro del suministro mundial de alimentos*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Suquilanda, Manuel (2008). “Agrocombustibles vs. Producción de Alimentos”. Ponencia presentada en Seminario sobre Agrocombustibles, Escuela Politécnica Nacional, 6-7-8 octubre, en Quito, Ecuador.

Tetreault, Darcy Victor (2008). *Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales*. México.

United Nations Environment Programme (2008). *Reforming Energy Subsidies*.

Vallejo, Silvana (2008). “La Seguridad Alimentaria y Soberanía Alimentaria en el Marco de la Globalización: algunas reflexiones”. En: *Seguridad Alimentaria, Pobreza y Desarrollo. Propuestas para la Asamblea Nacional Constituyente*. Quito: Colegio de Economistas de Pichincha.

Vargas, Elkin (1997). “El desarrollo sostenible y los recursos naturales no renovables”, En: *Ensayos de Economía*, Medellín.

Velázquez de Castro, Federico (2008). *25 preguntas sobre el cambio climático*. Buenos Aires: Capital Intelectual.