

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Programa de Economía

Convocatoria 2012-2014

Tesis para obtener el título de maestría en Economía Ecológica

Evaluación multicriterial del programa Socio Bosque en la comunidad Santa Elena del cantón
Shushufindi, provincia de Sucumbíos

Lilian Adriana Fajardo Muñoz

Asesora de tesis: María Cristina Vallejo

Lectores: Francisco Rosales y Roberta Curiazi

Quito, diciembre de 2023

Dedicatoria

A mí amada familia por ser el ejemplo y la fuerza que me impulsan a seguir adelante.

Tabla de contenido	Páginas
Resumen	9
Introducción	11
Capítulo I. Fundamentos teóricos sobre la deforestación	13
1.1. ¿Cómo la teoría convencional ignora el marco natural de la producción material de las sociedades?.....	13
1.2. ¿Cómo la teoría ambiental analiza los problemas de deforestación?	14
1.3. ¿Cómo la economía ambiental da paso a una economía ecológica?	16
1.4. Economía de la deforestación.....	18
1.6. Conclusiones.....	23
Capítulo II. El problema de la deforestación.....	24
2.1. Importancia y función de los bosques en el sistema natural.....	24
2.2. El problema de la deforestación global	27
2.3. Causas de la deforestación mundial.....	28
2.4. La deforestación en el Ecuador	36
2.5. Contribución del sector forestal a la economía del país	47
2.6. Conclusiones.....	50
Capítulo III. Evaluación de resultados del Programa Socio Bosque.....	51
3.1. Descripción del Programa Socio Bosque	51
3.2. Resultados del Programa Socio Bosque bajo las tres metas planteadas.....	54
3.3. Cumplimiento de objetivos del PSB.....	55
3.4. Conclusiones.....	10
Capítulo IV. Evaluación del programa socio bosque desde una perspectiva multicriterial: caso Comunidad Santa Elena	11
4.1. Método de agregación multicriterial: NAIADE	11
4.2. Fuentes de información	16
4.3. Comunidad Santa Elena – estudio de caso	87
4.4. Análisis de los resultados de las encuestas aplicadas a la comunidad Santa Elena. 91	
4.5. Análisis multicriterial del Programa Socio Bosque para la Comunidad Santa Elena. 97	
4.6. Conclusiones.....	103

Conclusiones y recomendaciones.....	104
Bibliografía.....	105
Anexos.....	113

Lista de ilustraciones

Gráficos	Páginas
Gráfico 2. 1. Funciones de los bosques	26
Gráfico 2. 2. Funciones de los bosques	27
Gráfico 2. 3. Superficie ocupada por las principales clases de uso de tierra (2010).....	28
Gráfico 2. 4. Conversión en los usos de tierra a diversos factores inmediatos a la deforestación	29
Gráfico 2. 5. Porcentaje de transformación de la superficie forestal mundial, 1990 – 2000 ...	31
Gráfico 2. 6. Proporción de distribución en siete países de América del Sur	32
Gráfico 2. 7. Superficie de pastizales, 1961 – 2000	32
Gráfico 2. 8. Tecnología y deforestación	34
Gráfico 2. 9. Uso del suelo en las tres etapas	38
Gráfico 2. 10. Sector pecuario nivel nacional según su tipo, 2014	39
Gráfico 2. 11. Pastos cultivados	40
Gráfico 2. 12. Pastos naturales	40
Gráfico 2. 13. Aportación al PIB en miles de dólares (cría de animales)	41
Gráfico 2. 14. Superficie de Aprovechamiento Forestal (Ha.).....	42
Gráfico 2. 15. Producción y comercialización de los productos madereros más importantes en el Ecuador.....	42
Gráfico 2. 16. Pobreza por NBI (hogares)	44
Gráfico 2. 17. Porcentaje de la tasa de fertilidad en el Ecuador.....	45
Gráfico 2. 18. Causas subyacentes y colaterales de la deforestación del Ecuador	47
Gráfico 2. 19. Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas frente al PIB ...	48
Gráfico 2. 20. Valor agregado bruto por industria: silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas en % al PIB.....	48
Gráfico 2. 21. Empleo por parte del sector: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca	49
Gráfico 3. 1. La implementación de la naturaleza como sujeto en la constitución del Ecuador	51
Gráfico 3. 2. Financiamiento del programa Socio Bosque	54
Gráfico 3. 3. Cobertura vegetal natural en el Ecuador (ha.).....	55
Gráfico 3. 4. Deforestación promedio anual en el Ecuador	57

Gráfico 3. 5. Hectáreas bajo conservación mediante el programa Socio Bosque	7
Gráfico 3. 6. Tipo de vegetación ingresada al programa Socio Bosque	7
Gráfico 3. 7. Convenios firmados	8
Gráfico 3. 8. Incentivo Anual (USD) para los socios del programa Socio Bosque	8
Gráfico 3. 9. Beneficiarios del programa Socio Bosque	9
Gráfico 4. 1. Diagrama de la ciencia pos-normal.....	13
Gráfico 4. 2. Matriz de impacto del análisis multicriterial.....	14
Gráfico 4. 3. Porcentaje de deforestación de cada provincia frente al país.....	87
Gráfico 4. 4. A qué destinan los comuneros los recursos del programa Socio Bosque	92
Gráfico 4. 5. Rango de ingreso en USD.....	93
Gráfico 4. 6. Curva de Lorenz (% acumulado ingresos USD).....	93
Gráfico 4. 7. Las actividades a las que se dedica actualmente la comunidad	94
Gráfico 4. 8. Origen del agua en la comunidad.....	94
Gráfico 4. 9. Servicios en el hogar	95
Gráfico 4. 10. Tipo de vivienda.....	95
Gráfico 4. 11. ¿Por qué la comunidad cuida el bosque?	96
Gráfico 4. 12. Matriz de impacto NAIADE	100
Gráfico 4. 13. Diagrama de resultados de alternativas.....	100
Gráfico 4. 14. Agregación de criterios	102
Gráfico 4. 15. Grado de verdad	102

Tablas

Páginas

Tabla 1. 1. Diferencia entre deforestación y degradación	20
Tabla 2. 1. Causas de la deforestación	28
Tabla 2. 2. Crecimiento promedio de los productos del sector maderero en el Ecuador	43
Tabla 2. 3. Causas de la deforestación en el Ecuador	46
Tabla 3. 1. La naturaleza como sujeto a derechos en la constitución	52
Tabla 3. 2. Incentivos por hectárea dentro del programa Socio Bosque	53

Tabla 3. 3. Ejecución del programa Socio Bosque hasta diciembre 2015	55
Tabla 3. 4. Tasa de cambio anual de la deforestación en Ecuador.....	58
Tabla 4. 1. Etapas del análisis multicriterial	14
Tabla 4. 2. Técnicas de agregación de criterios	15
Tabla 4. 3. Fuente de información.....	16
Tabla 4. 4. Datos para el cálculo del índice de Gini para la comunidad Santa Elena	92
Tabla 4. 5. Matriz de impacto	97
Tabla 4. 6. Matriz de impacto normalizada.....	99
Tabla 4. 7. Resultado numérico y análisis de comparación de pares	101

Mapas

Páginas

Mapa 2. 1. Aptitud agrícola del Ecuador	38
Mapa 3. 1. Regiones naturales del Ecuador	56
Mapa 3. 2. Deforestación del Ecuador en tres etapas.....	57
Mapa 3. 3. Áreas bajo conservación a nivel nacional	59
Mapa 3. 4. Áreas de conservación comunitaria bajo el contrato del programa Socio Bosque	60
Mapa 3. 5. Áreas de conservación individual bajo el contrato del programa Socio Bosque ...	60
Mapa 3. 6. Áreas reforestadas hasta 2013	9

Declaratoria de cesión de derechos de publicidad de tesis

Yo, Lilian Adriana Fajardo Muñoz, autora de la tesis titulada “Evaluación multicriterial del programa Socio Bosque en la comunidad Santa Elena del cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos”, declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, diciembre de 2023.



Firma

Lilian Adriana Fajardo Muñoz

Resumen

Esta investigación constituye un estudio de caso sobre el impacto del Programa Socio Bosque en la comunidad Santa Elena del cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos.

El Programa Socio Bosque (PSB) fue creado para mitigar el creciente y destructivo aprovechamiento del patrimonio ambiental natural cuyos objetivos estratégicos y metas del PSB son: a) la protección de bosques y páramos nativos a través de la reducción de la tasa de deforestación en un 50%, b) la conservación de áreas nativas mediante el incremento de las áreas protegidas, y c) el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que participan, principalmente de las poblaciones rurales.

Como objetivo general se evaluó la contribución del PSB en términos de protección y conservación de bosques y sus implicaciones en la población beneficiaria en la comunidad Santa Elena, cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos, a través de una evaluación multicriterial. Para lo cual, se pudo evidenciar que el Programa Socio Bosque ha cumplido parcialmente sus objetivos estratégicos. Logró reducir la tasa de deforestación al 30.9% aproximadamente y no la meta de un 50%. De igual manera, logró una cobertura del 30.68% de manera muy general a nivel nacional y la meta era lograr una cobertura de cuatro millones de hectáreas. Y respecto al mejoramiento de las condiciones de vida de las personas, los incentivos entregados en general no son un buen indicador para medir la situación de las personas.

En el marco del análisis multicriterial, la deforestación y aprovechamiento de leña con la intervención del Programa Socio Bosque (la alternativa B) la deforestación ha reducido, las especies de la zona han aumentado y el aprovechamiento de los alimentos a disminuido.

Agradecimientos

A mi tutora de tesis por su ejemplo de profesionalidad y don de ayuda que me acompañó durante este largo trayecto.

A la comunidad Santa Elena por su colaboración desinteresada.

Introducción

La deforestación es una característica de la historia ecológica del Ecuador, proceso que tuvo su auge en la década de los '60. Desde entonces, varios procesos han sido el origen de presión en los bosques, como por ejemplo: una reforma agraria que exigía talar el bosque para obtener la propiedad de tierras forestales, el boom petrolero que devastó grandes extensiones de bosques en la Amazonía, la expansión de la frontera agrícola y el aprovechamiento ilegal de madera (MAE, 2013). Son enormes los retos que enfrenta el Ecuador en materia forestal, pues el 35% de territorio son bosques nativos amenazados con una tasa de deforestación de aproximadamente 70.000 hectáreas al año (conforme la estimación oficial más conservadora hasta el año 2010). Para combatir este problema es necesario un esfuerzo conjunto entre el Gobierno y la población.

Para mitigar el creciente y destructivo aprovechamiento del patrimonio ambiental natural, el Gobierno Nacional implementó el Programa Socio Bosque (PSB), que fue creado en el año 2008 bajo la ejecución del MAE. Los objetivos estratégicos y metas del PSB son: a) la protección de bosques y páramos nativos a través de la reducción de la tasa de deforestación en un 50%, b) la conservación de áreas nativas mediante el incremento de las áreas protegidas, y c) el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que participan, principalmente de las poblaciones rurales. Como resultado del PSB se reporta que, desde su inicio hasta enero de 2016, se ha invertido en incentivos más \$ 10 millones de dólares y se han suscrito 2.748 convenios, por los cuales existen compromisos de conservación de más de 1.4 millones de hectáreas de bosques nativos y páramos, beneficiando a más de 173 mil ciudadanos (Programa Socio Bosque, 2016). Aunque han transcurrido más de siete años desde su ejecución inicial, el PSB no cuenta con una evaluación de sus resultados, ni con una evaluación de su impacto.

Esta investigación busca generar información que sea útil para determinar ¿Cuál ha sido la contribución del PSB para la protección de bosques y páramos nativos, la conservación de áreas nativas y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que participan?

Para determinar esta contribución se plantea desarrollar una evaluación multicriterial del PSB en la comunidad Santa Elena del cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos. Esta provincia se encuentra entre las 3 provincias con mayores tasas de deforestación. La evaluación se realizará en el período comprendido entre 2004-2013, tomando en cuenta la información previa a la implementación del PSB (2004-2007), datos iniciales del PSB y la rendición de cuentas de las metas y alcances del Plan Nacional y del Buen Vivir (2008-2013). Se ha considera este período por la disponibilidad de información.

La utilización de una evaluación multicriterial se debe a que proporciona un análisis multidimensional que permite integrar alternativas con diferentes trayectorias frente a criterios de decisión y cuenta con diferentes escalas de medición de acuerdo al sistema complejo, además nos permite considerar las diversas dimensiones y un entendimiento consensuado tanto del problema como de las formas de afrontarlo (Ramos-Martín, 2003).

Hasta el momento no existen evaluaciones multidimensionales del Programa Socio Bosque, sólo algunas críticas. La hipótesis sería que el Programa Socio Bosque no ha contribuido a la protección de bosques y páramos nativos, conservación de áreas nativas y mejoramiento de las condiciones de vida de los propietarios que participan y cómo afecta su implementación en dimensiones como territorio y cultura; por lo que, la pregunta central que se plantea para esta investigación es si ¿Contribuye el PSB a la protección de bosques y páramos nativos, conservación de áreas nativas y mejoramiento de las condiciones de vida de los propietarios que participan y cómo afecta su implementación en dimensiones como territorio y cultura?

Como objetivo general se plantea: evaluar la contribución del PSB en términos de protección y conservación de bosques y sus implicaciones en la población beneficiaria en la comunidad Santa Elena, cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos, a través de una evaluación multicriterial.

Este estudio está conformado por cuatro capítulos. En el primer capítulo se analizará la teoría de la deforestación y los fundamentos teóricos en cuanto a sus limitaciones y prácticas, así como fundamentos que respalden el uso del análisis multicriterial. En el segundo capítulo se analiza el problema de la deforestación a nivel global y nacional. En el tercer capítulo se realiza una evaluación de resultados del PSB a escala nacional concentrándonos en sus objetivos estratégicos. En el cuarto capítulo, se presenta una evaluación multicriterial en base a un estudio de campo, mediante la recolección, procesamiento y análisis de datos en la Comunidad Santa Elena de la Provincia de Sucumbíos. Y finalmente, se presentaran conclusiones de la investigación.

Capítulo I. Fundamentos teóricos sobre la deforestación

Este capítulo analiza el problema de la deforestación desde diversos planteamientos teóricos: una lectura desde la economía convencional, que ha ignorado el marco natural de la producción material de las sociedades, dando paso a una economía ambiental como “especialización de la economía neoclásica, basada de hecho en la yuxtaposición de conceptos económicos y ecológicos” (Aguilera Klink y Alcántara, 1994). En cambio, desde la economía ecológica y desde la economía de la deforestación se plantea un debate sobre los criterios que permiten configurar la sustentabilidad, donde los problemas ambientales y sociales son directamente incorporados al análisis a través de un enfoque de decisión multicriterial.

Con estos elementos, el marco teórico de esta tesis se estructura de la manera siguiente. En la primera y segunda parte se revisan dos enfoques teóricos que sirve de base para analizar el problema de deforestación: el primero, la teoría neoclásica y los postulados de la economía ambiental; el segundo, la economía ecológica y la economía de la deforestación, en el marco de los criterios de sustentabilidad. La tercera parte del capítulo se centra en la teoría de decisión multicriterial y, para finalizar, se desarrollan las conclusiones obtenidas del análisis propuesto.

1.1. ¿Cómo la teoría convencional ignora el marco natural de la producción material de las sociedades?

Los primeros postulados de la economía convencional se registran en Europa Occidental y Norte América a lo largo del siglo XIX, pero fue Adam Smith con su publicación “*La Riqueza de las Naciones*” en 1776, cuyo sistema económico se concibe como un sistema aislado y entero, que se concentra en la actividad productiva, dejando fuera del análisis al ambiente.

Smith además ignoró el crecimiento demográfico en países poco industrializados, lo cual se traduciría en aumento de presión sobre los recursos naturales¹.

En efecto, la economía convencional funda sus raíces en la Economía Neoclásica, muy diferente de la clásica a pesar su nombre. Los neoclásicos empezaron a destacar el papel de la demanda que, en su interacción con la oferta (producción), daba lugar a los precios, esquema central de esta economía. De esta forma, la ciencia económica se habría ido convirtiendo paulatinamente en crematística (Catilla Gutiérrez, 1994:11).

Estudiosos de la economía clásica defendían a ultranza el *laissez-faire*, temiendo por el acrecentamiento del poder del Estado, lo que, para estos estudiosos, peligraba la libertad

¹ Según Milán (1996), “los recursos naturales son todos los atributos de la tierra, vivos o inanimados, que explota el hombre como fuente de alimentos, materias primas y energía”.

individual. Al medio ambiente lo atribuían como un limitante al cremento de la actividad económica, olvidando que la biosfera es el marco de todo este proceso productivo; es decir, los clásicos ponían énfasis en la función de producción cuya visión de un sistema cerrado “supone una abstracción total del entorno físico” (Catilla Gutiérrez, 1994:12), o sea pensaban que los recursos eran finitos.

La Revolución Industrial y la Segunda Guerra Mundial abonaron al crecimiento económico, que cada vez demandaba procesos de producción y de consumo masivos, cuya actividad económica y su interacción con el medio ambiente puso en evidencia problemas ambientales como la perdida de la capa de ozono resultado de la contaminación de agua y aire, y el calentamiento global que poco a poco han dado paso a la pérdida de biodiversidad, deterioro del paisaje y la disminución de los recursos no renovables².

John Stuart Mill, con su obra “Principios”, publicada en 1848, habla sobre los factores productivos, división del trabajo, salarios, valor de uso y valor de cambio del dinero, sistemas impositivos obviando brutalmente un desgaste de los recursos naturales; problemas ambientales que hicieron eco en las agendas nacionales e internacionales, reflejándose en la ruta de decisiones económicas y modificándose su estructura, y dando paso al surgimiento de la disciplina que se llama Economía Ambiental.

1.2. ¿Cómo la teoría ambiental analiza los problemas de deforestación?

Thomas Malthus, en su famoso “*Ensayo sobre la población*” de 1798, fue uno de los primeros en interactuar su análisis en el crecimiento demográfico y el agotamiento de recursos naturales. Su ensayo, Malthus decía que la población terrestre crecía demográficamente a una tasa geométrica y los alimentos producidos crecían aritméticamente: “dado que la oferta de tierra es fija, y considerando la ley de rendimientos decrecientes, el aumento del resto de los inputs daría lugar a un aumento de los alimentos cada vez menor” (Labandeira, Carmelo y Vázquez, 2007:5).

Es decir, argumentó que el hecho de que el crecimiento de una población siempre superará su capacidad para alimentarse, podría aumentarse la cosecha despoblando más tierra para la agricultura. Los primeros problemas ambientales de acuerdo a Malthus son el colapso de los recursos naturales y el crecimiento poblacional. Si la demanda de alimentos crece, deberá incrementarse la producción, lo que conlleva a cultivar con más intensidad las tierras, usando

² Ponce de León (2001) describe a los recursos no renovables como aquellos recursos que la naturaleza ofrece al hombre para su desarrollo cuya existencia se agota conforme aumentan su explotación, como el petróleo, el gas natural o el carbón.

fertilizantes y pesticidas para mayor productividad. Podemos notar que se va dando problemas de deforestación y contaminación por las actividades agrícolas, movidas por la demanda poblacional.

William Stanley Jevons (1865), con su publicación “La cuestión del Carbón: una Investigación sobre el Progreso de la Nación y la Probable Extinción de las Minas”, advirtió que, aunque se incrementa la eficacia en el uso de los recursos, esto no evitara el agotamiento de los recursos no renovables, percibiendo así un problema de degradación de los recursos naturales.

Karl Marx, en su obra *El Capital* (1867), evidenció implicaciones para el uso de los recursos naturales bajo el valor de uso y valor de cambio, cuyas definiciones radican básicamente los recursos y la cantidad de trabajo incorporados respectivamente, todo esto bajo la perspectiva de la lucha de clases.

Marshall, planteó la noción de economías externas refiriéndose a los beneficios recibidos por la producción del desarrollo industrial, es decir se habla ya de problemas de externalidades. Pero fue Pigou (1920) quien recalcó el daño que causa las externalidades con el ejemplo de los pastizales perjudicados por las cenizas producto del carbono utilizado por los ferrocarriles. Para lo cual, Pigou con sus famosos impuestos Pigouvianos, propone corregir las externalidades con la intervención del Estado mediante primas o impuestos. Pigou se enfocó también en “acuerdos voluntarios introducidos por los propios propietarios en los contratos anuales” (Aguilera y Alcántara, 1994:11), su influencia para dar paso a una economía ambiental se deriva de su estudio “Economía del Bienestar”. Pigou con la “Economía del Bienestar” y Coase con su texto “El problema del Costo Social” sientan las bases para la economía Ambiental.

Coase inicia la polémica al señalar que el método de Pigou conduce a los ecónomos a tres opciones: que la empresa que contamine reconozca los daños ocasionados, pague un impuesto en función de los mismos y retire sus fábricas del sector contaminado. Estas tres opciones las desarrollo Coase, donde existe un responsable y un perjudicado. Aquí no solo notan la contaminación y dejación, sino empiezan a buscar soluciones para resarcir estos problemas.

Harold Hotelling (1931), en su publicación “Economía de los recursos agotables”, analiza la conducta de la teoría económica en función a la explotación de los recursos naturales no renovables. Harold fue capaz de visionar que no es posible una asignación óptima de un recurso natural, sin conocer la demanda global en un futuro del recurso en cuestión. “La consideración de la desaparición de reservas mundiales de minerales, bosques y otros activos agotables ha conducido a requerimientos para la regulación de su explotación.” (Hotelling, 1931:137). Así

el análisis de gestión de los recursos debe justificar el “precio de la unidad”³ del recurso y hay que tomar en cuenta que solo se puede extraer una vez la unidad del recurso.

Los autores y sus teorías mencionados en los párrafos anteriores expanden su preocupación sobre lo que conlleva el agotamiento de recursos naturales producto del crecimiento demográfico desmedido y el incremento de eficiencia en la producción. Así también, se va incorporando las retribuciones por los daños ambientales. Y, las teorías mencionadas nos dan un abre boca de cómo se va evidenciando un problema de deforestación, dejando a un lado la economía convencional para dar paso a una economía ambiental.

Autores como Field Barry (1996) definen a la economía ambiental como la “aplicación de principios económicos al estudio de la gestión de los recursos ambientales” (Chavarro y Quintero, s.f.:4).

Temas importantes dentro del marco de la economía ambiental es la valoración monetaria del medio ambiente y los costes ambientales, donde afronta problemas que van más allá de las “dificultades econométricas y estadísticas derivadas de la aplicación de los métodos de valoración propuestos” (Aguilera y Alcántara, 1994:7), reduciendo la valoración del ambiente a un campo económico.

La economía ambiental es el puente de embarque del “sistema productivo-consumo y el ecosistema” (Chavarro y Quintero, s.f.).

Como resultados y críticas a los pensamientos precursores de Malthus, Pigou, Hotelling y Coase, observamos que la interacción económica de los recursos va más allá de una valoración monetaria de los mismos, lo que da paso a paradigmas alternativos como es la economía ecológica.

1.3. ¿Cómo la economía ambiental da paso a una economía ecológica?

Hoy en día la dependencia de los recursos naturales es tan importante como la necesidad de conservarlos. Un crecimiento económico desmesurado, producto de las actividades económicas sobre el ecosistema, empezó a evidenciarse en efectos adversos sobre el ambiente y la naturaleza.

Según Michael Common y Sigrid Stagl, en su obra original “Ecological Economics. An Introduction”, la economía ecológica es el “estudio transdisciplinario de la economía humana

³ Según Hotelling el precio debe ser igual al coste marginal de extracción más el coste de oportunidad o renta de escasez.

como parte de la economía de la naturaleza” (Common y Stagl, 2008:3); es decir estudia las interacciones entre los sistemas económicos y los sistemas ecológicos.

David Pearce (1975) señala que la economía ecológica superpone muchos conceptos tomados de la economía ambiental: “tiene más en cuenta las discontinuidades y la ausencia de linealidad en los sistemas ecológico y económico y presta menos atención a las nociones sobre eficiencia económica y a los resultados determinados por las necesidades humanas en el corto plazo” (Common y Stagl, 2008:4).

La economía ecológica es vista como el equilibrio de materiales (insumos disponibles dentro del entorno natural) y la capacidad de asimilación (capaz de reciclar) del medio ambiente.

Críticos ecólogos de la economía han argumentado que un tema de estudio debería ser el flujo de la energía en la economía sin olvidar los flujos de materiales, así como las leyes de la termodinámica como lo hizo Georgescu-Roegen (1975).

Georgescu-Roegen (1971) es el “autor contemporáneo más importante de la economía ecológica” (Martínez-Alier, 1992:27). Él situó a la economía dentro de la ecología y se preguntó “por la valoración de los flujos de energía y materiales que entran en la economía, por la valoración de los servicios proporcionados por el ambiente para la depuración o reciclaje de los desechos de la economía humana, y por la valoración de los daños ambientales a causa de los desechos no depurados o reciclados” (Martínez-Alier, 1992:28).

La economía ecológica basa su estudio en un sistema físico abierto, es decir libre movilidad de materiales y energía. Nicholas Georgescu-Roegen (1971), en su obra “*The Entropy Law and the Economic Problem*”, considera a la naturaleza como la principal fuente exclusiva de todos los factores de producción: la primera ley de la termodinámica, que establece que la materia y la energía no se crea ni se destruye en la economía, sólo se transforma; la segunda, según la ley de la entropía, reafirma que la “materia y energía no se crea ni se destruye”, pero sí que se degrada; y la tercera, que según Daly y Townsend (1993) afirma que la limitación de la capacidad de asimilación de residuos y la extracción de recursos se ubica sobre su rendimiento sostenible.

Es decir, la economía ecológica es vista como el equilibrio de insumos disponibles dentro del entorno natural y la capacidad de asimilación del medio ambiente. La economía ecológica “puede ser vista como un intento de construir esta relación interdisciplinaria más eficaz como un puente entre una ciencia realmente completa de humanos con un componente de la naturaleza” (Constanza, 1996:979).

Joan Martínez-Alier (1999) sostiene que hablar de Economía Ecológica es hablar de una Ecología Humana, ya que ésta abarca la economía convencional clásica y el medio ambiente y también incorpora el comportamiento humano. Además, Martínez-Alier (1994) menciona que en términos de economía ecológica el desarrollo deja de ser sustentable cuando se excede la capacidad de sustentación.

La sostenibilidad ecológica enfatiza el uso apropiado de los recursos naturales y la regeneración del ecosistema, de tal manera que las generaciones futuras tengan las mismas oportunidades que las presentes. El reto en la economía ecológica como lo describen estos autores es entonces el “cambio cultural” y consiente de la interrelación del ser humano con la naturaleza, como un “sistema complejo por su índole multidimensional, multidisciplinario e integrativo”.

1.4. Economía de la deforestación

La economía de la deforestación reacciona frente a factores ecológicos, socioeconómicos y de la deforestación.

La economía de la deforestación (desde el punto de vista ecológico) es compleja y no lineal, cuyo resultado depende de la interacción del medio ambiente y los seres vivos frente a causales geográficas, históricas y culturales.

Por un lado, Wunder (2000) manifiesta que la teoría maltusiana sostiene que el crecimiento de la población afecta a los recursos naturales del planeta que limitados y por otro lado Susan Hecht y Alexander Cockburn (1989) afirman que la principal causa de deforestación, desde la perspectiva maltusiana, es el crecimiento demográfico (Hecht y Cockburn, 1989).

Pichón (1996), critica a la teoría maltusiana, expresa que el crecimiento poblacional puede ser uno de los tantos factores que incrementa la presión sobre la producción y los recursos, pero que la presión de demográfica no puede explicar todos los patrones destructivos de uso de los recursos, lo que conlleva muchas veces a la degradación ambiental y la deforestación (Pichón, 1996: 344).

Asimismo, Henry Charles Carey (1883) en su publicación “el Manuel de las Ciencias Sociales” critica Malthus en tres puntos: “la explicación sobre el vicio y la miseria, la progresión aritmética de los medios de subsistencia y la razón geométrica y su conexión con la fecundidad humana”. Carey dio realce a variables como el capital, el trabajo y la tecnología, yendo más allá de la población y alimentos.

Desde el punto de vista socioeconómico, factores como la población sobre los recursos naturales conllevan a impactos globales de la población, causando deforestación del medio ambiente en forma de contaminación y degradación de los recursos (De Sherbinin, 2006).

Garrett Hardin con su famoso artículo *The tragedy of the commons* (1968), expuso que el crecimiento poblacional exagerado lleva a una destrucción de los bienes comunes y por lo tanto a la destrucción de todos, debido a que las personas en condiciones de escasez en materia de recursos naturales tienden a aumentar sus comportamiento egoístas, por lo que aceleran la degradación de un bien común o un recursos natural, además predice un aumento de la miseria humana si no asumimos un mundo terrestre finito (Hardin, 1968).

Hardin ejemplifica la acción racional e interés personal de los individuos que termina por destruir un bien común, con un pastizal, donde los ganaderos comparten para la alimentación de sus animales, y al ver que queda suficiente pasto colocan más animales causando una sobreexplotación del pastizal y como consecuencia sobrepasa su capacidad para proveer el alimento suficiente, lo que provoca el agotamiento del recurso.

Hardin se enfocó en la sobrepoblación mundial y empieza a notar cómo las personas pueden afectar la capacidad de carga del planeta. (Hardin, 1968). Pero surge Gascón (1996) que en su libro “La polémica sobre la Tragedia de los Comunes: Un caso andino”, critica a Hardin, donde dice “que la realidad empírica evidencia que el tipo de propiedad existente sobre los recursos naturales no influye necesaria y exclusivamente en su degradación o uso sostenible”.

Según las críticas a Hardin y Malthus, la dupla “recursos comunes no administrados” y “crecimiento de la población” se ha convertido en un problema, pero en ésta tomaremos en cuenta la teoría de Marianne Schmink analizada en los párrafos precedentes.

Etimológicamente la deforestación es la acción y efecto de la ausencia de bosque, provocado en su mayor parte por la acción del ser humano. La economía de la deforestación es muy compleja, porque se interrelaciona factores relacionadas a la actividad humana para la satisfacción de sus necesidades (Francois, Sorani y Alvarez, 1996).

Según FAO (2010), la deforestación es el deterioro y la desaparición del bosque junto a su vegetación mayormente debido a la tala de árboles, o es la conversión de bosques para otros fines, en su mayoría caracterizado para usos alternativos como la agricultura (FAO D. d., 1997), la minería a cielo abierto, ganadería, urbes u otros fines.

Por otro lado, la degradación forestal es el deterioro de la superficie de la vegetación leñosa y su diversidad biológica, es la disminución de la biomasa que da lugar a la reducción de la

capacidad de producción y la capacidad de recuperación de los recursos del bosque y del suelo (FAO D. d., 1997). Marinez-Alier (1991) define a “la degradación ambiental como un descenso en la capacidad de mantener la población de un territorio ahora o en el futuro” (Marinez-Alier, 1991:60).

Tabla 1. 1. Diferencia entre deforestación y degradación

Deforestación	Degradación
Existe una disminución al menos del diez por ciento en su capa vegetal	Tala selectiva (sobreexplotación de la madera)
Conversión de vegetación, nuevo uso y producción	Disminución de la diversidad biológica (caza, pesca, entre otros)
Inversión a largo plazo	Cash-in, inversión en corto plazo o inmediata.
Demanda seguridad beneficios en un futuro	Inmediatismo, “corta y corre” (rentabilidad inmediata)
Propiedad privada	Privada, comunal y estatal

Elaborado por la autora con base a Wunder (2000).

En muchas ocasiones la degradación del bosque es un rápido acceso a la deforestación por ejemplo cuando se dan las talas selectivas, los agricultores aprovechan dichos caminos como vías de acceso a sus chacras, que luego servirán de base para la construcción de grandes carreteras para el transporte de la madera u derivados explotados producto de la tala selectiva.

La deforestación y degradación también se dan cuando existe un aprovechamiento de bosques sin un plan de manejo adecuado, cuando la extracción de árboles no va acompañada de su regeneración o cuando el empleo de tecnología como maquinaria pesada causa daños al suelo. La actividad forestal implica deforestación y degradación, causando externalidades a manera de desertificación y erosión del suelo, degradación de las cuencas, los peligros que amenaza la supervivencia cultural de los pueblos nativos, la pérdida de diversidad biológica, es decir toda esta compactación del suelo causa la pérdida parcial o tal de la superficie forestal productiva.

Con las externalidades mencionadas en el párrafo anterior notamos que existe una complejidad social, ambiental, económica y política inherente a la deforestación. El término deforestación tiene diferentes significados en distintos lugares (Hamilton, 1987), debido a los cambios en el uso del suelo que involucran una variedad de circunstancias, factores y determinantes.

Daly y Farley (2004) y Kimmnis (2007) explican que los campos emergentes de la economía ecológica y la gestión forestal sostenible, tratan de manejar al recurso forestal bosque como ecosistemas intactos capaces de suministrar una extensa gama de mercado y no de mercado de bienes y servicios para los seres humanos y otras especies.

La compleja interrelación de los bosques con los humanos, así como la deforestación no constituyen un fenómeno reciente, es uno de los procesos básicos de la historia y de la modificación de nuestra superficie terrestre (Williams, 2000). El agotamiento de los recursos forestales propició la implementación de políticas a favor de los bosques para evitar su pérdida e incentivo a la reforestación (FAO, 2016) en Europa en el siglo XVIII y XIX.

Martin Faustmann (1849) con su teoría turno económicamente óptimo o la vida optima de una masa forestal surge la “primera aportación a la formalización del problema de la optimización de la gestión de recursos naturales, con la aplicación forestal” (Labandeira, Carmelo, y Vázquez, 2007:7). Esta teoría es un punto de arranque para la economía forestal: el modelo económico de la gestión forestal, o modelo de rotación óptima de Faustman, tiene como principal reto combinar la comprensión de la labor de los bosques tropicales y de simulación de gran alcance y los métodos de optimización.

Según Newman (1988), para poder explicar el turno óptimo se tiene que asumir un conjunto de supuestos como ordenación y su conocimiento de la función de masas, libre acceso a mercados de capitales, precio final, entre otros. El alargamiento o acortamiento del turno óptimo depende de factores como: tipo de impuesto, del momento de la aplicación, de las funciones de producción utilizadas para cada especie, la calidad de la estación y edad de la masa.

La mayoría de los modelos económicos forestales siguen Hartman (1979), el modelo analiza las implicaciones de las preferencias ambientales de la gestión forestal. “Debido a que es probable que el manejo irregular de edad tiene muchas características favorables para la biodiversidad y la preservación de los paisajes, la integración económica óptima de la producción de madera y otros valores de los bosques puede beneficiarse si el análisis se realiza en un marco donde la forma de gestión de los bosques es endógena determinado... económicamente el problema se complica aún más por el hecho de que la tasa de interés, las imperfecciones del mercado de capitales, la aversión al riesgo, los propietarios de los bosques, la riqueza y las preferencias ambientales [...] (Tahvonen, 2009:289).

Marianne Schmink presenta una definición de deforestación con un componente social más que técnico, la deforestación es entendida como “la reducción de las capacidades naturales de un bosque para cumplir determinadas funciones y la imposibilidad de recuperar su estado natural original” (Schmink, 1994: 254). Los bosques siempre están siendo modificados por las fuerzas naturales así como la interferencia humana; lo que conlleva que la expansión civilizatoria se manifieste en la deforestación (Schmink, 1994).

Con estos antecedentes sabemos que la dualidad del ser humano y naturaleza siguen siendo un nexo problemático, y juegan un papel muy importante en la degradación y deforestación de los

recursos. Los recursos naturales contribuyen significativamente con el crecimiento económico nacional, y es cuando surgen nuevas propuestas como el desarrollo sostenible que se enmarca en la satisfacción de las presentes y futuras generaciones.

1.5. ¿Desarrollo Sostenible y sostenibilidad forestal?

El bienestar de las personas o el bienestar colectivo históricamente ha sido medido por indicadores económicos en base al crecimiento económico y redistribución de la riqueza y con el nivel de industrialización (FAO, 1995). Pero, es en 1992 en Rio de Janeiro, en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, que el concepto de desarrollo sostenible se vigorizó. Del *Summit* surgieron tratados internacionales importantes y de trascendencia, como el convenio sobre “Diversidad Biológica o Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, y los países firmaron documentos importantes que les comprometía a trabajar para alcanzar el desarrollo sostenible, acorde a los principios que conformarían las políticas ambientales: “el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, el principio de precaución y el principio de quien contamina paga”.

El concepto de desarrollo sostenible fue incorporado y analizado en la “Conferencia de Estocolmo (1972)”, con la difusión del informe de Brundtland (1987): *Nuestro Futuro Común (Our Common Future)*, elaborado por la “*World Commission on Environment and Development*” (WCED), describe el Desarrollo sostenible como “aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (Según WCED, 1987:43). Una nueva forma de “crecimiento sustentable ambiente amigable, equitativo e integrador del desarrollo económico y sustentable (intensivo en cuanto a materia y energía, y más equitativo en su impacto)” (Brundtland, 1987:52).

El “desarrollo sostenible” es un concepto de equidad intrageneracional y equidad intergeneracional y no se reduce bienestar o eficiencia de los recursos. Es decir, vincula la satisfacción de las necesidades de la generación actual para alcanzar un desarrollo sostenible global con los recursos que se deja para las futuras generaciones.

La noción de sostenibilidad enlaza la lucha por reducir la pobreza y el afán de conservación de los servicios de los ecosistemas. Según Brundtland (1987), Jehan y Umana (2003), Sudhir y Sen (1994) el concepto de sostenibilidad vincula todas las formas de capital: natural, económico, humano y social.

Según Constanza (1994) la sostenibilidad es una analogía entre los “dinámicos sistemas económicos humanos y los sistemas ecológicos”, pero el crecimiento entre capital natural y capital hecho por el hombre no se puede sostener en un planeta finito, por lo tanto la sostenibilidad sería imposible. Una verdadera sostenibilidad sería “la cantidad de consumo que se puede mantener indefinidamente sin degradar las existencias de capital, incluyendo las existencias de capital natural” (Constanza, 1994:159).

Así mismo, exponentes de las teorías post desarrollistas como Auty y Harvey evidencian problemas conectados con la implementación de actividades productivas extractivas de forma insostenible en territorio y las modificaciones en sus prácticas tradicionales de convivencia con la naturaleza. Los impactos negativos de las industrias extractivas en los territorios se relacionan con la contaminación ambiental y como consecuencia la deforestación por la creación de vías de penetración e instalaciones mineras.

Para Auty (1993) la abundancia de recursos naturales podría más bien generar una “maldición” en lugar de un beneficio (Auty, 1993). A priori, se podría esperar mejores índices de desarrollo de un país que posee abundancia de recursos. Sin embargo, Harvey (2004) ha denominado “acumulación por desposesión” esa irracionalidad de usos del territorio (Harvey, 2004).

Un crecimiento en la economía es la parte que concierne al desarrollo y que no se perjudique al medio ambiente es la parte que concierne a la sostenibilidad, entonces una sostenibilidad económica sería posible si los seres humanos nos capacitamos y reprogramamos para un consumo equitativo universal de los servicios ecosistémicos, donde todos gocemos de oportunidades económicas equitativas y sobre todo que los medios de producción usadas sean justas con el medio ambiente.

A manera de resumen podríamos decir que el desarrollo sustentable es la armonización económica, social y ambiental; lo que nos lleva a analizar el enfoque multicriterial, es decir, un enfoque que permite integrar diferentes trayectorias entre la dualidad ser humano y naturaleza. Este análisis multicriterial lo estudiaremos en el capítulo IV con un estudio de caso.

1.6. Conclusiones

Las teorías analizadas ponen en evidencia los esfuerzos de los autores por posicionar en los problemas ambientales a causa del agotamiento de los recursos.

Además, se ha evidenciado, que no existe ninguna referencia literaria en el marco metodológico del Programa Socio-Bosque.

Capítulo II. El problema de la deforestación

El objetivo del presente capítulo es entender el problema de la deforestación en el Ecuador desde sus diversas aristas, desde una perspectiva histórica y causal.

Con la revisión histórica se analiza la situación de los bosques en el mundo, con el fin de identificar los cambios que han tenido lugar en el proceso de pérdida de los bosques. Este análisis histórico sirve a la vez de base para identificar causas o determinantes de la deforestación.

La pérdida de bosques constituye un problema ecológico y social como lo señalamos en el anterior capítulo, por el riesgo que supone para diversos ámbitos de la vida. Los bosques son fundamentales para mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, son un sistema de sustento básico para todos los seres vivos, pues proporcionan alimentos, combustibles, madera, abono, forraje, plantas medicinales y diversos servicios ambientales. No obstante, a más del desbalance ecológico que origina su pérdida, ésta a su vez afecta otros ámbitos como el económico. Su importancia económica en el caso del Ecuador se analiza en este capítulo a partir de la contribución del sector forestal al Producto Interno Bruto (PIB).

El contenido del capítulo es de cuatro partes. En la primera se analiza las funciones e importancia de los bosques. En la segunda parte se desarrolla una síntesis histórica del proceso de deforestación a nivel global. En la tercera parte se analiza la importancia de que tiene en la economía ecuatoriana el sector forestal y los principales determinantes del proceso de deforestación. Finalmente, como cuarto punto se obtienen conclusiones respecto de los principales factores de la deforestación.

2.1. Importancia y función de los bosques en el sistema natural

De acuerdo a las Naciones Unidas, en el “Convenio sobre la Diversidad Biológica” (CDB) de 1992, al hablar de biodiversidad o diversidad biológica se entiende “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, tanto de ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos”, como por ejemplo los bosques, las montañas, los pastizales, los ríos, el mar, los océanos entre otros. Asimismo, se definen ecosistemas “un complejo de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como unidad funcional” (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992:4). Es decir, los “componentes vivos de un ecosistema interactúan entre cadenas alimentarias de gran complejidad” (Schoener, 1989) y un ecosistema puede tener cualquier tamaño, pero siempre funciona como una unidad completa.

Por otro lado, al discutir ecosistemas forestales, hablamos de múltiples ecosistemas que se asocian, constituidos por flora, fauna, microorganismos, y en menor grado el ser humano (FAO, 1995).

El ecosistema forestal “constituye una unidad ecosistémica formada por árboles, arbustos y además especies vegetales y animales resultado de un proceso ecológico espontáneo que interrelaciona otros recursos” (Barrantes, *et al.*, 2010:7) entre ellos el agua, el suelo, el clima y la atmósfera; es decir en base a sus producciones conjuntas.

Dichos ecosistemas afectan directamente en la cotidianidad de las personas debido a que nos proporciona aire limpio, agua para el soporte de la vida, material genético y soporte de todas las economías dependientes de este capital (Ceccon, 2013). Dentro de los ecosistemas encontramos servicios ecosistémicos, mismos que la “La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (EM) define como los beneficios que los seres humanos consiguen de los ecosistemas, y existen cuatro tipos de servicios: servicios de abastecimiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte.

Son “servicios de abastecimiento” aquellos que contribuyen directamente al bienestar de las personas (alimentos, agua, madera biomasa, información genética, medicinas naturales entre otros). Son servicios de regulación aquellos que contribuyen de manera indirecta al bienestar del ser humano (regulación climática, control de erosión, polinización de cultivos agrícolas, entre otros). Son servicios culturales aquellos servicios intangibles, es decir, contribuyen a la población a través de su experiencia con la biodiversidad (conocimiento ecológico, identidad cultural, sentimientos espiritual y religioso, disfrute estético, entre otros) y, son servicios de soporte “los procesos subyacentes, tales como formación del suelo, la fotosíntesis y el ciclo de nutrientes” (Irwin y Ranganathan, 1997: 9).

La “función de producción de la naturaleza es tan compleja, y poco comprendida en algunas fases, que muchas veces es difícil obtener estimaciones confiables de todos los servicios ecosistémicos” (Ceccon, 2013:178); por tal motivo es preciso tratar de calcular o evaluar un ecosistema desde varias dimensiones.

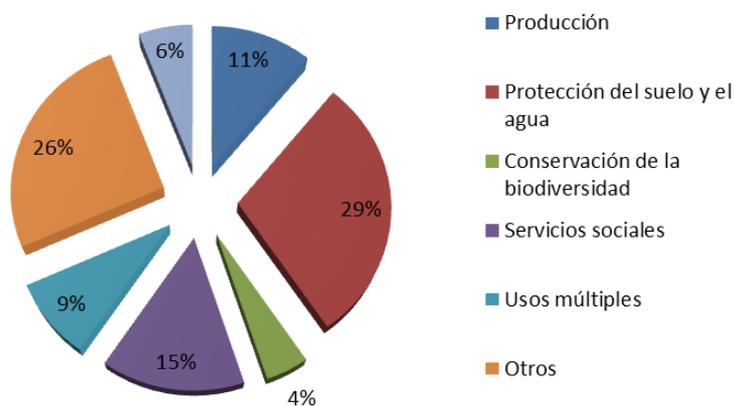
Las funciones que el bosque no las analizaremos en función de aspectos económicos sino en función a lo que el bosque desempeña en el sistema natural. Según la FAO (2010), encontramos funciones protectivas, reguladoras y productivas.

Entre las principales funciones de los bosques se estima que el 29% corresponde a la protección del suelo y el agua; es decir forman y retienen los suelos en terrenos con declive, favorecen la

infiltración de agua al subsuelo, además que filtran air y generan oxígeno, y el 4% de los bosques del mundo tienen la responsabilidad de la conservación de la biodiversidad. Estas cifras las estima FAO (2010) para la escala mundial en base a la extensión de los bosques.

El 11% de las funciones de los bosques se destinan a la producción mundial, donde un 12% recoge combustible de madera y carbón vegetal para uso directo, y un 40% utilizan esta producción como combustibles para cocinar y para hervir agua (FAO, 2010).

Gráfico 2. 1. Funciones de los bosques

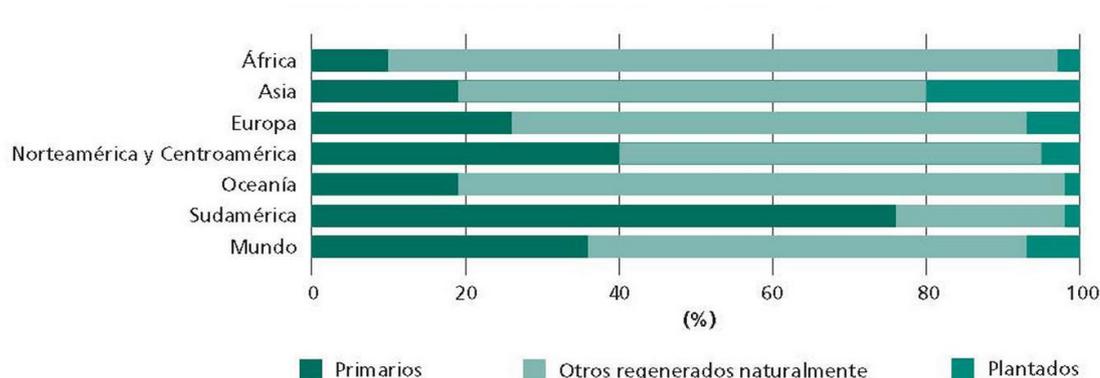


Elaborado por la autora con base a FAO (2010).

Según la FAO (2015^a), los bosques ocupan un aproximado de 4 mil millones de hectáreas de la tierra, lo que equivale al 30% de toda la superficie, que corresponde a un promedio de 0,6 hectáreas per cápita, lamentablemente en los últimos 15 años se redujo en un 3.1%, que equivale a unos 129 millones de hectáreas. El 82% de los bosques del mundo son de propiedad y ordenamiento público, el 15% pertenece a la propiedad privada y la diferencia pertenece a comunidades (FAO, 2016).

Los bosques se clasifican en primarios, plantados y regenerados naturalmente. Se observa en el gráfico No. 2, que existe mayor extensión de bosques primarios en América del Sur, seguidos por Norteamérica y Centroamérica. Como contraparte tenemos que el continente asiático tiene el mayor número de plantaciones de bosque.

Gráfico 2. 2. Funciones de los bosques



Fuente: FAO (2010).

2.2. El problema de la deforestación global

Históricamente los ecosistemas forestales, han sido garantes de actividades económicas y servicios ambientales de los que habitamos en planeta tierra. Producto de estas interacciones antrópicas explotadoras, África muestra las tasas más altas de deforestación a nivel mundial, seguida por América Latina y el Caribe.

Cada año crece la preocupación por los efectos globales que conlleva la deforestación. Situarnos en este problema, medición y causas no es tarea fácil. Tratar de medir la disminución de los bosques ha probado ser más fácil que explicar por qué esto ha ocurrido (Rudel y Horowitz, 1993).

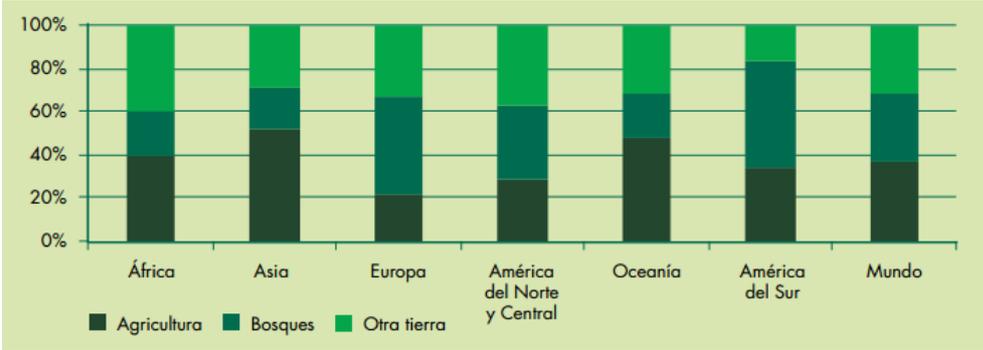
A manera de historia, en la época colonial las políticas forestales de los países en vías de desarrollo o subdesarrollados eran determinadas en gran parte por las necesidades imperantes de las naciones colonizadoras europeas, cuyos objetivos eran la explotación forestal y la ampliación de las regiones agrarias, sirviendo como fuente de materia prima para la construcción, el transporte y la comunicación. Los medios de vida de las sociedades preagrarias, incluidas las comunidades de cazadores y recolectores, dependen en gran medida de los bosques.

Hasta principios del siglo XX, el desmonte de zonas forestales (zonas templadas situadas en América del Norte, Asia y Europa) estaba relacionadas a la expansión de la producción agrícola, extracción de materias primas y combustible. Europa y América del Sur registran la mayor superficie ocupada por bosques; caso contrario sucede con Asia y Oceanía, donde la superficie en su mayoría está ocupada por la agricultura.

Así también, la industrialización ha sido parte de los grandes cambios radicales en el uso de los bosques, particularmente de madera, cultivos industriales, energía y minerales. “El desarrollo de una economía postindustrial basada en el sector de los servicios conlleva ulteriores cambios en las prioridades de la ordenación forestal, en el marco de lo cual cobra relieve la prestación de servicios ecosistémicos, incluidos los valores recreativos.”

Se estima que en los últimos 5000 años la superficie forestal ha disminuido en 1800 millones de ha., aproximadamente el 50% de la superficie forestal total actual (FAO, 2016).

Gráfico 2. 3. Superficie ocupada por las principales clases de uso de tierra (2010)



Fuente: FAO, 2016.

Actualmente los bosques ocupan el 31% de la superficie del planeta (FAO, 2010b) y su pérdida progresiva, principalmente en bosques tropicales, se acentuó desde la ‘revolución verde’ de los años Cincuenta.

2.3. Causas de la deforestación mundial

Autores como Wunder (2000), la FAO (2010), el Banco Mundial (2010), entre otros, coinciden que la deforestación es el resultado de la destrucción de los bosques, cuyas causas son principalmente por las instalaciones agrícolas, las actividades de extracción de madera, la construcción de carreteras y los asentamientos humanos.

Tabla 2. 1. Causas de la deforestación

Causas principales		Causas subyacentes
Expansión de la frontera agrícola	Interactúan ↑↓	Variables demográficas
Extracción de la madera		Variables económicas
Extensión de infraestructura.		Factores tecnológicos
		Políticas
		Variables culturales

Elaborado por la autora con base a Sunderlin y Wunder (2000), FAO (2016) y Banco Mundial (2010).

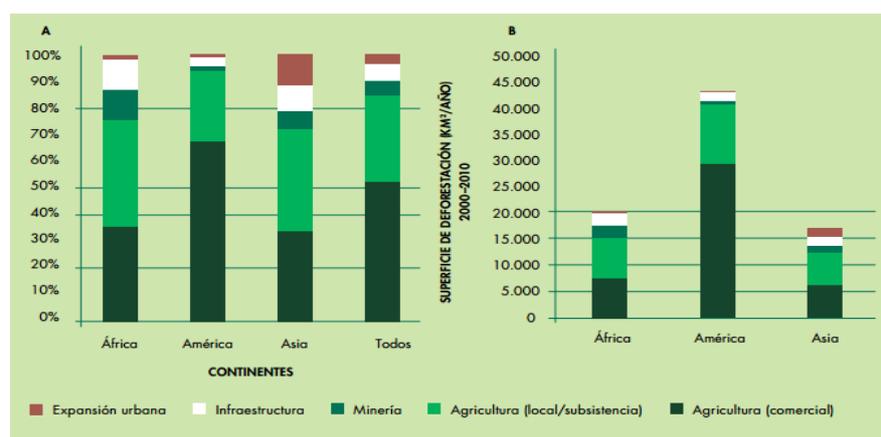
Según Gunter (2000), los cambios en la tecnología, la expansión de la agricultura y el aumento del comercio en base a recursos primarios son los factores más influyentes en la deforestación a nivel global. De igual manera, Auty (1993) explica que la abundancia de los recursos naturales en países subdesarrollados causará un círculo vicioso en el cual la economía no logrará desarrollarse causando así una maldición afectando el crecimiento.

Debido a la escala de complejidad social, económica, ambiental y política, se habla de causas o factores directos y subyacentes de la deforestación (Kannienet *al.* 1997): “Muchas de las causas subyacentes de la deforestación son generadas fuera del sector forestal y como alternativas de usos del suelo más lucrativos que la conservación de los bosques” (Kannienet *al.* 1997:9).

Entre las causas directas encontramos la presión de la población sobre los recursos naturales, el aumento de la migración que ha llevado a la invasión de tierras forestales. Según Sunderlin y Wunder (2000) las subvenciones en el transporte y la construcción de carreteras también son causas importantes de la deforestación.

El poco incentivo para la protección de los ecosistemas forestales han elevado las tasas de deforestación, debido a la gran cantidad de beneficios que obtienen por el uso de bienes y servicios que ofrecen los bosques, sean estos económicos, sociales, culturales o ambientales.

Gráfico 2. 4. Conversión en los usos de tierra a diversos factores inmediatos a la deforestación



Fuente: FAO, 2016.

Existen perturbaciones de influencia natural y humana, naturales como huracanes, sequías e inundaciones o humanas como la conversión de bosques a otros usos productivos, tal es el caso de las actividades minera y petrolera entre otras, cuya perturbación sería la contaminación global. Así como también es viable un mix de ambas, como es el caso de quemadas forestales por

rayos, que es ignición natural, así como fuego causado por los humanos producto de las quemadas agrícolas (Pickett *et al.*, 1997).

A pesar de la naturaleza del fenómeno, el primer enemigo del bosque es la colonización. A manera muy simplista podríamos decir que el crecimiento demográfico y la actividad humana han influido en la deforestación: en primera porque los asentamientos cada vez son mayores tanto horizontal como vertical y, en segunda, porque las zonas de cultivos, pastizales o ganado, se han incrementado para satisfacer la demanda de la población. Es decir, todos estos procesos de deforestación serán influenciados por los seres humanos.

Expansión agrícola

Observamos en el gráfico No. 4, que el 70% de la deforestación en América Latina se debe a la agricultura comercial. Algunos sistemas agrícolas tuvieron impactos ambientales que disminuyeron la productividad, y, con el tiempo, la hicieron colapsar. Los principales problemas de erosión y salinización de los suelos, fenómenos que con frecuencia se relacionan con la eliminación de los árboles que cubren los suelos, se dieron en el paso de la etapa agrícola a la industrial, conocidas como “revolución agrícola” y “revolución industrial”, respectivamente.

En América Latina, según la FAO (2010), las tierras forestales son destinadas a la gran explotación agrícola permanente, como es el caso en Argentina, donde una peculiar expansión agrícola producida por el humano es el cultivo de la soja, cuyo producto se ha convertido en su principal cultivo.

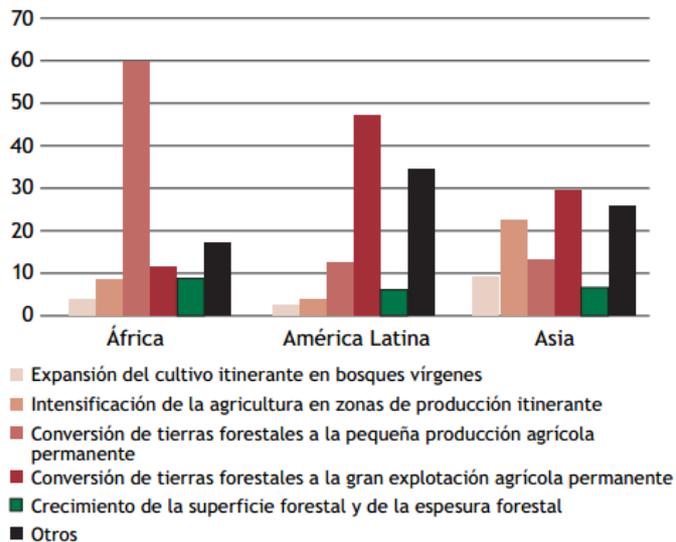
Otro ejemplo es el de Brasil: al ser gran productor de carne bovina y el principal exportador de soja, naranja, café, azúcar y carne de aves, las áreas deforestadas fueron reemplazadas en un 68% en tierras agrícolas, un 28% en pastos y un 4% fue empleado a la silvicultura.

Entre las causas directas que apoyan a la conversión de tierras forestales a tierras agrícolas tenemos las condiciones ambientales favorables, ya sea por su buen drenaje o por su suelo de alta fertilidad; también por los altos precios de los productos agrícolas que cada vez tienen mayor demanda, o por los suelos bajos debido a que implican menos costos en la tala, y por los cambios demográficos donde se evidencia en la población rural (Kaimowitz y Angelsen, 1998).

El cambio en los ecosistemas forestales se refleja en el cambio de clima debido a la reducción de las lluvias, todo esto por los efectos del uso y conversión del suelo, es decir, a las diferentes formas que se emplea un terreno y su cubierta vegetal. Algunos entendidos del tema, de la Universidad Federal de Viscosa (Brasil), afirman que “cuanto más se expande la agricultura,

menos productivos se vuelven”; es decir, el uso del suelo está muy relacionado con el tema de la sustentabilidad y mucho dependerá de la forma en la que se maneje los suelos, para que en un futuro la cubierta vegetal persista en los bosques.

Gráfico 2. 5. Porcentaje de transformación de la superficie forestal mundial, 1990 – 2000



Fuente: FAO, 2010.

Según la ilustración 2.5., África es el continente con mayor número de tierras forestales destinadas a la pequeña producción agrícola permanente. En el caso de Asia se intensifica más la agricultura en zonas de producción itinerante, es decir formas de producción más agresiva con la forestación.

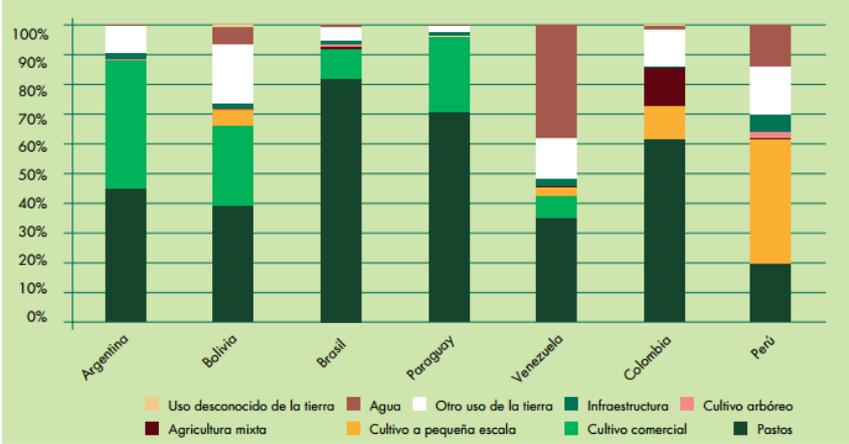
Además, la capacidad de almacenamiento de carbono, que todos sabemos es un factor clave para la regulación climática, disminuye con la degradación de los suelos y la expansión agrícola. Diríamos entonces que una conversión a cualquier actividad agrícola da como resultado alteraciones climáticas, alteraciones en los ciclos del agua y sobre todo alteraciones en la biodiversidad.

Expansión de pastizales

Un importante causal en el proceso de destrucción de todo tipo de vegetación es la conversión a pastizales, que hace que la ganadería afecte en su mayoría a la vegetación primaria. Los pastizales son “ecosistemas caracterizados por presentar una vegetación abierta dominada por especies herbáceas y cuya producción primaria es aprovechada directamente por los herbívoros” (Miller, 1990). Le corresponde algo más de la cuarta parte de la superficie emergida del planeta a los pastizales (Newman, 2000).

Según FAO (2016) el momento más fuerte de expansión ganadera fue en la década de 1970, cuando el 71% de la deforestación se debió al incremento de pastos.

Gráfico 2. 6. Proporción de distribución en siete países de América del Sur

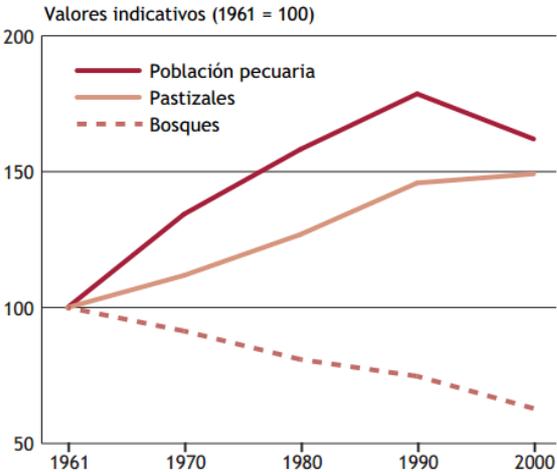


Fuente: FAO, 2016.

Los pastizales cultivados y el crecimiento de explotación ganadera son factores determinantes para la pérdida de grandes extensiones de selvas, destrucción de animales y vegetación endémicos de los bosques, provocando daños irreversibles para los ecosistemas; es decir, gran porcentaje de los pastizales corresponde a la cobertura antrópica de pastizales, cuya finalidad es alimentar a la ganadería y saciar la exigente demanda de proteínas de origen animal, ya sea en carne o leche, que ha tenido una tendencia creciente.

Como descrito en el gráfico siguiente, la superficie de pastizales se incrementa a nivel mundial y es inversamente proporcional a la superficie de los bosques.

Gráfico 2. 7. Superficie de pastizales, 1961 – 2000



Fuente: FAO, 2010.

Los pastizales destinados a la ganadería se han convertido en un gradiente de explotación de los ecosistemas naturales.

Extracción de la madera

La degradación y deforestación de la selva o de los bosques son provocadas por la extracción de la madera, debido a la explotación comercial de madera en cantidades industriales especialmente en zonas templadas y en selvas con clima tropical. Al depender la deforestación de factores económicos, la extracción de madera legal o ilegal (Kaimowitz & Angelsen, 1998), y sus múltiples usos aumentan a nivel global no sólo como materia prima como lo es la leña, sino como empleabilidad para la construcción de pasta de papel, carbón, entre otros (Meijaard et al., 2005).

Expansión de la infraestructura

La construcción de carreteras facilita el acceso a nuevos bosques o selvas, permitiendo nuevas actividades productivas en área remotas. Un ejemplo claro es Ecuador, cuya construcción de carreteras han sido una de las causas principales de la deforestación (Wunder, 2000). De este modo la construcción de nuevos caminos conllevó a nuevos asentamientos, provocando mayor uso del suelo al momento de emplear tuberías para los servicios básicos, presas hidráulicas y otras infraestructuras. A pesar de que estas causas no son relevantes en relación al espacio del bosque talado, pero lo que realmente causa la deforestación es la construcción de carreteras (Chomitz et al., 2007).

Al ser la explotación de madera un agregado importante en las economías de los países en especial en aquellos encaminados al desarrollo, los bosques talados ya sea para su comercialización en sus diferentes derivados, o para producción de materias primas agrícolas, son empíricamente vulnerables, debido que el crecimiento económico y la deforestación tienen una relación directa; es decir, aumenta el crecimiento y aumenta la deforestación.

Otro factor influyente e importante para la deforestación son los subsidios: los subsidios hacia el sector agropecuario, debido a que los propietarios de las tierras forestales se ven incentivados por los ingresos que percibirían si cambian el uso de tierra de sus terrenos, y los subsidios al combustible, que favorecen a la deforestación porque facilitan al transporte de productos o bienes obtenidos del bosque y de los cultivos.

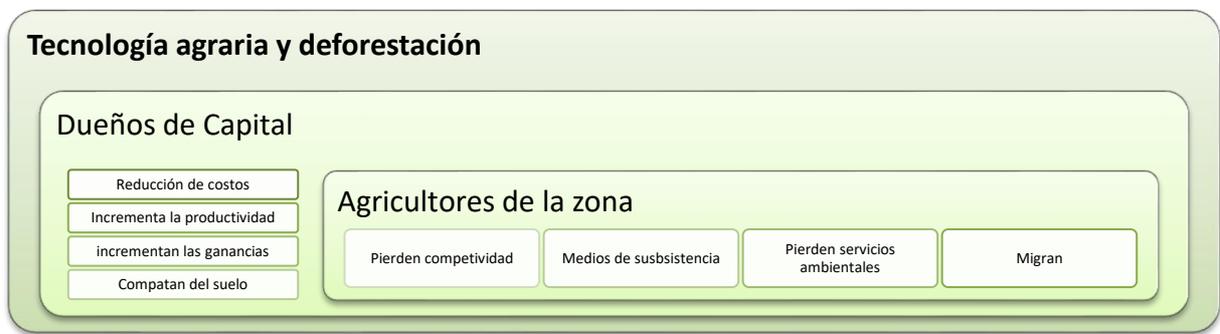
Otro factor que juega un rol significativo en la deforestación es la tecnología. Con el uso de la tecnología agraria por parte de los grandes capitalistas, el pequeño campesino no sólo pierde competitividad, sino su medio de subsistencia, y deja de beneficiarse de los servicios que le

ofrecía el bosque, lo que en muchas ocasiones obliga a migrar y, en muchos casos, al desplazamiento de sus tierras.

Los dueños del capital están relacionados directamente con la deforestación y degradación de los recursos naturales que, a pesar del uso de su “tecnología limpia” y de punta, siempre una intervención de tal magnitud causa daños.

A mayor tecnología mayor es la rentabilidad para el dueño del capital, y en algunos casos dueños de la tierra, debido a que reduce los costos, incrementa a producción y, por ende, aumenta la rentabilidad, lo que incentiva a los pequeños y grandes productos a convertir sus bosques a tierras agrícolas.

Gráfico 2. 8. Tecnología y deforestación



Elaborado por la autora.

Pobreza y deforestación

Según Martínez-Alier (1999) la deforestación es la pérdida de capacidad para mantener la vida humana ahora o en el futuro y, a la vez, define pobreza en términos ecológicos como el bajo consumo exosomático de energía y de recursos materiales por parte de las personas. Como consumo exosomático nos referimos a la energía que consumimos a través de alimentos, mientras el consumo endosomático está determinado por la biología humana; es decir, las calorías que una persona adulta promedio necesita al día, que sería entre 2000 a 3000 kilocalorías. Existe una gran diferencia en lo que consume cada persona, es decir el consumo endosomático es desigual en toda la humanidad.

“La pobreza y el hambre, perpetuadas por una falta de oportunidades económicas, obligan a los pobres a explotar los recursos naturales que les rodean” (FAO, 2016:59); por tanto, la pérdida de bosques es una característica crónica de los países de bajos ingresos.

Zonas fuertemente forestadas comulgan con altos niveles de pobreza (Chomitz *et al.*, 2007): existe un fuerte vínculo entre pobreza y deforestación debido a la presión demográfica sobre

los recursos, a la que se suma una desigualdad de la distribución de la riqueza obtenida de dichos recursos; en otras palabras, y asumiendo la hipótesis que la pobreza casusa deforestación, la manera de solucionar el tema pobreza no es mediante el crecimiento generalizado, sino mediante la redistribución de dicha riqueza.

Históricamente Latinoamérica yace a costa del capital natural, que según Martínez-Alier (1991) es una historia de “dependencia ecológica”. Países cuya dependencia económica, dependencia ecológica, vulnerabilidad de los precios y otros factores de incertidumbre dependientes del capital natural, conllevan un incremento de la deuda externa, lo que les obliga a pagar con exportaciones de materia prima petroleros o no petroleros, cultivos comerciales y productos forestales.

Entonces podríamos decir, que las presiones no sólo vienen de una pobreza extrema, ni sólo de la influencia de la población, sino responden a demandas externas y en muchos de los casos dependen de las desigualdades internas (Blaikie y Brookfield, 1987), como son los intereses de los pequeños, medianos y grandes ganaderos, agricultores internos y sobre todo a los intereses de grandes inversionistas empresas hidroeléctricas, mineras, entre otras.

Mucho antes de la era del oro negro se utilizaba leña o estiércol como combustibles domésticos. Hoy se usa gas canalizado o electricidad procedente del combustible fósil. Aunque su uso es más eficiente, tienen efectos en la erosión del suelo y los ciclos del agua, provocando un daño mucho mayor que el uso de leña y estiércol. A esto se suma el estímulo del precio del barril del petróleo, que conlleva la búsqueda de nuevas reservas, lo que significa más pérdida de la masa forestal.

Según los cálculos del Banco Mundial (1991) una cuarta parte de la población con niveles de pobreza altos depende de los bosques directa o indirectamente para subsistir. Los bosques se encuentran frecuentemente concentrados en áreas rurales, cuyos habitantes originarios dependen de estos ecosistemas para su supervivencia y que difieren en su entendimiento de las fuerzas que obligan a los campesinos a destruir los bosques (Hamilton, 1984), quienes con el pasar de los años han desarrollado técnicas apropiadas para cada hábitat y cuyos conocimientos tradicionales propios no exceden la capacidad de sustentación del bosque, selva o área forestada.

El principal objetivo en cualquier agenda forestal sostenible debe estar basado en satisfacer las necesidades de la población más pobre. Se puede concluir entonces que el crecimiento poblacional y factores políticos económicos han sido agentes causantes de la deforestación y

de la continua pobreza. Lo óptimo sería buscar un equilibrio entre tecnología, saberes ancestrales indígenas y ciencia.

2.4. La deforestación en el Ecuador

Ecuador goza de grandes extensiones de bosque nativo, que en su gran mayoría se encuentran ubicadas en la Región Amazónica, cuya riqueza natural se da por dos factores principales: por la cordillera de los Andes y la corriente fría y seca de Humboldt. Ecuador ocupa el 1,5% de la superficie del continente, en sus diferentes regiones albergan diversos ecosistemas con innumerables especies de flora y fauna, lo que le convierte en un país extraordinariamente rico en diversidad biológica y un país de gran variedad de condiciones ecológicas.

A nivel nacional no se explota con la misma intensidad ni con el mismo propósito. Algunas áreas son convertidas con fines diferentes, sean estos para actividades agropecuarias, fines ganaderos, asentamientos humanos, entre otros.

En los años de 1960 y 1970, el auge económico petrolero actuó significativamente en el desmonte de las tierras, ocasionando un impacto en la vegetación del Ecuador, donde el Ministerio de Agricultura (MAG) en aquel entonces estimó una deforestación tropical en 182.800 hectáreas por año.

En los años '70, la apertura de caminos y el incremento de la conversión de tierras a pastizales por la compra de ganado vacuno especialmente en común acuerdo de los Shuar como Kichwas (MacDonald, 1984), fueron una de las primeras causas de la deforestación en el Ecuador.

A mediados de los Setenta, con los ingresos petroleros y con el cobro de impuestos, el Banco del Fomento ofreció créditos a los pequeños agricultores a tasas subvencionadas, pero esta bonanza aceleró la marcha de la colonización, trascendiendo la deforestación (Martz, 1987).

Gentry (1977), a finales de la década de 1970, notó una deforestación en las zonas tropicales del Ecuador, con un cambio en la biodiversidad, especialmente en el desmonte de bosque en la Costa Ecuatoriana (Sierra, 1996). En 1985, con el uso de técnicas de sensores remotos para un estudio forestal tropical, se estimó la pérdida de bosques tropicales en unas 340.000 hectáreas por año; es decir, en esta época las tasas de deforestación varían entre 100.000 a 340.000 hectáreas por año.

La crisis de los '80 provocó que los campesinos busquen ayuda en otras partes, los mismos que tuvieron respuesta por parte de los capitalistas extranjeros, quienes continuaron jugando un

papel importante en el desarrollo y la deforestación. Pero el abandono socioeconómico por parte del Gobierno promovió el desmonte desmedido de bosque.

En la década de los '70 y '80 el gasto en infraestructura condujo a altas tasas de deforestación e incremento de la deuda. Compañías madereras extranjeras jugaron un papel significativo en el desmonte de tierras a lo largo de la costa ecuatoriana (Chiriboga et al., 1989). De igual manera compañías petroleras causaron la rápida deforestación en el norte del Oriente, con la construcción de caminos para el mantenimiento de sus pozos y oleoductos (Chiriboga *et al.*, 1989).

Según Chiriboga *et al.* (1989) son tres las causas de la deforestación en el Ecuador: la expansión de la frontera agrícola, la tala comercial de madera, que fue tala indiscriminada de los bosques, y los proyectos de desarrollo gubernamentales, aquellos programas que el Gobierno implementó como medida paliativa de la deforestación o como medida de control del sector forestal.

En 1996 el Ecuador contaba con 142.000 km² de selva tropical: “aunque su área de territorio es sólo apenas más grande que Colorado, el Ecuador tiene más especies de plantas que toda Norteamérica y más animales que los Estados Unidos Continentales” (Rudel y Horowitz, 1993:51).

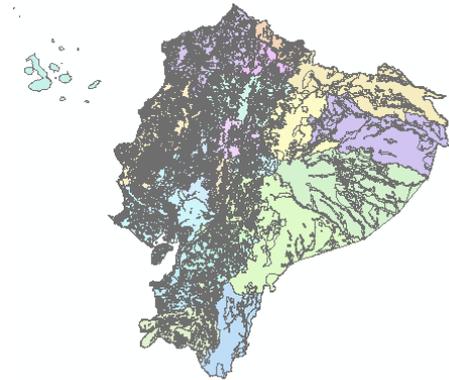
Según Wunder (2000), la deforestación en el Ecuador es un proceso que ocurre por expansión agrícola, cambios tecnológicos o contexto socio-político.

Expansión agrícola

Según Wunder (2000) la expansión agrícola es claramente un factor dominante de la deforestación, debido a la destrucción de la selva que incluye la tala de árboles y la destrucción de la vegetación natural y la conversión de áreas arboladas a tierras para actividades agrícolas.

Según FAO (2016) los países que promueven “la inversión y el valor añadido en la agricultura y respaldan la creación de una infraestructura adecuada han sido capaces, en su mayoría, de abordar la pérdida de bosques de forma más eficaz” (FAO, 2016:59). En el caso ecuatoriano las mayores tasas de deforestación calzan con las subenciones a la agricultura e inversiones petroleras en la década de los '70 y '80.

Mapa 2. 1. Aptitud agrícola del Ecuador

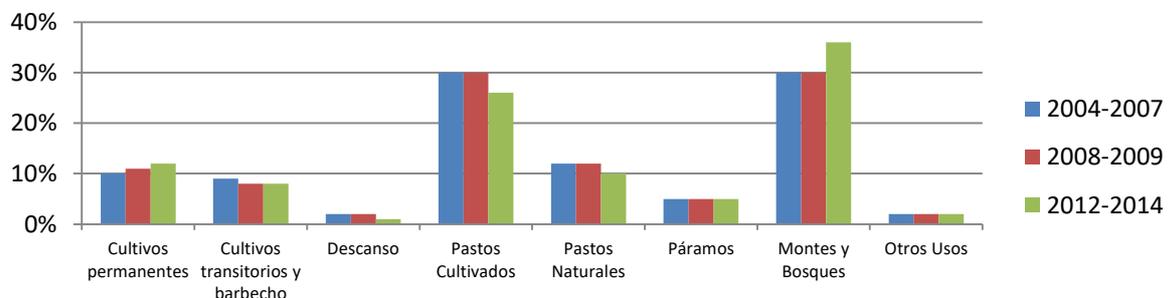


Elaborado por la autora con base a MAE (2012).

Cada color (ilustración 9) representa una aptitud que se puede desarrollar en relación a la agricultura. La importancia del sector agropecuario, es decir productos agrícolas y pecuarios tienen gran significancia al país en aspectos como: aportación al PIB del 8,7 % después de sectores como “Manufactura, Petróleo y Minas, Construcción, Comercio y Enseñanza de Servicios Sociales y de la Salud”⁴ y como fuente de divisas por las exportaciones de productos tradicionales como banano, café y cacao y nuevos productos como la naranjilla, mango y flores.

En el Ecuador los cambios en el uso del suelo no han sido muy significativos, como podemos apreciar en la ilustración 10. Al referirnos al uso de suelo y sus cambios, hablamos de categorizar la utilización de tierras en el sector rural. Según la ESPAC (Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua) 2014, clasifica esta utilización de suelo en: “cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, descanso, pastos cultivados, pastos naturales, monte y bosques, páramos y otros usos”.

Gráfico 2. 9. Uso del suelo en las tres etapas



Elaborado por la autora con base a ESPAC (2014).

⁴ Sectores de la economía ecuatoriana: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/info10.pdf>

En el gráfico 2.9., de manera general se observa que los pastos cultivados y los montes y bosques ocupan la mayor parte de las tierras rurales del Ecuador.

Para los años 2004 a 2007, los pastos cultivados y montes y bosques predominan con un total del 60% del total de la superficie de labor agropecuaria del país. Los cultivos permanentes representan el 10% de la superficie de labor agropecuaria y entre los de mayor producción nacional encontramos la caña de azúcar, la palma africana y el banano.

Para los años 2008 a 2011 los cultivos transitorios y barbecho ocupan un 8%, bajando un punto porcentual con respecto a los años anteriores. Caso contrario con los cultivos permanentes que subieron un punto porcentual.

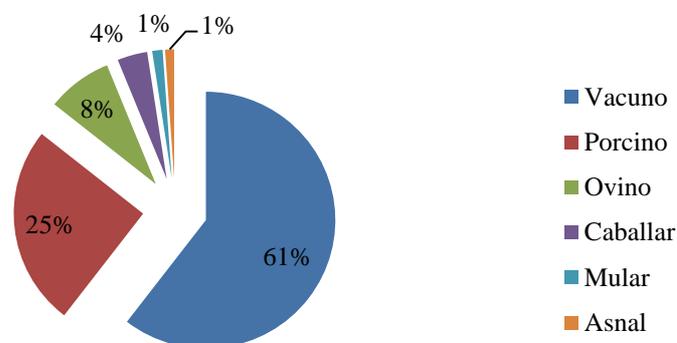
Para los años 2012 a 2014 los cultivos permanentes subieron un punto porcentual más con respecto al 2008, disminuyendo en 4 puntos porcentuales los pastos cultivados y aumentado en 6 puntos porcentuales los montes y bosques. En cuanto a otros usos la tendencia en esta área es creciente. 2.10 % es lo que representa en relación a toda la superficie de labor agropecuaria.

Expansión de pastizales

Un porcentaje de los bosques del Ecuador han sido transformados a pastizales para uso ganadero, cuyo impacto se repercute en la pérdida parcial o total de los bosques.

Ecuador se ha caracterizado por ser un país pecuario, es decir es aquella actividad destinada a la producción de ganado o crianza de animales y, en este sector, podemos encontrar el ganado vacuno, el porcino, el ovino, el caballar, entre otros, siendo el más representativo para el Ecuador el ganado vacuno con un 60.45% de número de cabezas del total del ganado del país, seguido por el ganado porcino con un 25.21%.

Gráfico 2. 10. Sector pecuario nivel nacional según su tipo, 2014

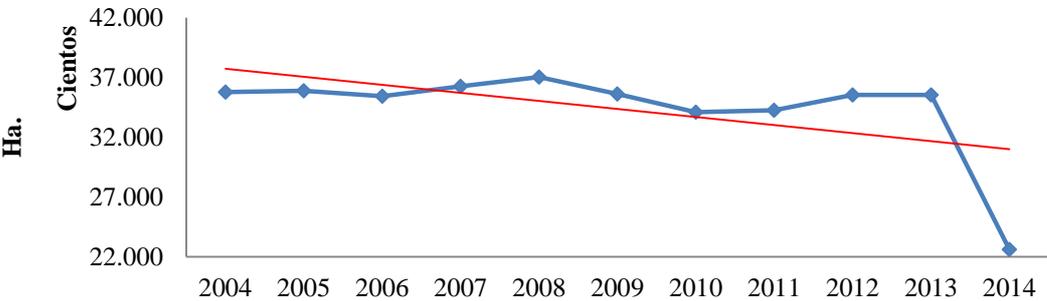


Elaborado por la autora con base a ESPAC (2014).

Cuando hablamos de pastos cultivados nos referimos a aquellas áreas destinadas para alimento del ganado. Podemos observar que hasta el año 2012 mantenía una tendencia estable, pero para los años 2013 a 2014 bajo en un punto porcentual en relación a los años anteriores. Lamentablemente no hay datos significativos del ganado los que nos lleva a preguntarnos ¿La ganadería ha disminuido o se está dando una ganadería intensiva?

La expansión e intensidad de uso de tierras en agronomía o ganadería en terrenos con aptitudes forestales, conlleva a desastres naturales, cuyos cambios están directamente relacionados con el calentamiento global.

Gráfico 2. 11. Pastos cultivados

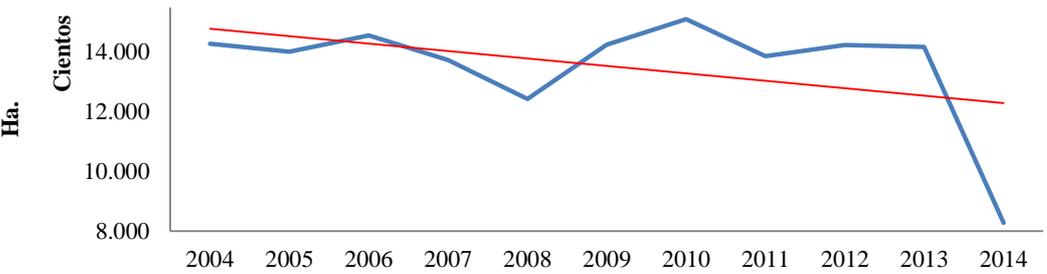


Elaborado por la autora con base a ESPAC (2014).

Pastos naturales son aquellas áreas cultivadas solo con agentes naturales como lo es viento, aire y agua, nada forzado. De igual manera podemos observar que para el 2014 tiene un pico de inclinación hacia abajo debido a una disminución de dos puntos porcentuales; es decir, se evidencia una deforestación o degradación, es decir, dichas áreas se han destinado para otra actividad.

La lectura en base a lo analizado, la conclusión sería que la ganadería en el Ecuador es una de las causas de la deforestación.

Gráfico 2. 12. Pastos naturales

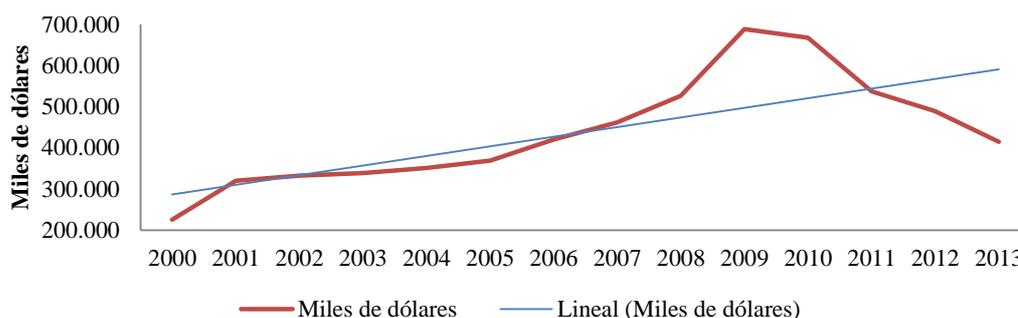


Elaborado por la autora con base a ESPAC (2014).

El gráfico 2.13., nos muestra la aportación al PIB en términos corrientes de la ganadería. La ganadería dentro del sector agropecuario ha tenido una representación como máximo de 11.54% en el año 2008. Las estadísticas nos dicen que en los últimos años el valor en dólares como resultado de la cría de animales ha disminuido en el Ecuador.

Entonces otra vez surge la pregunta ¿Vale deforestar para convertirlas en pastizales?

Gráfico 2. 13. Aportación al PIB en miles de dólares (cría de animales)



Elaborado por la autora con base a ESPAC (2014).

Extracción de madera.

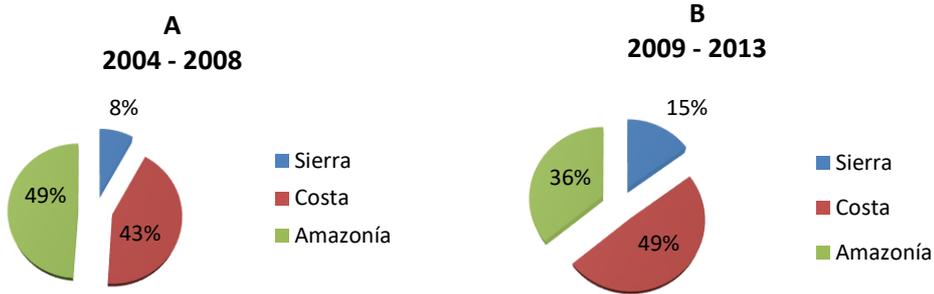
Se entiende por aprovechamiento forestal la obtención de los productos de los bosques, pero la extracción de madera es la principal actividad de explotación. Empezaremos comparando el aprovechamiento forestal en el Ecuador en las tres regiones, dejando a un lado la región insular.

En la ilustración 15 se observa que el aprovechamiento forestal del Ecuador sufrió algunas variaciones en la etapa A hacia la B. Tanto para la región Costa y la región Sierra hubo un incremento en el aprovechamiento forestal de 6 y 7 puntos porcentuales respectivamente. Caso contrario sucedió con la región Amazónica en la B respecto a la A, que disminuyó en 13 puntos porcentuales.

El mayor aprovechamiento forestal hasta el 2013 se da en las provincias de Esmeraldas, Sucumbíos, Orellana y Los Ríos, que coinciden con las tasas más altas de deforestación, siendo la provincia de Esmeraldas en la región Costa y según datos oficiales es donde más altas tasas de deforestación existen.

La producción de energía es una de las razones por las que se usa los recursos forestales. Según datos de la FAO (2011), un aproximado del 70% de la zona rural usa la leña como energía. En la región Sierra el 90% de la leña procede de plantaciones de eucalipto y pino, y en menor cantidad de bosques nativos. En la región Costa y Amazonia los pobladores utilizan como energía los residuos del aprovechamiento forestal.

Gráfico 2. 14. Superficie de Aprovechamiento Forestal (Ha.)



Elaborado por la autora con base a CENSO (2010), INEC (2012), BCE (2014), MAE (2012) y FAO (2010).

El aprovechamiento de la madera y todas las actividades relacionadas a este sector constituyen importantes fuentes de trabajo especialmente locales, ya que la cadena productiva maderera es muy extensa, tales como la corta, el aserrado, el troceado, y el transporte hasta su destino final.

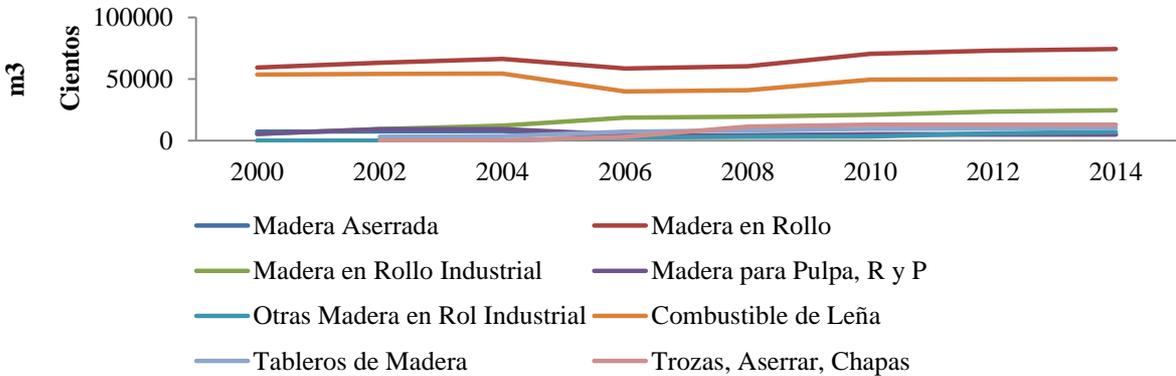
Comercialización de madera

Según las cifras de Ecuador forestal el 52% del territorio nacional ecuatoriano tiene aptitud forestal. No obstante, esta capacidad forestal ha sido utilizada en su mayoría de manera ilegal.

Las fábricas de explotación forestal en el Ecuador se dedican a la producción de cantidades considerables de aserrado y paneles en base de madera.

Los productos destinados a la exportación en la industria forestal del Ecuador son la madera aserrada y los paneles de madera. Podemos observar en el grafico que la madera aserrada está en constante explotación.

Gráfico 2. 15. Producción y comercialización de los productos madereros más importantes en el Ecuador



Elaborado por la autora con base a FAO (2015).

Madera en rollo es el producto más aprovechado en el Ecuador, con un promedio de 6.5 millones de m³/año. Esto comprende toda la madera extraída de los bosques durante un período, es decir, madera cortada, madera explotada o madera recuperada de algún desastre natural.

El combustible de leña es el segundo producto más producido y comercializado en el país: para el 2014 aumento en 22.46% su uso en relación al 2008. El combustible de leña al contrario del carbón vegetal aumento en 22.46% su uso en relación al 2008.

El carbón vegetal y el combustible de leña están destinados a ser quemados para la utilización como combustible para la cocina, energía, calefacción.

El carbón vegetal tiene un crecimiento promedio anual de -7% (figura No. 16). Según los datos de FAOSTAT cada vez es menor el uso de carbón vegetal como combustible. Caso contrario sucede con el combustible de leña, tiene un crecimiento promedio anual de 7%. No podemos sacar conclusiones apresuradas porque puede significar que se está respetando a la naturaleza o se está intensificando en el uso de otras fuentes de energía.

Tabla 2. 2. Crecimiento promedio de los productos del sector maderero en el Ecuador

Producto	Unidad	Crecimiento promedio porcentual	Año			
			2014	2012	2010	2008
Madera en Rollo	m3	7%	7431536	7299106	7031180	6016000
Combustible de Leña		7%	4991536	4965106	4940180	4076000
Madera en Rollo Industrial		8%	2440000	2334000	2091000	1940000
Trozos, Aserrar, Chapas		5%	1280000	1280000	1280000	1121000
Tableros de Madera		8%	1022000	970000	941000	821000
Otras Madera en Rol Industrial		35%	679000	573000	330000	296000
Madera Aserrada		8%	512000	519000	519000	417000
Madera Terciada		0%	487000	487000	487000	487000
Madera para Pulpa		11%	481000	481000	481000	364000
Tableros de Partículas		20%	276000	234000	182000	160000
Hojas de Chapa		1%	243000	243000	243000	234000
Residuos de Madera		0%	158000	158000	158000	158000
Tableros de Fibra		-1%	58000	58000	58000	60000
Duros		0%	30000	30000	30000	30000
MDF		-2%	28000	28000	28000	30000
Papel y Cartón	ton	23%	239654	239654	239654	141654
Papel + Cartón Ex Periódico		33%	196000	196000	196000	98000
Total Fibre Furnish		4%	168000	168000	168000	152000
Desperdicios de Papel		0%	150000	150000	150000	150000
Carbón Vegetal		-7%	70926	76517	82549	87800
Otros papeles para empaque		-12%	62000	62000	62000	98000
Papel + Cartón de Envolver		0%	62000	62000	62000	62000
Papel para Periódicos		0%	43654	43654	43654	43654
Papel con fines gráficos		0%	43654	43654	43654	43654

Elaborado por la autora con base a FAO (2015).

A pesar que la aportación del sector forestal no es significativa a la economía del país, observamos que existe una creciente producción y comercialización ligada al sector.

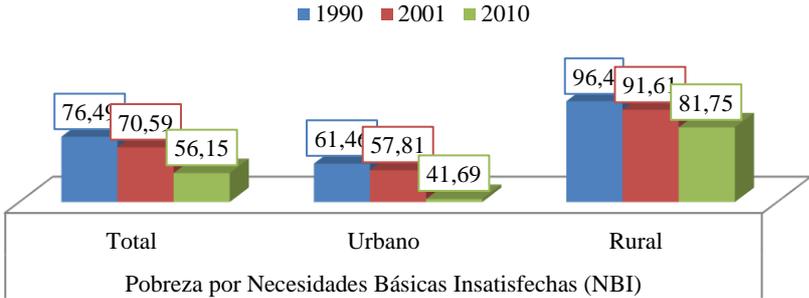
Pobreza y deforestación

FAO (2016) señala que la pérdida de cubierta forestal es común en países con ingresos bajos. Más del 25% de la población mundial dependen del sector forestal y en su mayoría perciben beneficios como alimentos e ingresos en efectivo. Además, el 90% de estos países dependen del combustible para satisfacer sus necesidades energéticas.

En 1990 el 76.49% de los hogares ecuatorianos sufre de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI). Para el año 2001 se puede observar en cambio una disminución en 5,9 puntos porcentuales, siendo el 57,81% de los ecuatorianos con pobreza por NBI y, para el 2010, el 56.15% de los hogares sufren de pobreza por NBI, disminuyendo en 14.44 puntos porcentuales con respecto al 2001.

La parte rural y la parte urbana tienden a disminuir su pobreza por NBI, pero existe más pobreza por NBI en la parte rural. Según el último “Censo de Población y Vivienda 2010”, el 81.75% de la población rural persisten las carencias en sus NBI como lo es salud, empleo, educación y vivienda. Para estas personas los bosques y sus recursos les dotan de combustible para preparar sus alimentos y para la calefacción, les suministran medicamentos y sobre todo alimentos, el bosque es su medio de subsistencia.

Gráfico 2. 16. Pobreza por NBI (hogares)



Elaborado por la autora con base a INEC (2010).

Con este antecedente, y siguiendo la premisa de la FAO mencionada anteriormente, podemos señalar que a mayor satisfacción de las necesidades básicas menor es el deterioro del sector forestal, es decir existe una relación indirecta de la pobreza con la deforestación.

La pregunta que surge es ¿de dónde percibirían los ingresos las personas de la zona rural, si no generan ingresos por la venta de bienes de los bosques? Tal vez aquí este la respuesta a la

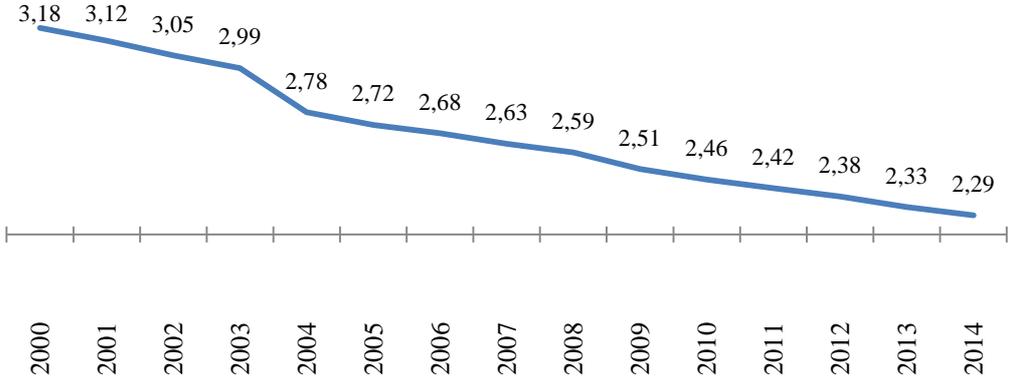
implementación de los programas ambientales por parte del Gobierno, cuyo objetivo es conservar y proteger los bosques.

Tasa de fertilidad

El INEC (2010) demuestra que a nivel global las tasas de fertilidad disminuyen de generación en generación, pero el número de mujeres en edad de concebir aumenta entonces la población sigue creciendo y la gente continúa empujando las fronteras agrícolas hacia afuera. Por consecuencia, la teoría malthusiana, al igual que la teoría convencional económica, explica importantes aspectos del proceso de deforestación, debido a que las familias crecen y la productividad de la tierra declina, lo que conlleva a que los agricultores desmonten los bosques (Schmink y Wood, 1987).

Ecuador no es la excepción: la tasa de crecimiento poblacional ha disminuido de manera constante, a pesar que tiene un crecimiento poblacional promedio de 2,63% el porcentaje de fertilidad tiene una reducción promedio en los últimos 14 años de -0.05%.

Gráfico 2. 17. Porcentaje de la tasa de fertilidad en el Ecuador



Elaborado por la autora con base a INEC (2010).

A continuación, se listan las causas principales de la deforestación en el Ecuador, siendo la expansión de la frontera agrícola la causa de mayor influencia sobre las tasas de deforestación de la nación con un 20% del total de las cifras estimadas por fuentes oficiales y organismo externos. La extracción de madera ocupa el segundo lugar con un 18% de influencia sobre las áreas deforestadas del país. Los créditos agrícolas son la tercera causa, debido a que son usados en su mayoría para plantaciones de monocultivos con un 15% y en la misma magnitud del 15% se encuentra la extracción petrolera y minera.

Tabla 2. 3. Causas de la deforestación en el Ecuador

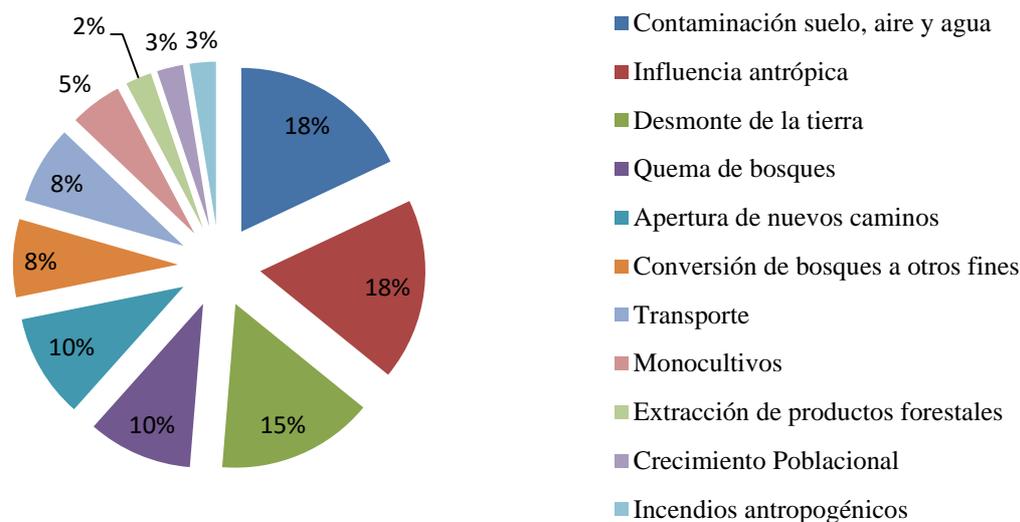
Causas principales		Causas subyacentes		Causas colaterales
Extracción petrolera y minera	Interactúan ↑↓	Desmante de la tierra	Interactúan ↑↓	Quema de bosques
		Apertura de nuevos caminos		Influencia antrópica
				Contaminación suelo, aire y agua
Expansión frontera agrícola		Desmante de la tierra		Quema de bosques
		Apertura de nuevos caminos		Transporte
		Monocultivos		Influencia antrópica
Expansión de pastizales		Conversion de bosques a otros fines		Contaminación suelo, aire y agua
				Conversion de bosques a otros fines
Créditos Agrícolas		Monocultivos		Desmante de la tierra
				Contaminación suelo, aire y agua
	Apertura de nuevos caminos	Influencia antrópica		
Extracción de madera	Desmante de la tierra	Conversion de bosques a otros fines		
	Apertura de nuevos caminos	Quema de bosques		
	Extracción de productos forestales	Influencia antrópica		
Construcción de infraestructura	Crecimiento Poblacional	Transporte		
	Influencia antrópica	Quema de bosques		
Políticas gubernamentales	turismo	Contaminación suelo, aire y agua		
	Influencia antrópica	Desmante de la tierra		
		Incendios antropogénicos		
		Contaminación suelo, aire y agua		

Elaborado por la autora con base a Sunderlin y Wunder (2000), FAO (2016) y Banco Mundial (2010).

Todas las causas principales que hemos detallado en el cuadro anterior tienen como causas subyacentes o efectos colaterales la contaminación de agua, suelo, y aire, que conlleva a una degradación de la cobertura vegetal y en muchos de los casos a la deforestación.

De igual manera la influencia antrópica es una causa de la deforestación, debido a que cada vez son mayores las necesidades que tienen frente a los recursos que cada vez son más escasos, sumémosle a esto un incremento en las tasas demográficas. Los incendios forestales se han convertido en un factor importante en la deforestación, en su mayoría provocados para evitar permisos y sanciones, una vez quemado el bosque se benefician de la madera muerta y luego para el incremento de los pastizales para el ganado. La tala ilegal de madera también es un motivo de la pérdida del recurso forestal ecuatoriano.

Gráfico 2. 18. Causas subyacentes y colaterales de la deforestación del Ecuador



Elaborado por la autora con base a Sunderlin y Wunder (2000), FAO (2016) y Banco Mundial (2010).

La destrucción boscosa se da por la quema y desmante de bosques, sean estos para fines agrícolas, ganaderos o infraestructura, que al final se convierten en áreas deforestadas.

Como conclusión podemos establecer que, tanto a nivel nacional como mundial, la expansión de la frontera agrícola es la causa principal de la deforestación, por lo que urge promover políticas a favor del sector forestal. De esta manera a continuación analizarnos la contribución de este sector a la economía ecuatoriana.

2.5. Contribución del sector forestal a la economía del país

De acuerdo a la Clasificación Internacional Uniforme (CIU), la “Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca”, es una de las cinco divisiones de la CIU, que a su vez uno de sus grupos es la “Silvicultura y extracción de madera”, misma que es nuestro interés analizarla como ha contribuido a la economía ecuatoriana. Este grupo está conformado por: 1) silvicultura y aquellas actividades relacionadas, 2) extracción de madera, 3) recolección de productos forestales distintos de la madera y 4) servicios de apoyo a la silvicultura.

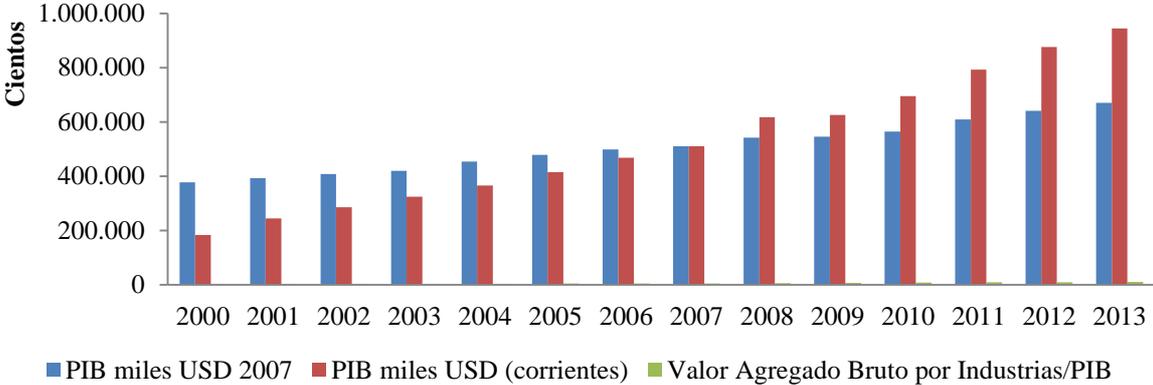
2.5.1. ¿La actividad forestal constituye una importante aportación al Producto Interno Bruto del Ecuador?

La silvicultura⁵ y la extracción de madera son aquellos productos de fácil acceso y no se requiere transformación como son la leña y carbón vegetal. Cuando hablamos de explotación

⁵ Ford-Robertson (1971) considera que la silvicultura es “la ciencia y el arte de cultivar el bosque y sus posibles productos, con base en el conocimiento de la historia de vida y las características de los árboles y los rodales”.

de madera en pie hacemos referencia a la explotación de plantaciones, bosques y zonas forestada (BCE, 2015). “El bosque cumple una función beneficiosa en el ámbito económico como productor de materia prima (la madera), inclusive en los países que poseen un porcentaje reducido de terreno cubierto por bosques” (Galarza, 2004: 190).

Gráfico 2. 19. Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas frente al PIB

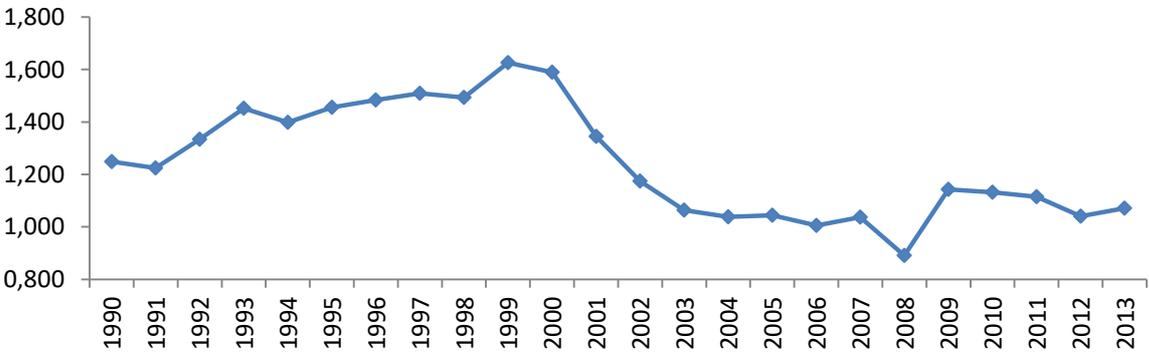


Elaborado por la autora con base a BCE (2014).

Como podemos observar en el gráfico 2.19, el “valor agregado bruto” por la industria de “Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas” ha crecido paulatinamente en los últimos años, pero a pesar de representar aproximadamente el 1% del PIB ecuatoriano en valores constantes, la explotación de este sector sigue creciendo.

La aportación del sector Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas al PIB ecuatoriano, tanto en valores corrientes como en constantes tiene una media de 1.07% y 0.96%, respectivamente.

Gráfico 2. 20. Valor agregado bruto por industria: silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas en % al PIB



Elaborado por la autora con base a BCE (2014).

Según datos oficiales del Banco Central del Ecuador (BCE), el sector forestal al PIB no ha contribuido significativamente al crecimiento económico nacional. La contribución más alta del sector forestal al PIB en términos corrientes es de 1.63% para el año 1990 y de 0.89% para el 2008. Es decir, el sector forestal en relación contribución del PIB no es significativo.

Ahora la pregunta que surge es ¿vale la pena la destrucción del capital natural a cambio de un capital que no contribuye significativamente a la economía ecuatoriana?

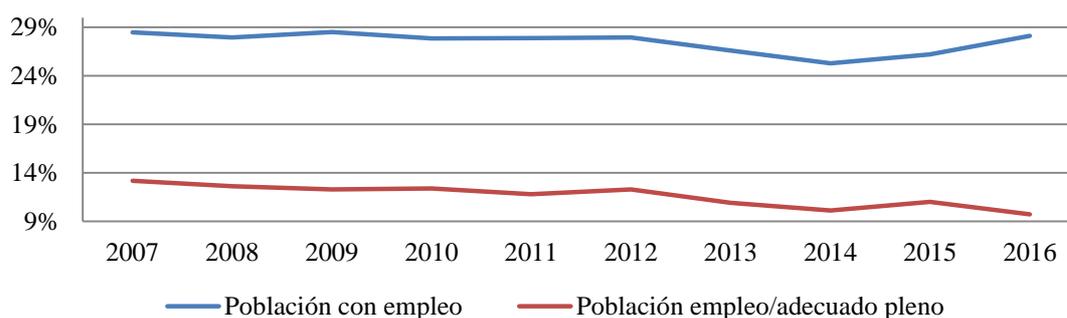
Sin embargo, a pesar de la poca significancia del sector forestal al PIB, las actividades relacionadas con el aprovechamiento de la madera y su comercialización, constituyen importantes fuentes de ocupación para la mano de obra local.

2.5.2. ¿La actividad forestal constituye una importante fuente de empleo?

La población con empleo adecuado/pleno del sector Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca son aquellas personas que trabajan igual o 40 horas semanales y a cambio reciben un ingreso igual o superior al salario mínimo, el 12% de la población se beneficia de este sector.

La Población con empleo del sector Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca son aquellas personas en edad de trabajar (mayores de 15 años), que se dedican a alguna actividad para producir bienes o prestar servicios. Esta rama de la actividad aporta con una media del 27.9% de la actividad del país.

Gráfico 2. 21. Empleo por parte del sector: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca



Elaborado por la autora con base a BCE (2014).

La contribución del sector forestal al empleo total es elevada en los países desarrollados debido al elevado número de personas empleadas en actividades relacionadas a la producción y comercialización de este sector.

Según la estadística la contribución del sector Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca representan un 8.7% del PIB nacional, pero éste sector contribuye con el 12% con empleo adecuado/pleno y con el 27.9% con empleo a la nación.

2.6. Conclusiones

Se concluye que la causa principal para la pérdida de bosques y sus derivados en Ecuador, es la expansión agrícola.

El sector forestal no es significativo para la economía del país, pero son muchas las personas que dependen de eso como medio de subsistencia.

Capítulo III. Evaluación de resultados del Programa Socio Bosque

El propósito de este capítulo es evaluar el Programa Socio Bosque (PSB), ejecutado en el Ecuador durante el período 2008-2013. Se trata de un análisis de los resultados de una política forestal del Gobierno del país, orientada al control de la deforestación, tomando en cuenta datos iniciales del PSB, la rendición de cuentas de las metas y alcances del “Plan Nacional para el Buen Vivir (2009-2013)” y las nuevas metas planteadas en el “Plan Nacional para el Buen Vivir (2013-2017)”.

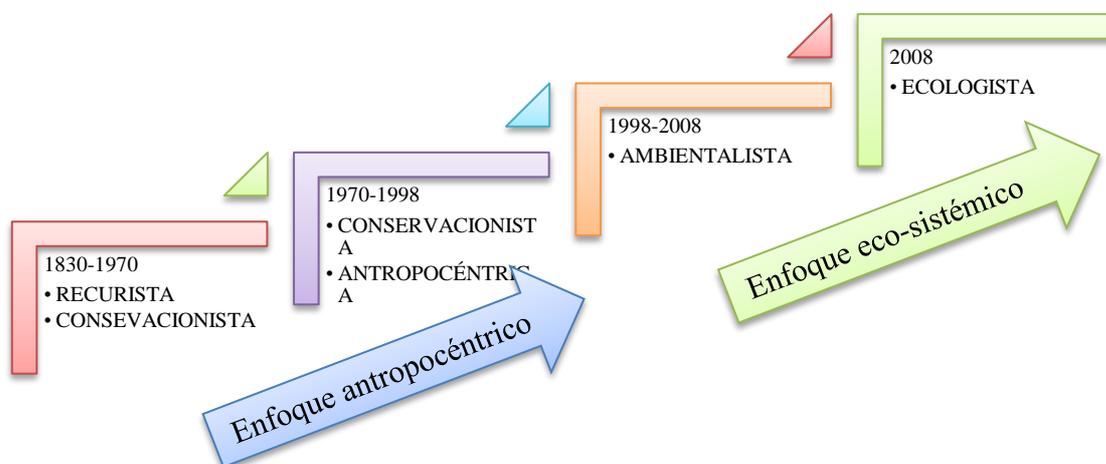
Con más de siete años de funcionamiento del PSB, hasta el momento no se cuenta con una evaluación de sus resultados. En este capítulo se aportará dicha evaluación a escala nacional, concentrándonos en sus objetivos estratégicos: reducir la deforestación en un 50%, ampliar las áreas protegidas y mejorar las condiciones de vida de los propietarios que participan.

Este capítulo está constituido por cuatro secciones: en la primera sección se explica el Programa Socio Bosque y el marco de responsabilidades sobre su ejecución. En la segunda sección se analiza la efectividad del PSB para el control de la deforestación y el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones beneficiarias a partir de criterios técnicos. La última sección se dedica al desarrollo de las conclusiones.

3.1. Descripción del Programa Socio Bosque

Ecuador reconoce a la naturaleza como un sujeto con derechos legales a partir de la Constitución aprobada en Montecristi en el 2008, dejando atrás una Constitución conservadora y exclusiva de temas como extracción de recursos, dando paso a una Constitución más atenta a la conservación y preservación del medio ambiente.

Gráfico 3. 1. La implementación de la naturaleza como sujeto en la constitución del Ecuador



Elaborado por la autora.

La constitución de Montecristi 2008, en la que hoy en día nos regimos, se enmarca en el “buen vivir”, la misma que parte de la cosmología indígena, “*Sumak Kawsay*”, cuyo objetivo es el equilibrio y complementariedad entre los seres humanos con la Pachamama (Greene, 2011).

En la tabla 3.1 se menciona algunos artículos relevantes donde reconoce a la naturaleza como sujeto:

Tabla 3. 1. La naturaleza como sujeto a derechos en la constitución

Artículos	Detalle
10	Consagra a la naturaleza como sujeta de derechos
14 y 15	“Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”
71 al 74	Reconocimiento de la Pachamama
83	El estado tiene la responsabilidad de respetar a la naturaleza al ser sujeta de derechos y el uso racional de los recursos
277	Un régimen de desarrollo en el marco de los derechos de los colectivos y de la naturaleza
395	El estado garantiza un modelo sustentable de desarrollo. El estado actuará <i>In dubio pro natura</i> , es decir a favor de la naturaleza

Elaborado por la autora con base al Plan de Desarrollo.

Entre las metas prioritarias del Gobierno, dentro del Plan de Desarrollo, se observa reducir la tasa de deforestación y garantizar los derechos de la naturaleza, además del porqué de la creación de algunos programas ambientales.

3.1.1. Cómo se ejecuta el Programa Socio Bosque

El PSB fue creado en el 2008, impulsado por el Gobierno nacional bajo la ejecución del Ministerio del Ambiente (MAE)⁶, para mitigar el creciente y destructivo aprovechamiento del patrimonio ambiental natural, y cuyos objetivos estratégicos se basan en la recuperación, protección y conservación de las áreas verdes y mejorar la calidad de vida de las personas.

El PSB está dirigido a las poblaciones que participan en actividades de conservación y que, a manera de retribución, se benefician de un incentivo económico de hasta 60 dólares por hectárea/año al tratarse de personas naturales, es decir, personas con menos de 20 ha. El monto económico va disminuyendo o aumentando dependiendo si son personas jurídicas o naturales, del tipo de área bajo conservación y del número de hectáreas. Dicho incentivo económico se entrega a propietarios comunitarios e individuales, quienes voluntariamente se comprometan a

⁶ Es el encargado de diseñar políticas ambientales, mediante proyectos y programas cuyo objetivo es el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

mantener dichas áreas por el lapso de 20 años, donde mantener las áreas implica no cazar, no talar, no actividades que afecten el comportamiento natural de dicha área.

El sistema de incentivos en la gobernanza ambiental del país apunta a incentivos para la conservación e incentivos para el manejo forestal sustentable (PSB, 2012). El sistema de incentivos para la conservación se implementa mediante el PSB, en cuanto a la estructura y el valor del incentivo, básicamente es en función costo-beneficio.

Tabla 3. 2. Incentivos por hectárea dentro del programa Socio Bosque

Tipo de persona	Detalle	Concepto	Estructura	Límite de hectáreas	USD Ha/año
Personas Naturales	Registren título de propiedad	Cobertura boscosa, páramo y otra vegetación nativa	1	1 a 20	de hasta 60
				2	21 a 50
			51 a 100		20
			101 a 500		10
			501 a 5000		5
			5001 a 10000	2	
≥ 100001	0.5				
Personas Jurídicas	Comunas, comunidades y nacionalidades indígenas	Páramo	3	1 a 50	60
				51 a 100	40
				101 a 900	20
				901 a 3000	10
				3001 a 10000	4
				≥ 100001	1
		Cobertura boscosa y otra vegetación nativa	4	1 a 100	35
				101 a 500	22
				501 a 1800	13
				1801 a 5000	6
				5001 a 10000	3
≥ 100001	0.7				

Elaborado por la autora con base a MAE (2012).

De ser el caso, si la misma propiedad colectiva dispone de páramo y cobertura boscosa, el incentivo se calcula de la siguiente manera: primero el número de hectáreas que resulte de los páramos como se detalló en la estructura 3 y, el sobrante, de cobertura boscosa según la estructura 4.

El proceso de calificación está bajo la responsabilidad de técnicos del Proyecto Socio Bosque, quienes verificarán en campo mediante la observación directa de la cobertura vegetal y los límites de áreas mediante la captura de GPS. Asimismo, cada dos años se debe entregar un certificado de gravámenes correspondientes a la propiedad bajo conservación y una declaración juramentada, que avale la no alteración de las zonas conservadas y una buena inversión del dinero entregado por el PSB. El MAE verificará el estado de conservación sujeta a incentivos,

bajo inspecciones *in situ* en cualquier momento por medio de sensores remotos como imágenes satelitales, fotografías aéreas y material técnico disponibles. Es decir que el PSB, bajo la responsabilidad del MAE, tiene las obligaciones de vigilancias mediante monitoreo y seguimiento, de asistencia sobre asuntos relacionados y económica como son las transferencias.

3.1.2. ¿Cómo se financia el programa socio bosque?

El Estado ecuatoriano ha asignado los recursos fiscales en los primeros años de ejecución del Programa Socio Bosque, a su vez creó el Fondo Ambiental Nacional, cuyo objetivo es percibir contribuciones con el fin de proteger y restaurar la ecología del Ecuador.

El PSB recibe las contribuciones mediante dos vías: la primera es cofinanciar el incentivo que se entrega a las comunidades por medio del Fondo Ambiental Nacional y, la segunda, es aportar a una cuenta del Ecuador, la misma que genera intereses que se usan para el desarrollo de las comunidades (MAE, 2014).

Desde su inicio el PSB ha recibido cofinanciamiento de las siguientes entidades:

Gráfico 3. 2. Financiamiento del programa Socio Bosque

Financiamiento PSB	Estado Ecuatoriano
	Cooperación Alemana
	Global Conservatio Fund (Conservación internacional)
	Grupo Coldplay
	GM OBB Ecuador

Elaborado por la autora con base a MAE (2014).

3.2. Resultados del Programa Socio Bosque bajo las tres metas planteadas

Las metas principales: reducir la deforestación en un 50%, ampliar las áreas protegidas, y mejorar la situación de vida de los propietarios que participan y su afectación en dimensiones como territorio y cultura.

Según la página oficial del PSB contamos con datos hasta diciembre 2015, en cuanto a beneficiarios, incentivos, convenios y hectáreas conservadas; pero, nuestra investigación se centra hasta el año 2013, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3. 3. Ejecución del programa Socio Bosque hasta diciembre 2015

	2009	2010	2011	2012	2013	2015
Beneficiarios	31.272	58.846	70.299	123.431	155.215	187.634
Convenios	404	966	1.536	2.002	2.348	2.775
Hectáreas de intervención	429.511,57	602.234,51	880.637,69	1.116.215,21	1.227.345,67	1.489.542
USD Incentivo anual	1.826.228,71	2.903.210,31	4.940.725,18	7.325.542,85	8.640.710	10.405.721,75

Elaborado por la autora con base al Programa Socio Bosque (2015).

3.3. Cumplimento de objetivos del PSB

En los párrafos posteriores detallaremos el cumplimiento de las tres metas planteadas.

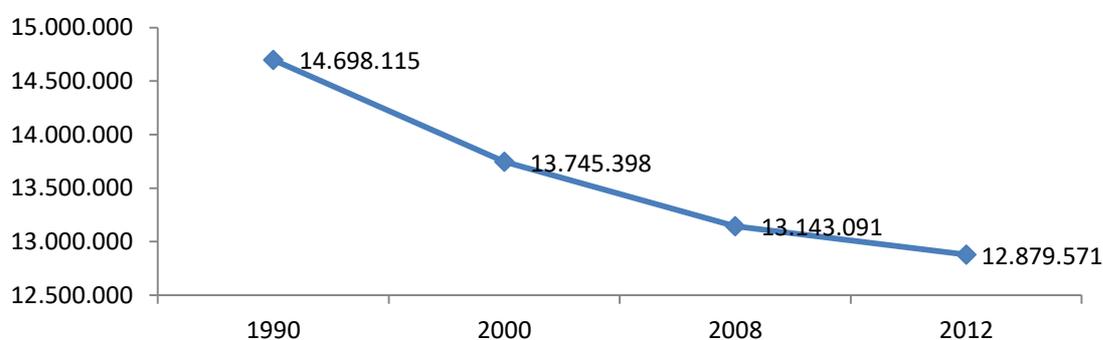
3.3.1. Proteger los bosques y los páramos a través de la reducción de la tasa de deforestación

Como ya lo revisamos en el capítulo anterior, la pérdida y degradación de los ecosistemas no sólo implica desaparición de especies de plantas, animales y de microorganismos, sino la pérdida de servicios ecosistémicos que son el sostén de vida del ser humano.

El sistema de clasificación propuesto por Sierra en 1999 fue el más aceptado y difundido en el Ecuador, para identificar ecosistemas terrestres enfocándose principalmente en las características de la cobertura vegetal.

Como ya visto y sostenido más arriba en el trabajo, el Ecuador históricamente ha experimentado una fuerte deforestación de sus áreas boscosas, donde gran parte de esta deforestación se debe a la tala indiscriminada que ha disminuido significativamente la productividad de los ecosistemas y el cambio de uso del suelo (FAO, 2015).

Gráfico 3. 3. Cobertura vegetal natural en el Ecuador (ha.)

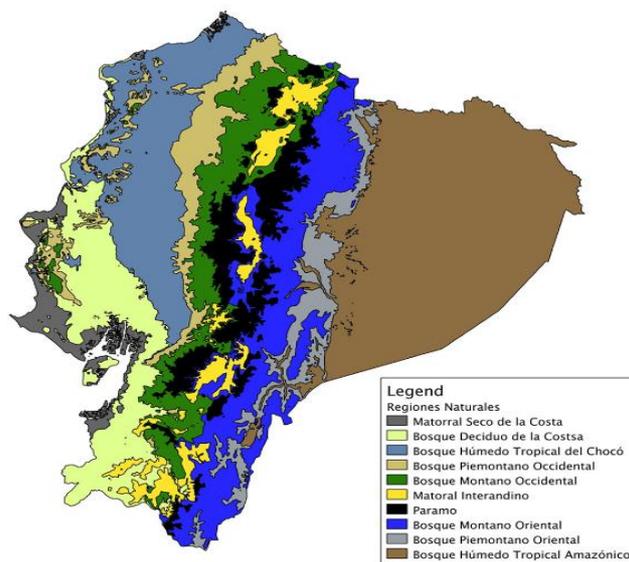


Elaborado por la autora con base a MAE (2014).

Ecuador cuenta con una cobertura vegetal total para el año 2008 de 14'123.637 ha. y, el remanente de bosque nativo del Ecuador continental, es de 11'307.627 hectáreas. Según expertos existe una pérdida anual de 60 mil a 200 mil hectáreas de bosques nativos, colocándose así dentro de los países con más altas tasas de deforestación de América Latina. Los cambios en la cobertura vegetal: para el año 2000 con respecto a 1990 existe una disminución de 6,48 puntos porcentuales; de igual manera, entre los años 2000 a 2008, existe una disminución de 4,38 puntos porcentuales, lo que significa que para el año 2012 disminuye en 2,01 puntos porcentuales con respecto al año 2008.

Ecuador es uno de los países con más regiones naturales con propiedades muy divergentes.

Mapa 3. 1. Regiones naturales del Ecuador



Fuente: AMPHIBIA WEB, 2015.

Bajo este sistema se identificaron un total de 71 formaciones vegetales para las tres regiones naturales del Ecuador, de las cuales 29 formaciones pertenecen a la región Costa, 31 pertenecen a la región Sierra y 11 a la región Amazónica.

No se puede conocer con exactitud el estado de los diferentes tipos de ecosistemas; sin embargo, y pese a los esfuerzos de conservación por parte del PSB realizados en los últimos años, la destrucción y degradación de los hábitats por parte del ser humano compromete su conservación.

¿Se redujo la tasa de deforestación en el Ecuador?

Según datos anteriores, el 99.4% de las áreas deforestadas entre el 2000 y 2008 fueron transformadas en áreas agropecuarias.

Según el Mapa interactivo Ambiental del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), las tasas de deforestación se han reducido (mapa No. 3). Mientras más pigmentaciones existen en los mapas mayores son las áreas deforestadas: el color verde para los años 1990 a 2000 y pigmentaciones rojas para los años 2000 a 2008. Los cambios de cobertura vegetal y en el uso de suelo nos dan una idea de cómo ha ido avanzando la deforestación mediante desmontes para fines productivos.

Mapa 3. 2. Deforestación del Ecuador en tres etapas

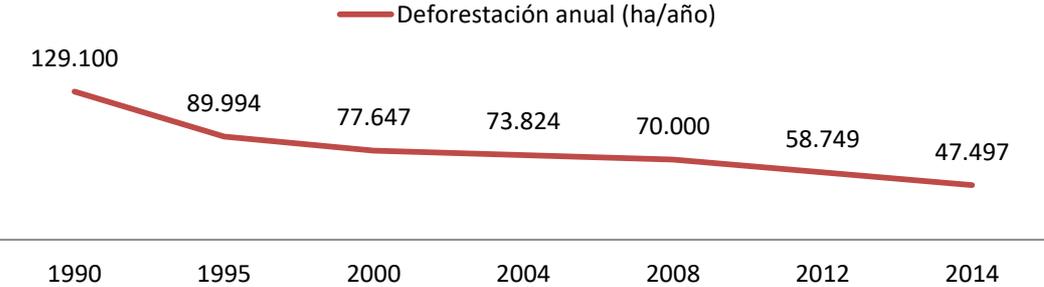


Elaborado por la autora con base al MAE (2015) y SUIA (2015).

La mayor deforestación se da en la década de los 90 con un 70% aproximadamente, siendo la tasa neta promedio anual de 129.100 hectáreas.

En la ilustración 27 observamos una fuerte deforestación hasta el 2008, pero si observamos el cuadro 7 existe leve baja para el 2008, ya no tan marcada como los años anteriores. En la actualidad, la deforestación está fuertemente influenciada por la extracción comercial de madera y la extracción petrolera.

Gráfico 3. 4. Deforestación promedio anual en el Ecuador



Elaborado por la autora con base a MAE (2013^a), FAO (2012) y MAE (2015).

En la tabla 3.4., se observa que existe una reducción positiva en la tasa de cambio en cuanto a la deforestación. En el año 2000 Ecuador se convirtió en la nación con mayores tasas de deforestación en Sudamérica, las mismas que provenían entre el 50% a 70% de tala ilegal (FAO, 2000). Para el período 2000-2008, según datos del MAE, la tasa de deforestación es de -0,66%, que corresponde a una cifra aproximada de 77.000 hectáreas al año. Para el periodo del 2008-2012 la tasa de deforestación es de -0.55% y, por último, según datos del Ministerio del Ambiente se ha reducido la tasa de deforestación a -0.37%, que son aproximadamente 47000 hectáreas deforestadas al año.

Tabla 3. 4. Tasa de cambio anual de la deforestación en Ecuador

Año	Tasa anual de cambio	Deforestación anual (ha/año)
1990	-0.71	89994
2000		
2000	-0.66	77647
2008		
2008	-0.55	70000
2012		
2012	-0.37	47497
2014		

Elaborado por la autora con base a MAE (2015) y FAO (2012).

Recordemos que las cifras administradas por el MAE son producidas en base al desarrollo e implementación de una metodología que genera mapas de cobertura y uso de la tierra (CUT). Para este proyecto de mapa de deforestación se utilizaron imágenes satelitales “LANDSAT y ASTER”, con la menor cantidad de nubes posibles, e identificaron espacialmente cambios en la cobertura y uso de la tierra (CCUT), incluyendo conversiones de bosque a coberturas antrópicas.

El objetivo era proteger los bosques a través de la disminución de la tasa de deforestación en un 50%, pero se logró reducir la tasa de deforestación al 30.9% aproximadamente, razón por la cual, el MAE se acercó mucho al objetivo planteado.

3.3.2. Conservación de las áreas nativas a través de las áreas protegidas

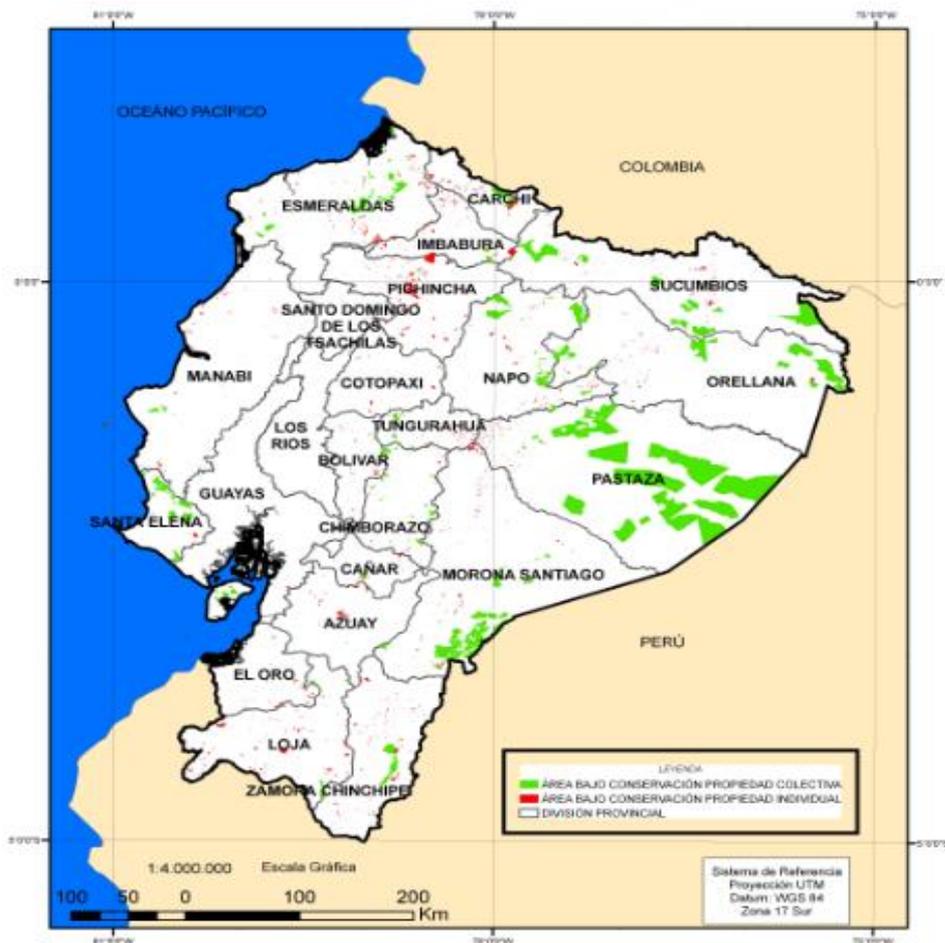
Áreas protegidas y bajo conservación

Ecuador cuenta con 51 reservas naturales, mismas que representan el 20% del territorio nacional (MAE, 2014).

De manera general es muy complejo calcular con la misma unidad, al mismo tiempo y a nivel nacional, los valores económicos, ecológicos y culturales. Las áreas o zonas protegidas “son

espacios geográficos claramente definidos, reconocidos y gestionados, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (Dudley, 2008:10).

Mapa 3. 3. Áreas bajo conservación a nivel nacional

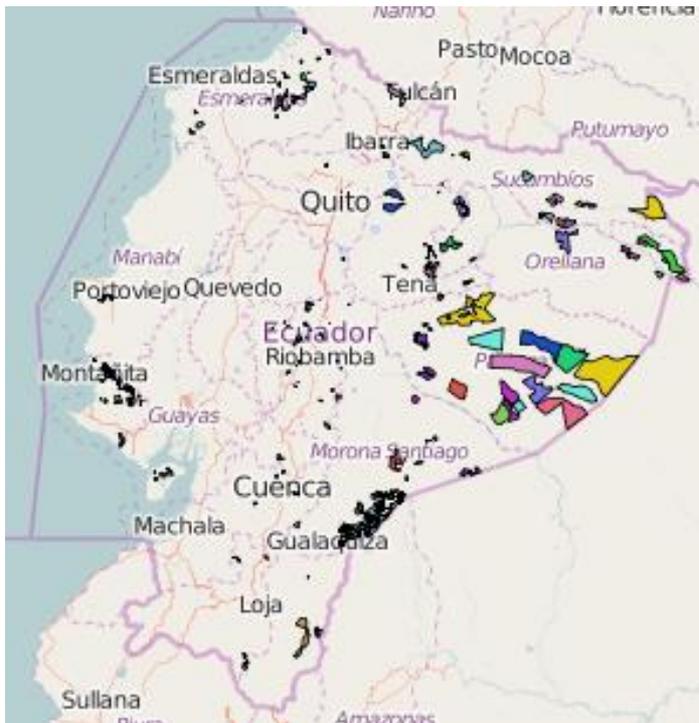


Fuente: MAE, 2014.

Se observa que la región amazónica está compuesta en su mayoría por bosque húmedo tropical primario aporta más el 70% del territorio al programa socio bosque.

En los mapas siguientes se puede observar cómo se encuentran distribuidos los contratos del Programa Socio Bosque sean estas áreas de conservación comunitaria o individual.

Mapa 3. 4. Áreas de conservación comunitaria bajo el contrato del programa Socio Bosque



Elaborado por la autora con base a SUIA, 2015.

Mapa 3. 5. Áreas de conservación individual bajo el contrato del programa Socio Bosque

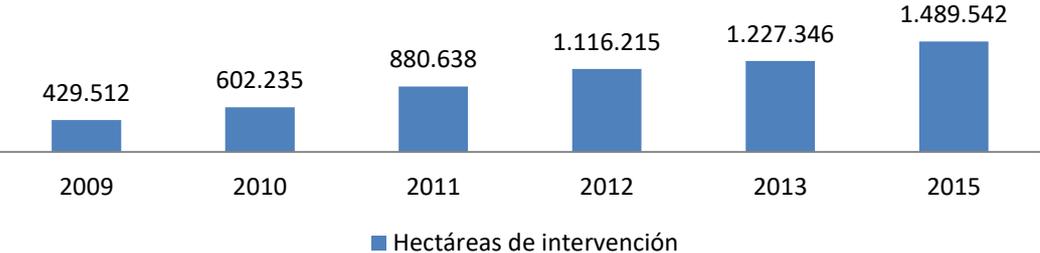


Elaborado por la autora con base a SUIA, 2015.

Con respecto al objetivo planteado por el programa Socio Bosque en sus inicios, cuya meta era lograr una cobertura de cuatro millones de hectáreas, podemos observar en el grafico 3.5. que no se cumplió con el objetivo propuesto, porque logró una cobertura del 30.68% de manera muy general a nivel nacional.

Según el PSB (2015), las áreas de interés bajo conservación son: bosque seco, bosque húmedo/tropical, bosque montano, páramo, chaparro o matorral y páramo/bosque montano.

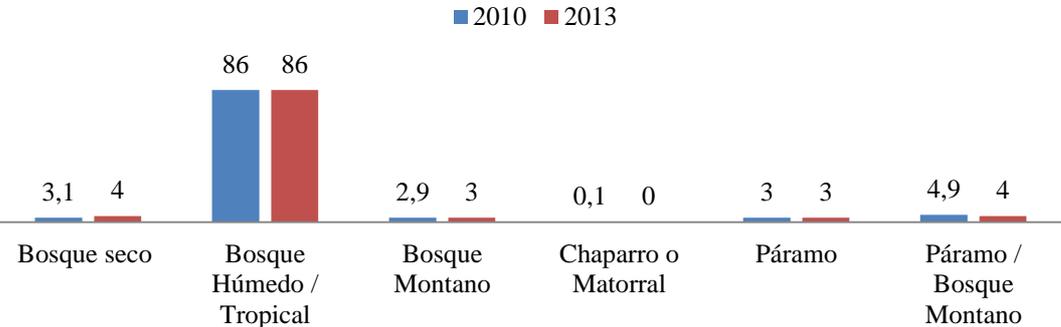
Gráfico 3. 5. Hectáreas bajo conservación mediante el programa Socio Bosque



Elaborado por la autora con base a MAE, 2014.

El tipo de vegetación ingresada al PSB sigue la misma tendencia (gráfico No. 28), es decir, los cambios han sido mínimos como por ejemplo en el chaparro o matorral, donde existe una disminución a 0%, y el páramo/bosque en montano, que ha disminuido en 0.9%. En cambio, de igual manera existen incrementos mínimos como es el caso del bosque seco, que ha aumentado en 0.9%, y el bosque montano, que ha aumentado en 0.1%, manteniéndose el bosque húmedo/tropical como el de mayor porcentaje en relación a los demás tipos de vegetación.

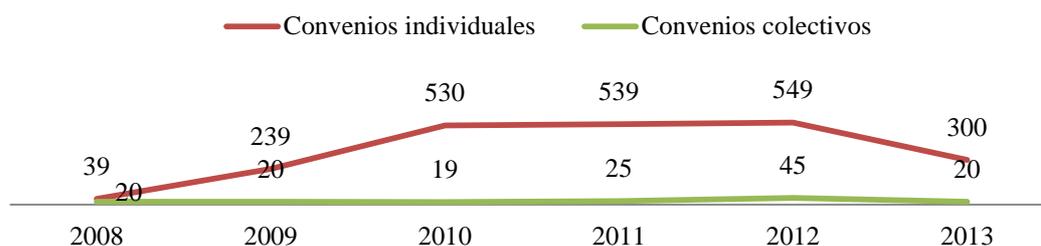
Gráfico 3. 6. Tipo de vegetación ingresada al programa Socio Bosque



Elaborado por la autora con base a MAE, 2014.

Los convenios individuales para el año 2013 bajan en 45 puntos porcentuales con respecto al 2012. Existe un incremento a 2775 convenios entre individuales o colectivos para el año 2015.

Gráfico 3. 7. Convenios firmados

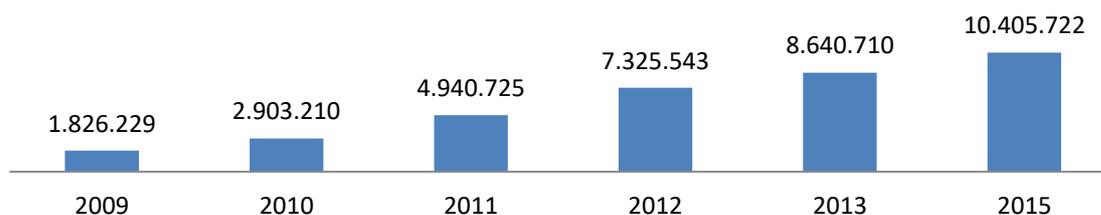


Elaborado por la autora con base a MAE, 2014.

3.3.3. Mejorar las condiciones de vida de las personas a través de los incentivos.

El gasto público hacia la conservación en los bosques es un buen indicador del compromiso de un país con respecto a la gestión forestal sostenible. Se observa en el gráfico No. 30, que cada vez son más los incentivos invertidos a manera de compensación por mantener áreas bajo conservación.

Gráfico 3. 8. Incentivo Anual (USD) para los socios del programa Socio Bosque



Elaborado por la autora con base a MAE, 2014.

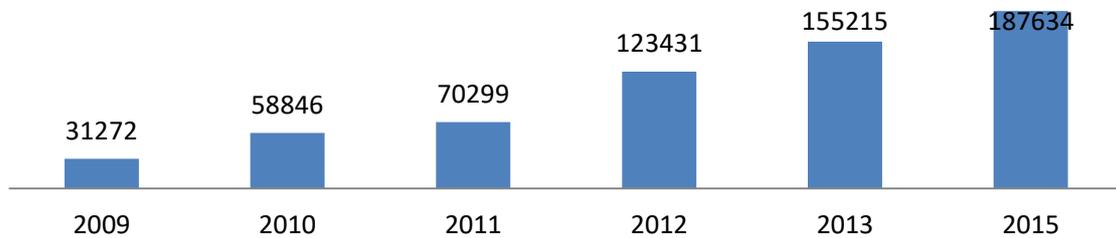
Claramente podemos observar (ilustración 36) que existe una tendencia creciente de beneficiarios hasta el 2015 y existe un crecimiento del 79.85% para el año 2013 con relación al año 2009.

Ahora bien, esta tendencia creciente debería ser sinónimo de bienestar en las personas. Para entenderlo hay que preguntarse: ¿los incentivos contribuyen a mejorar las condiciones de vida de estas personas?

Hasta el 2015 existen 46908 familias beneficiarias del Programa: suponiendo que cada familia está compuesta por cuatro miembros, las mismas reciben un ingreso de \$ 221.83 anual, lo que representa apenas un 2.75% de la canasta familiar básica a diciembre 2015 y el 3.81% con respecto a la canasta vital básica.

Los incentivos en general no son un indicador bueno para mejorar la situación de las personas. En el siguiente capítulo realizaremos un estudio de caso para medir la efectividad de los incentivos.

Gráfico 3. 9. Beneficiarios del programa Socio Bosque



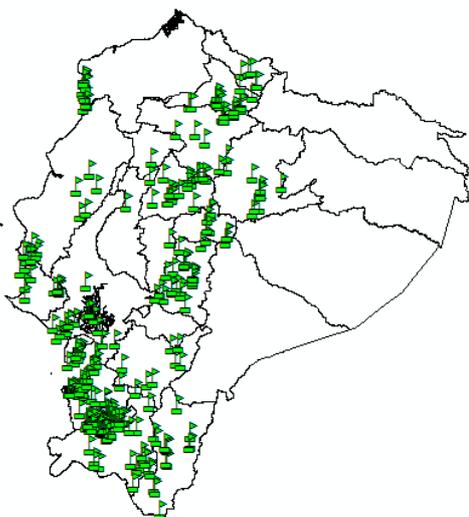
Elaborado por la autora con base al Programa Socio Bosque, 2013.

3.3.4. Áreas reforestadas

La riqueza natural es la base sustentable para el desarrollo socio-económico del país, es decir en la búsqueda de contribuir al bienestar de las personas en el presente sin afectar a las futuras generaciones.

Según el Ministerio del Ambiente han de priorizar cinco áreas para la restauración forestal, que viene dándose a partir del año 2010 bajo el programa ambiental que manejan. Para ello tomarán acciones con respecto a la protección del recurso hídrico, acciones para evitar deslizamientos e inundaciones, acciones para el resguardo del Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador, acciones para la conservación de la biodiversidad.

Mapa 3. 6. Áreas reforestadas hasta 2013



Elaborado por la autora con base a MAE, 2014.

Con el plan anual de reforestación del Ecuador y su implementación, se han restaurado 105 mil ha promedio, es decir una según datos oficiales. En el 2010 se reforestó unas 14160 hectáreas, para el 2011 alcanzando 25578 hectáreas y, para el 2012, incrementándose en 46185 hectáreas aproximadamente; es decir, se está replantando árboles en lugares que antes de su deforestación había.

3.4. Conclusiones

Si bien es cierto que el programa Socio Bosque ha sido un reconocido proyecto de conservación y ha permitido que el Ministerio del Ambiente se constituya como un generador y referente de información de Patrimonio Natural, sin embargo, los datos e información generada deberían ser sometidas a un proceso de validación en función a escalas, metodologías de trabajo y fuente.

Capítulo IV. Evaluación del programa socio bosque desde una perspectiva multicriterial: caso Comunidad Santa Elena

En el capítulo anterior la evaluación realizada al programa Socio Bosque a nivel nacional sólo responde a los objetivos planteados por el programa. En este capítulo se emplea un estudio de caso para evaluar el programa Socio Bosque desde una perspectiva multicriterial, que tiene como objeto evidenciar las diversas dimensiones que son influenciadas por el programa socio bosque.

Este capítulo está conformado por seis partes. En la primera analizamos el método de agregación multicriterial NAIADE que, por medio de la matriz de impacto, nos permite evaluar alternativas frente criterios y combinar variables cualitativas y cuantitativas en un marco de evaluación impreciso. En la segunda parte se explican las fuentes de información utilizadas en esta investigación y los procedimientos de levantamiento de datos. En la tercera parte se presenta una caracterización de la comunidad Santa Elena y el territorio bajo conservación como parte del programa socio bosque. En la cuarta parte se analizan los resultados de las encuestas aplicadas a la comunidad. En el ámbito económico, se analizó la desigualdad y acceso de ingreso como comunidad considerando la intervención del programa socio bosque. En el ámbito social el objetivo fue crear indicadores en base a la disponibilidad de los servicios básicos de la comunidad a partir de la implementación del programa. En el ámbito ambiental se analizó el beneficio de conservación del bosque primario y como ha cambiado las preferencias en cuanto al uso de sus bienes y servicios de la comunidad Santa Elena. Finalmente, en la dimensión cultural se indagó la influencia en la cultura de la comunidad por parte del programa socio bosque. En la quinta parte del capítulo se aplica el análisis multicriterial en el estudio de caso y finalmente la última sección se desarrolla las conclusiones.

4.1. Método de agregación multicriterial: NAIADE

Cada vez es más complejo abordar temas contemporáneos ecológicos y ciencias de decisión al campo de la economía, dificultando el análisis y evaluación de información cualitativa y empírica en los modelos económicos tradicionales. Para efectos de este análisis e realizará desde la ciencia pos-normal.

4.1.1. Ciencia pos-normal

Cada vez es más complejo abordar temas contemporáneos ecológicos y ciencias de decisión al campo de la economía, dificultando el análisis y evaluación de información cualitativa y empírica en los modelos económicos tradicionales.

Cuando hablamos de ciencia pos-normal, hablamos de ciencias complejas, donde la ciencia aprecia la complejidad y la incertidumbre los sistemas naturales y la pertinencia de los compromisos y valores humanos, es decir la ciencia pos-normal integra a todos los elementos poco medibles como marco coherente en la toma de decisiones. La mentalidad tradicional fomenta expectativas de simplicidad, regularidad y certeza en los problemas actuales, lo cual inhibe nuestra comprensión y no nos permite buscar los métodos apropiados para una solución (Funtowicz y Ravetz, 2003).

El enfoque utilizado por la ciencia normal para gestionar los sistemas sociales y biofísicos complejos como si fueran ejercicios comunes científicos, han llevado a la disyuntiva de triunfo intelectual y riesgo socio-ecológica. El cambio a un modo de post-normal es un cambio fundamental.

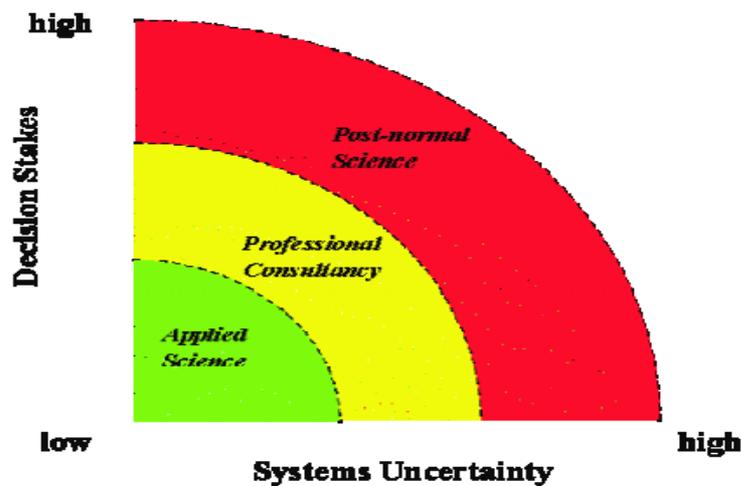
A pesar que según Gallopin *et al.* (2001), dicen que estos nuevos sistemas no son necesariamente complejos, estos implican subsistemas interrelacionados en la variabilidad de niveles de escala y de una variedad de tipo. Pero los fenómenos de la vida, la sociedad y el medio ambiente no se puede capturar los problemas en un sistema simple, por lo que es necesaria una metodología adecuada para la integración de los sistemas complejos naturales y sociales.

Según Funtowicz *et al.* (2000), para un mejor entendimiento de una ciencia pos-normal, lo relaciona a un ciclo político, que estaría integrado por políticas, prioridades, personas, procedimientos, productos, evaluaciones y seguimientos.

En el eje de las ordenadas encontramos el riesgo en las decisiones y en el eje de las abscisas encontramos los sistemas de incertidumbre. Cuando más cerca estamos a las coordenadas (0,0) nos colocamos en el campo de la ciencia normal, donde la experiencia es totalmente efectiva. Al alejarnos un poco de los puntos (0,0) nos encontramos en el campo de la consultoría profesional cuya especialidad es la técnica, el conocimiento y la política. Los dos campos mencionados anteriormente dan paso a la ciencia pos-normal, dando paso a una economía ecológica por el alto grado de incertidumbre y además alta complejidad (Ravetz, 1996).

Martínez-Alier (1999), la ciencia pos-normal tiene lugar cuando los hechos son inciertos y existe conflicto en torno a los valores.

Gráfico 4. 1. Diagrama de la ciencia pos-normal



Fuente: Funtowicz y Ravetz, 2003.

Estos antecedentes nos llevan a una propuesta multicriterial, como dice Giuseppe Munda (2004), el principal argumento que se desarrolla para una propuesta de evaluación multicriterial son hechos inciertos, valores en discusión, los riesgos altos y decisiones urgentes⁷.

Entonces el modelo para la argumentación científica ya no es la deducción formalizada sino el dialogo interactivo, este diálogo promueve la participación de todos los actores sociales involucrados, que conforman una comunidad extendida de evaluadores (Martínez-Alier, 1999: 97).

4.1.2. Análisis Multicriterial.

El análisis multicriterial “es una sofisticada herramienta matemática que facilita la comparabilidad en decisiones complejas que requieren un análisis multidimensional, frecuentemente empleando distintas escalas de medición, y un conocimiento del problema afectado por cierto grado de incertidumbre” (Vallejo et al., 2011: 19).

Según Munda (2004:31) una evaluación multicriterial consiste en “contrastar en un solo marco de análisis las diversas dimensiones que caracterizan a un problema complejo, esto es, un problema de decisión que se caracteriza por conflictos entre valores e intereses que compiten,

⁷ Texto original “*facts are uncertain, values in dispute, stakes high and decisions urgent*”, tomado de Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences, Giuseppe Munda.

y deferentes grupos o comunidades que los representa”. Un problema multicriterial consta de un número discreto de alternativas:

Gráfico 4. 2. Matriz de impacto del análisis multicriterial

		Alternativas				
		A ₁	A ₂	A ₃	...	A _N
Criterios	C ₁	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	...	P _{1N}
	C ₂	P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃	...	P _{2N}
	C ₃	P ₃₁	P ₃₂	P ₃₃	...	P _{3N}
	C ₄	P ₄₁	P ₄₂	P ₄₃	...	P _{4N}

	C _M	P _{M1}	P _{M2}	P _{M3}	...	P _{MN}

Fuente: Munda, 2004:33.

Un problema de decisión según Munda (2004) puede estar representado en una matriz P de M filas y N columnas, conocida como “matriz de impacto”, donde las diferentes alternativas las simbolizaremos con la letra A, donde “A” es un conjunto finito de N alternativas y “C” es un conjunto de M funciones de evaluación. Esta matriz puede contener información de índole cualitativa, cuantitativa o ambos tipos (Munda, 2004).

El AMC es capaz de integrar múltiples y desiguales dimensiones de la realidad en un solo marco de análisis para un mejor acercamiento a la realidad (Falconi y Burbano, 2004).

Martínez Alier y Roca (2000) en su libro economía ecológica y política ambiental dan paso a la teoría de decisión multicriterial, porque conceptos como sostenibilidad contienen dimensiones ambientales, sociales, económicas, tecnológicas y culturales. Es decir, integrada procedimientos de diferentes puntos de vista.

Tabla 4. 1. Etapas del análisis multicriterial

Definir	y estructurar del problema a investigar
	el conjunto de criterios de evaluación
Identificar	las preferencias del decisor
Elegir	entre métodos discretos o continuos
	procedimiento de agregación de los criterios

Fuente: Munda, 2005 y Vallejo et al., 2011.

Se usa los métodos discretos cuando se conoce el número de alternativas y criterios, y se usa el método continuo cuando las alternativas y criterios son infinitas.

Existen varias técnicas de agregación de criterios, las detallamos a continuación:

Tabla 4. 2. Técnicas de agregación de criterios

Programación lineal multi-objetivo	No se puede optimizar todos los objetos al mismo tiempo, por lo, se busca la solución más apacible según las preferencias subjetivas del decisor.
Punto Ideal	Se observa que tan lejos está del objetivo y se prefiere la alternativa más cercana.
Utilidad Multi-atributo (MAUT)	Mono-objetivo, compensaciones entre los criterios.
Métodos de superación (Outranking)	No hay compensación entre los criterios pero pueden establecerse umbrales de indiferencia.
Proceso analítico jerárquico:	Importancia de los criterios según estructura jerárquica.
Método NAIADE	Técnica discreta, que considera tipos de información en forma equivalente.

Elaborado por la autora con base a Vallejo *et al.* (2011) y Munda (2005).

La matriz de equidad compara las diferentes “alternativas de decisión con la evaluación de los diversos actores sociales sobre las mismas. Se trata de contrastar los criterios de los actores sociales cuyo resultado mide las probabilidades de con convergencia o coalición entre los diversos grupos de interés bajo estudio” (Vallejo *et al.*, 2011:62).

En el análisis multicriterial se pueden discutir dos tipos de compromiso: las soluciones de carácter técnico, que se amplían sobre la base de la “matriz de impacto”, y las soluciones de carácter social, que requieren la construcción de una “matriz de equidad o matriz de impactos sociales”.

4.1.3. Método NAIADE

El Italiano Giuseppe Munda creó y desarrolló el método NAIADE, con sus siglas en inglés que significa “*Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments*”, un método de valoración y decisión para entornos imprecisos, que permite armonizar datos cuantitativos y cualitativos en un solo marco de evaluación.

El NAIADE para su análisis considera medidas “determinísticas, estocásticas o difusas del comportamiento de una alternativa respecto a uno o más criterios” (Vallejo *et al.*, 2011:62), que permite un análisis y lectura de las diferentes dimensiones.

El método de agregación NAIADE es un método discreto, que permite conocer el número de alternativas y criterios; clasifica a las alternativas de acuerdo a un conjunto de criterios de

evaluación, por medio de la matriz de impacto; suministra indicios sobre la distancia de las situaciones de los distintos grupos por medio de la matriz de equidad y sitúa a las alternativas acorde a los impactos o preferencias de los actores.

4.2. Fuentes de información

Para esta investigación son tres las fuentes usadas: encuestas a los socios de programa socio bosque, entrevistas a las autoridades de la comunidad y fuentes secundarias como publicaciones oficiales gubernamentales.

Para esta investigación se aplicó encuestas a los socios del programa socio bosque, encuestas de primera mano. Se realizó visitas a la comunidad Santa Elena, en agosto del 2014.

Tabla 4. 3. Fuente de información

Enfoques de investigación	Encuesta
Métodos de contacto	Personal
Plan de la muestra	Procedimiento de muestreo
Instrumentos de investigación	Cuestionario

Elaborado por la autora.

Para aplicar la encuesta en la comunidad Santa Elena, primero se determinó la muestra, tomando en consideración los 640 habitantes y las 85 familias. El nivel de confianza es de 90% y un error muestra de 4.40%, considerando que son siete miembros en cada familia.

$$n = \frac{k^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2 (N - 1) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = 30,28$$

N : Población

k : Nivel de confianza para el 90%,
en una distribución normal

e : Error muestral

p = q = Proporción de individuos en relación a la
característica de estudio y su complemento

n = Tamaño de la muestra

Entonces, el número de encuestas aplicadas son 30, más adelante analizaremos los resultados de las encuestas aplicadas a la comunidad.

En la entrevista realizada al señor Cerda, presidente de la comunidad, el mismo supo manifestar lo siguiente:

– Han renunciado a sus tierras y piden que les paguen 30\$ y no solo \$11 por hectárea. Pese a que antes del año 2012 recibían apenas \$6/ha.

- Disponen de 3.547 ha., de las cuales las 3.000 hectáreas están bajo conservación y las 547 restantes están a disponibilidad de los comuneros y pueden talar o limpiar cada uno por su cuenta, pero apenas 130 hectáreas se han limpiado hasta el momento.
- Socio Bosque económicamente no significa nada para esta comunidad. En el caso del presidente percibe ingresos de aproximadamente \$90.000 al año (negocio de transporte y es profesor de la comunidad). A boca de los moradores se comentan que los indígenas Achuar tienen más de 800.000 hectáreas y son pocos habitantes, de igual manera sucede con la nacionalidad Zapara que disponen de 186.000 hectáreas y son 600 habitantes. Es decir, cada comunidad invierte y gasta el dinero otorgado por socio bosque de acuerdo a sus necesidades.
- Santa Elena destina los recursos de PSB para fines sociales: ayudan a los que más necesitan con dinero para las medicinas y útiles escolares, y ayudan a las personas de la tercera edad.
- La comunidad cuenta con el desembolso del programa socio bosque, y cuando el proyecto se tarda con los pagos tienen problemas y tienen que solventar de alguna manera, en muchas ocasiones la comunidad colabora con dinero propio porque la comunidad es unida. Estas tardanzas en los desembolsos les hace pensar en una renegociación o salida del programa en 20 años.
- El programa socio bosque desembolsa cada año mediante 2 pagos, el 50% en mayo y el otro 50% en octubre con la presentación de matrices financieras y matriz de raspados, plan financiero. La comunidad recibe fondos de aproximadamente \$ 35.000 al año.
- Un dato curioso que comenta el presidente es que han tenido una oferta privada por parte de una empresa canadiense, donde les ofrecen 300\$ por hectárea de su bosque, pero el contrato que la comunidad tiene con el PSB es de 20 años.
- Al inicio el 80% no estaban de acuerdo con la firma del contrato con PSB, pero ahora se dan cuenta que fue una buena decisión.

Y finalmente, como fuente de información, tenemos datos oficiales que se detallaran en el análisis multicriterial al momento de construir la matriz de impacto de la comunidad.

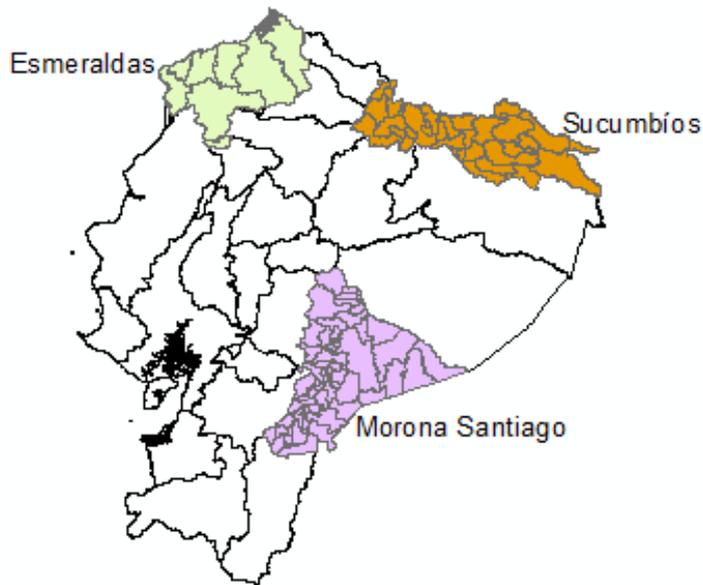
De la página 86 hasta aquí la información brindada por la autora debe trasladarse al marco metodológico, profundizando el tema de los indicadores utilizados en la investigación y aplicados concretamente dentro del análisis multicriterial.

La herramienta utilizada en esta investigación son entrevistas estructuradas.

4.3. Comunidad Santa Elena – estudio de caso

Entre las tres primeras provincias más deforestadas del Ecuador se encuentra la provincia de Sucumbíos, ubicada en la región amazónica. Es la cuarta provincia de Ecuador por extensión y la más poblada de la región. Es una provincia con muchos conflictos por la extracción petrolera y el comercio derivados de los bosques en la frontera.

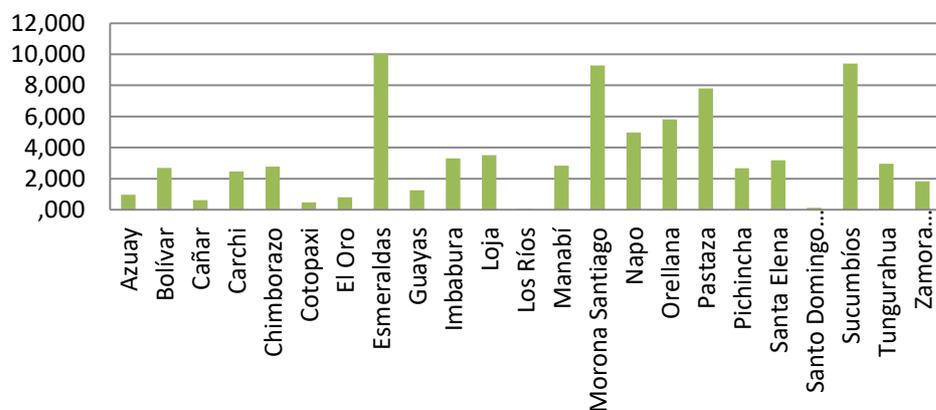
Mapa 4. 1. Las tres provincias más deforestadas del Ecuador



Elaborado por la autora con base a MAE (2015) y FAO (2015).

Esmeraldas es la provincia con más índice de deforestación del Ecuador y representa más del 10% del total de las áreas deforestadas en el país.

Gráfico 4. 3. Porcentaje de deforestación de cada provincia frente al país



Elaborado por la autora con base a MAE (2015) y FAO (2015).

4.3.1. Caracterización de la situación de la Comunidad Santa Elena.

La comunidad Santa Elena pertenece a la parroquia de Limoncocha, del cantón Shushufindi de la provincia de Sucumbíos.

Existen varias versiones del origen de la palabra Limoncocha, pero tomaremos la versión de ILV⁸ que en palabra kichwa que significa Limon = fruta de color verde y cocha = laguna. La manera como la comunidad percibe al bosque va más allá de la madera y fibra; ellos, en sus palabras, en su entendimiento gozan del disfrute de los servicios ecosistémicos.

La comunidad Santa Elena tiene una población indígena de nacionalidad kichwa, de la cultura Napo Runa (Muratorio, 1987), que se asientan dentro de la Reserva Biológica de Limoncocha. Esta comunidad tiene 640 habitantes entre niños y adultos, son bilingües (kichwa - castellano), conforman aproximadamente 85 familias, profesan la religión protestante y son grupos humanos que se movilizaron de Pastaza y Napo, a partir de 1962.

Los comuneros de Santa Elena se dedican a la agricultura, a la pesca artesanal y a las actividades jornaleras, todas como parte de su alienación de subsistencia. En menor cantidad cazan animales como caimanes, lagartos, boas, anacondas, animales salvajes, pirañas, bagres entre otros.

Las amenazas que sufren estas áreas son de explotación petrolera y maderera.

4.3.2. Características del territorio bajo conservación como parte del programa Socio Bosque.

La comunidad Santa Elena es una de las primeras comunidades que firma el contrato con el PSB en diciembre del 2008. Por una parte firma el señor Sucre Cerda como representante de la comunidad y por otra parte el Programa Socio Bosque, cuyas responsabilidades son mantener al área bajo conservación en idénticas condiciones que cuando firmó el contrato y el PSB se compromete en desembolsar los recursos monetarios de conformidad a las obligaciones establecidas en el convenio de ejecución.

La superficie total del predio comunidad Santa Elena es 3.570 hectáreas, pero la superficie de las áreas a conservar son 3.000 hectáreas. Es decir, el 84% del predio está comprometido bajo los términos de conservación.

⁸ En 1955, los misioneros del “Instituto Lingüístico de Verano” sus siglas ILV, sobrevoló la Amazonía ecuatoriana, especialmente la Laguna de Limoncocha. En 1959 se crea la primera escuela con la ayuda de los misioneros ILV, de tal manera que empezó los asentamientos en las orillas del Río Napo, especialmente a orillas de la Laguna de Limoncocha, así se constituyó la comunidad de Limoncocha.

- a. Estado de sucesión del bosque: bosque intermediario no intervenido, tres pisos en su estructura vegetal y con presencia abundante de epifitas, musgos y helechos arbóreos.
- b. Capacidad de regeneración natural del bosque o vegetación nativa: se observa un buen número de especies que cuentan con árboles semilleros fuertes y con buena regeneración natural. Además, fuentes cercanas semilleros (MAE, 2014).
- c. Nivel de integridad en el ecosistema: debido que, no habido intervención humana, los procesos ecológicos básicos relacionados con el ciclo de agua, la preservación de la biodiversidad y la conservación del suelo. Reflejan un ecosistema natural equilibrado: especies arbóreas más representativas: Cedro, Laurel, Caoba, Sangre de Gallina, Pambil. Fauna representativa: venados, monos, zainos, guantas, guatusos, loros (MAE, 2014).

Así también, la comunidad y su ubicación respecto de la cuenca hidrográfica representa una ventaja de la comunidad es que se encuentra entre los ríos Itaya y Blanco y de la Laguna Limoncocha. Esta caracterización es fundamental para su conservación. La comunidad Santa Elena y otras comunidades aledañas se benefician de estas cuencas, por lo es de suma importancia la protección del cauce. La protección no solo del bienestar de las personas, sino la conservación de la vegetación nativa y calidad del recurso hídrico: como los ríos, ojos de agua y quebradas. La comunidad Santa Elena se beneficia de las aguas bajas de la cuenca del río Blanco, por lo que es prioritaria su conservación.

La comunidad también representa una importante área por almacenamiento de carbono. Según técnicos del programa Socio Bosque la edad aproximada del bosque o vegetación nativa de la comunidad es indeterminada.

a. La estructura del bosque de la comunidad:

– Número de doseles - Bosque con tres pisos en la estructura vertical; el dosel superior presenta arboles con DAP⁹ promedios entre 55 y 100cm, con altura aproximada de 30 a 50m, dominado por especies con Cedro, Laurel, Caoba, Sangre de Gallina, Pambil. El sub-dosel presenta arboles entre 15 y 25m, con DAP entre 10 y 15cm con similares especies arbóreas, y en el piso inferior encontramos la presencia de abundantes especies de epifitas como las orquídeas y broméelas, además lianas, helechos arbóreos y musgos.

⁹ El diámetro a la altura del pecho (DAP) es una medida estándar usada en todo Estados Unidos, está a aproximadamente 4.5 pies del suelo.

- Cobertura de copa - Bosque nativo con un piso superior de copa denso, alrededor del 80 y 85% de coberturas de copas.

b. Composición florística del bosque

- Presencia de lianas: si, alta presencia de lianas.
- Presencia de epifitas: si, presencia de bromeliáceas y orquídeas.

Estructura del bosque sin grosor dominante de los troncos/tipo de vegetación si no es bosque: el máximo número de árboles y de especies se encuentran en el piso inferior y/o medio y el menor número de especies en el piso superior. Los diámetros en el piso medio son de aproximadamente de 10 a 40 cm. Y en el piso superior entre los 55 y 100cm.

Es importante la conservación del bosque nativo o formación vegetal nativa en la zona porque:

- Es un bosque primario de alta biodiversidad y varios nacientes de agua.
- Tiene alta amenaza de deforestación por ser zona petrolera y maderera.
- Es una zona de amortiguamiento para la Reserva Biológica de Limoncocha.

4.4. Análisis de los resultados de las encuestas aplicadas a la comunidad Santa Elena.

Los resultados de la aplicación de las encuestas son los siguientes:

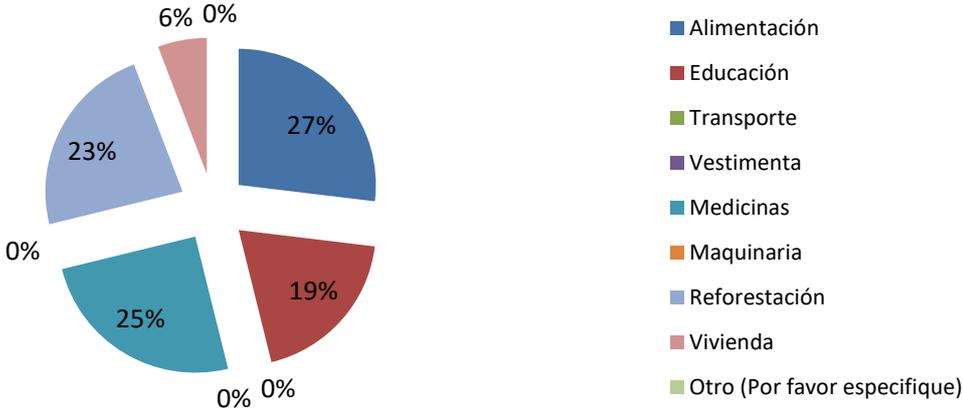
La dimensión económica

La comunidad está compuesta por 84 familia y el 30% de la población recibe el Bono de desarrollo humano. La comunidad está conformada por 120 socios, pero el ingreso lo distribuyen para las personas que más lo necesitan.

El programa socio bosque desembolsa cada año mediante 2 pagos, el 50% en mayo y el otro 50% en octubre con la presentación de matrices financieras y matriz de raspados, plan financiero. La comunidad recibe fondos de aproximadamente \$ 35.644 al año. El 56% de la población de la comunidad vive con menos de \$150 al mes.

El incentivo que el PSB, según las encuestas la comunidad lo distribuye de la siguiente manera:

Gráfico 4. 4. A qué destinan los comuneros los recursos del programa Socio Bosque



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha - Sucumbíos

El rango de ingresos en la comunidad es muy desigual. Utilizaremos el “coeficiente de Gini”¹⁰ para analizar los ingresos.

Tabla 4. 4. Datos para el cálculo del índice de Gini para la comunidad Santa Elena

Ingresos	Xi	ni	Ni	Pi	ui	Ui	qi
1 -150	75.5	14	14	56	1057	1057	10.4
151 - 350	250.5	2	16	64	501	1558	15.3
351 - 500	425.5	2	18	72	851	2409	23.7
501 - 1000	750.5	5	13	52	3752.5	6161.5	60.6
1001 - más	2000.5	2	25	100	4001	10162.5	100.0

Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

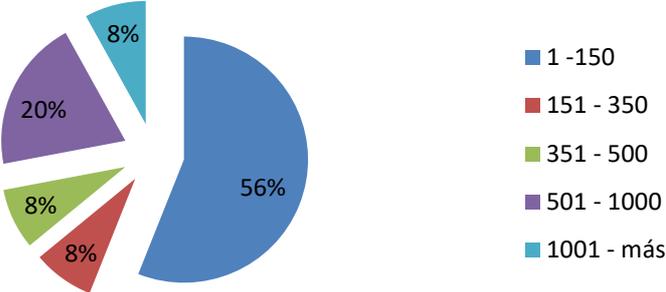
La desigualdad en cuanto a los ingresos es de 0.54891, es decir, cuando más se acerca a cero (0) mayor es la desigualdad. No mide el bienestar de la comunidad Santa Elena, sino la desigualdad en términos de ingresos.

$$Indice\ de\ Gini = \frac{\sum(pi - qi)}{\sum pi}$$

$$Indice\ de\ Gini = 0.54891$$

¹⁰ En honor a Corrado Gini, quien propuso una medida para medir las desigualdades en cuanto a la distribución de los ingresos.

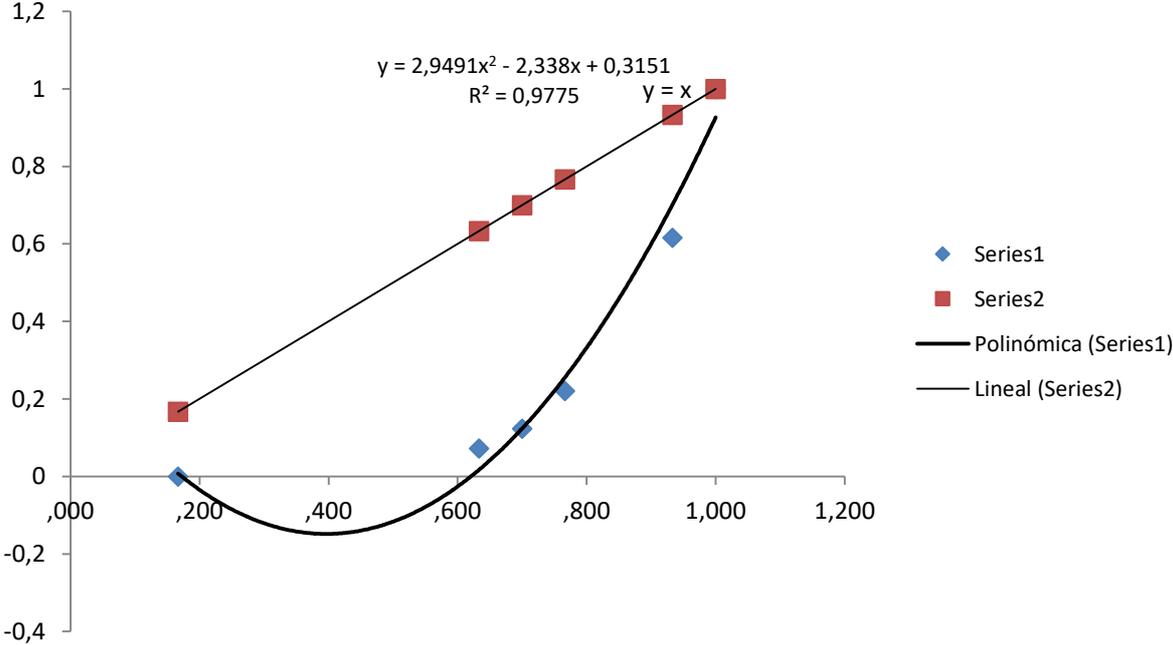
Gráfico 4. 5. Rango de ingreso en USD



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

La curva de Lorenz, nos indica que el 17 por ciento de la comunidad de Santa Elena tienen iguales de cero. El 63% de la comunidad percibe un ingreso del 7% del total de los ingresos de la comunidad.

Gráfico 4. 6. Curva de Lorenz (% acumulado ingresos USD)

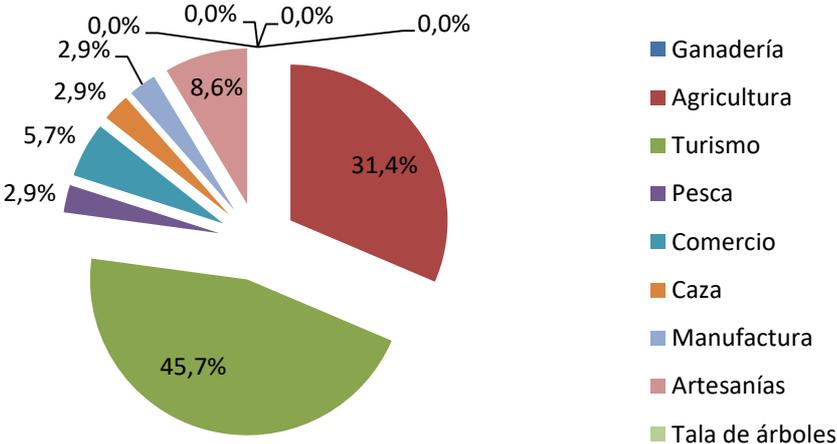


Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

La actividad principal a la que se dedican es la agricultura de subsistencia (café, cacao, maíz, arroz, plátano y yuca), con una economía agrícola poco o nada tecnificada.

La comunidad se dedica a varias actividades relacionadas con el campo, pero el 90% de los profesionales de la comuna son profesores de primaria y secundaria. Apenas el 3% de las personas cazan en el bosque y son los más ancianos de la comunidad. No existe ganadería en la zona.

Gráfico 4. 7. Las actividades a las que se dedica actualmente la comunidad



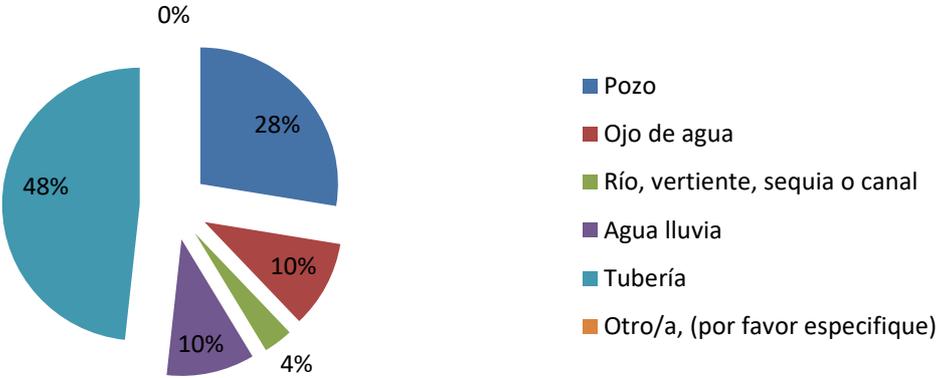
Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

a. La dimensión social

El 66.6% de la población está conforme con los incentivos que da el PSB.

La comunidad no dispone de agua potable, pero disponen de otras fuentes, como indicado en el gráfico a continuación:

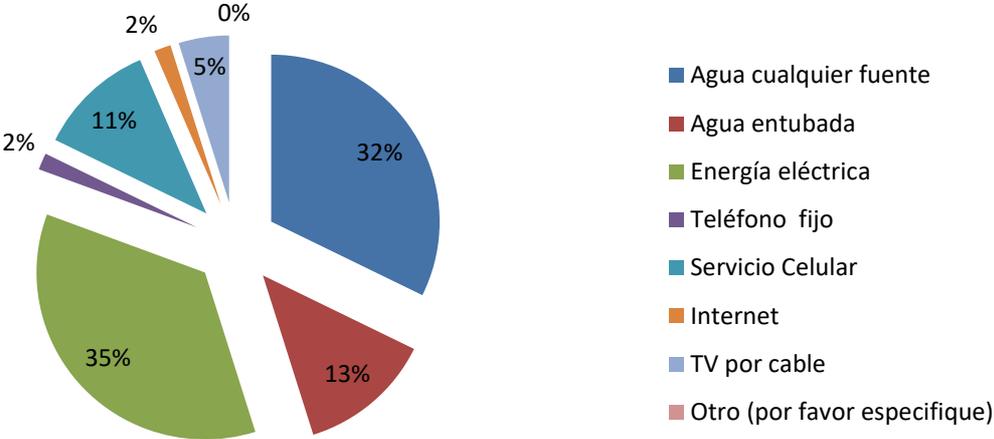
Gráfico 4. 8. Origen del agua en la comunidad



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

La comunidad dispone de Direct Tv y de las operadoras telefónicas Claro y Movistar, el promedio de gastos al mes por familia es de USD 90.

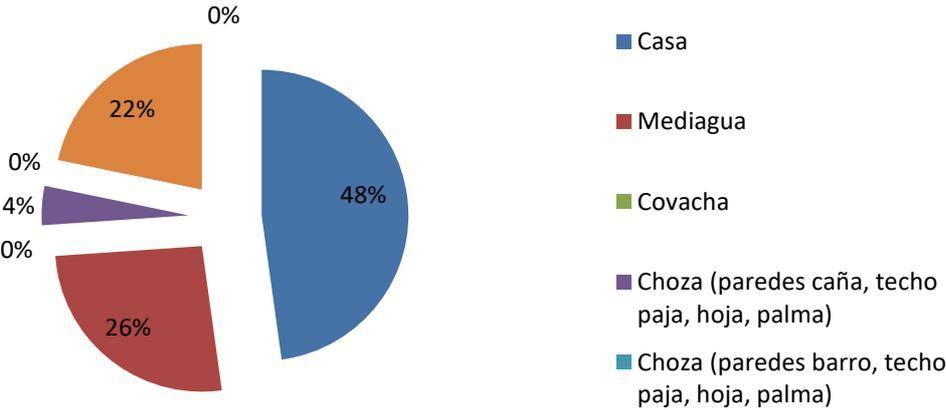
Gráfico 4. 9. Servicios en el hogar



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

El 53% de la comunidad son hombre y el 47% mujeres. El 43% de los socios se sienten desplazados de sus tierras.

Gráfico 4. 10. Tipo de vivienda

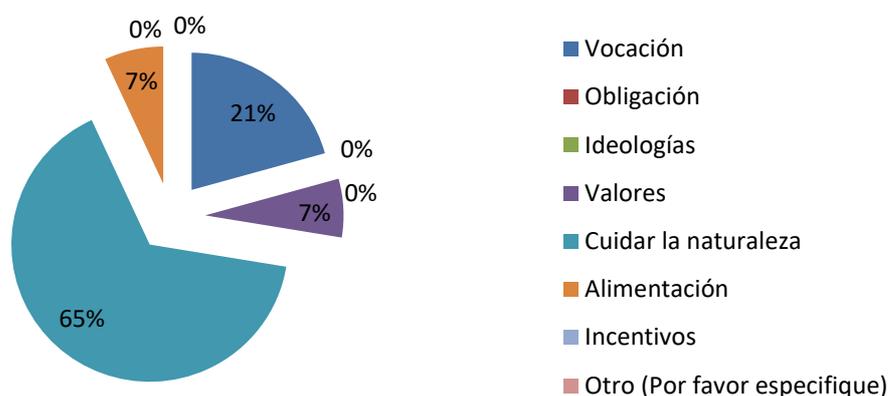


Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

b. La dimensión ambiental.

Es interesante como la comunidad percibe a la naturaleza. Los comuneros manifiestan que no existe un plan de manejo forestal en la zona. El 23.3% de la población considera que el Programa Socio Bosque no hace un debido control y monitoreo de las áreas bajo conservación.

Gráfico 4. 11. ¿Por qué la comunidad cuida el bosque?



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos

El 86% de la población usa gas para cocer sus alimentos y un 30% de la población sigue beneficiándose con la leña y carbón.

c. La dimensión cultural.

La guayusa¹¹ - La guayusa es una bebida energizante que consumen los comuneros a las 3 de la mañana para empezar su jornada laboral, misma que es preparada por las nueras de la casa, en caso de no haber nueras la obligación es de la esposa o dueña de casa.

Poder del Chamán - No todas las personas tienen el privilegio que un chamán te pase su sabiduría. Esta sabiduría puede ser heredada de generación en generación y cuando el chamán lo considere apto. Utilizan el tabaco y guayusa como parte esencial del ritual. Algunos de los requisitos son no comer sal, no comer ají y no tener relaciones íntimas con la esposa por 30 días.

¹¹ La Guayusa es una planta ancestral que crece en las selvas amazónicas, especialmente en Ecuador en las provincias de Pastaza y Napo. Es muy popular por sus beneficios energizante y antioxidante para el organismo y el consumo se da principalmente por infusiones de té por su sabor fresco y ligero.

Las plantas medicinales forman parte de su cabecera, es decir, la cura está en el bosque para la comunidad Santa Elena. Las únicas personas que acuden al médico son personas que han tenido contacto con otras ciudades y creen en la medicina profesional.

Una preocupación según manifestaciones del presidente, es que cada vez se pierde identidad, los más jóvenes están olvidando su lengua natal y las costumbres.

Si llega un “blanco” como ellos lo llaman a un colono, no tiene voz y voto en la comunidad. Los hombres no son aceptados en la comunidad, debido a que más de 15 años un colono abuso de alguna niña, pero si llega una mujer a la comunidad la reciben como una miembro más.

Son evangélicos.

Una anécdota que cuenta el señor presidente de la comuna, suele decir “fien una jaba de cerveza, mañana saco del banco, voy con una red y saco un quintal, vendo y te pago” refiriéndose a la pesca en la laguna Limoncocha. Los comuneros le dicen la congeladora. Para ellos nunca se va a terminar los peces (Bocachico, campeche, guachiche, boa, lagarto, caimán, piraña).

Aplican el castigo por parte de la comunidad que consiste en ponerle ají en los ojos, ortigar y tabaco en el cuerpo. Pero también se rigen a las leyes de la constitución.

4.5. Análisis multicriterial del Programa Socio Bosque para la Comunidad Santa Elena.

Esta investigación se realizó en el marco del análisis multicriterial, y bajo la disyuntiva si antes de la intervención del programa Socio Bosque o ahora con su intervención, la situación ambiental en términos de conservación y protección de los bosques y mejoramiento de las condiciones de vida de las personas en el Ecuador mejoró o no.

4.5.1. Construcción de la matriz de Impacto.

Para la construcción de esta matriz se han considerado cuatro dimensiones de evaluación: económica, social, ambiental y cultural.

Tabla 4. 5. Matriz de impacto

Dimensión	Criterio	Medida	Objetivo	Tipo de información	Alternativas	
					Ex-ante PSB	Ex-post PSB
Económica	Tasa de empleo	Porcentaje	Max	Cuantitativa	20.8	20
	Ingreso promedio de la comunidad	[\$]	Max	Cuantitativa	67	159.7
	Pobreza por NBI	Porcentaje	Min	Cuantitativa	59	52
Ambiental	Calidad del paisaje	Escala	Max	Cualitativa	Moderate	Good

	Deforestación	Escala	Min	Cualitativa	More or Less Good	Bad
	Emisión de CO2	Ton	Min	Cuantitativa	29827	35727
	Especies de la zona	Escala	Max	Cualitativa	Moderate	More or Less Good
	Expansión de la agricultura	Porcentaje	Min	Cuantitativa	83.3	86.7
	Intensificación de la pesca	Porcentaje	Min	Cuantitativa	90	70
	Comercialización de madera	m3	Min	Cuantitativa	364000	481000
	Aprovechamiento de leña y carbón	Porcentaje	Min	Cuantitativa	8.5	30
Social	Tipo de vivienda	Porcentaje	Max	Cuantitativa	48.5	73.3
	Tecnología (Celular, Televisor)	Porcentaje	Max	Cuantitativa	30.1	40
	Manufactura (artesanías)	Porcentaje	Max	Cuantitativa	0	3.33
	Recolección de alimentos	Escala	Max	Cualitativa	6.67	0
	Uso electricidad (luz)	Porcentaje	Max	Cuantitativa	35.92	73.3
	Uso de agua entubada	Porcentaje	Max	Cuantitativa	17.36	66.7
	Calidad del agua	Escala	Max	Cualitativa	Bad	More or Less Bad
	Uso de electrodomésticos	Porcentaje	Max	Cuantitativa	23.3	33.3
Migración	Porcentaje	Min	Cuantitativa	6	2	
Cultural	Mantenimiento de la cultura	Escala	Max	Cualitativa	Very Good	More or Less Good

Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos, MAE (2015), FAO (2010).

Descripción de alternativas - En esta investigación para la construcción de la matriz de impacto tomamos como alternativas Ex–ante PSB y Ex–post PSB, es decir son nuestros objetivos a analizar.

Ex–ante PSB: según las entrevistas aplicadas a la comunidad, los comuneros ven al bosque como una forma de vida. El bosque representa vida y un abastecedor de alimentos y medicinas.

Ex–post PSB: la comunidad desde el 2008 recibe fondos del estado para la conservación de los bosques.

El objetivo del estudio es analizar la forma como la comunidad ha cambiado o a mantenido la manera cómo percibe al bosque y si la intervención del PSB ha cambiado su modo de vida.

Descripción de criterios - Son 21 los criterios que van a medir estas dos alternativas. Contamos con cuatro dimensiones que son económicos, sociales, ambientales y culturales. Cada criterio evaluado en cada una de las dimensiones tiene una meta de optimización.

Descripción de parámetros - Los datos que se obtienen son tomados y calculados de diferentes fuentes como: Ministerio del Ambiente, Censo 2010, Programa Socio Bosque y las encuestas

realizadas en la comunidad. Para que no existan sesgos, tomamos los mismos umbrales para todas las variables.

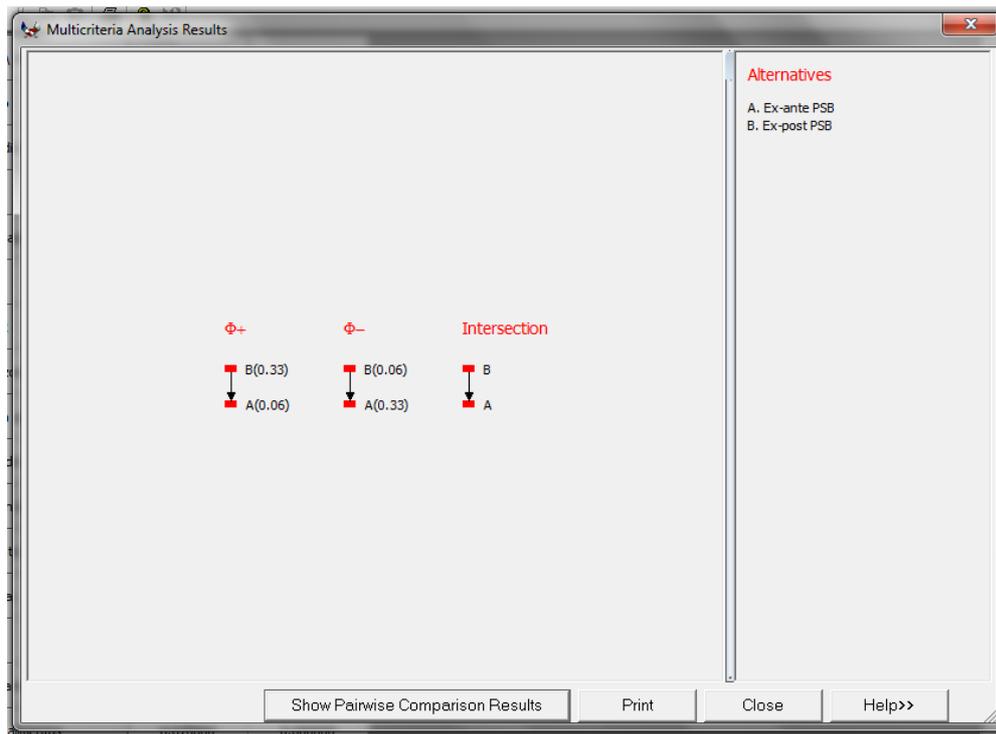
Tabla 4. 6. Matriz de impacto normalizada

Dimensión	Criterio	Medida	Objetivo	Tipo de información	Alternativas	
					Ex-ante PSB	Ex-post PSB
Económica	Tasa de empleo	Porcentaje	Max	Cuantitativa	2.0800	2.0000
	Ingreso promedio de la comunidad	[\$]	Max	Cuantitativa	4.3178	4.7521
	Pobreza por NBI	Porcentaje	Min	Cuantitativa	5.9000	5.2000
Ambiental	Calidad del paisaje	Escala	Max	Cualitativa	Moderate	Good
	Deforestación	Escala	Min	Cualitativa	More or Less Good	Bad
	Emisión de CO2	Ton	Min	Cuantitativa	5.1516	5.2418
	Especies de la zona	Escala	Max	Cualitativa	Moderate	More or Less Good
	Expansión de la agricultura	Porcentaje	Min	Cuantitativa	8.3300	8.6700
	Intensificación de la pesca	Porcentaje	Min	Cuantitativa	9.0000	7.0000
	Comercialización de madera	m3	Min	Cuantitativa	6.4025	6.5418
	Aprovechamiento de leña y carbón	Porcentaje	Min	Cuantitativa	8.5000	3.0000
Social	Tipo de vivienda	Porcentaje	Max	Cuantitativa	4.8500	7.3300
	Tecnología (Celular, Televisor)	Porcentaje	Max	Cuantitativa	3.0100	4.0000
	Manufactura (artesanías)	Porcentaje	Max	Cuantitativa	0.0000	3.3300
	Recolección de alimentos	Escala	Max	Cualitativa	6.6700	0.0000
	Uso electricidad (luz)	Porcentaje	Max	Cuantitativa	3.5920	7.3300
	Uso de agua entubada	Porcentaje	Max	Cuantitativa	1.7360	6.6700
	Calidad del agua	Escala	Max	Cualitativa	Bad	More or Less Bad
	Uso de electrodomésticos	Porcentaje	Max	Cuantitativa	2.3300	3.3300
	Migración	Porcentaje	Min	Cuantitativa	6.0000	2.0000
Cultural	Mantenimiento de la cultura	Escala	Max	Cualitativa	Very Good	More or Less Good

Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos, MAE (2015), FAO (2010).

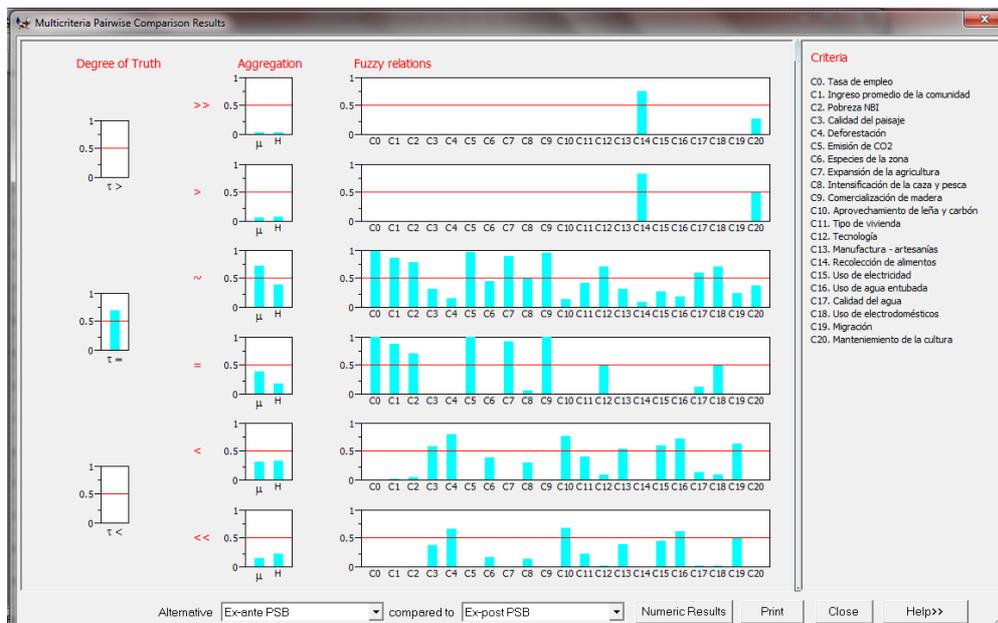
Análisis de resultados y de sensibilidad. El dendograma muestra que la alternativa B es mejor que la A.

Gráfico 4. 12. Matriz de impacto NIAIDE



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos, MAE (2015), FAO (2010).

Gráfico 4. 13. Diagrama de resultados de alternativas



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos, MAE (2015), FAO (2010).

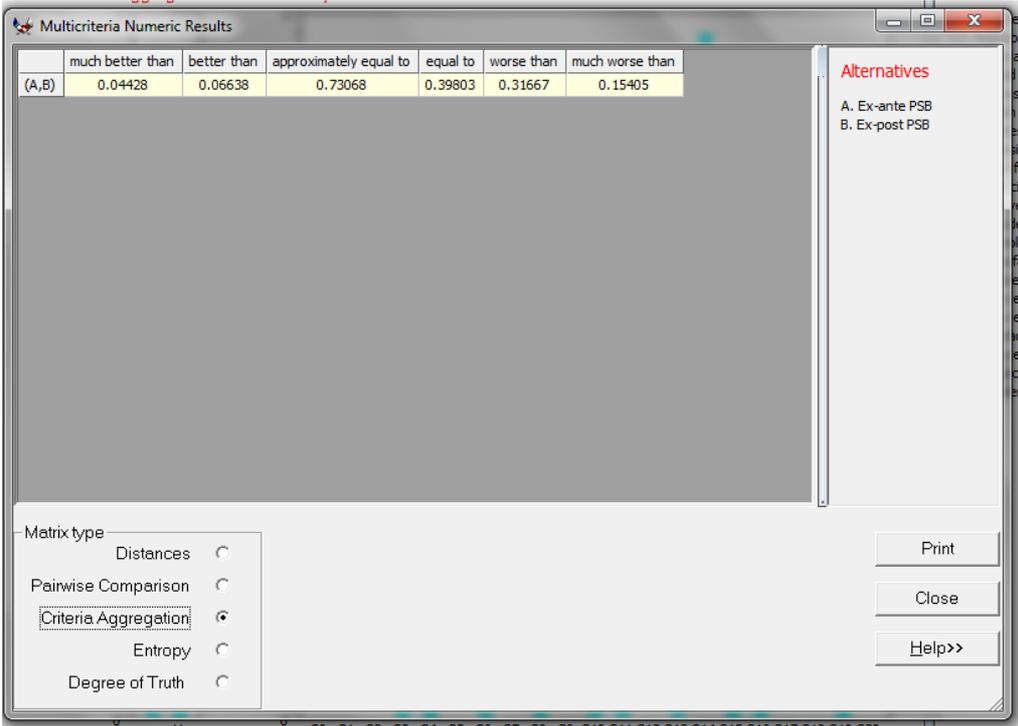
Tabla 4. 7. Resultado numérico y análisis de comparación de pares

(A, B)	>>	>	=	==	<	<<
Tasa de empleo	0.000	0.001	0.973	0.996	0.000	0.000
Ingreso promedio de la comunidad	0.000	0.000	0.860	0.877	0.021	0.001
Pobreza por NBI	0.000	0.000	0.785	0.712	0.052	0.005
Calidad del paisaje	0.000	0.000	0.317	0.000	0.590	0.376
Deforestación	0.000	0.000	0.156	0.000	0.800	0.664
Emisión de CO2	0.000	0.001	0.969	0.994	0.000	0.000
Especies de la zona	0.000	0.000	0.453	0.006	0.390	0.171
Expansión de la agricultura	0.000	0.013	0.889	0.923	0.000	0.000
Intensificación de la caza y la pesca	0.000	0.000	0.500	0.063	0.308	0.142
Comercialización de madera	0.000	0.002	0.953	0.987	0.000	0.000
Aprovechamiento de leña y carbón	0.000	0.000	0.149	0.000	0.771	0.673
Tipo de vivienda	0.000	0.000	0.423	0.014	0.406	0.232
Tecnología (Celular, Televisor)	0.000	0.000	0.710	0.507	0.098	0.017
Manufactura (artesanías)	0.000	0.000	0.315	0.000	0.552	0.392
Recolección de alimentos	0.758	0.832	0.099	0.000	0.000	0.000
Uso electricidad (luz)	0.000	0.000	0.274	0.000	0.608	0.460
Uso de agua entubada	0.000	0.000	0.181	0.000	0.730	0.618
Calidad del agua	0.000	0.000	0.607	0.132	0.138	0.022
Uso de electrodomésticos	0.000	0.000	0.707	0.500	0.100	0.017
Migración	0.000	0.000	0.250	0.000	0.640	0.500
Mantenimiento de la cultura	0.283	0.507	0.375	0.000	0.000	0.000

Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos, MAE (2015), FAO (2010).

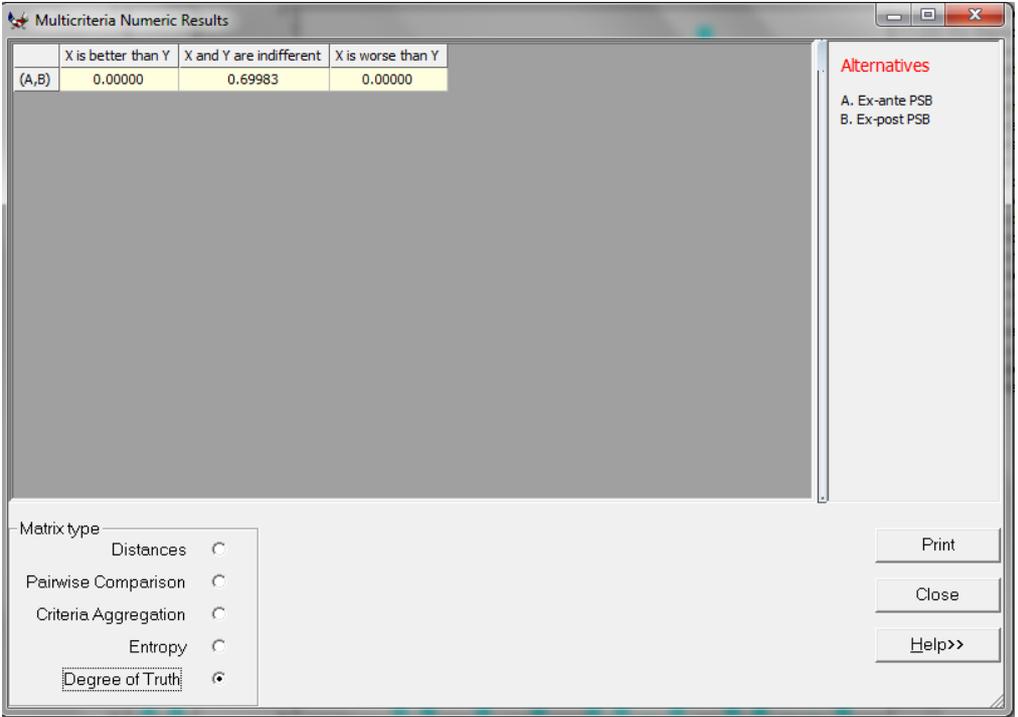
Alternativa A Ex – ante PSB y alternativa B Ex –post PSB. Las variables económicas tanto en la alternativa A como en la B son aproximadamente igual. En cuanto a la recolección de alimento la alternativa A es mucho mejor que la alternativa B. El mantenimiento de la cultura es mejor en la alternativa A que en el B.

Gráfico 4. 14. Agregación de criterios



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos, MAE (2015), FAO (2010).

Gráfico 4. 15. Grado de verdad



Elaborado por la autora con información del trabajo de campo, encuesta aplicada a la Santa Elena, Limoncocha – Sucumbíos, MAE (2015), FAO (2010).

4.6. Conclusiones

Alternativa A Ex – ante PSB y alternativa B Ex –post PSB. El mantenimiento de la cultura y la recolección de alimentos de los bosques es mucho mejor en la alternativa A. y la deforestación y aprovechamiento de leña es mucho peor la alternativa A que la B, es decir que con la intervención del PSB la alternativa B es la deforestación ha reducido, las especies de la zona han aumentado y el aprovechamiento de los alimentos a disminuido.

Conclusiones y recomendaciones

Se ha evidenciado que el Programa Socio Bosque no dispone de referencia literaria o fundamentos teóricos sobre la deforestación; y, tampoco dispone de ninguna evaluación multicriterial por lo que servirá de base para futuras investigaciones.

El Programa Socio Bosque reporta que desde su inicio hasta diciembre de 2015, se ha invertido en incentivos más de \$ 10,4 millones de dólares y se han suscrito 2.775 convenios, por los cuales existen compromisos de conservación de 1.489.542 hectáreas de bosques nativos y páramos, beneficiando a más de 187 mil ciudadanos (Programa Socio Bosque, 2016). Con todo esto, y en base a sus metas, la contribución del programa Socio Bosque para la protección de los bosques y páramos nativos, la conservación de áreas naturales y el mejoramiento de las condiciones de la vida de las personas ha sido favorable.

Si bien es cierto que el programa Socio Bosque ha sido un reconocido proyecto de conservación y ha permitido que el Ministerio del Ambiente se constituya como un generador y referente de información de Patrimonio Natural, sin embargo, los datos e información generada deberían ser sometidas a un proceso de validación en función a escalas, metodologías de trabajo y fuentes.

El objetivo era proteger los bosques a través de la disminución de la tasa de deforestación en un 50%, pero se logró reducir la tasa de deforestación al 30.9% aproximadamente, razón por la cual, el MAE se acercó mucho al objetivo planteado pero no cumplió con el objetivo.

Respecto al objetivo de lograr una cobertura de cuatro millones de hectáreas, podemos observar en el gráfico 3.5. que no se cumplió con el objetivo propuesto, porque logró una cobertura del 30.68% de manera muy general a nivel nacional.

Los incentivos en general no son un indicador bueno para mejorar la situación de las personas. En el siguiente capítulo realizaremos un estudio de caso para medir la efectividad de los incentivos.

En el marco del análisis multicriterial, y bajo la disyuntiva si antes de la intervención del programa Socio Bosque o ahora con su intervención han variado algunos aspectos como: el mantenimiento de la cultura y la recolección de alimentos de los bosques es mucho mejor en la alternativa A (antes de la intervención del PSB) y la deforestación y aprovechamiento de leña es mucho peor la alternativa A (antes de la intervención del PSB) que la B), es decir que con la intervención del PSB la alternativa B es la deforestación ha reducido, las especies de la zona han aumentado y el aprovechamiento de los alimentos a disminuido.

Bibliografía

- Aberti, M. (1996). Measuring urban sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 16:381-424.
- Aguilera Klink, F., & Alcántara, V. (1994). *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*. Barcelona: ICARIA.
- Andrade Medina, P., & Bermúdez Cárdenas, D. C. (2010). La sostenibilidad ambiental urbana en Colombia. *Bitácora*, 17 (2) 73-93.
- André, F., & Cerdá, E. (2006). Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. *Cuadernos Económicos De Ice N.º 71; gestión de residuos sólidos urbanos*, 71-91.
- Angelsen, A. (1999). *Agricultural expansion and deforestation: modelling the impact of pollution, market forces and property rights*. Journal of Development Economics.
- Auty, R. (1993). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse*. London.
- Ayers, R., & Udo, S. (1994). *Industrial Metabolism. Restructuring for Sustainable Development*. Tokyo: United Nations University Press.
- Cachán, C. (1995). *Manipulación verde. ¿Esta en peligro la Tierra?*. Madrid: Ediciones Palabra.
- Calvo Salazar, M., & et al. (2013).
- Carrasco, R. J. (2000). *La ciudad sostenible, movilidad y desarrollo metropolitano, su aplicación y análisis comparativo entre áreas metropolitanas de Vallés y Puebla*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Carrizosa, J. (1997). Lo Económico desde una Visión Ambiental Compleja. *Economía Política*, 43-49.
- Castro Bonaño, M. (2002). "Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía". Disertación doctoral, Universidad de Málaga Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Departamento de Economía Aplicada. Estadística y Econometría. España.
- Castro Bonaño, M. (2004). *Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía*. Disertación doctoral. Sevilla: Instituto de estadísticas de Andalucía (Premios a Tesis Doctorales).
- Catilla Gutiérrez, C. (1994). *Economía ecológica: estudio de valoración de los ecosistemas forestales de Canarias*. Universidad de la Laguna. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=882>

- Ceccon, E. (2013). *Restauración en los bosques tropicales* Ñ fundamentos ecológicos, prácticos y sociales. México: Ediciones Díaz de Santos.
- Chavarro, A., & Quintero, J. C. (s.f.). Economía ambiental y economía ecológica: hacia una visión unificada de la sostenibilidad. *Revista ideas ambientales*.
- Clark, C. (1992). *Empirical evidence for the effect of tropical deforestation of climatic change*. Environmental Conservation.
- Common, M., & Stagl, S. (2008). *Introducción a la Economía Ecológica*. Obtenido de https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/679875/mod_label/intro/Introduccion-EE-Common.pdf
- Constanza, R. (1994). *La economía ecológica de la Sostenibilidad*. Ediciones Uniandes.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (1992). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.
- Daly, H. (1991). Towards and environmental macroeconomics. *Land Economics*, 67(2): 225-259.
- Daly, H., & J Jr., C. (1993). *Para el bien común. Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible*. México: Fondo de Cultura Económica.
- De Sherbinin, A. (April de 2006). Obtenido de www.populationenvironmentresearch.org: <http://www.populationenvironmentresearch.org/hh-pop-livelihoods-env2.pdf>
- Delgado, G., Cristina, C., & Patricia, R. (2012). Cambio Climático y Metabolismo Urbano de las Megaurbes Latinoamericanas. *Hábitat Sustentable*, 2(1): 2-25.
- Díaz Balteiro, L. (1997). *Fundamentos económicos del turno forestal óptimo al incorporar diversos bienes y servicios*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente .
- Falconí, F., & Burbano, R. (2004). Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1:11-20.
- Falconí, F., & Oleas, J. (2004). *Economía Ecuatoriana*. Quito: RISPERGRAF C.A.
- FAO. (2010b). *Evaluación de los recursos forestales mundiales*.
- FAO. (2012). *El estado de los bosques del mundo*. Roma (Italia).
- FAO. (2016). *El estado de los bosques del mundo 2016*. Roma. Obtenido de Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra.
- FAO, D. d. (1997). *Situación de los bosques del mundo (SOFO)*. World.
- Field Barry, C. (1996). *Economía y medio ambiente*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.

- Fischer-Kowalski, M. (1998). Society's Metabolism: The Intellectual History of Material Flow Analysis, Part II: 1970 - 1998. *Journal of Industrial Ecology*, 2(4): 107-136.
- Foladori, G. (2001). *Controversias sobre sustentabilidad coevolución sociedad-naturaleza*.
- Francois, J., Sorani, V., & Alvarez, R. (1996). Elaboración de un modelo de simulación del proceso de deforestación. México. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jean_Mas/publication/26610438_Elaboracion_de_un_modelo_de_simulacion_del_proceso_de_deforestacion/links/00b4952d44676ec416000000.pdf
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (2003). *Post-Normal Science*.
- Funtowicz, S., Ravetz, J., Shepherd, I., & Wilkinson, D. (2000). *Science and Governance in the European Union*. Science and Public Policy.
- Gallopín, G., O'Connor, M., Funtowicz, S., & Ravetz, J. R. (2001). *Science for the 21st century: From social contract to the scientific core*. International Journal of Social Science.
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press. Cambridge. MA.
- Goodland, R. (1994). *Desarrollo económico sostenible*. Avances sobre el Informe de Brundtland. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Guerrero, E., & Fernando, G. (2008). Indicador espacial del metabolismo urbano. Huella ecológica de la ciudad de Tandil. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 9(1): 31-34.
- Hall Peter. (1998). *Cities in Civilization*. New York: Pantheon.
- Hamilton, C. S. (1984). *Deforestation in Uganda*. Nairobi: Oxford University Press.
- Hardin, G. (1968). *The Tragedy of Commons*. Obtenido de Science : <http://www.sciencemag.org/content/280/5364/682.short>
- Harvey, D. (2004). *El nuevo imperialismo: Acumulación por desposesión*.
- Haughton, G., & Hunter, C. (1994). *Sustainable Cities*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Hogan, D. J. (1992). The impact of population growth on the physical environment. *European Journal of Population*, págs. 109-123.
- Holling, C. S. (1986). *Resilience of ecosystems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hotelling, H. (April de 1931). *The journal of political economy*. Obtenido de Jstor.org: http://www.jstor.org/stable/1822328?seq=1#page_scan_tab_contents
- Hurts, P. (1990). *Rainforest Politics: Ecological Destruction in South-East Asia*. London: Zed Books.

- ICLEI. (1998). *Guía Europea para la Planificación de las Agendas 21 Locales*. Bilbao: Bakeaz
- Ilustre municipio de la ciudad de Ibarra. (s.f.). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Ibarra: 2012-2031*.
- Instituto Nacional de Estadísticas, I. (s.f.). *Censo de Población y Vivienda (2010, 2001, 1970)*.
- Irwin, F., & Ranganathan, J. (1997). *Restoring nature's capital*. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- Irwin, F., & Ranganathan, J. (2008). *Restaurando el capital natural*. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- Jiménez Herrero, L. (1996). *Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Kaimowitz, D., & Angelsen, A. (1998). *Economic models of tropical deforestation*. Bogor, Indonesia: A review. Center for International Forestry .
- Kennedy, C., & J Engel-Yan. (2007). The Changing Metabolism of cities. *Journal of Industrial Ecology*, 11(2):43-57.
- Kuik, O., & A. J., G. (1999). Indicators of Sustainable Development. En Bergh, J.C.J.M. van den . *Handbook of Environmental and Resource Economics*, Edward Elgar Pub. Ltd. Cheltenham, UK.: 722-730.
- Labandeira, X., Carmelo, J. L., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía Ambiental*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Leal, G. E. (2010). *Desarrollo conceptual y metodológico de una propuesta de Desarrollo Urbano Sostenible para la ciudad-región Bogotá en clave de la ciudad Latinoamericana*. Bogotá.
- Leff, E. (1986). *Ecología y Capital*.
- Leff, E. (2002). *Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: PNUMA/ Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades/ Siglo XXI.
- López Bernal, O. (2004). La sustentabilidad urbana. *Bitácora*, 8(1): 8-14.
- López Pardo, I. (2012). *Sostenibilidad Débil y Fuerte y Democracia DEliverativa- El Caso de la Agenda 21 de Madrid*. Disertación doctoral: Universidad Carlos III de Madrid.
- Luffiego García, M., & Rabaldán Vergara, J. M. (2000). *Historia y epistemología de las ciencias. La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza*. Madrid: Enseñanza de las ciencias.

- MAE. (21 de Febrero de 2013). *Evaluación Nacional Forestal*. Obtenido de <http://saf.ambiente.gob.ec/index.php/...>: http://www.youtube.com/watch?v=Q7IHsSVdqSA&list=PLzp5NgJ2-dK4CAZ-9c_oJjJt47jUAvgm&index=4
- Maini, J. S. (1992). *Sustainable development of forest*. UNASYLVA.
- Malthus, T. R. (1970). *Primer Ensayo sobre la Población*. Madrid: Alianza.
- Martínez-Alier, J. (1991). *La pobreza como causa de la degradación ambiental: un comentario al Informe Brundtland*. Barcelona.
- Martínez-Alier, J. (1992). *De la Economía Ecológica al Ecologismo Popular*. Barcelona: Icaria Editorial, S.A.
- Martinez-Alier, J., & Jordi, R. (2000). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. México: PNUD.
- Martínez-Alier, J., & Schlupmann, K. (1991). *La ecología y la economía*. México.
- Martz, J. P. (1987). *Politics and Petroleum in Ecuador*. New Brunswick: Transaction Books.
- Meadows, D. (1972). *Los Límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. Roma: Fondo de Cultura Económica.
- Meadows, D. H. (1972). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. Fondo de la cultura económica.
- Meijaard, E., Sheil, D., Nasi, R., Augeri, D., Rosenbaum, B., Iskander, D., . . . O'Brien, T. (2005). *Life after Logging: Reconciling Wildlife Conservation and Production Forestry in Indonesian Borneo*. Bogor, Indonesia.: UNESCO and Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Miller, G. T. (1990). *Resource conservation and management*. Wadsworth Publishing Company.
- Mora, C. (2011). *How many species are there on Earth and in the Ocean*.
- Moreno Plata, M. (2010). *Génesis, evolución y tendencias del paradigma del desarrollo sostenible*. México: H. Cámara de Diputados, LXI Legislatura; Miguel Ángel Porrúa.
- Munda, G. (2004). *Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de políticas públicas*. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica.
- Munda, G. (2004). Multi-Criteria Evaluation. En J. Proops, & P. Safonov, *Modelling in Ecological Economics* (págs. 130-154).
- Muratorio, B. (1987). *Rucuyaya Alonso y la historia social y económica del Alto Napo, 1850-1950*. Quito: Abya-Yala.
- Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*.

- Naredo, J. M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. *Documentación Social* 102, 48-57.
- Nef, J. U. (1977). *An early energy crisis and its consequences*.
- Newman, E. I. (2000). *Applied ecology y environmental management*.
- Nijkamp, P., & Opschoor, H. (1995). *Urban Environmental Sustainability: critical Issue and Policy Measures in a Third World Context*. En Chatterjee. MacMillan. New York: Urban Policies in Third World Countries.
- Olazabal Salgado, M. (2008). *¿Cómo definir acciones locales analizando el metabolismo urbano? El enfoque del proyecto INCYDA EMAU*. España: Comunicación Técnica presentada en el noveno Congreso Nacional de Medio Ambiente.
- Ortiz, S. (1984). *Colonization in the Colombia Amazon*. Gainesville: University of Florida Press.
- Pearce, D., & Kerry, T. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. UK: Harvester Wheat sheaf, Hemel Hempstead.
- Pearce, D., & Kerry, T. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. UK: Harvester Wheat sheaf, Hemel Hempstead.
- Pearce, D., & Kerry, T. (1991). *Economics of Natural Resources and the Environment*. The John's Hopkins University Baltimore. Maryland.
- Perlin, J. (1989). *A Forest Journey: The Role of Wood in the Development of Civilization*. Nueva York: W. W. Norton.
- Poffenberger, M. (1990). *Keepers of the Forest: Land Management Alternatives in Southeast Asia*. Kumarian Press.
- Ponce de León, J. M. (2001). *Medio ambiente y desarrollo sostenido*. España.
- Ponting, C. (1992). *A Green History of the World*. Nueva York: St. Martin's Press.
- Programa Socio Bosque. (2016). *Socio Bosque Programa de protección de bosques*. Obtenido de Programa Socio Bosque - Ministerio del Ambiente: <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/?q=node/173>
- Pyne, S. J. (1982). *Fire in America: A Cultural History of Wild Land and Rural Fire*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Rees, W. (1996). "Revising Carrying Capacity: Area based Indicators of Sustainability". *Journal of Interdisciplinary Studies*, 17(3): 195-215.
- Richards, J. F., & Tucker, R. P. (1988). *World Deforestation in the Twentieth Century*. Durham: Duke University Press.

- Robins, L. (1934). *Ensayo sobre la naturaleza y significado de la ciencia económica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Roy, B. (1985). *Méthodologie multicritere d' aide a la decisión*. París: Economica.
- Rudel, T., & Horowitz, B. (1993). *La deforestación tropical*. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Schapiro, M. (2014). *Carbon Shock*. United Stated.
- Schmink, M. (1994).
- Schmink, M., & Wood, C. (1987). *The Political Ecology of Amazonia*. Boulder: Westview Press.
- Selman, P. (2000). "A Sideways Look at Local Agenda 21". *Journal of Environmental Policy and Planning*, 1(1):39-53.
- SENPLADES. (2009 - 2013). *El Plan Nacional de Desarrollo* .
- Sierra, R. (1996). *La deforestación en el noroccidente del Ecuador, 1983-1993*. Quito: EcoCiencia.
- Sondaar, P. Y. (1977). *Insularity and its effect on mammal evolution*. Plenum, Nueva York.
- Spangenberg, J. (2005). Economic sustainability of the economy: concepts and indicators. *International Journal of Sustainable Development*, 8(1/2): 47-64.
- Stearman, A. M. (1985). *Camba and Kolla: Migration and Development in Santa Cruz, Bolivia*. Orlando: University of Central Florida Press.
- Sunderlin, W., & Wunder, S. (2000). *The Influence of Mineral Exports on the Variability of Tropical Deforestation*. Environment and Development Economics.
- Torres, V. (2012). "Construcción de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Urbana: Estudio de Caso Santo Domingo de los Colorados". Disertación de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Flacso, sede Ecuador.
- U. I. (1980). Estrategia Mundial de la Conservación. *UICN*.
- UICN. (1994). *Afrontar el Cambio, Gente, Bosques y Biodiversidad*. Reino Unido: The Burlington Pres.
- UNCHS/ Hábitat. (2001). *The State of World's Cities, 2001*. United Nations Centre for Human Sttlements.
- UNCHS/UNEP. (2000). *The Urban Environmental Forum, 2000 Summary Report*. UNEP, UNCHS.
- Vallejo, M. (2010). "Perfiles metabólicos de tres economías andinas: Colombia, Perú y Ecuador". Disertación doctoral, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO, sede Ecuador.

- Vallejo, M. C., Larrea, C., Burbano, R., & Falconí, F. (2011). *La iniciativa Yasuní-ITT desde una perspectiva multicriterial*. Quito.
- Vayda, A. P., & Sahur, A. (1985). *Forest Clearing and Pepper Farming by Bugis Migrants in East Kalimantan: Antecedents and Impact*. Indonesia.
- Villasante, S., María Do Carme, G., & Gonzalo, R. (2010). "Sobre la tipología de los indicadores de sostenibilidad para la evaluación cinética de los ecosistemas marinos sometidos a la explotación pesquera". *Revista Galega de Economía*, 19(2): 1-9.
- WCED. (1987). *Our common future*. New York: Oxford University Press.
- Wunder, S. (2000). *The economics of deforestation. The example of Ecuador*. Houndmills, UK.: St. Antony's Series.

