



INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS
ALEXANDER VON HUMBOLDT

Evaluación Ambiental Estratégica del sector Agropecuario

Altiplanura y Alta Montaña Cundiboyacense

Componente ambiental
Preliminares
Producto 1

2012

Coordinación Técnica
María Teresa Palacios Lozano

Equipo Técnico
Luz Astrid Pulido Herrera

Equipo Institucional
Cesar Rojas
Clarita Bustamante Zamudio

Bogotá, septiembre de 2012

Contenido

Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del sector Agropecuario: Altillanura y Alta Montaña Cundiboyacense	2
INTRODUCCIÓN	2
EL COMPONENTE AMBIENTAL DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA REGIONAL	2
Objetivo General	2
Objetivos Específicos	2
Actividades	2
MARCO CONCEPTUAL	4
Estructura ecológica	9
Servicios ecosistémicos	9
Figura 4. Servicios ecosistémicos de acuerdo a PNGIBSE.	10
Funcionalidad ambiental	10
Riesgo ambiental	10
Modelos de ocupación del territorio	11
Modelos de producción sostenibles	11
Modelo de tenencia de la tierra	12
Reacción social	12
ESTADO DEL ARTE DE LA INFORMACION AMBIENTAL	13
Inventario de Información	13
Bibliografía	14

Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del sector Agropecuario: Altillanura y Alta Montaña Cundiboyacense

INTRODUCCIÓN

EL COMPONENTE AMBIENTAL DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA REGIONAL

Objetivo General

Establecer las implicaciones de los acuerdos de los tratados de libre comercio y de las políticas de desarrollo agropecuario sobre la funcionalidad ecológica y ambiental del territorio y sus ecosistemas en términos de provisión de servicios ecosistémicos, con el fin de generar recomendaciones para la planificación, seguimiento y control del sector agropecuario en la Altillanura y la alta montaña Cundiboyacense.

Objetivos Específicos

1. Establecer el estado del conocimiento de la relación sector agropecuario y funcionalidad ecosistémica en la Altillanura y la alta montaña Cundiboyacense.
2. Determinar el riesgo ambiental de las actividades agropecuarias sobre la funcionalidad del territorio en cada región (alteración de la provisión de los servicios ecosistémicos, biodiversidad, factores naturales de la producción – suelos y aguas y medios de vida) de acuerdo a las políticas y escenarios de mercado actuales y futuros.
3. Proponer un plan de seguimiento a la metodología de análisis propuesta para su adopción como referente conceptual.

Actividades

Objetivo 1

1. Definir el marco conceptual de la EAE

2. Recopilar el inventario de la información secundaria de estudios regionales sobre: biodiversidad (ecosistemas-coberturas vegetales, agrobiodiversidad), servicios ecosistémicos (recursos hídricos – aptitud de uso de suelo), cambios históricos de usos de suelo, clima (precipitación - temperatura), incendios (Altillanura), topografía.
3. Consolidar información biofísica requerida en los componentes socio-económico y político de la EAE.
4. Espacializar de la información secundaria compilada.
5. Delimitar el área y establecer la escala de análisis, las características del territorio, los ecosistemas, el paisaje y los servicios ecosistémicos que se involucrarán en el desarrollo de la EAE.
6. Identificar y seleccionar las herramientas de análisis para evaluar la funcionalidad del territorio.
7. Analizar el estado del conocimiento de la relación sector agropecuario y funcionalidad ecosistémica en la Altillanura y la alta montaña Cundiboyacense

Objetivo 2

8. Identificar las amenazas del sector ambiental en relación con las prácticas agropecuarias.
9. Establecer los riesgos ambientales actuales relacionados con el desarrollo agropecuario de acuerdo a los rubro priorizados en cada zona.
10. Zonificar los tipos de riesgos actuales del sector ambiental para las dos zonas de análisis.
11. Analizar las tendencias de la funcionalidad socio - ecosistémica con respecto a la proyección de inversiones en el sector agropecuario.
12. Determinar las relaciones causales que se establecen entre el riesgo ambiental y el estado actual del sector agropecuario como insumo para definir los objetivos ambientales operativos del plan.
13. Analizar la estructura ecológica frente a las alternativas evaluadas en cada nivel de formulación de acuerdo a las políticas sectoriales priorizadas, mercados de libre comercio y desarrollo del sector agropecuario

14. Evaluar las alternativas, estratégicas de desarrollo y las recomendaciones del plan diseñado para establecer su viabilidad ambiental.

Objetivo 4

15. Consolidar las recomendaciones para el ordenamiento ambiental del sector agropecuario en las zonas de estudio.

16. Construir un sistema de indicadores para el seguimiento de la implementación del ordenamiento propuesto del sector agropecuario en las zonas de estudio.

Preguntas de investigación

¿Cuáles son los riesgos ambientales (actuales y futuros) derivados del desarrollo agropecuario en términos de servicios ecosistémicos de acuerdo a las políticas del sector agropecuario y su proyección?

¿De qué manera los tratados de libre comercio, las políticas sectoriales priorizadas y el desarrollo del sector agropecuario afectarán la funcionalidad del territorio, los ecosistemas estratégicos y su paisaje?

¿Cuáles son las implicaciones de la transformación del territorio mediante la implementación de nuevos modelos productivos, sobre su estructura ecológica, funciones y servicios ecosistémicos, la sostenibilidad productiva?

MARCO CONCEPTUAL

La EAE se enmarca en los lineamientos de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos PNGIBSE, 2012), atendiendo al fin central de promover el mantenimiento y mejoramiento de la resiliencia de los sistemas socio ecológicos a escalas nacional, regional y transfronteriza, considerando escenarios de cambio a través de la acción conjunta entre el Estado, el sector productivo y la sociedad civil, así como a la necesidad de articular intersectorialmente la biodiversidad (BD) y sus servicios ecosistémicos (SE) como parte fundamental para el desarrollo del país, y del bienestar y la calidad de vida de los colombianos, lo que en el contexto de la EAE denominaremos la funcionalidad del territorio.

En este sentido, se parte del antecedente del impacto sobre los atributos de composición, estructura y función de la biodiversidad como consecuencia de procesos asociados a actividades humanas que a su vez inducen motores de cambio determinados como (ver figura 1): la sobreexplotación de los recursos, las invasiones biológicas, la contaminación y el cambio climático, reflejándose en la pérdida y transformación de la BD y sus SE, y expresándose en la pérdida de resiliencia y por lo

tanto un efecto negativo sobre el bienestar y la calidad de vida de la sociedad (PNGBISE).

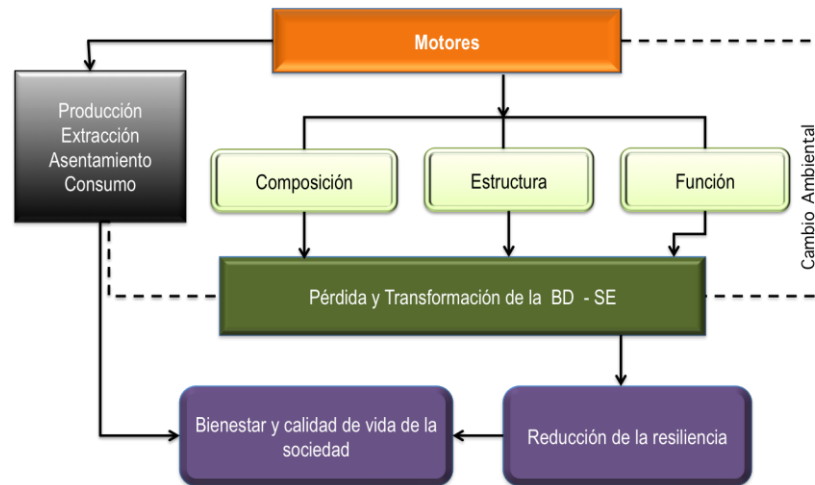


Figura 1. Impacto de los motores sobre los atributos de la Biodiversidad y los SE, y su efecto sobre el bienestar y la calidad de vida de la sociedad.

Bajo esta premisa, el marco conceptual de la EAE para el sector agropecuario en el área de alta montaña Cundiboyacense comprendida entre los 2.500 a 3.000 m.s.n.m. y en la Altillanura (Meta - Vichada), se plantea de manera general a partir del pensamiento sistémico (ver figura 2), el cual se concibe como la capacidad de ver el mundo como un sistema complejo en el que se entiende que "cada elemento de un sistema no puede cumplir una sola función y que todo está conectado entre sí" (Stermán 2000); y desde un enfoque socio - ecosistémico, definido a su vez como el reconocimiento del ser humano como parte integral de los ecosistemas formando una unidad funcional junto con los otros componentes de la biodiversidad (PNGIBSE).

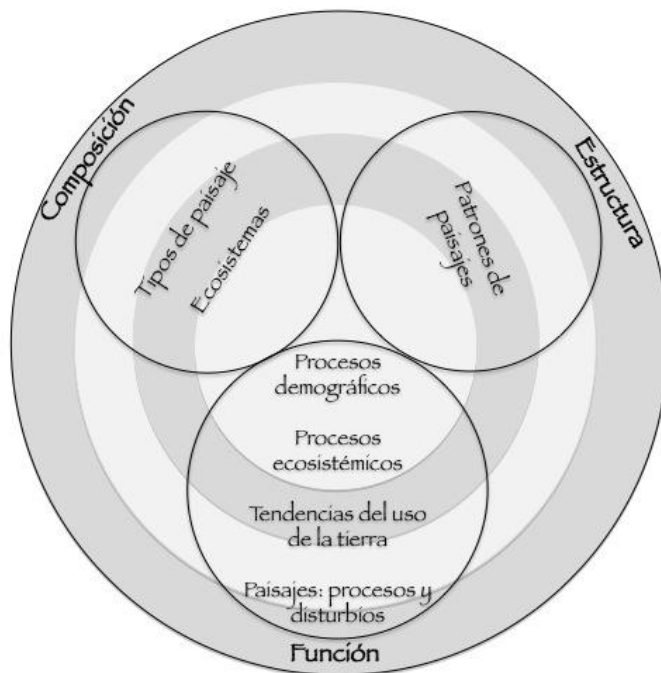


Figura 2. Enfoque sistémico y socio ecosistémico de la EAE (adaptado de Noss 1990).

Siguiendo este marco, se aborda la EAE manteniendo el concepto de integralidad de los componentes del territorio con el objeto de mantener y mejorar su funcionalidad, desde la perspectiva de la relación entre el sector agropecuario y los ecosistemas naturales, la cual está dada por un conjunto de factores, dentro de los cuales en primer estancia y como eje principal para esta evaluación las políticas sectoriales, los tratados de libre comercio así como las proyecciones de inversión en el sector agropecuario, y su expresión en los socioecosistemas agrarios determinados por la oferta ambiental, tecnológica (tradicional - innovación) y económica (ver Figura 3).

Es importante tener en cuenta, que la transformación de los sistemas naturales es consecuencia de una serie de factores directos e indirectos (ampliación de la frontera agrícola, cambio climático, políticas sectoriales e inversiones, entre otros), los cuales están dados por redes complejas de causas – efectos y de sinergias (PNGIBSE, *op. cit.*), lo cual precisa interpretarla desde aproximaciones complejas, donde se puedan identificar las relaciones entre los diferentes motores de cambio desde un abordaje socio- eco sistémico desde un enfoque territorial¹ y de la sostenibilidad ambiental del territorio.

¹ Ver al respecto

http://pricc-co.wdfiles.com/local--files/grupo-analisis-de-vulnerabilidad/2012Ene27_Resumen_plenaria.pdf

Esta relación se expresa en la transformación del territorio, sus ecosistemas y por lo tanto de su estructura ecológica, transformación que se instaura acorde con los modelos de ocupación del territorio asociados a la implementación de unos modelos de producción² y los medios de vida³ particulares a cada región. La funcionalidad del territorio y la sostenibilidad agropecuaria y rural se analiza por tanto en la expresión de indicadores del estado y dinámicas de cambio de la provisión de los servicios ecosistémicos y del bienestar social. La aceptación o rechazo de la percepción social sobre los indicadores asociados a estas variables repercute en dinámicas de reacción social, las cuales se expresan de manera fuerte o débil. De otra parte, las tendencias globales muestran como los mercados se convierten en un factor económico que promueve o rechaza bienes transables según el cumplimiento de un conjunto de indicadores ambientales y sociales, por lo que la búsqueda de la sostenibilidad agropecuaria desde la visión socioecológica puede convertirse en un valor agregado a la producción agropecuaria o por el contrario, su ausencia, la pérdida de espacios comerciales externos.



² Proceso productivo para satisfacer necesidades humanas y demandas del mercado con un conjunto de características definidas por factores sociales, económicos, ecológicos y culturales que determinan su grado de viabilidad y sostenibilidad (Adaptado de Modelos alternativos de producción y desarrollo agrícola). [\[http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/gonzalez_m_pi/capitulo2.pdf\]](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/gonzalez_m_pi/capitulo2.pdf)

³ Se refiere a las capacidades, activos (materiales y sociales) y actividades requeridas para ganarse el sustento diario. Se puede afirmar que un medio de vida es sostenible cuando puede hacer frente a, y recuperarse de, las presiones y agresiones y mantener o fortalecer sus capacidades y activos, sin socavar la base de recursos naturales del contexto en el que vive. [\[http://www.es.genderandwater.org/page/3661\]](http://www.es.genderandwater.org/page/3661).

Figura 3. Modelo del marco conceptual para la EAE del sector agropecuario del área entre los 2500 m a 3000 m Cundiboyacense y de la Altilanura.

Es evidente que el cambio climático tiene un papel importante y es uno de los fenómenos de mayor interés actual por su impacto sobre los diferentes sectores tanto sociales, económicos, productivos, ambientales y culturales, debido principalmente al aumento de la temperatura (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. 2007). Es por tanto otro factor que determina la relación entre el sector agropecuario y el sector ambiental, reflejado de manera indirecta en las transformaciones del territorio, afectando la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos (de provisión, regulación, de soporte y culturales). Esta afectación que puede ser positiva o negativa dependiendo los modelos de ocupación y sistemas de vida puede también convertirse en una oportunidad en la estrategia de adaptación al cambio climático del sector agropecuario y un opción de financiación de proyectos regionales en el marco de mecanismos económicos y financieros previstos en desarrollo de la Convención de Cambio Climático y otras iniciativas voluntarias.

Bajo este marco, la EAE analizará información disponible a las escalas regional y de paisaje, buscando soportar las relaciones entre el sector agropecuario y el sector ambiental buscando en particular evidencias de dicha relación en términos de la sostenibilidad de la prestación de los servicios ecosistémicos, y el bienestar social como expresiones de la funcionalidad del territorio, en donde se apuntará a identificar los riesgos ambientales en términos de la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales, teniendo en cuenta indicadores de modelos ocupación, modos de vida, junto con las funciones y servicios ecosistémicos afectados, para así generar recomendaciones que sean tenidas en cuenta en los PPP, bajo diferentes escenarios de proyección de desarrollo del sector agropecuario, en el marco de los tratados de libre comercio y mercados internacionales.

Por lo tanto, se hace importante la generación de modelos biofísicos donde se evidencien las funciones ecológicas junto con modelos económicos y sociales que permitan medir el valor de los servicios ecosistémicos para la gente, de tal manera que sea significativo para diferentes audiencias y contribuya en la toma de mejores o adecuadas decisiones con respecto al manejo de los diferentes recursos como el agua, el suelo, y otros elementos de los sistemas naturales que están generando servicios ecosistémicos y que soportarán gran parte del bienestar humano en el marco de oportunidades de mercados nacionales e internacionales y tratados de libre comercio (TLC's) (De Groot 2010, Daily et al. 2009).

Bajo este marco la EAE asumirá los conceptos de cada uno de los componentes del modelo conceptual así:

Estructura ecológica

Se entiende como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones. En tal sentido, la estructura ecológica (EE) para la EAE del sector agropecuario, implica asegurar las condiciones ambientales del territorio que mantienen la funcionalidad ecológica y productiva (enfoque socioecosistémico) en sus diferentes medios de vida, para garantizar el suministro y sostenibilidad de servicios ecosistémicos bajo diversos escenarios de transformación asociados a las PPP de desarrollo del sector agropecuario regional.

De acuerdo con Baptiste (2008, citado en Sinning 2010), la Estructura Ecológica Principal puede ser considerada como un instrumento de gestión del territorio para conciliar o armonizar los ciclos de planificación con los ciclos ecosistémicos al menos para mantener la resiliencia de los socio-ecosistemas, hasta tanto no mejoren los niveles de conocimiento y organización que permitan actuar sobre la biodiversidad y de esta manera ofrecer a la sociedad un instrumento de mejor calidad para la toma de decisiones.

La EE enmarcada en la región de Altillanura y la alta montaña Cundiboyacense, se sustenta desde la funcionalidad del territorio a partir de la integridad ecológica para garantizar la prestación de servicios ecosistémicos. En el contexto anterior la EAE generaría recomendaciones dirigidas a las políticas de desarrollo del sector agropecuario teniendo en cuenta el uso y aptitud del suelo, planteado en términos de funcionalidad y heterogeneidad ecosistémica.

Servicios ecosistémicos

Acorde a la Política Nacional de Biodiversidad (PNGIBSE 2012), los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad. Los servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la biodiversidad y el ser humano. Los servicios ecosistémicos se clasifican en 4 categorías (Figura 4).

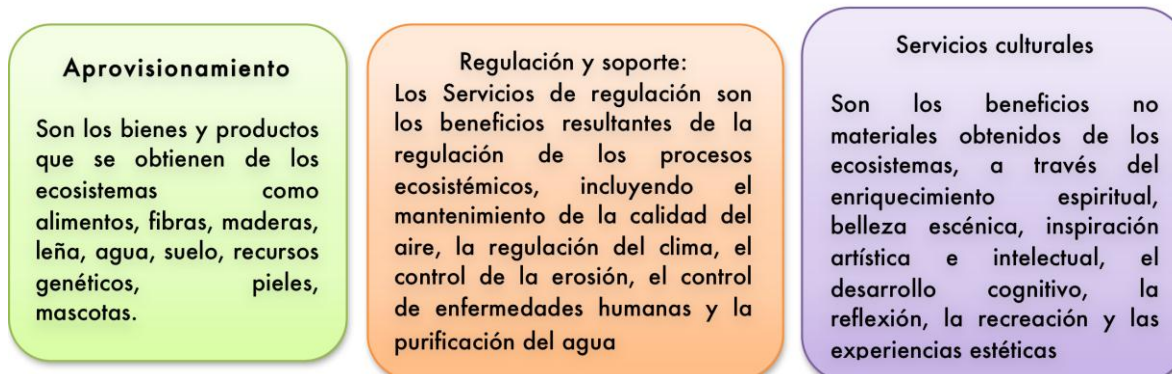


Figura 4. Servicios ecosistémicos de acuerdo a PNGIBSE.

Funcionalidad ambiental

El concepto de funcionalidad ambiental se asocia con la definición de función ambiental establecida como la “capacidad de los procesos y componentes naturales de proporcionar los bienes y servicios que satisfacen directa o indirectamente las necesidades del ser humano” De Groot (1992), y de esta manera puede ser analizada desde el concepto de servicio ecológico (Daily 1997), haciendo referencia al conjunto de beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas, ya sea en forma de bienes materiales o de servicios en sentido estricto.

En este marco, la funcionalidad ambiental en la EAE se define como la condición natural del territorio expresada en su función ecosistémica, donde se pueden tener áreas biodiversas pero que a su vez permiten el funcionamiento de procesos y ciclos biológicos que conserven la salud del ecosistema (Romero et al. 2011), y que presten servicios ecosistémicos al sector agropecuario y rural en pro de la sostenibilidad del sector.

Riesgo ambiental

Desde la perspectiva de la Evaluación Ambiental Estratégica para el sector agropecuario, el riesgo ambiental se entiende como la probabilidad de ocurrencia de un daño o un impacto que afecta la funcionalidad del territorio -- para la prestación de los servicios ecosistémicos, el bienestar de la población y la sostenibilidad agropecuaria y rural --, debido a la interacción entre las actividades inadecuadas de las cadenas de producción agropecuaria y la vulnerabilidad de los socio-ecosistemas y sus componentes (aclarar desde la política PNGIBSE) en un periodo de tiempo específico. El riesgo esta dado en función del vulnerabilidad y la amenaza (Ecuación 1).

Ecuación 1. Riesgo = Vulnerabilidad*Amenaza

Donde la Amenaza, se define la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre, con la capacidad de generar daños o pérdidas en un lugar y momento determinado(DNP 2005, IDEAM 2008).; y la Vulnerabilidad hace referencia tanto a la susceptibilidad física, económica, social, ambiental o institucional de un sistema social de ser afectado por una amenaza, como a la capacidad del mismo de sobreponerse de la afectación (ley 1523 de 2012).

Modelos de ocupación del territorio

Se entiende como la conceptualización en el tiempo de las formas de intervención en el territorio, así como de la infraestructura de soporte a las actividades conexas a la intervención. En dicho modelo se estipulan los modos de poblamiento y alternativas para el manejo de las formas concentradas y dispersas de agregación productiva y poblacional, la jerarquía de los núcleos urbanos y rurales así como de los núcleos de producción, los fenómenos de uso temporal y permanente del suelo, sistemas de conocimiento de la oferta natural y formas de apropiación del territorio, los cuales conjuntamente dan cuenta de la relación cultura – naturaleza, así como de los conflictos que dichos fenómenos pueden generar en el medio físico natural, cuerpos de agua y todo tipo de áreas de valor agrológico y ambiental. A través de los modelos de ocupación del territorio es posible examinar y comparar los intereses (legitimación, acumulación, subsistencia) de los actores sociales (Estado, instituciones de mercado y colectivos sociales) en su relación con el entorno (biodiversidad/ecosistemas).

En consecuencia, un modelo de ocupación permite explicar y verificar:

- La espacialidad del Estado, el territorio sobre el cual se legitima, y que constituye la expresión espacial de políticas económicas, sociales, ambientales, etc.
- Las actividades de actores del Mercado para producir y acumular ingresos derivados del uso de recursos naturales y del comercio local, nacional o internacional; y,
- Las actividades de individuos y colectivos sociales para asegurar su subsistencia y bienestar.

Modelos de producción sostenibles

Implica la apropiación de principios de manejo que garanticen el mantenimiento de elementos estructurales para la funcionalidad del territorio fundamentales en la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. El modelo productivo debe alcanzar de manera equilibrada la salud ambiental y humana, propiciando el uso sostenible de los recursos naturales y de la biodiversidad donde se mantenga su abundancia, diversidad y resiliencia y al mismo tiempo se obtengan beneficios en alimentación, empleo e ingresos para la población (FAO).

Esto significa que los agroecosistemas mantienen a través del tiempo las características fundamentales para la permanencia de sus componentes e interacciones, y a su vez su uso produce una rentabilidad razonable y estable a través del tiempo, implicando formas de manejo y de organización social que permiten un grado aceptable de satisfacción de las necesidades de la población involucrada⁴.

Del mismo modo, la implementación de este modelo permite prevenir y mitigar impactos ambientales partiendo del cumplimiento legal ambiental, sanitario y productivo. Esta ecuación genera una ventaja comparativa al representar una oportunidad de diferenciación del mercado nacional e internacional.

Modelo de tenencia de la tierra

Se define como el sistema de relaciones jurídico-políticas de dominio de la tierra y de los recursos para uso económico, cultural o para sustentar el funcionamiento equitativo de la sociedad o los poderes políticos. El modelo de tenencia de la tierra facilita la configuración de poderes territoriales a partir de la distribución de la propiedad, y los mecanismos de acceso a la misma.

Reacción social

Entendida como las respuestas de los actores sobre quienes tienen efecto la aplicación de PPP. Estas reacciones sociales pueden desarrollarse de dos formas: por un lado pueden generarse procesos de adaptación a los modelos de ocupación territorial que viabilizarían las políticas o pueden generarse dinámicas de resistencia social frente a estos modelos de ocupación. Estas dinámicas de reacción social están asociadas a los factores de riesgo ambiental y socioecosistémicos en los territorios, producidos por las políticas de desarrollo del sector agropecuario y el actual contexto de comercio internacional del país (TLC's).

En tal sentido, la EAE propone un enfoque sistémico e integral en el cual la unidad de análisis es el territorio a escalas regionales y de paisaje con énfasis en la provisión de los bienes y servicios ecosistémicos y su relación de los sectores productivos, identificando así mismo los riesgos ambientales asociados a las actividades productivas en escenarios de ocupación del territorio y frente a cambios globales, con el fin de contribuir a fortalecer la sostenibilidad ambiental del desarrollo agropecuario y rural.

⁴ Universidad Nacional de Colombia. Agroecología. CAPITULO 8: MODELOS ALTERNATIVOS EN MODELOS DE PRODUCCION TROPICALES MODELOS ALTERNATIVOS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN TROPICALES

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2005840/lecciones/cap08/Lec8_1.htm (Fecha de consulta: Julio 2012).

ESTADO DEL ARTE DE LA INFORMACION AMBIENTAL

Inventario de Información

La búsqueda y el inventario de información (Anexo 1) para la EAE se realizaron con base en tres categorías definidas:

Altamontaña Cundiboyacense: documentos estratégicos que contuvieran información sobre la región en términos de biodiversidad (principalmente ecosistemas), y agroecosistemas de la Región, en muchos casos la información se encuentra a nivel nacional, para lo cual se selecciona la información específica para la región.

Atillanura: documentos estratégicos que contuvieran información sobre la región en términos de biodiversidad (principalmente ecosistemas), y agroecosistemas de la Región, en muchos casos la información se encuentra a nivel nacional, para lo cual se selecciona la información específica para la región.

Aspectos metodológicos: documentos estratégicos, en temas relacionados sobre evaluación de funcionalidad ambiental, Servicios ecosistémicos, análisis de riesgo, vulnerabilidad

Además de estas tres categorías de manera más informativa que analítica se incluyó una categoría denominada nacional, en la que se incluyeron políticas nacionales relacionadas con el ambiente, o con metodologías y Servicios Ecosistémicos. Para priorizar los documentos más relevantes se realizó una evaluación mediante una matriz con cinco criterios (tabla 1), los valores de evaluación oscilan desde 1 (bajo), 3 (medio) y 5 (alto).

Criterios de Evaluación

- 1 Aporta información sobre Modelos de ocupación territorial
 - 2 Aporta información sobre estructura ecológica
 - 3 Aporta información sobre modelos de producción agropecuaria y sus implicaciones sobre la funcionalidad de los ecosistemas y los SE asociados
 - 4 Aporta información sobre la generación de conflictos Socioecológicos distributivos
 - 5 Aporta información sobre metas de intervención agropecuaria regional que impliquen cambios en el uso del suelo
 - 6 Aporta a las preguntas de investigación del componente ambiental de la EAE
-

Bibliografía

Daily G. C., Polasky S., Goldstein J., Kareiva P., Mooney H., Pejchar Liba., Ricketts T., Salzman J. Y Shallenberger R. 2009. Ecosystem Services in Decision Making: Time to Deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1): 21 – 28pp.

De Groot R.S., Alkemade R., Braat L., Hein L. Y Willemen L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7 : 260–272pp.

IDEAM 2008. Vulnerabilidad Capitulo 4. Segunda comunicación nacional ante la convención marco De las naciones unidas sobre cambio climático. República de Colombia. 201 – 313 pp.

IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press

Ley 1523 (24 de abril de 2012). Por El Cual Se Adopta La Política Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres Y Se Establece El Sistema Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastres Y Se Dictan Otras Disposiciones

Noss F.R. 1990. Indicators for Monitoting Biodiversity: A Hierarchichal Approach. *Conservation Biology*. 4(4): 355 -364 pp.

Sterman, J.D. 2000. *Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw Hill. USA. 947Pp.

MADS, 2012. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). 130pp.