

## ANÁLISIS Y COMENTARIOS

# AGRICULTURA, RECURSOS NATURALES, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN COSTA RICA

*Jorge A. Morera<sup>1</sup>*

### RESUMEN

**Agricultura, recursos naturales, medio ambiente y desarrollo sostenible en Costa Rica.** La agricultura sostenible en Costa Rica debe reconocer la necesidad de intensificar la productividad como medio de soportar la acelerada demanda creada por el incremento poblacional, pero al mismo tiempo debe prever el mejor uso y conservación de los recursos naturales. Sin recursos naturales no hay agricultura y sin ésta no hay seguridad alimentaria. Es de esperar que Costa Rica pueda satisfacer la demanda creciente de alimentos y otros productos agrícolas; evitando el acelerado proceso de degradación que sufren nuestros suelos y bosques. El proceso de agricultura sostenible en Costa Rica y otros países de la región, presenta un incremento en la demanda de tierras y recursos naturales; lo cual suscita competencias y agudos conflictos sociales, económicos y ecológicos. Costa Rica debe plantearse una estrategia de desarrollo sostenible que contemple los efectos asociados del crecimiento demográfico, la seguridad alimentaria, la protección de la biodiversidad, la regeneración de los ecosistemas, el desarrollo de tecnologías amigables con el ambiente, la regulación sobre el acceso a los recursos naturales y la formación de capital humano.

### ABSTRACT

**Agriculture, natural resources, environment and sustainable development in Costa Rica.** The sustainable agriculture in Costa Rica must recognize the need of intensifying the productivity as a way to support the increasing demand created by the population growth, but at the same time it has to prevent the best use and conservation of the natural resources. Without natural resources there is no agriculture and without it there isn't food support. It's hoped that Costa Rica can satisfy the growing demand of food and other agriculture products; avoiding the fast process of degradation that our soils and forest are suffering. The sustainable agriculture process in Costa Rica and other countries of the region presents an increasing demand of land and natural resources; which causes social, economic and ecological conflicts and competence. This is why Costa Rica must organize a strategy of sustainable development that contemplates the effects of the demographic growth, food support, biodiversity protection, ecosystem regeneration, development of friendly technologies with the environment, regulation on the use of natural resources and the formation of better thought human beings.



### INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible en agricultura a nivel costarricense representa uno de los mayores retos del país. Esta pequeña masa terrestre de 51.000 km<sup>2</sup> y oceánica de 500.000 km<sup>2</sup> cuenta con una inmensa riqueza natural, lo que es sin duda, el elemento básico de largo plazo para lograr el desarrollo social y económico. La agricultura está llamada a ser el sector económico que puede cambiar esa riqueza en un mejor bienestar para toda la población. El gran reto es cómo utilizar estas oportunidades sin deteriorar y menoscabar la base de los recursos naturales, el ambiente y consecuentemente, el bienestar de las futuras generaciones.

Existen muchas prácticas en agricultura y manejo de recursos naturales que de hecho están implicadas en el deterioro del ambiente. Entre los factores más amenazantes se incluyen la erosión de los suelos y otras formas de degradación de los mismos, tales como: deforestación y desarrollo urbanístico no planificado, los cuales declinan en gran medida la calidad y disponibilidad del agua, la interrupción de los ciclos hidroecológicos y la gran pérdida de diversidad biológica del país.

Las prácticas de uso de la tierra pueden en gran medida afectar localmente el patrón climático. Estos fenómenos en cadena, pueden ocasionar pérdidas a la productividad agrícola; tanto local como a nivel regio-

<sup>1</sup> Consultor, Agrobiodiversidad. Apdo. Postal 1102, Alajuela, Costa Rica. Tel/fax: (506) 442-3683.  
E mail: jmorera@expreso.co.cr

nal y de hecho, poner en peligro la seguridad alimentarla, la calidad de los alimentos, la salud pública y otros aspectos del desarrollo a largo plazo.

Todos estos factores de deterioro del ambiente, de grandes costos humanos, son evidentes en cualquier país latinoamericano, con cierto grado de variación, pero son de especial atención en Costa Rica. Los suelos a veces son de origen muy reciente, bajos en fertilidad, altamente erosionados y en algunos casos poco drenados. Los ecosistemas están sujetos a altas presiones de inóculo de patógenos, infestación con malas hierbas y otras plagas naturales. La diversidad biológica en Costa Rica representa un 6% de la biodiversidad total mundial con algunos rasgos de erosión acelerada en especies de plantas. La alta fricción ejercida entre los grupos económicos y los conservacionistas ha dificultado establecer programas de desarrollo y conservación a largo plazo, debido al interés de los primeros de hacer uso de los recursos naturales en forma indiscriminada.

La agricultura sostenible es una respuesta reciente a la temática del ambiente y la economía dentro de un transcurso, de cambios a nivel mundial. El mayor crecimiento poblacional ocurrirá en los países en desarrollo, donde las limitaciones por tierras agrícolas cada día son mayores. A la luz de estas expectativas, la calidad del ambiente y el desarrollo económico de los recursos naturales a corto plazo, no pueden ser considerados separadamente; urge una planificación estratégica sobre el mejor uso de la tierra y los recursos naturales.

Discusiones recientes sobre el concepto de sostenibilidad presionaron la importancia sobre la capacidad renovadora de los ecosistemas agrícolas y actuales ya que, se clama que muchas prácticas agrícolas convencionales han sido perjudiciales para mejorar esa capacidad. Alrededor de toda esta discusión, se produjo un acercamiento de la agricultura para incorporar los principios de ecología y enfatizar las interacciones entre y dentro de todos los componentes de los agroecosistemas; incluyendo por definición, también los componentes sociales y económicos.

La mayoría de los investigadores, organizaciones y políticos han empezado a reconocer la necesidad de ajustar la agricultura convencional dentro del esquema de ambientalmente aceptable, socialmente compatible y económicamente viable; es decir, visión amplia sobre agricultura sostenible. La cual promueve la agricultura dentro del contexto de proveer las necesidades de alimentación de las actuales y futuras generaciones; mientras se conservan los recursos naturales con un mínimo deterioro.

Al fomentar, la agricultura sostenible en Costa Rica bajo el peso de una presión de crecimiento de la población, ésta demandará que la capacidad agrícola del país sea más integrada; para permitir que la base genética de los recursos naturales sea conservada. Si el objetivo a nivel de Costa Rica es más la situación de la población en desventaja; en un sentido amplio, el interés a largo plazo deberá ser la seguridad alimentaria a través del mantenimiento de los recursos naturales existentes en el país.

La planificación de la investigación en agricultura sostenible y el manejo de los recursos naturales serán esenciales en esta tarea. Más específicamente, todos los investigadores deberán dedicar mucho más atención al desarrollo del manejo integrado de cultivos, ganadería intensiva y otros sistemas de producción. Respecto a las prácticas específicas en fincas dentro de esos sistemas; se deberá involucrar o al menos no degradar la estructura funcional del agroecosistema en toda la amplitud. Hoy día, la mayor parte de la investigación agrícola se concentra en cultivos individuales, con una base genética muy estrecha de alta vulnerabilidad a plagas y enfermedades. Urge investigación que enfatice agricultura más diversificada e integrada con sistemas de producción orgánicos y bajo esquemas de agroforestería comunitaria.

El desarrollo de una agricultura sostenible para Costa Rica debe empezar con la descentralización del Estado; permitiendo que los gobiernos locales asuman su papel. Es fundamental lograr un crecimiento equilibrado de la producción, población y distribución de la riqueza, a fin de atacar seriamente la pobreza en las áreas rurales (33 cantones) del país.

## **SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO AGROPECUARIO**

La definición de sostenibilidad en agricultura varía de acuerdo al individuo, disciplina, profesión y área de especialización. La literatura ofrece múltiples definiciones sobre agricultura sostenible; virtualmente, todas ellas incorporan las siguientes características: mantenimiento a largo plazo de los recursos naturales y productividad agrícola con mínimos impactos ambientales adversos; adecuados retornos económicos a los agricultores; producción óptima de cultivos con mínimo uso de productos químicos; satisfacción humana en sus necesidades por alimento, e ingresos y mejoramiento de las necesidades básicas a nivel de campesinos rurales y comunidades indígenas. Explícitamente, todas las definiciones de agricultura sostenible promueven objetivos

ambientales, sociales y económicos en un esfuerzo por clasificar e interpretar el significado de sostenibilidad. Todas las definiciones implícitamente sugieren la necesidad de asegurar la flexibilidad dentro de los agroecosistemas, con el propósito de responder efectivamente a los desequilibrios. Estas características de la agricultura sostenible proveen una estructura y sugieren una agenda en la evolución de la agricultura y el manejo de los recursos naturales, para encontrar las necesidades de cambio en el ambiente y las sociedades del futuro.

La agricultura sostenible debe mantener y enlazar tanto la productividad biológica como la económica. La primera, es requerida para promover el alimento a las familias de los agricultores y a las poblaciones no agrícolas. La segunda, es necesaria para proveer ingresos sanos a los agricultores y producir alimento a bajo costo para los consumidores. La agricultura sostenible debe reconocer la necesidad de intensificar la productividad como medio de soportar la acelerada demanda creada por el incremento poblacional, pero, al mismo tiempo debe proveer el mejor uso y conservación de los recursos naturales. El aumento de la productividad no puede ser ganada a expensas de la base de los recursos naturales; sino que dependerá de esfuerzos constantes en conservación. Las pérdidas de suelos están causando reducción en la productividad a nivel del país y por el momento se carece de una política firme sobre el uso apropiado de las tierras para proteger los suelos y el agua. La limitada disponibilidad de recursos energéticos fósiles y su costo, hace improbable que los fertilizantes y otros insumos puedan contrarrestar los problemas de severa degradación de los suelos y las aguas. Como la disponibilidad de tierra agrícola decrece, la agricultura sostenible requerirá de un mejor aprovechamiento y manejo adecuado de los recursos del agua, suelos y la protección de la biodiversidad en el sistema.

Los sistemas de agricultura deben ser estables y flexibles. La estabilidad reduce el riesgo y afirma la continuidad en el ingreso y el suministro de alimentos a través de satisfacer las necesidades de los agricultores a corto plazo; sin incurrir en costos ambientales a largo plazo. La flexibilidad permite la adaptación a cambios físicos, biológicos y socioeconómicos en el ambiente. Los sistemas de agricultura sostenible deben ser *ambientalmente* aceptables; esos sistemas deben evitar la erosión, contaminación y polución, minimizar impactos adversos de las cuencas hidrográficas y reducir las amenazas a la biodiversidad. Los sistemas de agricultura sostenible también deben ser *económicamente* viables a corto y mediano plazo. Adicionalmente, estos, sistemas deben ser *socialmente* compatibles con los grupos de población local y la política económica imperante en el país.

## POBLACIÓN, POBREZA Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

La mayor parte del crecimiento poblacional ocurrirá en los países en desarrollo, generando grandes desequilibrio a nivel de los suelos con proyección agrícola.

Costa Rica ha venido preocupándose por la protección del ambiente, el manejo de los recursos naturales y sobre cuál será la habilidad que tengan los políticos para asegurar la alimentación básica de la población en continuo crecimiento; el tema central de la agricultura sostenible y el manejo apropiado de los recursos naturales surgen como elementos básicos para enfrentar el reto. La importancia dada a estos temas reflejan en gran medida el reconocimiento que tanto la calidad de vida humana, como la calidad del ambiente están estrechamente vinculados. Estos temas trascienden el enfoque de la ciencia; y se puede decir, que sobrepasan ideologías y valores, ética y estética, opinión pública y los que "hacen política". Estos temas trascienden los límites territoriales de los países e involucran consideraciones críticas entre generaciones, ya que se busca satisfacer las, necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar sus propias necesidades. También estos temas vinculan la continuidad generacional en la satisfacción de necesidades presentes y futuras, como parte de un proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y las transformaciones institucionales, están armonizados y encaminados a alcanzar el mejoramiento de las capacidades requeridas para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad costarricense; manteniendo o fortaleciendo la base actual de los recursos y evitando la degradación del ambiente.

El conocimiento de la interdependencia de la agricultura, el ambiente y las condiciones socioeconómicas han cuestionado la sostenibilidad de los actuales modelos de producción agrícola. En los países industriales los efectos ambientales provocados por los intensificados procesos de producción han movido a las autoridades a buscar formas de lograr productividad sin alterar el medio ambiente, a través de un mejor manejo de todo el sistema; incluyendo cambios socioeconómicos, incentivos, reciclaje de materiales de desecho y políticas acordes que permitan reducir el alto nivel de contaminación y consumo de la población.

La agricultura convencional ha generado altos costos humanos y ambientales producto del uso indiscriminado de insumos agrícolas en los métodos de producción. Estos costos incluyen, erosión y degradación de los suelos, contaminación de las aguas, pérdida de la

diversidad biológica, resistencia a los plaguicidas y riesgos en la salud humana asociado con la aplicación de insecticidas y residuos contaminantes.

Es recomendable que los agricultores de este país adopten prácticas alternativas, incluyendo rotación de cultivos, manejo integrado de cultivos y plagas, incremento y uso de fuentes nutritivas orgánicas producto de los desechos de las fincas. Estos agricultores innovativos deben tomar el liderazgo en divisar e implementar nuevas posibilidades de manejo en sus fincas, documentando los resultados exitosos y fracasos de sus propias fincas. Se necesita investigación sobre las prácticas alternativas de manejo, mejoramiento de la tecnología y conocimiento de cómo hacerlo. Esto llama la atención para integrar los aspectos sociales, económicos, institucionales y los factores políticos que influyen a los agricultores a llevar a cabo tales prácticas. La investigación puede contribuir a la formulación de un programa de incentivos que anime el desarrollo y la adopción de alternativas benéficas en procura de mejorar los agroecosistemas en vías de degradación. Factores adicionales; tales como el crecimiento desmesurado de la población y la aplastante pobreza, incrementan la presión sobre las tierras y aceleran el proceso del deterioro ambiental. Las quemadas de áreas forestales para ser usadas en agricultura agregan nuevas fragilidades a los sistemas. Estos son parte de los retos que debe enfrentar la agricultura y el manejo de los recursos naturales en Costa Rica para el próximo siglo.

## **AGRICULTURA AMBIENTE Y DESARROLLO EN COSTA RICA**

La limitada disponibilidad actual de suelos mecanizables junto con la congestión urbana, han provocado migraciones espontáneas y organizadas hacia otras tierras con vocación agrícola. La tala indiscriminada de árboles en Costa Rica desde 1950 ha contribuido directamente a la degradación de los suelos, el agua, la biodiversidad y otros recursos naturales tanto en las faldas montañosas como en los valles intermontano. Es triste observar como nuestras montañas van desapareciendo a vista y paciencia de las autoridades de este país; se dice y se habla mucho, pero el control riguroso está por verse. Algunas instituciones estatales de este país deben cambiar sus objetivos, a fin de trabajar directamente con los agricultores en el desarrollo de estrategias de conservación y uso adecuado de los recursos naturales.

En Costa Rica en los últimos 48 años ha sido muy común la conversión de áreas forestales por agricultura, explotación por madera y haciendas ganaderas en gran escala. Esto ha traído como consecuencia la

pérdida de la capa superior de materia orgánica de los suelos, más la pérdida de nutrientes especialmente, nitrógeno, por efecto de la volatilización debido a las quemadas de los terrenos en el momento de la preparación para las siembras de cultivos.

Los bosques de Costa Rica representan un patrimonio muy rico en diversidad biológica. La deforestación indiscriminada en estos bosques aún continúa causando estragos, ya que se están perdiendo y extinguiendo muchas especies de gran valor que aún no han sido domesticadas. Esas consecuencias incluyen pérdidas de especies de plantas y animales con potencial para la domesticación; genotipos con marcada resistencia a la sequía, plagas y enfermedades; polinizadores benéficos y simbióticos; plagas antagónicas, parásitos y depredadores. La destrucción de los bosques contribuye a través de los procesos de descomposición de la biomasa, quemadas y oxidación de la materia orgánica de los suelos, a levantar el nivel de recalentamiento del globo terrestre, inducido por el "efecto invernadero" que ocasionan los gases que se liberan hacia la atmósfera, de los cuales el más tóxico es el dióxido de carbono.

Los árboles y los arbustos de leguminosas con raíces profundas que crecen bajo condiciones adversas han sido eliminados por las quemadas y otros factores, por lo tanto, el papel en los ciclos del agua y los nutrientes se reduce significativamente. Otras especies que dependen de ellas para sombra y fuente de nutrientes tampoco pueden sobrevivir. La estructura simplificada del suelo hace que las raíces sean menos capaces de absorber la humedad provocando una fuerte erosión de los mismos e inhibiendo una futura recuperación. La compactación de los suelos, pérdida de materia orgánica, baja actividad de los organismos del suelo, deficiencia y desbalance de nutrientes aceleran el agotamiento de estos ecosistemas.

La erosión de suelos por ejemplo, remueve nichos en los cuales algunas semillas germinan. Un número reducido de árboles y arbustos significa no solamente menos semillas, sino menos pájaros e insectos que diseminan las semillas y el polen. Muchos árboles para completar el proceso y aumentar la diseminación de las semillas se ven favorecidos a través de que sus semillas pasan primero por los estómagos tanto de pájaros, ganado y otros animales antes de completar el proceso de germinación.

La erosión del suelo causada por el agua y el viento puede aumentar la pérdida de la diversidad biológica llevando a una degradación de las tierras y creando el ambiente propicio para un futuro desierto. La agricultura de ladera, la presión por incremento de la

población, la demanda por madera, llevan a una degradación de los recursos mucho más marcada, ya que las tierras en declive acentúan aún más la erosión de los suelos. La deforestación extensiva puede afectar una cuenca entera y dejar sin agua a toda una ciudad. La baja retención de humedad en la parte superior de la cuenca, puede causar cambios en los regímenes de los ríos al producirse inundaciones, deslizamientos, pérdida de suelos y otros efectos secundarios.

Las interrelaciones sucesivas de crecimiento de población, uso intensivo de la tierra, declinación del ambiente y la productividad agrícola a nivel local y regional incrementan la preocupación sobre la seguridad alimentarla, salud pública, calidad de vida de la población y otros problemas de desarrollo a largo plazo. Estos problemas son pertinentes en todas las regiones del mundo; sin embargo, son de interés especial en Costa Rica, ya que los factores socioeconómicos y las necesidades de desarrollo de una población en crecimiento acelerado se sienten con más agudeza en la actualidad. Aquí en Costa Rica o en cualquier parte del mundo, la calidad del ambiente y el desarrollo económico no pueden separarse uno del otro. Un ambiente sano y de calidad, más una base estable de recursos naturales, son esenciales para el desarrollo económico; especialmente, para el desarrollo de una agricultura estable. De manera inversa, para asegurar un ambiente de calidad y una base segura de recursos naturales, se deben realizar cambios políticos de desarrollo nacional y comunal en mejoramiento de las prácticas agrícolas y cambios de actitud de las empresas privadas que ven en los recursos naturales de este país, las fuentes inagotables de materias primas.

## AGROECOSISTEMAS DEL BOSQUE HÚMEDO DE COSTA RICA

Los agroecosistemas del bosque húmedo de Costa Rica, están localizados en aquellas zonas donde no hay más que tres meses de verano y la temperatura no es un factor limitante para el desarrollo de las plantas. La vegetación nativa en esas zonas es de bosque húmedo tropical. En la década reciente, muchas de esas áreas han sufrido alguna conversión rápida. Aproximadamente, una mitad de los bosques primarios han sido deforestados con el propósito de ser usados para madera, carbón, plantaciones agrícolas (banano) y ganadería extensiva.

En cualquier discusión futura de los bosques húmedos del país, la agricultura sostenible debe estar unida a las causas y consecuencias de la deforestación. Los bosques del trópico húmedo de Costa Rica en el pasado han sido deforestados a razón de 20000 hectáreas

por año. El promedio por año se venía duplicando desde 1970, cuando se dio la primera alarma acerca de la deforestación masiva del territorio nacional.

La destrucción de los bosques primarios es de gran preocupación por tres razones esenciales: primero, la destrucción de los bosques corrientemente liberan entre 25-30% anual del monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrito, metano y otros gases menos notables, pero de considerable importancia en los "efectos de invernadero" a través del recalentamiento del globo terráqueo. Las naciones industriales tienen la mayor parte de la responsabilidad de estar agregando altas cantidades de gases tóxicos a la atmósfera, reduciendo la capa de ozono, y las naciones subdesarrolladas aumentan el problema al permitir la deforestación en forma indiscriminada como producto del incremento poblacional y la pobreza. En este sentido, no se puede seguir postergando la ya urgente necesidad de impulsar inversiones importantes, para fomentar el cambio de valores, instituciones y políticas de modernización del estado con equidad y de la conservación de los recursos naturales para asegurar la viabilidad y durabilidad de la vida a largo plazo. Es necesario llevar a cabo cambios en el sentido de permitir que sectores dentro del país tengan acceso a los servicios que efectivamente puedan influir en el mejoramiento de sus condiciones de vida; de lo contrario, se continuará empujando a estos sectores a tener que sobrevivir con la sobre-explotación de los agroecosistemas más frágiles que en muchos casos, son las únicas opciones a las que tienen fácil acceso.

Segundo: La pérdida de la biodiversidad es una consecuencia de los continuos cambios en el uso de la tierra de los bosques húmedos, que cubren hoy día 33,1% de la superficie de Costa Rica y se sabe que contienen entre el cinco al siete por ciento de la diversidad total de especies en la tierra. La deforestación *per se* genera gran destrucción de organismos vivientes. Cabe destacar que prácticamente un 43,1% del territorio nacional se ha destinado a pastizales (Proyecto Estado de la Nación, 1997). El hecho de que entre 1980-1990 la deforestación en Costa Rica haya sido alarmante colocó a este país en una situación vulnerable, donde se hizo necesario encontrar estrategias sostenibles de largo plazo.

Existen razones éticas, morales y económicas para evitar este aniquilamiento de las especies. El potencial económico natural de estos bosques (medicinas, ceras, látex, resinas, fibras, colorantes, repelentes, especias, etc) representa una importante fuente de recursos económicos de las presentes y futuras generaciones. La pérdida de biodiversidad agrícola de variedades domesticadas es otro fenómeno acelerado ya que muchos

agricultores están migrando a otras zonas o hacia centros urbanos y en otros casos simplemente están adoptando otras variedades con estrecha base genética. La reducción en diversidad de flora y fauna está causando gran preocupación a nivel mundial. En algunas zonas de Costa Rica se aumenta el desplazamiento de los indígenas hacia otras áreas marginales producto de la colonización y/o desarrollo prioritario de las zonas; consigo llevan incalculables conocimientos y gran diversidad cultural que las próximas generaciones no tendrán la opción de conocer y/o poner en práctica.

Tercero: la degradación de los recursos del suelo, a través de la erosión, destrucción de la fertilidad de los suelos y pérdida de tierras a través de la invasión urbana e industrial, es avanzada en la gran área metropolitana del país. Se justifican acciones de manejo adecuado de la vegetación (áreas de conservación ecológica), suelos y agua como una urgente prioridad. Muchos sistemas corrientes de producción oscilan desde cambios en cultivo hasta agricultura industrial, los cuales son inestables bajo condiciones sociales y económicas. Las formas de desarrollo ecológico, social y económico y el uso apropiado de los bosques, requerirá de una estrategia que se construya en base a sus propios recursos naturales reduciendo los complejos procesos ecológicos.

La investigación de los bosques húmedos se está expandiendo a fin de dilucidar el papel del Estado, en el sistema global del ambiente y el destino de la gente quienes dependen de él para su sustento. La agricultura sostenible en armonía con la naturaleza será la única forma inteligente de mejorar los sistemas de uso de la tierra y participar activamente en conservar los bosques para las próximas generaciones.

### Posibles temas de investigación

- a) Inventario, clasificación y análisis de los sistemas locales indígenas, sistemas experimentales exitosos, estudios de caso relacionados al manejo de la tierra. Esta revisión servirá como insumo principal en la elaboración de elementos adicionales de una posible agenda de investigación, para las instituciones costarricenses, que tienen que ver con agricultura sostenible.
- b) Posibilidades de restaurar áreas de suelo degradadas y elaborar criterios para determinar ¿con qué y qué restaurar?; los posibles límites de restauración, conocer cuál conocimiento y técnicas serán necesarias para utilizar tierras degradadas, pastizales o explotaciones agrícolas por áreas forestales. Análisis de los costos económicos de degradación de tierras y restauración deben ser incluidos.
- c) El desarrollo, promoción de principios generales y componentes de manejo de los suelos. Esta investigación debe involucrar un análisis cuidadoso de procesos (ciclos de manejo de nutrientes) que enfalce la sostenibilidad de los sistemas exitosos, identificación y elaboración de nuevos sistemas de cultivos innovativos, sistemas de manejo de suelos que puedan ayudar a perpetuar la degradación.
- d) Las fuerzas sociales que tienen que ver con la degradación de recursos incluye: política económica, valor, ventajas y servicios de los bosques. Las estructuras institucionales que velan por el uso de los recursos y que conocen la problemática, deben analizar estos problemas para descubrir ¿Cuáles de ellos son independientes y cuáles están estrechamente relacionados? Informes detallados y recomendaciones deben ser hechos sobre el valor de las ventajas y servicios de los bosques, incluyendo servicio de los ecosistemas, valores de conservación y costos de recuperación.
- e) Patrón cíclico de nutrientes y determinación del balance masal de nutrientes y agua en los ecosistemas del bosque húmedo tropical de Costa Rica.
- f) Problemas de sedimentación de los ríos, calidad, disponibilidad, manejo del agua. Los bosques húmedos tropicales son reservorios del agua natural, estas aguas, riegan grandes zonas de densa vegetación y suplen muchas de las grandes fuentes para el crecimiento y desarrollo de peces.

### LITERATURA CITADA

- BONILLA, D.; MEZA, T. 1994. Problemas del desarrollo sustentable en América Central: El caso de Costa Rica. (Editorial Alma Mater). 129p.
- CIPE/IICA/DEI. 1995. El desarrollo sostenible. Un desafío a la política económica agroalimentaria. (Editado por Araya P; Díaz R.; Fernández L.F.). 248 p.
- CONARE / DEFENSORIA DE LOS HABITANTES / ESTADO DE LA NACION / PNUD / UE. Costa Rica Contemporánea: raíces del Estado de la nación. Quesada C; et.al. 1<sup>era</sup> edición. San José. Proyecto Estado de la Nación. 297 p.
- DEI/CIPE. 1992. Desarrollo sostenible y políticas económicas en América Latina. 312 p.
- PROYECTO ESTADO DE LA NACION. 1996. Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible: un análisis amplio y objetivo sobre la Costa Rica que tenemos a partir de los indicadores más actuales. 1<sup>era</sup> edición. (Informe 2); San José Costa Rica. 271 p.

- PROYECTO ESTADO DE LA NACION. 1997. Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible: un análisis amplio y objetivo de la Costa Rica que tenemos a partir de los indicadores más actuales. 1<sup>era</sup> edición. (Informe 3); San José Costa Rica. 306 p.
- FAO. 1992. Cultivos marginados otra perspectiva de 1492. (Editado por Hernández J.E. y León J.). 339 p.
- FAO. 1995. El marco externo y el desarrollo de la agricultura en América Latina y el Caribe. (Editado por Brignol R.). 209p.
- FAO. 1996. Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo. 75 p.
- FAO. 1996. Plan de acción mundial para la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. 64 p.
- PNUD/MIDEPLAN. 1998. El desarrollo humano sostenible frente a la globalización. 205 p.
- UNA/OEA. 1994. La vida silvestre de Mesoamérica: Diagnóstico y estrategia para su conservación. (Editado por Carrillo E. Y Vaughan C.). 362 p.
- UICN/BID. 1993. Parques y progreso. Areas protegidas y desarrollo económico en América Latina y el Caribe. (Editado por Barzetti V.). 257 p.