

# LA AGRICULTURA, LOS RECURSOS NATURALES, EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA AMERICA TROPICAL

J. A. Morera

## I. INTRODUCCION

El desarrollo sostenible de la agricultura a nivel latinoamericano representa hoy por hoy uno de los mayores retos de los países en desarrollo. Esta masa global, que es América Tropical 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 esta llamada a ser el sector económico que puede cambiar esa riqueza en un mejor bienestar para toda la población. El reto es cómo utilizar estas oportunidades sin deteriorar 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 alrededor del mundo. Entre los factores más amenazantes se incluyen la erosión de los suelos y otras formas de degradación de los mismos, deforestación y desertificación, 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 trópico americano.

Las prácticas de uso de la tierra pueden en gran medida afectar regional y globalmente el patrón climático a nivel mundial. Estos fenómenos en cadena, pueden ocasionar pérdidas en la productividad agrícola; tanto local como a nivel regional y de hecho, poner en peligro la seguridad alimentaria, 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 nuestros países en desarrollo. Los suelos a veces son de origen muy reciente, bajos en fertilidad, altamente erosionados y en algunos casos poco drenados. Los ecosistemas agrícolas tropicales están sujetos a altas presiones de inóculo, infestación con malas hierbas y otras pestes naturales. La diversidad biológica es altamente rica con erosión acelerada. La alta fricción ejercida entre los grupos

económicos y los conservacionistas ha dificultado establecer programas de desarrollo y conservación a largo plazo.

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 esas expectativas, la calidad del ambiente y el desarrollo económico de los recursos naturales a corto plazo, no pueden ser considerados separadamente.

Discusiones tempranas sobre el concepto de sostenibilidad presionaron la importancia sobre la capacidad renovadora de los ecosistemas agrícolas actuales ya que, se clamó que muchas prácticas agrícolas convencionales fueron perjudiciales para mejorar esa capacidad. Alrededor de toda esta discusión, se produjo un acercamiento en la agricultura a 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 y organizaciones han empezado a reconocer la necesidad de ajustar la agricultura convencional dentro del esquema de ambientalmente aceptable, socialmente compatible y económicamente viable; es decir, de 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.

Fundamentalmente, llevando a cabo agricultura sostenible bajo el peso de una presión de crecimiento de población humana, demandará que la capacidad agrícola mundial sea más integrada mientras que la base genética de recursos sea conservada. Si el objetivo a nivel mundial es mejorar la situación de la población en desventaja, en un sentido amplio, el interés a largo plazo acerca de la seguridad alimentaria a través del mantenimiento de los recursos naturales debe ser dirigido en los planes de desarrollo económico y social del futuro.

La Investigación en agricultura sostenible y el manejo de recursos naturales serán esenciales en esta tarea. Más específicamente, todos los investigadores deben dedicar mucho más atención al desarrollo de manejo integrado de cultivos, ganadería y otros

sistemas de producción - y a las prácticas específicas en fincas dentro de esos sistemas - que involucre o al menos no degrade, la estructura funcional del agroecosistema en toda la amplitud. Hoy día, la mayor parte de la investigación agrícola se concentra en cultivos individuales, componentes, o disciplinas dentro de la agricultura. Urge investigación que enfatice agricultura de manera más integrada e interdisciplinaria.

Finalmente, el desarrollo sostenible debe empezar en los países industrializados y debe ser sin crecimiento - pero con control de la población y redistribución de la riqueza -si se pretende atacar seriamente la pobreza.

## **II. EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD EN EL 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 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. Adicionalmente, todas las definiciones implícitamente sugieren la necesidad de asegurar 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.

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. Ruttan (1988) ha puntualizado, que tanto para los países desarrollados como los no desarrollados, la definición de sostenibilidad debe reconocer la necesidad de intensificar productividad para soportar la acelerada demanda creada por el incremento poblacional.

Otros autores enfatizan que el aumento de la productividad no puede ser ganada a expensas de la base de recursos; sino que dependerá de esfuerzos constantes en conservación. Altas pérdidas de suelos están causando reducción en la productividad alrededor del mundo y la mayoría de las naciones no tienen una política firme sobre el uso apropiado de las tierras para proteger los suelos y agua. La limitada disponibilidad de recursos energéticos fósiles y su costo, el cual es esperado que aumente, hace improbable que los fertilizantes y otros insumos puedan contrarrestar los problemas de severa degradación de los suelos y las aguas, especialmente en naciones empobrecidas (Pimentel et al; 1987). Como la disponibilidad de tierra arable decrece, la sostenibilidad en agricultura requerirá de un aumento continuo y manejo adecuado de los recursos del agua, suelos y la protección de la biodiversidad en el sistema.

Los sistemas de agricultura sostenible 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 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. Finalmente, estos sistemas deben ser socialmente compatibles con los grupos de población local y la política económica.

### III. POBLACION, POBREZA Y PRODUCCION DE ALIMENTOS

La población humana es esperada que se incremente en un billón - el equivalente a una China adicional - durante cada década del próximo siglo. La mayor parte de este crecimiento poblacional ocurrirá en los países en desarrollo, generando grandes desequilibrios a nivel de los suelos con proyección agrícola.

Hoy día existe a nivel mundial gran preocupación por la protección del ambiente, el manejo de los recursos naturales y sobre cual será la habilidad que tenga el hombre para alimentar una 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. 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, 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 sistemas 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 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 consumo.

Un informe reciente de National Research Council, 1989, sobre alternativas en agricultura sostenible, describe los altos costos humanos y ambientales producto de los altos insumos en los métodos de producción de los Estados Unidos. El informe examina los problemas ambientales que hoy día las prácticas aceptadas en agricultura y la industria pueden causar al medio ambiente. Lo anterior incluye, erosión y degradación de los suelos, contaminación de las aguas, pérdida de la diversidad biológica, resistencia a los pesticidas y riesgos en la salud humana asociado con la aplicación de insecticidas y residuos contaminantes.

El informe llama la atención sobre los efectos económicos y ambientales de la reducida dependencia en pesticidas químicos y fertilizantes; en una serie de estudios de casos describen la experiencia de agricultores que han adoptado prácticas alternativas, incluyendo rotación de cultivos, manejo integrado de plagas, incremento y uso de fuentes nutritivas orgánicas producto de los desechos de la finca. Estos agricultores innovativos han tomado el liderazgo en divisar e implementar nuevas posibilidades de manejo en sus fincas, documentando los resultados exitosos y fracasos de sus propias fincas. El informe argumenta que se necesita investigación sobre las prácticas alternativas de manejo, mejoramiento de la tecnología y conocimiento de cómo hacerlo. Esto llama la atención para investigar 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 de deterioro ambiental. Todos estos factores son de marcada importancia en los países en desarrollo; adicionalmente, 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 para el próximo siglo.

#### **IV. AGRICULTURA, AMBIENTE Y DESARROLLO EN AMERICA TROPICAL**

En muchos países, la limitada disponibilidad 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 ha contribuido directamente a la degradación de los suelos, el agua y otros recursos naturales tanto en el trópico húmedo como en las regiones semiáridas de nuestros países.

En el trópico húmedo, la conversión de áreas forestales por agricultura, explotación por madera y haciendas ganaderas en gran escala, es acompañada por 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 los cultivos.

Los bosques del trópico húmedo son el patrimonio en diversidad biológica más rico del mundo. La deforestación indiscriminada está causando grandes estragos, ya que se están perdiendo y extinguiendo muchas especies de gran valor que aún no han sido domesticadas. La literatura muestra muchos informes acerca del valor de la biodiversidad y describe la extensiva y variadas consecuencias para la agricultura por la reducida diversidad genética. Esas consecuencias incluyen pérdidas de especies de plantas y animales con potencial para la domesticación; genotipos con marcada resistencia a la sequía, pestes y enfermedades; polinizadores benéficos y simbióticos; pestes antagónicas, parásitos y predadores. 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 calentamiento 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 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, pérdidas de materia orgánica, baja actividad de los organismos del suelo, deficiencia y desbalance de nutrientes refuerzan el agotamiento de los mismos.

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 en ladera, la presión por incremento de la población, la demanda por leña, llevan a una degradación de los recursos mucho más

3 largas zonas: la cuenca del Amazonas en Sur América, la cuenca del Congo en el Oeste de Africa Central y las islas del archipiélago malayo entre el Sureste de Asia y Australia.

En cualquier discusión futura del trópico húmedo la agricultura sostenible debe estar unida a las causas y consecuencias de la deforestación. Los bosques de los trópicos húmedos corrientemente están siendo deforestados a razón de 10000 Km<sup>2</sup>/año. El promedio por año ha venido duplicándose desde 1970, cuando se dio la primera alarma acerca de la deforestación masiva.

La destrucción de los bosques tropicales es de gran preocupación por 3 razones esenciales: primero, la destrucción de los bosques tropicales corrientemente libera 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 por 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 perdurabilidad de la vida a largo plazo.

Si no se llevan a cabo los cambios en el sentido de permitir que los sectores dentro de los países en desarrollo tengan acceso a los servicios que efectivamente puedan influir en el mejoramiento de sus condiciones de vida, 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 trópicos húmedos, que cubren hoy día 7% de la superficie de la tierra, y se sabe que contienen entre el 50% y 75% de la total diversidad de especies en la tierra. Sólo en el nuevo mundo existe cerca del 40% de la biodiversidad total. La deforestación per se esta generando la más grande destrucción de los organismos en la tierra desde que ocurrió la extinción de los grandes reptiles. El hecho

de que entre 1981-1990 la deforestación en América Latina haya sido de más de 7 millones de hectáreas coloca esta región en una situación vulnerable, donde se hace necesario encontrar estrategias sostenibles de largo plazo.

Existen razones éticas, morales y económicas para evitar este aniquilamiento de especies. El potencial económico natural (medicinas, ceras, látex, resinas, fibras, colorantes, repelentes, especias, etc.) representa una importante fuente de recursos económicos de la presente y futura generación. La pérdida de diversidad 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. La pérdida de biodiversidad incrementa la vulnerabilidad de la industria; así como la agricultura de subsistencia y esto reduce la base de genes necesarios a los fitomejoradores de los países desarrollados y no desarrollados. La reducción en diversidad de flora y fauna está causando gran preocupación a nivel mundial. En muchas regiones del trópico húmedo 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 las áreas del trópico húmedo. Las preocupaciones descritas anteriormente, justifican acciones de manejo de la vegetación tropical, 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 ecológicamente, socialmente y económicamente viable, y el uso de la tierra en los trópicos húmedos, requerirá de una estrategia que se construya en base a sus propios recursos naturales minimizar los complejos procesos ecológicos.

La investigación en los trópicos húmedos se está expandiendo a fin de delucidar el rol del estado, en el sistema global del ambiente y el destino de la gente quienes dependen de él para su sustento. Estudios sobre agricultura sostenible debe encontrar maneras de cómo mejorar los sistemas de uso de la tierra y participar activamente en conservar esas

regiones para las próximas generaciones. Se sugieren algunos 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 que tienen que ver con agricultura y manejo de recursos naturales.

b) Posibilidades de restaurar áreas/zonas de suelo degradadas y elaborar criterios para determinar cuándo y qué restaurar; los posibles límites de restauración, conocer cuál conocimiento y técnicas serán necesarias para cambiar tierras degradadas por áreas forestales, pastizales o explotaciones agrícolas. Análisis de los costos económicos de degradación de tierras y restauración deben ser incluidos.

c) El desarrollo y promoción de principios generales y componentes de manejo de los suelos. Esta investigación debe involucrar análisis cuidadoso de procesos (ciclos de manejo de nutrientes) que enfatice 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 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 trópico húmedo.

f) Problemas de sedimentación de los ríos, calidad, disponibilidad y manejo del agua. Los trópicos húmedos tienen que ver con más del 30% del agua natural del mundo, estas aguas riegan grandes zonas de densa vegetación y suplen muchas de las grandes fuentes para el crecimiento y desarrollo de peces.