

January 2002

La dimensión ambiental en los sistemas de producción animal

Fausto C. Moreno V.

Universidad de La Salle, Bogotá, revista_uls@lasalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>

Citación recomendada

Moreno V., F. C. (2002). La dimensión ambiental en los sistemas de producción animal. Revista de la Universidad de La Salle, (33), 57-70.

This Artículo de Revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de la Universidad de La Salle by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Fausto C. Moreno V.

Zootecnista Msc.

*Profesor Asistente Magíster Facultad de Medicina
Veterinaria Universidad de La Salle*

*Profesor Asistente Departamento de Ciencias para la
Producción Animal Facultad de Medicina Veterinaria y
de Zootecnia Universidad Nacional de Colombia.*

Contemplar los Sistemas de Producción Agropecuarios desde la perspectiva ambiental, implica tanto el análisis del funcionamiento del ecosistema natural como la forma en que ese entorno es artificializado por la actividad humana a través de la plataforma tecnológica y la manera como la organización social y cultural determina dichas transformaciones.

La intencionalidad de este documento es alentar la reflexión sobre la integración y búsqueda de políticas, instituciones y tecnologías que permitan que las tres metas (Social, Económica y Ambiental) sean más compatibles, con el objeto de construir una propuesta innovadora y alternativa para involucrar la Dimensión Ambiental en la Producción Agropecuaria y más específica en los denominados Sistemas de Producción Animal.



Hacia un Enfoque Sostenible de los Sistemas de Producción Animal

Resulta claro que el modelo que actualmente se está implantando en la mayoría de los países de América Latina, no tiene una respuesta eficaz para abordar el tema de los sistemas de producción animal y el medio ambiente, en términos de estructurar las bases para crear un contexto de sostenibilidad. La toma de decisiones no racionales por falta de conocimiento del productor agropecuario, debe ser considerada como la principal amenaza al ambiente natural.

Adicionalmente, es claro que el impacto al entorno generado en los Sistemas de Producción Animal responde a ciertas elecciones humanas tales como la maximización en términos de valor presente de los beneficios, la especialización de los procesos biológicos de producción, la conversión y destrucción de hábitats, la sobreexplotación de los recursos biológicos y la introducción de especies exóticas y especializadas.

Así, debido al uso que los humanos le damos a los sistemas biológicos inmersos en el sector agropecuario para la producción de fuentes alimenticias, se determina si los recursos naturales que existen en los Sistemas de Producción Animal aumentan, se mantienen ó disminuyen; se hace necesario encontrar Sistemas de Producción efectivos que velen por su protección, entendiendo que el mayor desafío de todos corresponde a la adecuación del comportamiento humano.

Actualmente el problema ambiental ha rebasado el conocimiento ecológico de los

sistemas, lo cual pone de manifiesto la necesidad de la reconstrucción de un conocimiento unificado y globalizador de la realidad, de la actuación conjunta de disciplinas aparentemente no relacionadas, las cuales en la actualidad se ocupan del estudio de algunos de los factores involucrados con la problemática ambiental y el manejo de los recursos naturales; el trabajo interdisciplinario bajo un esquema holístico genera nuevo conocimiento que va más allá de la integración del conjunto de saberes específicos.

Esta visión globalizadora permite incorporar en el estudio de los Sistemas Naturales, ya de por sí complejos, a los sistemas sociales, económicos y productivos del hombre, que en esencia conforman las relaciones sociedad-naturaleza, y donde diferentes disciplinas pueden actuar desde la interdisciplinariedad. Esta forma de trabajo pone en contacto los estudios parciales e integra la información generada particularmente, dando relevancia a aquellos conocimientos que permitan visualizar desde una

perspectiva integral el problema, con lo cual se pretende llegar a soluciones prácticas donde todos los sectores involucrados puedan actuar.

grupos y generaciones involucradas, asegurando el acceso económico y la aceptación cultural de los Sistemas de Producción.

Desde la anterior perspectiva, uno de los contextos para involucrar la Dimensión Ambiental en los Sistemas de Producción Agropecuarios se presenta desde la economía, donde el objetivo es generar planteamientos en la gestión de las áreas técnica, económica, jurídica, ambiental y social de la factibilidad del desarrollo ambiental en los Sistemas de Producción, permitiendo que el proceso de gestión otorgue en su desarrollo:¹

e) Niveles aceptables de autogestión para poder responder y controlar los cambios inducidos desde el exterior, manteniendo su identidad y sus valores.

Por lo tanto, el contexto sugiere que en los Sistemas de Producción, los productores agropecuarios toman decisiones económicas (productivas) que tienen que ver con el uso de recursos para producir bienes y servicios que impactan el medio ambiente.

a) Altos niveles de productividad en los Sistemas de Producción mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos.

Como se aprecia en la figura 1, el objetivo de la producción es generar una serie de bienes y/o servicios que se reflejen para el productor en bienestar o utilidad.

b) Una producción confiable, estable y resiliente en el transcurso del tiempo, asegurando el acceso y disponibilidad de los recursos productivos;

La producción está enfocada a la obtención de bienes y servicios para generar utilidad o bienestar; se puede añadir el flujo de recursos naturales para dar una imagen más completa. Los recursos son el input del Sistema de Producción. El añadir los recursos también produce un sistema lineal que refleja la primera función de los entornos naturales: la provisión de inputs al sistema productivo.

c) Adaptabilidad para amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico del Sistema de Producción, mediante procesos de innovación, aprendizaje y el uso de opciones múltiples;

Esta imagen sigue siendo incompleta porque no dice nada sobre los residuos. Un momento de reflexión mostrará que los

d) Distribución equitativa de los costos y beneficios del sistema entre diferentes

¹ *Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad*, Proyecto MESMIS coordinado por GIRA A. C. y financiado por la Fundación Rockefeller desde 1994 como parte de la Red de Gestión de Recursos Naturales.

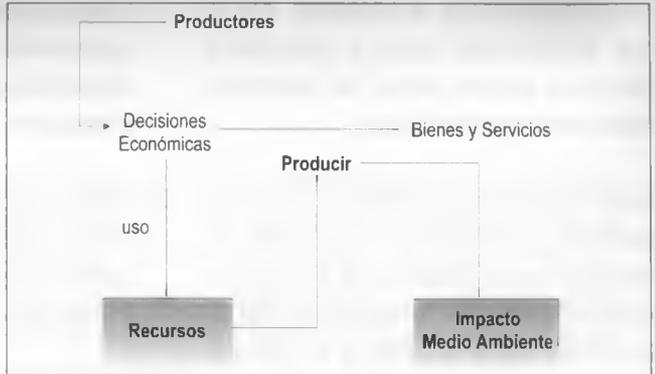


Figura 1. Diagrama del Sistema de Producción.

Fuente: adaptada de Pearce D. Y Turner R., 1994 *Environmental and Natural Resources*.

ambientes naturales son los receptores últimos de residuos. Los residuos proceden del Sistema de Producción, pero esto no debe llevar a creer que los Sistemas Naturales no tienen sus propios residuos. Sin embargo, la principal diferencia entre los Sistemas Naturales y los Antrópicos es que los primeros tienden a reciclar residuos. Las hojas se descomponen y se convierten en fertilizante orgánico para las plantas y para el propio árbol que generó el residuo en primer lugar. Los Sistemas de Producción Agropecuarios no tienen tal tendencia intrínseca a reciclar. Por tanto, parece justo concentrarse en los residuos de estos Sistemas para ampliar la imagen de la interacción Sistema de Producción - Medio Ambiente.

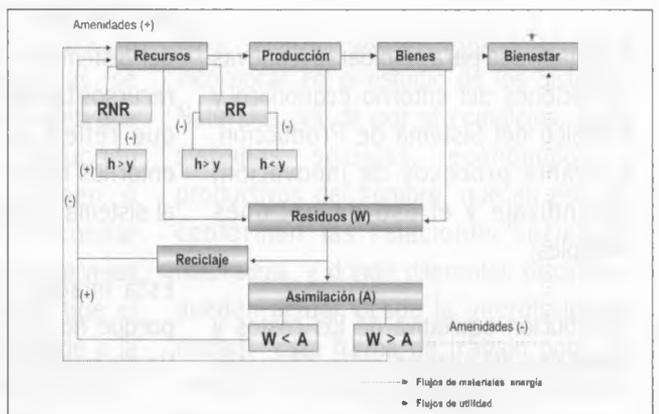


Figura 2. Dinámica para la incorporación de la Dimensión Ambiental en los Sistemas de Producción Agropecuarios.

En la figura 2 se aprecia que los residuos (W) aparecen en cada etapa del proceso productivo: el procesamiento de recursos genera desechos; la producción genera residuos bajo la forma de emisiones, contaminación y residuos sólidos; los consumidores finales generan residuos del tipo de basuras y residuos sólidos. Así pues, se puede tomar el sistema lineal y ampliarlo un poco más para ver una relación interesante entre los recursos y la cantidad de flujos de residuos generados en cualquier periodo de tiempo. Si se olvida por un momento la producción que se destina a la creación de bienes, entonces la cantidad de residuos en cualquier período de tiempo es igual a la cantidad de recursos naturales empleados. La razón para esta equivalencia es la “Primera Ley de la Termodinámica”. Sean cuales sean los recursos usados, deberán terminar en algún lugar del Sistema Ambiental. No se pueden destruir; pueden ser convertidos y disipados.

Los flujos de residuos que no se pueden reciclar vuelven al medio ambiente y éste tiene la capacidad para tomar los residuos y reconvertirlos en productos no dañinos y ecológicamente útiles. A esto se le denomina capacidad de asimilación (A) y es la segunda función importante del medio ambiente. En tanto que se puedan deshacer los residuos en cantidades y calidades de acuerdo con la capacidad de asimilación del medio ambiente, el Sistema de Producción funcionará como un Sistema Natural ($A > W$), aunque, por supuesto, seguirán disminuyendo las existencias de recursos no renovables. Sin embargo, si

se deshacen los residuos de tal modo que se daña la capacidad del medio ambiente para asimilarlos ($W > A$), entonces se deteriorará la función productiva y económica del medio ambiente como sumidero de residuos. Esencialmente, se habrá convertido un recurso renovable (RR) en uno no renovable (RNR). La capacidad de asimilación del medio ambiente es, por tanto, un recurso finito, pero siempre que se mantenga dentro de sus límites, el medio ambiente asimilará los residuos y los devolverá al Sistema de Producción.

Cuando se habla de recursos naturales se contemplan los recursos no renovables (RNR), que no tienen la capacidad de renovarse por sí mismos y los recursos renovables (RR) que tienen la capacidad de renovarse por sí mismos, dependiendo de la tasa de crecimiento del recurso (γ) y su ritmo de aprovechamiento (h).

Con lo anterior se demuestra que el Sistema de Producción, desde cierta perspectiva, es un sistema cerrado y circular y las leyes de la Termodinámica aseguran que esto debe ser así. Es fundamental visualizar la tercera función del medio ambiente: proporcionar utilidad directamente en la forma de disfrute estético y bienestar espiritual. Es importante recordar que al deshacerse de los residuos por encima de la capacidad de asimilación del medio ambiente ($W > A$) se daña esta tercera función.

Considerando este flujo circular a veces denominado modelo de “balance de materia” se han podido identificar

claramente tres funciones del medio ambiente en los Sistemas de Producción Agropecuarios:

- a) provisión de recursos
- b) asimilación de residuos
- c) generación utilidad directa

Se concluye entonces que existen dos enfoques para abordar la interacción entre el Medio Ambiente y los Sistemas de Producción Animal: La innovación en el uso de los recursos y, los vínculos entre los bienes, servicios y residuos generados desde la interacción de las áreas social, ambiental y económica del Sistema de Producción.

LA INNOVACIÓN EN EL USO DE LOS RECURSOS

Contemplar los Sistemas de Producción Agropecuarios desde la perspectiva ambiental implica, por tanto, no sólo la manera como funciona el ecosistema natural, sino la forma como éste es artificializado por la actividad humana a través de la plataforma tecnológica y la manera como la organización social y cultural determinan dichas transformaciones. Puede comprenderse fácilmente que una perspectiva de esta naturaleza es demasiado ambiciosa y exige una radical transformación tanto de los actuales paradigmas científicos, la racionalidad misma de los sistemas sociales como de las formas organizadas de apropiación y transformación de los ecosistemas.

De esta forma, lo ambiental es necesariamente un espacio de análisis interdisciplinario aplicado al sector y su comprensión requiere la cooperación de otras disciplinas científicas. Visto desde esta perspectiva, representa una nueva racionalidad totalizante que pretende reemplazar las perspectivas atomizadas del conocimiento y de la práctica social. Es una visión global que penetra y transforma todos los campos de la ciencia y de la acción y que en último término se define como una nueva opción de desarrollo.

Se concluye entonces que la incorporación de la dimensión ambiental en la producción agropecuaria va más allá del estudio de la estructura ecosistémica, aunque el estudio de ésta es indispensable para comprender la problemática del medio ambiente. Ante todo, se refiere a la manera como la gestión tecnológica, directamente aplicada al ecosistema a través de la actividad agropecuaria por medio de los Sistemas de Producción, rompe los equilibrios homeostáticos, introduciendo nuevas fuentes energéticas y alterando las cadenas tróficas y los ciclos biogeoquímicos, donde el Sistema de Producción se analiza desde tres escenarios fundamentales para concebir la dimensión ambiental en el sector agropecuario: El Sistema Tecnológico, Proceso Productivo y la Sostenibilidad. (Ver figura 3)

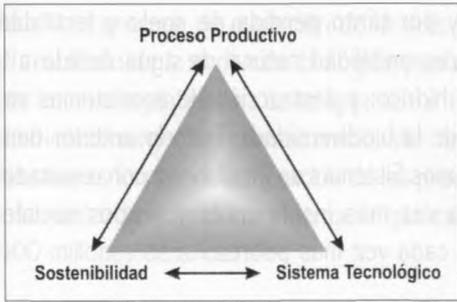


Figura 3. Sistema de Producción

EL SISTEMA TECNOLÓGICO

El proceso de modernización productiva que se ha estado ejecutando en el sector agropecuario desde mediados de los años sesenta, y que se ha cristalizado en el curso de los últimos años -desde la apertura comercial- se ha producido principalmente en áreas de alto potencial productivo. Lo cual tiene su explicación en las características y el costo relativo de los Sistemas Tecnológicos, y por lo tanto los requisitos para la aplicación rentable de dicha tecnología son bastante específicos y distan con las condiciones agroecológicas, donde éstos fueron originados.

En función de las características físicas de los ecosistemas y las variables de estado que los definen, los resultados de esta propuesta tecnológica desde el punto de vista ambiental, determinarán si ésta fue exitosa o resultó un fracaso. En forma complementaria, el proceso de modernización, que es donde se inscribe el cambio técnico, tiene dinámicas sociales asociadas, especialmente vinculadas al acceso a los recursos productivos, a la creación de empleos

productivos y la obtención de ingresos suficientes.

Desde un punto de vista social, los efectos de este proceso $\frac{3}{4}$ en su relación con el medio ambiente $\frac{3}{4}$ ha sido la expulsión de campesinos de las zonas con alto potencial; por una parte debido a la concentración de tierras de alta calidad y por otra, a la reducción de los requerimientos de trabajo, de tal forma que se ha producido un desplazamiento de población.

Por otra parte, desde el punto de vista ecológico - ambiental, en las áreas de alto potencial productivo, la propuesta tecnológica redundó en una artificialización de los ecosistemas originales. Los resultados podrían ser calificados como exitosos desde un punto de vista económico - productivo, y si bien pueden haber reparos desde la óptica ambiental, especialmente relativos a problemas de contaminación y toxicidad $\frac{3}{4}$ por el excesivo uso de agroquímicos $\frac{3}{4}$ se trata de problemas que en principio se podrían solucionar introduciendo ciertas prácticas de manejo y técnicas ambientalmente correctas, disponibles en la actualidad.

En cambio, en aquellos agroecosistemas donde las condiciones o requisitos antes descritos no se cumplen, el hecho de haber abordado el proceso de artificialización de los ecosistemas con los mismos criterios válidos para zonas de alto potencial productivo, ha sido desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, un fracaso. Sus principales consecuencias han sido:

erosión severa y por tanto pérdida de suelo y fertilidad; reducción de la disponibilidad natural de agua debido a la ruptura del ciclo hídrico; y destrucción de ecosistemas con pérdida notable de la biodiversidad. Todo lo anterior tiene como resultado, unos Sistemas de Producción con resultados productivos cada vez más insuficientes y grupos sociales asociados a ella, cada vez más pobres.

De esta breve descripción se desprenden dos grandes vertientes originarias de problemas ambientales en el sector. El primero, es la forma de uso de espacio agropecuario, donde el manejo de los recursos naturales es el factor central de degradación ambiental, y por lo tanto la solución va por la vía de la política, en especial aquella relativa a tecnología y por la vía de los estímulos y desestímulos económicos que se pueden inducir. El segundo, es la forma de ocupación del espacio agropecuario y esto tiene que ver con la relación entre las necesidades generales y de la población asentada en ellos y la calidad potencial de los recursos naturales -vistos a través de la óptica de una tecnología determinada- que en la mayoría de los casos son frágiles, marginales y es precisamente donde se ubican las poblaciones más pobres del campo. En este último caso, las soluciones son de carácter más bien integral, ligado a la política de desarrollo rural, con especial énfasis en aspectos sociales, distribución de la riqueza, educación y capacitación, entre otros, y en general se trata de acciones a largo plazo.



EL PROCESO PRODUCTIVO

La perspectiva conservacionista o ecologista, predominante hasta la década de los 60's y que persiste todavía en muchos sectores, tiene el peligro de convertirse en una posición romántica de regreso al mundo natural, desconociendo la inevitable condición tecnológica del hombre.

La actividad tecnológica, que le permite a la especie humana adaptarse al ambiente, no es una irrupción que asalte desde

afuera el proceso de evolución de la vida. La tecnología es el resultado de la evolución biológica y se constituye, por su parte, en una plataforma de adaptación al medio; el problema ambiental surge, en consecuencia, del antagonismo entre las nuevas formas de adaptación de los procesos productivos y las estructuras del ecosistema, organizadas a lo largo de 600 millones de años.

Desde este punto de vista, la producción sostenible no debería significar un retroceso a las estructuras ecosistémicas anteriores. La especie humana no tiene ninguna alternativa de subsistencia y de progreso, sino a través de la transformación productiva de las estructuras ecosistémicas. El problema ambiental exige el encuentro de nuevos equilibrios tecnobiológicos que permitan la continuidad de la vida. La producción sostenible tiene como exigencia la solución del conflicto nacido de la misma evolución, entre vida y los diferentes desarrollos tecnológicos.

Para los países en vías de desarrollo existe la noción de que el proceso productivo trae consigo un grave deterioro del medio ambiente. De hecho, son múltiples los ejemplos de situaciones concretas en que la producción aparece asociado con el daño ecológico. Sin embargo, es discutible que esta relación represente una característica estructural del crecimiento económico. Las relaciones entre crecimiento y daño ambiental son variadas y complejas, lo que ha llevado a algunos autores a afirmar que el crecimiento económico por sí solo no es causa ni remedio para el deterioro del medio ambiente.

La perspectiva ecologista tiene el peligro de convertirse en una posición romántica de regreso al mundo natural, desconociendo la inevitable condición tecnológica del hombre.

SOSTENIBILIDAD

Sin duda la producción moderna convencional ha desarrollado una productividad creciente, destinada fundamentalmente a atender las necesidades planteadas por el crecimiento de la población y el desarrollo socioeconómico en general; pero también ha causado efectos ambientales diversos, los cuales se manifiestan en el deterioro, en algunos casos irreversible,

de los recursos naturales básicos para la producción agropecuaria.

El uso sostenible es una idea simple que se asocia a la utilización de especies y ecosistemas en formas y niveles que les permitan renovarse a sí mismos indefinidamente para todos los propósitos prácticos. La importancia de asegurar que el uso de un ecosistema o de las especies sea sostenible, varía según la dependencia del Sistema de Producción al recurso en cuestión. Para un Sistema basado en una economía de subsistencia, el empleo sostenible de la mayor parte, si no de todos sus recursos, es esencial. Entre mayor es la diversidad y flexibilidad del Sistema de Producción, menor es la necesidad de usar ciertos recursos de manera sostenible pero menor es la excusa para no hacerlo.

La sostenibilidad no necesariamente implica actividades agropecuarias de bajos insumos, o cualquier uso particular del recurso natural, técnica de producción o escala de operación. La sostenibilidad del bienestar humano puede ser alcanzada en actividades que son de mayor o menor escala, con o sin técnicas intensivas de insumos externos. Las tecnologías agropecuarias sostenibles, por lo tanto, se deben desarrollar teniendo en cuenta el potencial productivo y la capacidad adaptativa intrínsecos de los recursos biológicos, la eficiencia en el uso de la oferta ambiental, la eficiencia del uso de los insumos artificiales, el uso de los productos y subproductos, y el reciclaje; requiere el

desarrollo de un modelo tecnológico que garantice el crecimiento de la producción agropecuaria presente, y que al mismo tiempo permita el regeneramiento de la productividad natural de los ecosistemas, necesaria para desarrollar la producción agropecuaria de las generaciones futuras. Este modelo debe por tanto ser capaz de desarrollar Sistemas de Producción más eficientes, con base en el manejo de cultivos y animales mejor adaptados a las condiciones de los diversos ambientes locales, y a un uso relativamente menor de insumos artificiales.

VÍNCULOS ENTRE LOS BIENES,
SERVICIOS Y RESIDUOS
GENERADOS DESDE LA
INTERACCIÓN DE LAS ÁREAS
SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICA
DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

No es fácil tratar de relacionar fenómenos de tanta complejidad como la producción agropecuaria y el medio ambiente, cuando no existen medidas integrales de ninguno de los dos conceptos, ni es posible manejarlos bajo un común denominador. El criterio se enmarca a partir de los atributos² generales de los ecosistemas que caracterizan a los Sistemas de Producción Sostenibles:

- Productividad: es la habilidad del ecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios.

² *Ibid*

- ☑ **Equidad:** es la habilidad del sistema para distribuir la productividad (beneficios o costos) de una manera justa.
- ☑ **Estabilidad:** con este término se refiere a la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable.
- ☑ **Resiliencia:** es la capacidad de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de que el sistema haya sufrido perturbaciones graves.
- ☑ **Confiabilidad:** se refiere a la capacidad del sistema de mantenerse en niveles cercanos al equilibrio ante perturbaciones usuales del ambiente.
- ☑ **Adaptabilidad (o flexibilidad):** es la capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio -continuar siendo productivo- ante cambios de largo plazo en el ambiente.
- ☑ **Autogestión:** es la capacidad de regulación y control por parte del sistema de sus interacciones con el exterior.

El problema no consiste en insertar la dimensión ambiental en el viejo modelo, sino en inventar uno nuevo; en construir el futuro con otros criterios e indicadores; hacer descender la planificación hasta la base social, desde el análisis diagnóstico de los problemas hasta la evolución de los resultados. La construcción de una política del desarrollo sostenible³ supone partir del conocimiento empírico de la realidad que poseen las comunidades; proceso a través del cual pueden manifestar además sus intereses socioculturales y sus prioridades.

El desarrollo sostenible es un proceso en busca de la equidad y de una mejor calidad de vida con protección del ambiente, que incluye transformaciones económicas, culturales y políticas; que requiere de la modificación de líneas productivas, de distribución y de consumo; que se supere el déficit social. Implica un crecer distinto, a partir de un cambio tecnológico; de un ordenamiento territorial; de un contexto social democrático que asegure la participación pública en la toma de decisiones; de un rediseño de políticas, instituciones, leyes y normas, y de un sistema internacional más justo.

³ La búsqueda del desarrollo sostenible requiere:

- Un sistema político que asegure una participación ciudadana efectiva en la toma de decisiones.
- Un sistema económico que sea capaz de generar excedentes y conocimiento técnico sostenido y confiable.
- Un sistema social que provea soluciones a las tensiones originadas en un desarrollo inarmónico.
- Un sistema de producción que respete la obligación de preservar la base ecológica para el desarrollo.
- Un sistema tecnológico que pueda buscar continuamente nuevas soluciones.
- Un sistema internacional que fomente patrones sustentables de comercio y finanzas.
- Un sistema administrativo que sea flexible y tenga la capacidad de corregirse a sí mismo.

Nuestro futuro común (Informe Brundtland, 1987)

La propia naturaleza del crecimiento y desarrollo intergeneracional, así como la esencia de la cuestión ambiental, implica una integración armoniosa de jerarquías, espacio y procesos que no permite ni la transformación ni la sostenibilidad de los elementos o componentes sin que se afecte la totalidad de los Sistemas de Producción. Desde el punto de vista teórico, el desarrollo sostenible y las relaciones entre sus componentes requieren una visión holística de la compleja realidad y un enfoque metodológico de sistemas para entenderla totalmente.

La interacción de componentes que son complejos en sí mismos y que conforman una estructura sistémica realmente complicada dentro del Sistema de Producción, da lugar a que conceptualmente el desarrollo sostenible se entienda operacionalmente como un proceso de cambio social y elevación de las oportunidades de la sociedad, compatibilizando en el tiempo y en el espacio, el crecimiento y la eficiencia económicos, la conservación ambiental, la equidad de vida y la equidad social, partiendo de un claro compromiso con el futuro y la solidaridad entre generaciones. La interacción de estos procesos constituye un nuevo estilo de desarrollo centrado en la equidad económica y social, basado en la racionalización del uso del medio ambiente, la eficiencia y la ampliación de la base económica como parte del Sistema Productivo.

El proceso productivo en términos de crecimiento económico es una condición

indispensable para alcanzar niveles de sostenibilidad y, consecuentemente, para la seguridad alimentaria. No es, definitivamente, un enfoque de proteccionismo ambiental de no-crecimiento, al menos hasta que se alcance un estado de no-pobreza y de capacidad de asegurar el bienestar para las generaciones futuras. Resolver los problemas de desempleo, ingreso inadecuado, inserción en los mercados, competitividad, niveles productivos, infraestructura y calidad en los productos generados, requiere incrementos de la productividad, redistribución de la riqueza y programas a favor de los Sistemas de Producción. En otras palabras, el crecimiento requerido debe ser sostenible en un horizonte temporal amplio. Esto implica necesariamente, generación y acumulación de capital.

El punto crítico no es si debe haber crecimiento en el sector agropecuario o qué tan rápido debe ser, sino cómo emprender dicho crecimiento de tal manera que la base del recurso natural no sea degradada. La presión poblacional en muchas áreas está forzando a los productores a cambiarse de Sistemas Extensivos de Producción a Sistemas Intensivos que hacen uso de más insumos. Existen preocupaciones justificadas en algunas áreas del mundo en desarrollo que, aumentando el uso de insumos externos en la producción, puede causar daños al medio ambiente. Estas inquietudes necesitan ser tratadas, pero dentro del contexto de los vínculos de producción agropecuaria - sostenibilidad y crecimiento - sostenibilidad.

El crecimiento pecuario necesita combinar la sostenibilidad con la intensificación en donde la tenencia de la tierra y los recursos de agua son protegidos, y la degradación es detenida y revertida. Adicionalmente, la intensificación de los Sistemas de Producción puede reducir la presión sobre las áreas comunes y áreas de libre acceso; por consiguiente, el crecimiento a través

de la intensificación puede aún ayudar al medio ambiente. Adicionalmente, diversificar la actividad económica y diversificar el producto asociado en los Sistemas de Producción Agropecuarios, puede ser importante para hacer más compatibles el crecimiento y la sostenibilidad. 

BIBLIOGRAFÍA

- ÁNGEL Maya, Augusto (1992) «Ambiente y desarrollo», en: *Ambiente y planificación. Un enfoque para el desarrollo hacia el siglo XXI*. Bogotá, Quiroz P, César (Ed.), SECAB. 210 pp.
- ÁNGEL Maya, Augusto (1995) *Desarrollo Sostenible. Aproximaciones Conceptuales*, Quito, (Ecuador) Fundación Natura-UICN. 142 pp.
- AZUELA, Antonio; et. al, (1993) *Desarrollo sustentable, hacia una política ambiental*. México, UNAM, 176 pp.
- ARIAS O. et. al, (1992) *Poverty, Natural Resources and Public Policy in Central America*. ODC. Transaction Publishers, New Brunswick. s. l.
- BANCO Interamericano de Desarrollo, BID, (1992) *El rol de la investigación en el desarrollo agropecuario de América Latina y el Caribe*. División de Agricultura, Departamento de Análisis de Proyectos, Washington, D. C. 147 p.
- BRUGGER, E. y Lizano E. (1991) *Desarrollo sostenible en América Latina: La visión empresarial*. Niederurnen. s.l.
- CARABIAS, Julia; PROVENCIO, Enrique; TOLEDO, Carlos (1994) *Manejo de recursos naturales y pobreza rural*. México, UNAM/FCE. (Sección de Obras de Ciencia y Tecnología). 138 pp.
- COMISIÓN Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. *Nuestro futuro común. Explicación al reporte Bruntland, un resumen*, México, Fundación Friedrich Ebert. 37 pp.
- COLÍN, J. P., (1994) *System of production and production of knowledge: reflections on the basis of Ivorian and Mexican experiences*. Journal for farming Research-Extension 4(3):31-46.
- DIETZ, F. J., SIMONIS U.E. and Van der Straateni J. (Eds.), (1992) *Sustainability and Environmental Policy: Restraints and Advances*, Edition Sigma, Berlin, Germany.
- DIXON, J. A. and STEER, A. (1994) "Measuring Environmentally Sustainable Development". In: *Making Development Sustainable*. Serageldin and A. Steer (Eds.)
- DOUROJEANNI, Axel, (1993) *Procedimiento para el desarrollo sustentable*, Panamá, Fundación Natura, 510 pp.
- ESTRADA, R. D. (1995) *Incidencia de las políticas económicas en la conservación de los recursos naturales de la zona Andina*. REPAN-CONDESAN. Quito, Ecuador. 79 p.p.
- GRUEN, I., et. al, (1990) "Development and testing of integrative methods to asses relationship between garden production and nutrient consumption by low families", en: *Journal for Farming Systems, Research-Extension*. 1 (2):67-80.
- HART, R. D. (1985) *Agroecosistemas: conceptos básicos*. Segunda edición. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 159 p. 127 pp.

- KEATING, Michael, (1993) *Cumbre para la Tierra. Programa para el cambio, Ginebra, El Centro para Nuestro Futuro Común*, 70 pp.
- LEONARD, J., et al., (1989) *Environment and the Poor: Development Strategies for a Common Agenda*. Overseas Development Council. Transaction Books, New Brunswick, USA.
- LEÓN, Velarde C. (1994) *Estimación del grado de difusión de alternativas agropecuarias; un modelo teórico*. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. *Agro Sur* 22: 44 pp.
- LÓPEZ, M., et. al. (1990) "Farming Systems and adoption of new technologies: An economic evaluation of new sorghum cultivars in Southern Honduras", en: *Journal for farming Research - Extension* 1 (2):81 -103.
- MAHAR, D. J., (1995) "Desarrollo económico y el medio ambiente", en: *Economía del medio ambiente en América Latina*. Varas J. I., ed., Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, diciembre de 1995.
- MOORE, K. M., (1995). "The conceptual basis for targeting farming systems: domains, zones and typologies", en: *Journal for farming Systems, Research-Extension* 5(2):19-37.
- PANAYOTOU, T., (1993) *Green markets: the economics of sustainable development*. A Co-publication of the International Center for Economic Growth and the Harvard Institute for International Development. Institute for Contemporary Studies ICS Press, San Francisco, California.
- PENICK, John E. y J.R. Stiles (Ed.) (1990) *Sustainable Development for a New World Agenda*. Winnipeg, Canadá. ASTAM/CASE/ICASE. 249 pp.
- PINSTRUP, Andersen P. and Pandya - Lorch R., (1994) *IFPRI Food, Agriculture and the Environment Discussion*. Paper No.1, Washington, D.C.
- PLAZA, O.; SEPÚLVEDA, S., (1996) *Desarrollo sostenible. Metodología para el diagnóstico regional*. Tomo 3. IICA-GTZ. Área de Concentración IV. Desarrollo Rural Sostenible. (Serie Publicaciones Misceláneas), San José, Costa Rica.
- POMAREDA, C., (1995) "Las transformaciones institucionales para el desarrollo sostenible del Sector Agroalimentario", en: ARAYA, P. et.al. (compiladores) *El desarrollo sostenible: Un desafío para la política económica y agroalimentario UNA*, Heredia, Costa Rica.
- POMAREDA C., 1996. Lo rural: Una visión optimista. Conferencia presentada en el Seminario sobre "El Desarrollo Rural Sostenible".CECADE, San José, 25-26 de Octubre de 1996.
- POSNER, J. L. and Gilbert E., (1991) "Sustainable agriculture and farming systems research teams in semiarid West Africa: a fatal attraction", en: *Journal for farming Systems Research-Extensión* 2 :71-86.
- PROVENCIO, Enrique, *Una visión global sobre el desarrollo sostenible*. [Documento fotocopiado], s. d.
- QUIROZ, Peralta, César A. (Ed.) (1992) *Ambiente y planificación. Un enfoque para el desarrollo humano hacia el siglo XXI*. Bogotá, SECAB. 210 pp.
- SERAGELDIN, I. and STEER, A., (1994) "Epilogue: Expanding the Capital Stock". In: *Making Development Sustainable. From Concepts to Action*, Serageldin and A. Steer (Eds.) World Bank. (Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series) No.2. Washington D. C., USA.
- SANTA María, Octavio; García, Fernando; Curiel, Luis (1996), *El proceso de producción hacia el desarrollo sustentable*. OEA/SEP. s. l.
- TRUPP, L. A., (1996) *New Partnerships for Sustainable Agriculture*, World Resources Institute, Washington, D.C.USA.
- TRÉLLEZ, Solís, Eloísa (Ed.) (1993) *De Estocolmo a Río. Un balance hecho por ambientalistas*. Bogotá, SECAB. 228 pp.