

"DOCUMENTO PRELIMINAR"  
ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE  
PROGRAMA DE AGROECOSISTEMAS

Elizabeth Aguilera  
Mandius Romero

1. INTRODUCCION

Se ha escrito mucho sobre desarrollo y agricultura sostenible, sin embargo, uno de los retos más grandes es pasar de la conceptualización a la operacionalización de este paradigma.

Bod Hart (1994) plantea la sostenibilidad como un proceso, guiado por indicadores, para manejar los recursos de manera que podamos alimentar la gente hoy mientras se mantiene el potencial productivo de los recursos para alimentar las generaciones futuras. Este planteamiento resume la estrategia que el programa de agroecosistemas propone en este documento para la línea de sostenibilidad.

Para operacionalizar o llevar de la conceptualización a la práctica esta propuesta, el programa de agroecosistemas plantea como estrategia diagnosticar las causas actuales de insostenibilidad en los principales agroecosistemas y utilizar esta información para plantear alternativas de uso sostenible de la tierra.

La insostenibilidad en los agroecosistemas puede ser el resultante de tres acciones antrópicas:

- Usar la tierra para aquello que no tienen aptitud
- Malas prácticas de manejo o tecnología
- Problemáticas socioeconómicas.

El objetivo es identificar los limitantes bióticos, físicos y socioeconómicos de los sistemas de explotación antrópica, que no permiten un balance positivo entre la productividad y la base de los recursos naturales, o sea, las causas de insostenibilidad.

Operativamente, esto se logra confrontando la demanda biótica (usos de la tierra) con la oferta edafoclimática y socioeconómica del entorno, lo cual se hace a través de los sistemas de evaluación de tierras.

El esquema de trabajo del programa de agroecosistemas tiene tres niveles de estudio: el nacional, el regional y el local, cada uno con diferentes grados de detalle. Se plantean dos metodologías de evaluación de tierras, acordes con los objetivos de cada nivel de observación o estudio. El primer sistema de evaluación "Capacidad de Uso de la Tierra" permitirá definir el grado de conflicto de uso que actualmente se presentan en los sistemas naturales y en los agroecosistemas, al comparar la capacidad de uso con el uso actual. Este nivel de análisis corresponde al grupo nacional de agroecosistemas.

La segunda metodología, "Evaluación de tierras de la FAO" está orientada a definir cuál es la aptitud que tienen las tierras para usos específicos. Esta metodología se aplicará en las tierras diagnosticadas con problemas de sostenibilidad o en conflicto. El esquema de la FAO (1974), utiliza tanto variables adafoclimáticas como socioeconómicas para determinar la aptitud de las tierras y se aplicará a nivel Regional y Local.

El resultado de la evaluación de tierras por Capacidad de Uso (nivel Nacional) permitirá un diagnóstico georeferenciado de los conflictos de usos mayores de la tierra al confrontar el uso actual con la capacidad de uso. Como producto de esta confrontación se obtendrán los limitantes biofísicos que determinan los conflictos.

El sistema de Evaluación de Tierras de la FAO, permitirá un diagnóstico más detallado de los limitantes biofísicos y además, incorpora los limitantes socioeconómicos para usos específicos de acuerdo a la aptitud de los suelos.

La integración de la información generada por la evaluación de tierras permitirá plantear programas de desarrollo, propuestas de uso de la tierra acorde con su aptitud biofísica, viabilidad socioeconómica y cultural y priorizar la investigación desde el punto de vista sostenible a nivel Nacional, Regional y Local. Dependiendo de la información socioeconómica que se obtenga a

nivel local y con base en la aptitud de los suelos y sus limitantes se podrían diagnosticar si las técnicas de manejo a nivel local, son sostenibles o no. Este diagnóstico permitirá implementar, mejorar o cambiar las técnicas de manejo con el fin de proteger y mantener la base de los recursos. Este nivel de análisis se basa en información primaria que fluctúa con los cambios del mercado lo que dificulta la implementación de la evaluación.

Como soporte básico se trabajará con un SIG y con el apoyo de un grupo interdisciplinario para el análisis de cada uno de los aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales.

Aunque los sistemas agrícolas son el objetivo número uno de la Corporación en el análisis de sostenibilidad se requiere estudiar sus relaciones con los sistemas naturales. En este punto se espera retroalimentación con entidades encargadas de la preservación y manejo de los mismos como el Ministerio del Medio Ambiente y afines.

En conclusión, la meta a largo plazo del programa de agroecosistemas a través de sus instancias nacionales, regionales y locales es proporcionar un diagnóstico georeferenciado de los principales conflictos de uso de la tierra determinados a diferentes niveles de estudio, y a partir de los cuales, identificar los limitantes biofísicos-culturales y

socioeconómicos. Con esta información el programa planteará modelos alternativos de uso y manejo sostenible de la tierra, basados en la realidad de cada región.

El desarrollo de estos modelos podrá implicar cambios pequeños o mayores, tanto en uso y manejo de tierra como en inversiones de infraestructura (canales de riego, vías de comunicación, etc).

Cualquiera que sea el plan de desarrollo aprobado por las instancias decisorias, los modelos alternativos de uso deberán ser validos a corto y largo plazo. De la misma manera, de acuerdo con la problemática y limitantes detectados, los grupos de investigación adaptarán y desarrollarán los indicadores o índices específicos que permitan cualificar o cuantificar la sostenibilidad de los modelos adoptados.

Estas serán las herramientas que el programa de agroecosistemas proporcionará a los niveles Nacionales, Regionales y Locales para la toma de decisiones en los programas de desarrollo agrícola y para la priorización y orientación de los programas de investigación de Corpoica.

## **2. SOSTENIBILIDAD**

Aunque el tema de desarrollo sostenible se viene conceptualizando desde 1970, no es sino hasta principios de los 80 que toma

vigencia y se incorpora en la problemática Latinoamericana en respuesta a la evidente degradación ambiental y crisis social, política y económica de nuestros países.

LA FAO define (1991) "desarrollo sostenible" como el manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras".

De acuerdo con la revisión literaria de Camino Ronnie de V. y Sabine Muller (1993), esta definición y otras docenas más encontradas en la literatura, además de enfocarse en el tradicional desarrollo económico, incluyen conceptos relacionados con la sostenibilidad ecológica y social en busca de la unificación de valores. Las diferentes escuelas o puntos de vista, se reflejan en las siguientes definiciones:

**Sostenibilidad Ecológica:** El ecosistema en uso mantiene a través del tiempo las características fundamentales en cuanto a componentes e interacciones en forma indefinida.

**Sostenibilidad Económica:** El sistema produce una rentabilidad razonable y estable a través del tiempo.

**Sostenibilidad Social:** El manejo y organización son compatibles

con los valores culturales y éticos del grupo involucrado y la sociedad dando continuidad al sistema en el tiempo.

El aporte de el nuevo paradigma sobre desarrollo sostenible es el cambio de valores humanos, anteriormente basados en el desarrollo económico, siguiendo las señales de los mercados nacionales e internacionales y no en los ambientales y sociales, resultando en muchos casos en un crecimiento económico cortoplacista a expensas de la degradación ambiental, cultural y social.

Obviamente el éxito de la conceptualización de desarrollo sostenible requiere un cambio en la distribución de recursos, equidad social y económica. La búsqueda de estos cambios ya se refleja en el campo agrícola y uno de sus productos, es el nacimiento de CORPOICA, el cual enfrenta un gran reto: contribuir al desarrollo de una agricultura sostenible.

## **2.1 Agricultura sostenible**

La agricultura es uno de los pilares del paradigma de desarrollo sostenible y el gran reto para los grupos científicos y políticos. Al igual que desarrollo sostenible, la agricultura sostenible se puede definir de muchas maneras, dependiendo de la escuela ecológica, económica y comunitaria que se utilice como marco de referencia (Senarayke 1991).

En un intento para equilibrar las tres corrientes, Camino Ronnie de V. y Sabine Muller (1993), definen agricultura sostenible de la siguiente manera: "La sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales se refiere al uso de los recursos biofísicos, económicos y sociales, según su capacidad en un espacio geográfico, para mediante tecnologías biofísicas, económicas, sociales e institucionales, obtener bienes y servicios directos e indirectos de la agricultura y de los recursos naturales para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras. El valor presente de los bienes y servicios debe representar más que el valor de las externalidades e insumos incorporados, mejorando o al menos manteniendo en forma indefinida la productividad futura del ambiente biofísico y social. Además, el valor presente debe estar equitativamente distribuido entre los participantes del proceso".

En esta definición queda claro que el impacto antrópico negativo o insostenibilidad sobre recursos biofísicos, es el producto de dos acciones aisladas ó paralelas: el uso incorrecto de las tierras y/o de las malas prácticas agrícolas. Esta definición respalda el enfoque del nuevo programa de agroecosistemas en su línea de sostenibilidad, el cual busca en un futuro dar las herramientas básicas para que se desarrolle una agricultura sostenible fundamentada en el uso correcto de la tierra (de acuerdo con su aptitud) y con prácticas de manejo armónicas con

el medio ambiente.

## 2.2 Uso de la tierra

Munasinghe et al (1992) hace un recuento general del impacto antrópico en los recursos naturales a través de la historia del hombre. La revisión cubre la extinción de especies de caza con la llegada del hombre a Norte América, Australia, Nueva Zelanda y Madagascar (obligando a los nativos a adoptar otras formas de vida), la degradación de los suelos por sobreexplotación en Mesopotamia alrededor del año 2370 AC, la deforestación de los Bosques Mesoamericanos hasta llegar al efecto de invernadero e incremento de temperatura global como resultado del desarrollo industrial.

Harrington (1991) resume esta historia en un listado de problemas que la agricultura sostenible está enfrentando actualmente:

Pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo, salinización de áreas irrigadas, exhaustación de nutrientes del suelo, desertificación, incremento de plagas y enfermedades, contaminación ambiental por químicos agrícolas y reducción de recursos no renovables utilizados como energía en la agricultura. Como respuesta a todos estos problemas, existen muchos estudios sobre degradación de tierras o mantenimiento de la calidad de la misma en mayor o menor detalle desde una perspectiva local. Sin

embargo, la complejidad de las interacciones que se dan en la naturaleza requieren de una visión integral y holística que permita orientar, direccionar y hacer más eficiente la investigación con base en un desarrollo sostenible.

La planificación del uso de la tierra con criterios de sostenibilidad es una de las tantas estrategias requeridas para llegar a un desarrollo sostenible. La historia ha demostrado que utilizar la tierra para aquello que no tiene aptitud ha dado origen a la degradación de los suelos, de los recursos hídricos y del aire, en algunos casos sin retorno y con una reducción en la productividad.

La planificación del uso de la tierra basada en las características físicas y químicas del suelo, condiciones climáticas y teniendo en cuenta los factores socioculturales y económicos permite orientar una explotación agrícola equilibrada en cada uno de los agroecosistemas del país.

La planificación del uso de la tierra busca hacer más eficiente la explotación de los recursos, reduciendo la necesidad (muchas veces creada) de ampliar la frontera agrícola en áreas marginales al tiempo que permite delimitar las áreas que por su aptitud, biofísica deben dedicarse únicamente a la conservación de los recursos naturales.

Aunque cualquier cambio de un ecosistema natural para su explotación implica el reemplazo y en muchos casos pérdida de vegetación y fauna nativa, el impacto a nivel de recursos básicos como suelos y aguas y su potencial productivo a corto y largo plazo, depende en gran parte del uso que se dan a los mismos. La explotación de la tierra debe hacerse con base en la aptitud de las mismas basándose en las características del suelo, clima y relieve y teniendo en cuenta aspectos socioeconómicos (costos de producción, los precios del producto, vías de transporte, mano de obra disponible, zonas de acopio etc) que son los que determinan la viabilidad de un uso determinado.

### **2.3 Tecnología y prácticas de manejo de la tierra**

Aunque el uso correcto de la tierra de acuerdo con su aptitud y viabilidad socioeconómica, es el primer paso en un plan de desarrollo agrícola sostenible, su implementación no asegura la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y naturales a menos que las prácticas de manejo y tecnología, sean aplicadas armónicamente.

Acciones de manejo tomadas a nivel local pueden tener repercusiones espaciales mayores (nivel regional) y/o reflejarse a un futuro. Por lo tanto, la conceptualización y operacionalización de la sostenibilidad, requieren de un análisis Holístico, teniendo en cuenta las interacciones espaciales y

temporales de todos los componentes del paisaje.

El desarrollo de una agricultura sostenible debe descansar en criterios de manejo de uso dentro de un contexto espacio-temporal específicos a cada localidad y de acuerdo con la estructura socioeconómica de cada región.

El paso de la agricultura de subsistencia (baja productividad) a la agricultura tecnificada comercial (alta productividad) se ha debido al desarrollo tecnológico que inicialmente se concentró en prácticas ó agronómicas y evolucionó con la mecanización (inicios 1970), introducción de semillas mejoradas, el uso de pesticidas y fertilizantes y finalmente la Biotecnología. No se puede negar que el desarrollo agrícola dependa del desarrollo tecnológico, pero la aplicación indiscriminada de esta tecnología sólo conduce a un crecimiento con pobreza debido a la degradación y contaminación de los recursos naturales y a la pérdida de la sabiduría agrícola tradicional de los pequeños agricultores (Altieri 1992).

Colombia es uno de los países latinoamericanos con mayor variabilidad biofísica y climática representados en 6 Regiones Naturales: Región Andina, Interandina, Caribe, Pacífica, Amazónica y Orinoquía.

La capacidad de respuesta de Regiones Naturales a la explotación

y tecnología, varía entre ellas y dentro de ellas. La agricultura sostenible de estas zonas depende del conocimiento biofísico detallado, de su fragilidad y limitantes. Sobre la base de estos conocimientos y de las características socioculturales particulares, se debe desarrollar la tecnología apropiada a cada región en los diferentes sistemas de producción.

Probablemente a este nivel el programa de agroecosistemas sólo puede comprometerse a proporcionar un diagnóstico general más biofísico que socioeconómico, de las limitantes de cada región para enfocar la investigación agrícola en busca de tecnología sostenible en los sistemas de producción y dominios de recomendación.

### **3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE AGROECOSISTEMAS**

Línea de investigación: Sostenibilidad

#### **3.1 Objetivos Generales**

1. Calificar y cuantificar hasta donde sea posible con información primaria y secundaria las condiciones, salud o ~~status~~ status de los principales agroecosistemas, y sistemas de producción del país, basándose en la realidad social, económica, cultural y ambiental.

2. Promover procesos de toma de decisión a nivel nacional, regional y local.
3. Orientar la planificación de la investigación agropecuaria.

### 3.2 Objetivos específicos

1. Reconocimiento y definición de los diferentes limitantes biofísicos y socioeconómicos que actúan en los principales Agroecosistemas, sistemas de producción y grupos homogéneos de agricultores.
2. Diagnosticar con base en la capacidad de uso de las tierras de cada región los conflictos que en ellas se producen.
3. Calificar y cuantificar hasta donde la información disponible lo permita, los limitantes biofísicos, socioeconómicos y culturales de las prácticas de manejo utilizadas en el desarrollo de las actividades agropecuarias.
4. Formulación de propuestas de los posibles Sistemas de Producción viables en áreas de conflicto basadas en las ofertas biofísicas y las condiciones socioeconómicas y culturales a nivel Nacional, Regional y Local.

5. Formulación de propuestas potenciales de los posibles sistemas de producción que se pueden establecer supeditados a cambios mayores como vías de comunicación y sistemas de riego, etc.

#### 4. ESQUEMA GENERAL DE TRABAJO

El Programa de Agroecosistemas, trabajará la línea de sostenibilidad a tres niveles: Nacional, Regional y Local. Los resultados se presentarán en mapas temáticos a escalas de 1:500.000, 1:100.000 y 1:25.000 respectivamente con sus diagnósticos correspondientes.

La jerarquización de este esquema se ajusta al principio de los "tres niveles mínimos" donde una vez definido el nivel de la unidad objeto de estudio, se establece el nivel superior que define las entradas a la unidad objeto y un nivel inferior que permita entender el sistema objeto de estudio (Hart 1994).

Para la Corporación el objeto de estudio o unidad de interés son los sistemas de producción que corresponden al nivel regional de estudio.

El nivel de estudio superior son los agroecosistemas y sistemas naturales. Estos sistemas permiten definir las entradas a los sistemas de producción y conocer el entorno en el cuál funcionan.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

El estudio y análisis del nivel superior, corresponderá al Programa Nacional de Agroecosistemas.

Por último, el nivel inferior que permite describir y entender los sistemas de producción, serán los grupos homogéneos de agricultores y corresponderán al nivel local de estudio.

En los tres niveles de estudio, la sostenibilidad de los sistemas se analizará identificando las causas de insostenibilidad o limitantes Bióticos, Físicos y Socioculturales.

Esto se operacionalizará confrontando la oferta edafoclimática y socioeconómica del entorno con la demanda biótica, a través de los sistemas de evaluación de tierras. Las variables, el nivel de detalle de la información y la metodología de evaluación de tierras, se definirán de acuerdo con los objetivos de estudio de cada nivel.

#### **4.1 Metodología Nivel Nacional**

La línea de sostenibilidad a nivel nacional, está estructurada para tener una visión integral holística y cualitativa de los principales sistemas intervenidos (agroecosistemas) y naturales del país.

La confrontación entre la demanda biótica y la oferta

edafoclimática y socioeconómica se hará en términos generales. A este nivel la demanda biótica será analizada utilizando los usos mayores de los suelos como cultivos transitorios, cultivos perennes, pastos, bosques, etc. En la oferta edafoclimática se utilizarán cualidades permanentes de los suelos determinantes de la capacidad intrínseca del medio biofísico para el soporte de plantas.

La oferta socioeconómica se analizará utilizando variables gruesas como vías de comunicación, división político-administrativa y población. El producto de esta confrontación será un diagnóstico que establecerá los conflictos de uso que se presentan entre la capacidad de uso de la tierra, los usos mayores de los agroecosistemas y los aspectos socioeconómicos, generando tres situaciones:

**Tierras Sobreutilizadas:** Cuando el uso actual sobrepasa la capacidad de uso del sistema.

**Tierras Subutilizadas:** Cuando el uso actual es menor a la capacidad de uso del sistema.

**Tierras bien utilizadas:** Cuando el uso actual coincide con la capacidad de uso del sistema.

Este diagnóstico establecerá los conflictos que se presentan

entre la capacidad de uso de la tierra y los usos mayores de los agroecosistemas, así como las principales limitantes: Herramientas básicas para la toma de decisiones en planes de desarrollo y en la priorización investigativa de los sistemas de producción.

Para diagnosticar y georeferenciar los conflictos de uso en cada región y sus limitantes biofísicas mayores, se utilizará la clasificación de Klingebiel y Montgomery (1966).

#### 4.1.1 Capacidad de uso de la tierra (Klingebiel y Montgomery 1966)

La capacidad de uso de la tierra, es una clasificación que permite agrupar los suelos en unidades que se comportan similarmente en cuanto a manejo, tratamientos y limitaciones para usos agrícolas mayores lo cual se ajusta a los objetivos nacionales: diagnóstico de sistemas naturales e intervenidos.

Es una clasificación interpretativa que basándose en los efectos de las combinaciones climáticas y características permanentes del suelo, establece los riesgos de degradación, limitaciones en su uso, requerimientos de manejo y capacidad de producción.

Las clasificaciones tienen 8 clases de unidades de tierra y cada agrupamiento puede tener diferentes tipos de suelos, unificados por criterio de manejo de acuerdo con el grado de limitaciones en

el uso agrícola o peligros de ser dañados cuando son usados. En otras palabras es una clasificación que busca la conservación del recurso tierra. Es importante recalcar, que este agrupamiento del suelo no permite hacer un análisis sobre el uso más provechoso que se podría hacer del terreno, sino sobre las potencialidades y limitaciones de los usos mayores en suelos arables (clases I-II-III-IV) no arables (clases V-VI-VII) y de conservación (VIII). Al sobreponer los mapas generados con esta clasificación de tierras con los de uso y cobertura actual de la misma, se georeferenciarán los conflictos de uso de los sistemas explotados y naturales, permitiendo hacer un diagnóstico de subutilización ó sobreutilización de los mismos.

Al hacer el análisis a través del sistema de clasificación por capacidad de uso de la tierra, se establecerán cuáles son los limitantes de uso basados en el efecto de la interacción de las cualidades permanentes de los suelos como pendiente, textura, profundidad del suelo, efecto de erosión pasada, permeabilidad, retención de humedad, tipo de arcilla y de factores climáticos. Se reconocen 4 limitantes básicos resultantes de las interacciones mencionadas anteriormente: erosión, humedad, drenaje o inundación, limitaciones en la zona radicular y climáticas. La georeferenciación de estas limitantes superpuestas a los mapas de conflicto de uso de la tierra, permitirá hacer un análisis entre los sistemas naturales y los agroecosistemas con el fin de detectar tendencias o patrones que sugieran las

posibles causas-efecto de sostenibilidad ó insostenibilidad.

#### 4.1.2 Metodología - Nivel Nacional

1. Selección zona objeto (Regional).
2. Superposición de los mapas de zonas agroecológicas con el de uso y cobertura actual del suelo y los mapas temáticos socioeconómicos para definir los sistemas existentes (agroecosistemas y ecosistemas) en cada zona agroecológica..
3. Reclasificación de las zonas agroecológicas de acuerdo con la capacidad de uso de la tierra. Resultado: mapa de la capacidad de uso.
4. Superposición de mapas de capacidad de uso con el de cobertura y uso actual del suelo para diagnosticar conflictos de uso (subutilización, sobreutilización y buen uso).
5. Determinación de los limitantes biofísicos que afectan las áreas con conflicto de uso.
6. Confrontación del mapa de conflictos con mapas temáticos (recursos hídricos (sistemas de riego y drenaje), divisiones político-administrativas, vías de comunicación, zonas de

riego, etc) para visualizar y analizar las relaciones entre los agroecosistemas y sistemas naturales en busca de patrones causa-efecto de insostenibilidad.

7. Presentación cartográfica a escala 500.000 de los patrones de posibles causa-efecto de insostenibilidad más relevantes encontrados en las relaciones entre sistemas naturales y agroecosistemas.

Los análisis de dichos patrones permitirán priorizar y enfocar la investigación de sostenibilidad a nivel regional en los principales Sistemas de Producción del país.

#### **4.2 Metodología Programa Regional y Local**

En las áreas donde se hayan diagnosticado conflictos de uso, el análisis de sostenibilidad o insostenibilidad se hará a través de la confrontación de los mapas del uso actual de las tierras con los de la aptitud de las mismas, utilizando en estos dos niveles el esquema de evaluación de la tierra de la FAO.

##### **4.2.1 Evaluación de la tierra (FAO)**

Este sistema de evaluación surgió ante la necesidad de desarrollar programas de planificación de las tierras donde entran en juego los usos competitivos de la misma.

La función de esta evaluación es orientar la planificación del uso de la tierra de manera que los recursos naturales sean utilizados de la manera más provechosa para el hombre, conservando al mismo tiempo dichos recursos para el futuro. Aquí está inmerso el concepto de uso sostenible de los recursos, sobre la base de la comprensión del medio ambiente y de las posibles clases de uso.

La evaluación de tierras es parte integral de un programa de planificación de uso y responde al reconocimiento de una problemática y a la necesidad de un cambio o al mejoramiento de uso de la tierra. Este esquema permite formular propuestas de otros posibles usos con criterios de sostenibilidad.

En este sistema de evaluación, las agrupaciones georreferenciadas de la tierra, son el producto de la interacción de cualidades climáticas, socioeconómicas y del suelo, confrontadas con los usos específicos, en otras palabras, la aptitud de las tierras se evalúa y clasifica con respecto a clases específicas de utilización.

La universalidad del esquema de la FAO, se debe a que éste no es un sistema de evaluación por sí mismo, sino que establece los principios y conceptos a tener en cuenta en la evaluación de tierras, la estructura de una clasificación de aptitud y los procedimientos para realizar una evaluación por aptitud. Con

éstas bases el esquema puede ser aplicado a diferentes niveles utilizando en cada caso los critérios de diagnóstico de uso acordes a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del área objeto de estudio, donde se esté aplicando el esquema.

#### 4.2.1.1 Criterios de diagnóstico

Los criterios de diagnóstico son variables que sirven como base para evaluar la aptitud de uso específico en una zona determinada de tierra. Estas variables pueden ser una característica, una función de varias características o una cualidad de la tierra. La FAO recomienda utilizar como criterios de diagnóstico cualidades de la tierra ya que este criterio responde a las interacciones de los sistemas naturales o intervenidos y no características aisladas, ajustándose así a las leyes de la naturaleza.

Las cualidades de la tierra como su nombre lo indica se califican cualitativamente, con base en rangos de valores dados por las características que intervienen en la expresión de dicha cualidad. Ejemplo:

Peligro de erosión	Angulo de pendiente	Estructura del suelo	Permeabilidad del suelo	Precipitación
Alto				
Moderado				
Bajo				
Ninguno				
Nivel Regional:				

En el anexo 1 se dá el listado de las cualidades de la tierra que la FAO dá como ejemplo de los posibles criterios de diagnóstico. Como se puede ver; estas cualidades de la tierra corresponden a los mismos criterios para la definición de índices de sostenibilidad sugeridos en la literatura (anexo 1).

De acuerdo con los objetivos de la evaluación de tierras, se define el grado de detalle de la información, los tipos de reconocimientos requeridos para la evaluación y de hecho los criterios del diagnóstico.

#### 4.2.1.2 Estructura de la clasificación de aptitud

La FAO reconoce 4 categorías de análisis en la estructura de la clasificación de aptitud según el objetivo y escala ó intensidad del estudio:

#### ORDENES

Indican si la tierra es apta o no apta para el tipo de utilización en cuestión. Se definen de esta manera:

**S    Apta**      Tierra en la que se espera que dicho tipo de utilización rinda beneficios que justifiquen las inversiones, sin que se arriesgue deterioro del recurso tierra.

**N No Apta** Tierra cuyas cualidades impiden que sea usada para dicho tipo de utilización.

## CLASES

Reflejan los grados de aptitud. El número de clases puede ser variable; en este caso se considerarán cinco:

**S1 Muy apta** Tierra que carece de limitantes significativas para el uso en cuestión, o que solamente presenta limitantes menores, que no reducirán significativamente la productividad y/o los beneficios y que no provocarán un aumento de los insumos por encima de un nivel aceptable.

**S2 Apta** Tierra que presenta limitaciones más o menos severas para dicho tipo de utilización. Dichas limitaciones provocarán un descenso en la productividad y/o en los beneficios, o implicarán un aumento de los insumos tal que las ventajas para el rubro sean sensiblemente inferiores a las de la clase S1.

**S3 Poco Apta o Marginal** - Tierra con limitaciones severas para el tipo de utilización en cuestión, que reducirán la productividad y/o los beneficios

o incrementarán de tal modo la inversión de insumos, que sólo será ocasionalmente justificable.

**N1 No Apta en las condiciones actuales** - Tierra con limitaciones que la excluyen del tipo de utilización en cuestión, en el momento, ya sea por carencias económicas y/o de tecnología pero que pueden ser superadas en el futuro.

**N2 Permanentemente no apta** - Tierra con limitaciones tan severas, que excluyen toda disponibilidad de uso para el tipo de utilización en cuestión.

#### **SUBCLASE**

Reflejan el tipo de limitaciones, por ejemplo: deficiencia de agua disponible, alto riesgo de erosión, etc. Expresan pues, cuales son las cualidades limitantes que están afectando las posibilidades de uso de la tierra. Se simbolizan con una letra minúscula. Aquella limitante más extrema, es en definitiva la que determina el nivel de aptitud.

De acuerdo con los objetivos del Programa de Agroecosistemas, la categoría de análisis a nivel regional debe llevarse a clase de Aptitud y a nivel local de subclase de Aptitud.

#### 4.2.2 Aplicación de la evaluación de la tierra - Nivel regional

El objetivo de la evaluación de tierras a nivel regional es diagnosticar el grado de aptitud que tiene el entorno físico y socio-cultural con relación a los sistemas de producción.

Los estudios serán georeferenciados a escalas 1:100.000. A esta escala los agroecosistemas considerados como prioritarios en el diagnóstico nacional serán analizados en más detalle permitiendo hacer un diagnóstico de los sistemas de producción actuales.

La evaluación de las tierras a este nivel requiere de información general y una categorías de aptitud uso de tierra a nivel de subclases según la FAO (1975).

El diagnóstico permitirá georeferenciar a nivel regional, las clases de limitaciones biofísicas temporales o permanentes en los sistemas de producción del agroecosistema bajo estudio (peligro de erosión, salinidad, compactación, toxicidad de elementos, sequías, heladas, disponibilidad de recursos hídricos, vías de acceso etc) y las alternativas de cambios para el mejoramiento de los limitanes ó del uso de la tierra.

Este diagnóstico permitirá plantear las prioridades que los limitantes tienen a nivel regional, para enfocar objetivamente la investigación que debe realizarse.

#### **4.2.3 Aplicación de la evaluación de la tierra - Nivel Local**

El objetivo de la evaluación de tierras a nivel local es hacer un diagnóstico detallado de los conflictos (sobreutilización-subutilización) a nivel local basados en la aptitud de uso específico de los suelos y en variables socioeconómicas cuantitativas, lo cual permitirá hacer una comparación objetiva entre diferentes clases de uso. A este nivel los criterios socioeconómicos son determinantes en la evaluación de usos específicos.

La viabilidad de este diagnóstico depende de la adquisición de información primaria detallada y tiene la ventaja de depender de factores exógenos (económicos y de mercadeo) que evoluciona o cambia rápidamente en el tiempo, exigiendo una constante actualización y cambios en las bases de datos.

Anexo 1.

EJEMPLO DE CUALIDADES DE LAS TIERRAS

A. CUALIDADES DE LA TIERRA RELACIONADAS CON LA PRODUCTIVIDAD DE LOS CULTIVOS O DE OTRAS MASAS VEGETALES

- Rendimiento de los cultivos (resultante de muchas cualidades enumeradas más abajo)
- Humedad disponible
- Nutrientes disponibles
- Oxígeno disponible en la rizósfera
- Adecuación de espacio para las raíces
- Condiciones para la germinación
- Capacidad de laboreo de las tierras (facilidad de cultivo)
- Salinidad o alcalinidad
- Toxicidad del suelo
- Resistencia a la erosión del suelo
- Plagas y enfermedades relacionadas con la tierra
- Peligros de inundación (incluidos la frecuencia y los periodos de inundación)
- Régimen de temperatura
- Energía de la radiación y fotoperiodo
- Peligros climáticos que afectan al desarrollo de las plantas (incluidos el viento, el granizo y las heladas)
- Humedad del aire en lo que afecta al desarrollo de las plantas
- Periodos de desecación para la maduración de los cultivos

B. CUALIDADES DE LA TIERRA RELACIONADAS CON LA PRODUCTIVIDAD DE ANIMALES DOMESTICOS

- Productividad de la tierra de pastos (como resultado de muchas cualidades enumeradas en A)
- Agresiones climáticas que afectan a los animales
- Plagas y enfermedades endémicas
- Valor nutritivo de las tierras de pastos
- Toxicidad de las tierras de pastos
- Resistencia de la vegetación de la degradación
- Resistencia a la erosión del suelo en condiciones de apacentamiento
- Disponibilidad de agua para beber

C. CUALIDADES DE LA TIERRA RELACIONADAS CON LA PRODUCTIVIDAD FORESTAL

Las cualidades enumeradas pueden referirse a bosques naturales, plantaciones forestales o ambos.

- Incremento anual medio de las especies madereras (como resultado de muchas cualidades enumeradas en A)
- Tipos y cantidades de especies madereras indígenas
- Factores de la estación que afectan al establecimiento de árboles jóvenes

- Plagas y enfermedades
- Peligro de incendios

D. CUALIDADES DE LA TIERRA RELACIONADAS CON LA ORDENACION Y LOS INSUMOS

Las cualidades enumeradas pueden referirse a la tierra labrantía, producción animal o desonómia.

- Factores del terreno que afectan a la mecanización (traficabilidad)
- Factores del terreno que afectan a la construcción y mantenimiento de carreteras de acceso (accesibilidad)
- Magnitud de las unidades potenciales de ordenación (por ejemplo, bloques forestales, explotaciones agrícolas, campos)
- Emplazamiento en relación con los mercados y con los suministros de insumos

Tomado de FAO, 1975

## BIBLIOGRAFIA

1. ALTZERI, M.A. 1992. Sustainable agricultural development in Latin America: Exploring the possibilities. University of California. 18 p.
2. EGT HART. 1993. Conferencia de Indicadores Electronicos. Note 112. March 24, 1994 at. 18:45. 3 p.
3. FAO (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION). 1991. Sustainable development and management of land and water resources. In Conference on Agriculture and the Environment (1991, 'B-Portogendosch, The Netherlands'. Rome, FAO/Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries of the Netherlands. Background Document No. 1
4. FAO (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION). 1977. Esquema para la evaluación de tierras. Servicio de recursos, fomento y conservación de suelos. Director de Fomento de tierras y Aguas. Boletín de Suelos de la FAO. 25 p.
5. HARRINGTON C.W. 1991. Measuring Sustainability: Issues and Alternatives. Paper presented at the 11th Annual Association for Farming Systems Research-Extension Symposium, Michigan State University, East Lansing, October 5-10. 20 p.
6. HART, ROBERT D. 1985. Conceptos básicos sobre Agroecosistemas. Serie Materiales de Enseñanza No. 1. Centro Agronómico Tropical, Turrialba, Costa Rica. 159 p.
7. MUNASINGHE, M.; McNEALY, J. 1992. Key Concepts and terminology of sustainable development. Paper prepared for the UNU Conference on Sustainability 22-25 June, Washington, D.C. 41 p.
8. CAMINO, R. DE V.; SABINE, M. 1993. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales. Bases para establecer indicadores. IIDA septiembre, 1993. 133 p.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA

## BIBLIOGRAFIA

1. ALTIERI, M.A. 1992. Sustainable agricultural development in Latin America: Exploring the possibilities. University of California. 18 p.
2. BOT HART. 1993. Conferencia de Indicadores Electrónicos. Note 112. March 24, 1994 at. 18:45. 5 p.
3. FAO (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION). 1991. Sustainable development and management of land and water resources. In Conference on Agriculture and the Environment (1991, 'S-Hertogenbosch, The Netherlands). Rome, FAO/Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries of the Netherlands. Background Document No. 1
4. FAO (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION). 1977. Esquema para la evaluación de tierras. Servicio de recursos, fomento y conservación de suelos Dirección de fomento de tierras y aguas. Boletín de Suelos de la FAO. 65 p.
5. HARRINGTON L.W. 1991. Measuring Sustainability: Issues and Alternatives. Paper presented at the 11th Annual Association for Farming Systems Research-Extension Symposium, Michigan State University, East Lansing, October 5-10. 20 p.
6. HART, ROBERT D. 1985. Conceptos básicos sobre Agroecosistemas. Serie Materiales de Enseñanza No. 1. Centro Agronómico Tropical, Turrialba, Costa Rica. 159 p.
7. MUNASINGHE, M.; McNEALY, J. 1992. Key Concepts and terminology of sustainable development. Paper prepared for the UNU Conference on Sustainability 22-25 June, Washington, D.C. 41 p.
8. CAMINO, R. DE V.; SABINE, M. 1993. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales. Bases para establecer indicadores. IICA septiembre, 1993. 133 p.