

70142
30p

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

9 OCT. 2002



Programa Nacional de Transferencia
de Tecnología Agropecuaria

Orientaciones para el ordenamiento y planificación de los recursos de la tierra de acuerdo con su aptitud de uso

Autores

Julio Enrique Gómez Mesa¹
Jairo García Lozano²
Albert Julesmar Gutiérrez V.³
Hugo Hernando Rincón López⁴

Florencia, 2002

-
- 1 Médico Veterinario Zootecnista, Investigador corpoica Regional 10. A.A 337. Florencia – Caquetá.
 - 2 Ingeniero Agrónomo, Investigador Corpoica Regional 10. A.A 337. Florencia – Caquetá.
 - 3 Ingeniero Agrícola. Investigador Corpoica Regional 10. A.A 337. Florencia – Caquetá.
 - 4 Geógrafo. Profesor Asociado. Universidad de la Amazonia, Florencia - Caquetá.

I. C. A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	CORPOICA
Deposito legal	
Fecha	24 OCT. 2002
Costo	\$18.000



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

Regional Diez

© (Editor) Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria,
Corpoica - Regional 10

ISBN: 958-97143-0-7

Diseño y Diagramación: Julio Enrique Gómez Mesa
Tiraje: 500 ejemplares

Financiación: Programa Nacional de Transferencia de Tecnología
Agropecuaria. PRONATTA.
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria,
Corpoica - Regional 10

C.I. Macagual, Kilómetro 20 vía Morelia, Florencia-Caquetá, Colombia
Apartado Aéreo 337

E-mail: macagual@col1.telecom.com.co.
jegomez@col1.telecom.com.co

PRODUCCIÓN EDITORIAL:

Diagramación, fotomecánica, impresión y encuadernación



Tel: 2885338, Bogotá, DC

Web: www.produmedios.com

Prohibida su reproducción total o parcial sin el permiso expreso de los editores.

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. CONCEPTOS, ENFOQUES Y ELEMENTOS TEÓRICOS	7
1.1 SOPORTE LEGAL E INSTITUCIONAL	7
1.2 LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA (ZE)	7
1.3 EL ENFOQUE DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	8
1.4 EVALUACIÓN DE TIERRAS	11
1.5 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS (SIG).	18
CAPÍTULO 2. PROCESOS METODOLÓGICOS E INSTRUMENTACIÓN TÉCNICA	21
2.1 METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ECONOMÍA CAMPESINA	21
2.1.1 Área de interés, objetivos de la caracterización	17
2.1.2 Identificación y tipificación de los sistemas de producción (fincas)	22
2.1.3 Descripción y análisis de los sistemas de producción	22
2.1.4 Técnicas más usadas para obtener información primaria en procesos de caracterización de sistemas de producción agropecuarios.	23
2.1.5 Definición del modelo preliminar	28
2.1.6 Modelo mejorado	28
2.2 LA EVALUACIÓN DE TIERRAS EN EL NIVEL LOCAL	28
2.2.1 Proceso metodológico	29
CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CASO	37
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA EN LA MICROREGIÓN DEL PIEDEMONTA CAQUETEÑO	37

3.1.1	Objetivos y determinación de los límites del área estudiada	37
3.1.2	Tipificación del área	40
3.1.3	Diagnóstico de los sistemas de producción	43
3.1.4	El componente físico	43
3.1.5	El componente biótico	47
3.1.6	Zonas biofísicas homogéneas (ZBH)	51
3.1.7	Obtención de los sistemas de producción	52
3.2	EVALUACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE VALPARAÍSO PARA EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	57
3.2.1	Zonificación ecológica	59
3.2.3	Aptitud de uso de la tierra	59
3.2.4	Tipos de utilización de la tierra considerados	64
3.2.5	Requerimientos generales de cada uno de los TUTs propuestos	65
3.2.6	Evaluación general del territorio	66
3.2.7	Usos recomendados para cada unidad de paisaje	68
3.3	APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA EL ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN PREDIAL DEL USO DE LA TIERRA	69
3.3.1	Introducción	69
3.3.2	Objetivo	69
3.3.3	Metodología	69
3.3.4	Resultados	70
	CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES	79
	CAPÍTULO 5. BIBLIOGRAFIA	81

INTRODUCCIÓN

La planificación territorial se define como el proceso de evaluación del potencial biofísico, tecnológico, social, económico, cultural y político de un país, una región, una localidad o un área en particular (inclusive un predio), con el fin de seleccionar usos óptimos de la tierra y proyectar su implementación en términos espacio-temporales.

Los propósitos del ordenamiento y planificación territorial están orientados a generar procesos de desarrollo sostenible, entendido éste como el mejoramiento social y económico (satisfacción de las necesidades y valores), de todos los grupos humanos presentes en una unidad territorial. Debe lograrse promoviendo la conservación de los recursos naturales y brindando la posibilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer igualmente sus propias necesidades.

Existen diferentes niveles de planificación: nacional, regional, local, sublocal, predial. Cada nivel de planificación demanda información con su correspondiente nivel de detalle.

La planificación y ordenamiento del uso de la tierra se basan en la información generada mediante la *Zonificación ecológica*, la *Caracterización y análisis de los sistemas de producción* y la *Evaluación de tierras* en función de sus usos actuales y alternativos.

Se vale adicionalmente de herramientas de planeación como los *procesos participativos*, los *análisis prospectivos* y de instrumentos técnicos para el procesamiento, espacialización y manipulación de información, como los *SIG* (sistemas de información georeferenciada).

Con los productos de la zonificación ecológica, el análisis de los sistemas productivos, la evaluación de tierras, la aplicación de procesos participativos y de concertación con comunidades y los análisis prospectivos correspondientes, se definen los planes de ordenamiento territorial en el nivel de interés.

Este documento tiene como fin ofrecer elementos conceptuales y orientaciones metodológicas para técnicos de las Umata, con el fin de que las utilicen en sus procesos de reorientación del uso de la tierra en sus municipios.

El documento consta de tres capítulos. En el primero se ofrece una información general sobre conceptos, enfoques y elementos teóricos y legales en los que se enmarcan los procesos de ordenamiento y planificación del uso de la tierra; en el segundo se hace referencia a los procesos metodológicos e instrumentación técnica para su operativización; y en el último capítulo se presentan tres estudios de caso, en distintos niveles, asociados a estos procesos.

CAPÍTULO 1.

CONCEPTOS, ENFOQUES Y ELEMENTOS TEÓRICOS

1.1. SOPORTE LEGAL E INSTITUCIONAL

La legislación colombiana relacionada con la planificación y la gestión de los recursos de tierras comprende, entre otras: la Ley 41 de 1993 sobre usos y funciones de la tierra, que organiza el subsector de planificación del uso de la tierra y establece sus funciones; la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y reorganiza las entidades del sector público encargadas de la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; y la Ley 160 de 1994 que crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural de los Agricultores, por conducto del cual se otorgan subsidios para la adquisición de tierras, y se reorganiza el Instituto Colombiano de Reforma Agraria.

El Ministerio del Medio Ambiente cuenta con la Dirección General de Planeación y Ordenamiento Ambiental del Territorio (DGPOAT), cuyo objeto es regular y orientar el proceso de diseño, planificación y uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la nación con el fin de garantizar su adecuada explotación en el marco del desarrollo sostenible.

De acuerdo con los lineamientos de participación ciudadana establecidos por la Constitución Nacional, los

procesos de ordenamiento ambiental del territorio deben propiciar la participación activa de las comunidades. La Dirección General de Planeación y Ordenamiento Ambiental del Territorio cuenta con la Subdirección de Participación Ciudadana y Relaciones con la Comunidad.

1.2. LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA (ZE)

Usualmente la aptitud de uso de la tierra se ha determinado en función de actividades productivas agropecuarias convencionales. Como consecuencia, la zonificación del país y sus territorios se ha hecho sobre la base de aspectos agroecológicos que privilegian fundamentalmente el análisis de la disponibilidad y calidad de los componentes abióticos de los territorios (suelos, aguas, clima, relieve, etc.).

En los últimos tiempos se ha enfatizado en la necesidad de orientar la utilización de la tierra hacia modalidades que garanticen sostenibilidad ecológica y socioeconómica. Esto ha determinado que la zonificación agroecológica no sea suficiente para tales propósitos y que se requiera partir de una zonificación más amplia como la ecológica, que considera de manera holística y sistémica los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos (actividades humanas) de un territorio.

La zonificación ecológica (ZE) hace referencia a la identificación, descripción, espacialización y análisis de las unidades de paisaje (zonas ecológicas) distribuidas en un territorio dado, con el fin de asumirlas como el primer soporte técnico en procesos de ordenamiento y planificación del uso territorial.

La zonificación ecológica se fundamenta conceptualmente en la *teoría ecológica de paisajes* (TEP). Esta teoría plantea que en términos ecosistémicos, los paisajes son unidades de tierra o espacios geográficos con características estructural-funcionales y temporales. Estas unidades de tierra se diferencian espacialmente, como consecuencia de las interacciones que se establecen entre los factores ecológicos que las constituyen como clima, relieve, litología/material parental, suelos, agua, vegetación, fauna, hombre/actividades humanas, etc. Zonneveld 1979.

Desde el punto de vista ecológico, cualquier proceso dirigido a hacer un uso ordenado de los recursos de la tierra, debe considerar dos aspectos básicos: 1) La zonificación ecológica propiamente dicha, y 2). El planteamiento de aproximaciones a lo que sería la mejor relación entre sociedad y naturaleza.

Con esta perspectiva, la ZE de un territorio permite explorar aptitudes y potencialidades de uso, no solamente en el campo agropecuario, sino en usos alternativos: forestal, agroforestal, acuícola, ecoturístico, manejo de fauna silvestre, conservacionista, recuperación de procesos ecológicos, etc.

Dependiendo de los propósitos, la ZE puede hacerse en distintos niveles

de detalle: *macrozonificación* (zonificación general), con productos cartográficos a escalas 1:500.000 a 1:1.000.000; *mesozonificación* (zonificación semidetallada), con productos cartográficos a escalas 1:100.000 a 1:250.000; y *microzonificación* (zonificación detallada) con productos cartográficos a escala 1:25.000 a 1:50.000.

1.3. EL ENFOQUE DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Se considera que todos los órdenes de la actividad humana y del cosmos en general comparten elementos y características fundamentales, que permiten su análisis como sistemas. Sobre esta base, Ludwig von Bertalanffy (1968) postuló la «teoría general de sistemas», y dio origen a una disciplina que estudia la formulación y derivación de principios y conceptos válidos para todos los sistemas en general.

En su definición más elemental, un sistema puede ser cualquier objeto, cualquier cantidad de materia, cualquier región del espacio, etc., seleccionado para estudiarlo, aislándolo (teóricamente) de todo lo demás, donde *todo lo demás* se convierte en su entorno.

Un sistema también se define como un conjunto organizado de partes o componentes que interactúan y operan entre sí, con una misma finalidad y reaccionan como un todo frente a estímulos externos.

Los componentes (tipo, cualidades, proporciones, distribución, disposición,

etc.), constituyen la *estructura* del sistema y en muchos casos pueden definirse como *subsistemas*. Las relaciones que se establecen entre los componentes se designan como *interacciones* y a su vez determinan la función o funciones del sistema.

A partir de los postulados de la teoría de sistemas se generó una dinámica importante en el desarrollo del pensamiento sistémico, nutriéndose de corrientes filosofías contemporáneas como la fenomenología, la hermenéutica, el racionalismo, entre otras.

Considerando los flujos de materia y energía, los sistemas se agrupan en tres categorías: *sistemas aislados*, que no pueden intercambiar materia ni energía con su entorno, *sistemas cerrados*, que solamente pueden intercambiar energía con su entorno, y *sistemas abiertos*, que intercambian materia y energía con su entorno.

Los sistemas biológicos son sistemas abiertos, donde el flujo e intercambio de materia y energía son permanentes y determinan su productividad.

Como biólogo, Von Bertalanffy argumentó que la aplicación del método científico convencional basado en un enfoque mecanicista y de causa-efecto, podía ser muy útil para el estudio de los fenómenos físicos, pero insuficiente para el abordaje de los fenómenos biológicos.

Esta insuficiencia metodológica es aún más evidente cuando se estudian sistemas que integran componentes biológicos, físicos y sociales. El pensamiento sistémico ha logrado en muy buena medida llenar este vacío.

Ubicados en escenarios rurales, el enfoque de sistemas permite desde describir, analizar e interpretar un sistema biológico de manera holística, hasta orientar el manejo de la productividad y sostenibilidad de los sistemas agropecuarios.

Sistemas de producción agropecuaria

Dentro de la clasificación de los sistemas de producción, aparecen los sistemas de producción agropecuarios, también llamados agroecosistemas, que tienen algunas características fundamentales: 1) Funcionan bajo los principios básicos de los ecosistemas (flujo de energía y circulación de nutrientes), y 2) por lo menos un componente biológico tiene propósitos productivos socioeconómicos definidos y manejados por el hombre.

Según su finalidad, los sistemas agropecuarios pueden ser predominantemente agrícolas, pecuarios, forestales, o mixtos (agroforestales, silvopastoriles agropastoriles, etc.). También se pueden encontrar sistemas con procesamiento de productos primarios.

La finca campesina como sistema de producción

El análisis de las fincas campesinas como sistemas de producción, no ha sido un ejercicio sencillo para quienes han teorizado al respecto.

Hart R. plantea que estructural y funcionalmente los sistemas fincas son producto de tres fuerzas generales: el ambiente físico-biológico, el ambiente socioeconómico y las metas y habilidades del productor.



Ilustración 1. Predio campesino en el municipio de Milán

Como sistemas ecológicos, las fincas están inmersas en paisajes conformados por componentes, subsistemas y procesos del ambiente natural que *determinan en gran medida* sus limitaciones y aptitudes de uso, referidas a su potencial de productividad biológica (Ilustración 1).

En términos socioeconómicos, están en un escenario conformado por múltiples aspectos, entre los que cabe mencionar: las decisiones políticas y económicas sectoriales de los gobiernos de turno en distintos niveles; la infraestructura vial y el acceso a servicios públicos y de asistencia técnica; y la disponibilidad de tierra, mano de obra y capital.

Por otra parte, el nivel de organización, la capacidad de gestión y las habilidades participativas de los productores como colectivo; y los conocimientos, experiencias y destrezas individuales, actúan como fuerzas endógenas determinantes del comportamiento productivo de las fincas.

Así, el análisis de la finca como sistema demanda el análisis de cada uno de estos factores o fuerzas, posiblemente desde distintos niveles jerárquicos.

Dominio de recomendación

Concepto propuesto por investigadores del Cimmyt⁵, y que se resume en los siguientes términos: «grupo de agricul-

5 Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

tores relativamente homogéneos con circunstancias similares, para quienes se puede hacer más o menos la misma recomendación (Byerlee *et al.*, 1980). También se define como «estratos de productores en los cuales se maximiza la variación entre grupos y se minimiza la variación dentro de cada grupo» (Collinson, 1983).

Debe enfatizarse en que el dominio de recomendación es un grupo de productores, no una zona geográfica o un tipo de suelo (Harrington y Trip 1984).

Las *circunstancias del agricultor* hacen referencia a los factores que condicionan sus decisiones con respecto al uso de tecnología. Pueden ser factores naturales, socioeconómicos, propósitos y metas, calidad de sus recursos naturales, etc. Estas circunstancias deben considerarse objetivamente, tanto en la caracterización y análisis de los sistemas de producción como en los procesos de ordenamiento territorial y en la planificación del uso del territorio.

Caracterización y análisis de los sistemas de producción

La evaluación del comportamiento productivo de los sistemas requiere del conocimiento preciso de sus características estructurales, funcionales y de manejo.

Desde el punto de vista de su función productiva, la evaluación de los sistemas agropecuarios debe considerar como mínimo tres criterios básicos: viabilidad económica, conveniencia ecológica y desarrollo social. Con el fin de conocer y entender los SP a la luz

de tales criterios, se han desarrollado procedimientos metodológicos y técnicos para la descripción y análisis de los factores y circunstancias biofísicas, socioeconómicas, culturales y tecnológicas que los configuran (Cuadro 1).

Mediante la aplicación de estos procedimientos metodológicos y técnicos se determinan características estructurales y de funcionamiento que permiten diferenciar y agrupar unidades productivas de tal modo que puedan ser objeto de una propuesta determinada de ordenamiento y planificación territorial (dominios de recomendación). También orienta en la toma de decisiones sobre aspectos estructurales y de función que deban ser corregidos.

1.4 EVALUACIÓN DE TIERRAS

En su concepción inicial, el tema de evaluación de tierras desarrollado por la FAO surgió como respuesta a la necesidad de disponer de herramientas metodológicas que contribuyeran a hacer una mejor interpretación de la aptitud de uso de la tierra y a determinar formas óptimas de uso de sus recursos, haciendo énfasis en el recurso suelo.

La FAO produjo cuatro guías, en serie, para evaluación de tierras, con objetivos y aplicaciones específicas: *Guía para la agricultura de secano*, *Guía para agricultura de riego*, *Guía para manejo forestal*, y *Guía para pastoreo extensivo*.

En esencia, la evaluación de tierras consiste en comparar una unidad de tierra o paisaje con varios tipos de uso, o un mismo tipo de uso con varias unidades

Cuadro 1. Información básica de las variables asociadas a aspectos biofísicos, socioeconómicos, tecnológicos y políticos, y su utilidad en los procesos de caracterización y análisis de los sistemas productivos.

ASPECTO	VARIABLE	INFORMACIÓN BÁSICA	UTILIDAD
FÍSICO AMBIENTAL (Biofísico)	Clima	Precipitación (mm) y distribución mensual. Humedad (%), temperatura promedio Evapotranspiración	Establecer los procesos climáticos tales como escasez, abundancia, cambios drásticos, etc.
	Suelos	Tipo, origen, fertilidad grado de degradación	Aptitud del suelo, evaluación de la erosión Determinación de zonas en conflicto
	Zona agroecológica	Clima Relieve, pendiente, fertilidad Capacidad de infiltración	Distribución a nivel de finca, vereda, municipio, etc. Aptitud del suelo, potencialidades y limitaciones Zonas de erosión
	Recursos Hídricos	Cantidad Calidad Ubicación de ríos, quebradas, etc.	Determinación de tendencias de los caudales de los cauces. Grados de contaminación y deterioro Potencialidades y limitaciones del recurso Escasez o inundaciones
	Uso del suelo	Pastos naturales, pastos mejorados Asociaciones de gramíneas Silvopasiones Agroforestales Cultivos Plantanos	Distribución del uso de los recursos de la tierra Determinar las potencialidades y limitaciones Cuantificación del estado actual y pasado Ubicación del tipo de explotaciones Uso inadecuado de los recursos naturales Distribución inequitativa de los recursos
	Cantidad y manejo de especies	Áreas en bosque Áreas en monocultivo Prácticas de rotación y asocio de cultivos Cantidad de agroquímicos	Determinar el grado de diversidad biológica Determinación del grado de contaminación Tala de bosques Dependencia de materiales mejorados Mercados débiles por oferta de un solo producto
	Rendimiento	Kilogramos por hectárea de los principales cultivos Carga animal	Determinar el grado de eficiencia de los recursos
TECNOLOGICO	Uso de agroquímicos	Cantidad Frecuencia Tipos	Determinar usos inadecuados Altos costos Contaminación
	Prácticas de labranza	Tipos de frecuencia Tipos de labranza	Determinación de procesos de mecanización Eficiencia, limitaciones y potencialidades del uso. Deterioro del recurso suelo Excesiva mano de obra o desplazamiento de ella

(Continúa en la página siguiente...)

Continuación -Cuadro 1

ASPECTO	VARIABLE	INFORMACIÓN BÁSICA	UTILIDAD	
SOCIO - ECONÓMICOS	Estructura de la población	Número de habitantes Edad y sexo	Ubicación, determinación de grupos de productores por edad Abandono de la zona Edad promedio en la zona	
	Promedio de escolaridad	Cantidad y grado	Facilita o dificulta el proceso de asistencia técnica	
	Infraestructura vial	Kilómetros carreterables Estado	Determina la facilidad o dificultad de la comercialización Facilidad de acceso a las fincas de los productores.	
	Canales de comercialización	Cantidad y capacidad de los mercados locales Métodos de comercialización Exigencias de calidad Precios	Comercializables Productores Cooperativas Altas variaciones de precio Monopolios Diferencias excesivas entre precios al productor y al consumidor	
	Tenencia	Distribución y ubicación de propietarios, parceleros, arrendatarios	Plantear estrategias de asistencia técnica.	
	Tamaño	Distribución y ubicación de la población de acuerdo al tamaño	Ubicar y determinar los pequeños productores	
	Historia general	Años de presencia de Cultivos Prácticas de manejo	Analizar el grado de desarrollo de la zona. (éxitos, fracasos) Rescate de prácticas olvidadas que permitan un desarrollo sostenible Deterioro acelerado de los recursos naturales. Utilización de prácticas inadecuadas para el manejo de los recursos.	
	POLITICAS	Políticas agrícolas - Distribución de costos - Desarrollo rural	Tipo de políticas y áreas de impacto	Orientar las actividades de acuerdo a las políticas (POT) Incongruencias entre la política y la realidad de la comunidad
		Servicios de apoyo al sector agropecuario	Tipo de cobertura de instituciones: Estatales Privadas ONG	Conocer los trabajos que hacen estas en la zona Propiciar el trabajo interinstitucional Ausencia o duplicidad de trabajos en la zona.
		Prioridad del desarrollo municipal	Política municipal Planes de Ordenamiento Municipal	Orientar los trabajos de acuerdo a los planes municipales Incongruencia entre el plan y la realidad de la zona.

Fuente: Adaptado de ARDILA, 1994.

de tierra, para determinar aquellos que más convengan en términos biofísicos, socioeconómicos y técnicos.

El propósito principal es poner a disposición de los usuarios (productores, comunidades, planificadores y, en general, de los tomadores de decisiones en distintos niveles territoriales), la información referente a la calidad de los recursos de tierra y su aptitud para formas específicas de uso, lo cual es básico para planificar de la mejor manera la ocupación de la tierra y la utilización de sus recursos.

Para el ejercicio de la evaluación de tierras, la FAO considera los siguientes principios fundamentales:

- La aptitud de la tierra se evalúa y clasifica para tipos específicos de uso, entendiendo que existe variación en los requerimientos de tipos de uso distintos.
- La evaluación de tierras requiere del análisis comparativo entre el producto obtenido en un tipo de uso y los insumos necesarios para lograrlo, en distintas unidades de tierra.
- Requiere de la aplicación de enfoque interdisciplinario. Se considera conveniente una participación disciplinaria lo suficientemente amplia y complementaria, con especialistas de las áreas de ecología, ciencias naturales, producción agropecuaria y forestal, ciencias sociales, etc.
- Dado que la aptitud para un tipo de uso no depende solamente de

los aspectos biofísicos, la evaluación debe estar debidamente contextualizada biofísica, económica y socialmente.

- La aptitud debe considerar el comportamiento de los recursos de la tierra bajo un uso continuo a través del tiempo. Se busca optimizar la producción en el largo plazo, manteniendo en el tiempo los procesos ecológicos, la biodiversidad, el funcionamiento y la productividad de los ecosistemas.
- La evaluación demanda el análisis comparativo entre más de un tipo de uso de la tierra. En muchos casos es conveniente comparar usos actuales con usos alternativos. Bajo esta perspectiva, la evaluación de tierras o de los sistemas de uso de la tierra determina la aptitud de una unidad de territorio para por lo menos dos tipos de uso distintos, de modo que se pueda decidir por aquel para el que se identifique la mejor aptitud.

Bajo este enfoque, la calidad y detalle de la evaluación dependerá de la información disponible sobre las cualidades y características de la unidad de tierra a evaluar, los requerimientos de los tipos de uso de interés, y del grado de interdisciplinariedad que se aplique.

Conceptos fundamentales a aplicar en la evaluación de tierras

En el proceso de evaluación de tierras se deben tomar en cuenta algunos conceptos fundamentales, asociados

tanto al proceso mismo de evaluación como a sus componentes. El propio concepto ha evolucionado desde su enfoque inicial, predominantemente edafológico, hacia un enfoque más integral. Esto hace que más que de evaluación de tierras se deba hablar de evaluación de sistemas de uso de la tierra.

Sobre esta base, se debe precisar que un sistema de uso de la tierra consta fundamentalmente de *unidad de tierra*, con atributos propios (calidades y características) en proporciones y calidades tales que establecen diferencias con otras unidades; *tipo específico de uso* con atributos biofísicos, socioeconómicos y tecnológicos, y con requerimientos para su funcionamiento exitoso; y de *interacciones* entre el tipo de uso y las calidades y características de la unidad tierra.

Unidad de tierra o paisaje. Es un espacio geográfico que tiene el carácter de escenario biofísico donde se desarrollan procesos ambientales, ecológicos, productivos y socioeconómicos, que por homogeneidad en sus atributos pueden diferenciarse y limitarse con respecto a otros espacios.

Desde el punto de vista estrictamente biofísico, la determinación de una unidad de tierra para fines de evaluación se basa en el análisis de sus atributos fundamentales de clima, relieve, litología, suelos, hidrología, cobertura y uso de la tierra. Sin embargo, en la misma medida se deben considerar las características socioculturales y económicas.

En la medida en que un territorio presenta menor variabilidad en sus

características y calidades, el proceso de evaluación será menos complejo y el comportamiento de la tierra será mejor o más homogéneo frente a los tipos de uso y formas de manejo propuestas.

En cualquier caso, el proceso de evaluación se hace con relación a las calidades y características de la tierra, que se considere tienen mayor efecto en el comportamiento productivo del sistema de uso. Este comportamiento es parcialmente indicador de la medida en que las calidades de la unidad de tierra satisfacen los requerimientos del tipo de uso y, por esta misma vía, indicador parcial de su nivel de aptitud.

Tipos de uso de la tierra. Hace referencia a las formas como se utiliza la tierra en términos de coberturas y usos. La FAO las clasifica en dos niveles: *clases generales de uso y tipos específicos de uso.*

Las clases generales de uso de la tierra hacen referencia a categorías generales de usos, como cultivos anuales o perennes, pastos, cultivos agroforestales, bosques, etc. Por su parte, los tipos específicos de uso describen con grados variables de detalle un tipo de uso en particular, detallando aspectos biológicos, agronómicos, físicos, socioeconómicos, y tecnológicos, en términos de atributos y requerimientos.

Al caracterizar un tipo específico de uso de la tierra se deben tomar en cuenta los siguientes atributos (aunque no necesariamente todos): tipo de producto o productos, orientación o destino de la producción, intensidad de capital, mano de obra, tecnología, fuerza de trabajo y utilización de

maquinaria, infraestructura, características de los cultivos, insumos, manejo animal (en usos de pastoreo), manejo forestal y conservación, rendimientos productivos, aspectos económicos y financieros, etc.

Tipos y clases principales de uso de la tierra según FAO

Cultivo: Tierras usadas para siembra de cultivos; incluye el período de descanso (barbecho, rastrojo).

- *Cultivos anuales:* cultivos temporales/ anuales cosechados dentro del año (por ejemplo maíz, arroz y hortalizas).
- *Cultivos perennes:* los cultivos son cosechados mucho después del primer año de siembra. (por ejemplo: caña panelera, plátanos).
- *Árboles y arbustos:* con producción de varias cosechas (por ejemplo: café, palma aceitera, cacao, caucho).
- *Tierras de pastoreo:* Tierras utilizadas para la producción animal.
- *Tierras de pastoreo extensivo:* Tierras de pastoreo en forma natural o semi natural, tierras con árboles y arbustos o tierras abiertas con árboles.
- *Tierras de pastoreo intensivo:* Utilizadas para la producción de pastos con especies mejoradas o sembradas; incluye el corte para forraje.

Tierras forestales: tierras usadas principalmente para la producción de madera y otros productos forestales, protección.

Tierras de uso mixto: existen diversas mezclas de usos de la tierra dentro de la misma unidad de tierra, como: agro/forestal (árboles y cultivos), agro/pastoril (cultivos y ganado), silvo/pastoril (árboles y ganado), agro/silvo/pastoril (cultivos, árboles y ganado), que en conjunto se denomina *agroforestería*.

La agroforestería es el nombre colectivo para designar los sistemas de uso del suelo donde se asocian especies de leñosas perennes (árboles, arbustos, bambúes) con cultivos agrícolas y animales, en una misma área, de manera simultánea o en secuencia temporal, con interacciones ecológicas y económicas entre los componentes del sistema.

El *silvopastoreo* es un tipo de agroforestería que implica la presencia de animales pastando directamente entre o bajo árboles. Los árboles pueden ser vegetación natural o plantados con fines maderables, para productos industriales, como frutales o árboles multipropósito en apoyo específico para la *producción animal*.

Tipos de sistemas silvopastoriles y agroforestales con componentes pecuarios.

- *Pastoreo en bosques naturales:* Estos sistemas silvopastoriles son los más antiguos. Se basan en el desarrollo de una silvicultura pastoril especializada suscrita en el manejo de podas que favorecen la producción de frutos y de forraje, tanto de los árboles como del pasto.
- *Pastoreo en plantaciones forestales para madera:* Considera la integración de un componente ganadero en las plantaciones forestales comerciales por dos

motivos: para proporcionar ingresos durante el tiempo en que los árboles no se explotan y para reducción de riesgos de incendios forestales.

- *Pastoreo en plantaciones de árboles con fines industriales:* Se refiere al pastoreo de ovinos y bovinos en praderas que crecen en plantaciones de arbóreas como el caucho (*Hevea brasiliensis*), palma africana (*Aleais oleifera*), entre otras. Este tipo de uso de la tierra tiene gran potencial tanto por la producción pecuaria propiamente dicha, como por los productos y subproductos del procesamiento agroindustrial de los productos arbóreos.
- *Praderas con árboles o arbustos forrajeros:* Consiste en la incorporación de árboles o arbustos forrajeros o multipropósito en las praderas naturales o artificiales. Las modalidades pueden incluir los cercos vivos, los bancos de proteína (generalmente de leguminosas) y forrajeras arbustivas o arbóreas directamente en las praderas. En ciertos casos el componente de gramíneas se ve reducido a un mínimo, especialmente cuando existen varios estratos de plantas en sistemas silvopastoriles especializados para la producción pecuaria.
- *Sistemas mixtos con árboles forrajeros o multipropósito para corte:* El componente pecuario se integra al agrícola y en ocasiones al piscícola, en sistemas mixtos con complementariedad de especies animales y vegetales. Los árboles y arbustos forrajeros proporcionan follaje de alta calidad para complementar las dietas tradicionales de los bovinos (gramíneas de pastoreo), la dieta de porcinos

basada en algún producto rico en energía y como base de las dietas de pequeños rumiantes.

- *Sistemas agroforestales especializados para la ganadería intensiva:* Estos sistemas se basan en la producción intensiva de forrajes de alto valor nutritivo en combinaciones con leguminosas para reducir los aportes externos de abonos o fertilizantes nitrogenados. Estos forrajes de alta calidad pueden reemplazar completamente los concentrados a base de cereales y tortas de oleaginosas, sin reducción de la calidad ni la cantidad de leche y, por tanto, permiten niveles muy altos de intensificación sin alta dependencia de insumos externos.

Otros tipos de uso

Frente al deterioro de recursos, como los suelos, y la pérdida de biodiversidad, ameritan especial mención los usos de conservación de recursos biológicos y recuperación o rehabilitación de tierras degradadas.

Consideraciones adicionales

La evaluación se puede hacer en distintos niveles geográficos y con distinto nivel de detalle. Puede ser cualitativa o cuantitativa (física y económica). Se puede hacer parcialmente biofísica o considerando de manera simultánea los aspectos socioeconómicos.

La evaluación o determinación de la aptitud de uso se hace generalmente *a priori*, es decir, de manera predictiva, antes de la implementación del uso por evaluar. En consecuencia, los resultados se dan en sentido prescriptivo.

Se utiliza el *análisis prospectivo*, mediante el cual se hace el diseño y evaluación de alternativas a largo plazo (situaciones futuras), convirtiéndolas en insumo para la planeación, que las transforma en metas. Es decir, a partir del conocimiento de los escenarios actuales (Sistemas de producción y evaluación de sistemas de uso de la tierra), se determinan escenarios futuros tendenciales o alternativos⁶.

El resultado final de un estudio sobre evaluación de tierras, se da usualmente en términos de niveles de aptitud o idoneidad de una unidad de tierra o paisaje, frente a dos o más tipos de utilización. También se puede presentar como un paquete de recomendaciones precisas sobre las alternativas más adecuadas y convenientes de uso de la tierra y los resultados que se pueden obtener con su aplicación.

Es importante resaltar que La *evaluación de tierras* debe verse como un componente del proceso de *Ordenamiento y Planificación territorial*, que permite la definición de planes alternativos de uso de los recursos ecológica, económica y socialmente aceptables.

1.5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

El principal uso de los Sistemas de Información Geográfica SIG, está asociado al estudio del manejo racional de los recursos naturales. Mediante

esta herramienta es posible disponer de modelos de la realidad, que nos permiten reconocer las relaciones que existen entre los objetos complejos de la tierra, o simular un fenómeno cualquiera.

El SIG permite manejar datos ambientales complejos o voluminosos, transformándolos en información útil para los procesos de investigación y planificación del desarrollo de los territorios.

Un Sistema de Información Geográfica (SIG), es un conjunto de elementos físicos (hardware-equipos), lógicos (software-programa de computación), de personas, procedimientos metodológicos y actividades; encaminados a facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelamiento, representación y salida de datos, espacialmente georeferenciados, útiles para resolver problemas complejos de planificación y gestión, entre otros.

En un SIG los elementos del paisaje que conforman el mundo real, tales como ríos, bosques, edificaciones, vías, etc., se denominan *objetos o entidades*. Ellos son una selección de los elementos reales representados en el sistema y se caracterizan básicamente por que:

- Ocupan un lugar sobre la superficie de la tierra (o por debajo de ella) y por tanto tienen una posición absoluta definida por sus coordenadas.
- Interactúan entre sí y tienen una posición relativa con respecto a los demás.

6 FAO, 1976. Interpretación de datos básicos de la tierra para obtener rangos de aptitud relativa de diferentes alternativas de uso posibles desde el punto de vista biofísico, social y económico.

- Tienen una forma geométrica y pueden ser representados por un punto (p. ej. un árbol), por una línea (p. ej. un río), o por un polígono (p. ej. un bosque).
- Las características que los describen se denominan *atributos*. Así, una construcción tiene como atributos su identificación, dirección, área, propietario, uso, valor, entre otros.

Los *objetos o entidades* representan aquellos elementos que obligatoriamente se deben almacenar y manipular para poder llevar a cabo los diferentes

procesos que interesan. Los *atributos* son las características que se deben almacenar para describir totalmente las entidades. Los sistemas de *bases de datos* juegan aquí un papel muy importante.

Otro componente fundamental de la tecnología SIG, son las herramientas de análisis espacial (*georeferencia, digitalización, rasterización, vectorización, generalización, clasificación, superposición, mascarar, mediciones, entre otras*) que permiten incorporar al sistema todas las características que describen los diferentes elementos, examinarlas, compararlas y cruzarlas de múltiple forma.

CAPÍTULO 2

PROCESOS METODOLÓGICOS E INSTRUMENTACIÓN TÉCNICA

2.1. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ECONOMÍA CAMPESINA

En la caracterización y análisis de los sistemas de producción se debe tomar en cuenta, además de los sistemas en sí mismos, al productor y su entorno (ambiental, político y socioeconómico).

La metodología debe abordar y analizar de manera integral los procesos productivos de los agricultores, basándose en un amplio trabajo interdisciplinario. Para el efecto es necesario y conveniente disponer de un equipo humano que, de ser posible, esté conformado como mínimo por especialistas de las ciencias agrícolas, pecuarias, económicas y sociales. Es recomendable, además, contar con personal auxiliar de amplia experiencia en trabajo de campo y con un buen nivel de conocimiento de la región.

El trabajo en equipo durante las distintas etapas del proceso metodológico es tan importante como la conformación misma del equipo interdisciplinario. El análisis integral significa planificar, trabajar, discutir y concluir en equipo.

Los procesos metodológicos para la caracterización de sistemas de producción de economía campesina deben

considerar dos componentes principales: a) identificación y tipificación de los sistemas de producción o unidades productivas (fincas) y b) descripción y análisis de los tipos de sistemas de finca identificados y clasificados.

La mayor parte del proceso metodológico debe llevarse a cabo en las fincas de los productores, con el fin de que la identificación de problemas, el planteamiento de soluciones tecnológicas y la evaluación de alternativas sean lo más ajustadas a la realidad de los sistemas de producción de interés.

2.1.1 ÁREA DE INTERÉS, OBJETIVOS DE LA CARACTERIZACIÓN

Para el caso de los municipios, el área de interés y los objetivos de la descripción y análisis de los sistemas de producción están parcialmente definidos, pues corresponden a territorios y propósitos de la institucionalidad con cobertura local, como es el caso de las Umata.

Así, el área de interés puede corresponder a la totalidad del territorio municipal, o a una unidad territorial menor -nivel sublocal-, como microcuencas, grupos de veredas, etc. Se podría considerar que para las Umata, los objetivos se asocian al mejoramiento de la calidad y eficiencia de la asesoría y asistencia técnica que se ofrecen a los pequeños productores del municipio.

2.1.2 IDENTIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (FINCAS)

La heterogeneidad de circunstancias que han tenido que enfrentar los productores en el desarrollo y consolidación de sus actividades productivas en el proceso de colonización, ha determinado que grupos de sistemas de fincas hayan *evolucionado* de manera diferenciada, con distintas dinámicas productivas y distintas demandas tecnológicas actuales. Por tales motivos, su caracterización y análisis deben estar precedidos de la tipificación de las fincas, en función de las circunstancias y variables de mayor peso en tal diferenciación.

El proceso de tipificación debe desarrollarse, como mínimo, mediante los siguientes pasos:

- a) *Definición del marco teórico conceptual.* Describe los objetivos de la tipificación de los sistemas de finca; determina la oferta de información secundaria sobre el territorio de interés; y argumenta conceptual, metodológica y técnicamente la conveniencia y viabilidad de la tipificación. Es de especial importancia hacer un análisis contextual del área de interés, para lo cual es de suma importancia la revisión de información de fuentes secundarias como: cartografía básica, infraestructura de servicios, censos agropecuarios y de población, proyectos de desarrollo, etc.
- b) *Determinación de variables* que tengan mayor peso en la diferenciación de sistemas de finca. Se pueden consi-

derar variables socioeconómicas, (estructura predial, infraestructura vial y de servicios), agroecológicas (paisaje-ubicación fisiográfica, área en bosque, calidad de los suelos-niveles de degradación), productivas (distribución del uso actual de la tierra-renglones productivos, destino de la producción) y tecnológicas.

- c) Definición y aplicación de instrumentos técnicos para recolección de información.
- d) Procesamiento y análisis de datos e interpretación de resultados. El procesamiento de la información obtenida debe llevar a la identificación y clasificación de los tipos de sistemas de finca y a determinar las variables con mayor peso discriminatorio.

2.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Una vez identificados y clasificados los tipos de sistemas de finca, se planifica su caracterización biofísica, socioeconómica y tecnológica. Se deben *identificar y describir los componentes* y subsistemas productivos, así como la función y dinámica del sistema finca como unidad socioproductiva.

Los resultados más importantes del análisis del conjunto de elementos de los sistemas es la identificación y comprensión de su comportamiento productivo, los principales problemas y las oportunidades que puedan brindar para su desarrollo. De ser necesario, se deberá plantear un estudio más detallado para alguna condición o tema que no quede claramente analizado en esta etapa.

La información requerida será de tipo secundario (trabajos, diagnósticos, etc.) y muy seguramente de tipo primario, o sea, obtenida directamente con el productor, y podrá tener varios niveles de profundidad.

Se hace uso de información de fuente secundaria sobre suelos y paisajes, clima, estructura de la población, relación urbano-rural, mercadeo de productos, infraestructura de servicios públicos y financieros, comunicaciones, aspectos históricos del poblamiento, procesos organizativos de las comunidades, etc.

Usualmente los municipios disponen de la mayor parte de esta información. Sin embargo, de estar incompleta o insuficiente, deberá obtenerse de primera fuente mediante técnicas para estos fines, como una encuesta general. La información requerida se puede detallar en los siguientes términos:

- *Población*: Composición familiar, sexo, edad, escolaridad y actividad principal de cada miembro de la familia.
- *Destino de producción e ingreso familiar*: Autoconsumo, venta de mano de obra, venta de productos agrícolas y pecuarios, pensiones, etc.
- *Inventario de maquinaria y herramientas*: Tipo, cantidad y valor.
- *Infraestructura productiva*: Galpones, corrales (tipo calidad y cantidad), centros de acopio.
- *Tenencia de la tierra*: Propietarios, arrendatarios, compañías.
- *Estructura del uso del suelo*: Cultivos, pasturas con información de áreas, volúmenes, destinos de producción, precios de venta.

- *Composición de la ganadería*: Tipo de animal, destino de la producción, precios de venta.
- *Perfil tecnológico*: Técnica local de producción, en lo posible con información de costos y productividad.
- *Características de la vivienda*: Tipo, calidad, dimensiones y servicios disponibles.
- *Acceso a crédito*: Tipo, instituciones y montos.
- *Acceso a asistencia técnica*: Tipo, institución.
- *Servicios*: de salud, educación, transporte, etc.

Para la obtención de información de fuente primaria se recurre a la aplicación de las técnicas que más convengan, según las particularidades de cada caso.

2.1.4 TÉCNICAS MÁS USADAS PARA OBTENER INFORMACIÓN PRIMARIA EN PROCESOS DE CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS

La utilización de metodologías participativas para propiciar la vinculación activa de los pequeños productores con los procesos de planeación del desarrollo tecnológico de sus sistemas productivos, debe comenzar desde la fase de diagnóstico.

Uno de los objetivos de la investigación participativa, según Quiroz y Ashby, es el de identificar los problemas de los sistemas agropecuarios locales

prioritarios, según criterios de los agricultores. Para el efecto se han diseñado y aplicado diversos instrumentos técnicos que permiten registrar y analizar integralmente las actividades productivas más importantes para los productores y los problemas que limitan su desarrollo. Entre estas técnicas están el *diagnóstico participativo* y el *sondeo*.

El diagnóstico participativo (DP)

El Instituto Colombiano Agropecuario desarrolló un procedimiento de diagnóstico participativo, con el propósito de facilitar la participación de los productores en la determinación de sus necesidades y preferencias en materia de tecnología agropecuaria. El diagnóstico puede ser *restringido*, al cultivo o problema específico, o *amplio*, a nivel de sistemas.

El diagnóstico participativo *restringido* se utiliza principalmente para propósitos de investigación sobre un tema en particular. Usualmente se hace con un número pequeño de productores, pero que sean reconocidos por su experiencia y conocimiento sobre el tema.

En el diagnóstico participativo *amplio*, a nivel de sistemas, se motiva a los agricultores participantes para que comenten e intercambien puntos de vista sobre sus diferentes actividades productivas agrícolas, pecuarias, piscícolas, forestales, arreglos, mercadeo y, en general, los problemas más importantes asociados a sus sistemas productivos.

Es una forma muy rápida de identificar y priorizar los cultivos y especies

animales más importantes para los agricultores y sus familias, a la vez que se identifican y se da prioridad a los problemas que los afectan. Es deseable una participación amplia de productores (y sus familias), administradores, capataces y jornaleros.

El DP se inicia con una sesión plenaria con todos los productores participantes, donde el coordinador o moderador de la actividad explica el objeto de la reunión y la metodología de trabajo. Posteriormente se conforman subgrupos de productores coordinados por facilitadores (integrantes del equipo interdisciplinario), y se inicia el trabajo propiamente dicho (Ilustración 2).

Para priorizar las especies se pueden utilizar números (de uno a tres, o tarjetas de colores). En las discusiones no debe participar el equipo (coordinador y facilitadores), su misión es la de consignar lo dicho por los asistentes y promover su participación. El listado de especies y problemas, así como la calificación de prioridad, serán dados tan solo por la comunidad.

Luego del trabajo hecho por los subgrupos, se elige un representante para que en la sesión plenaria final sustente los resultados a que llegaron en el subgrupo. En la sesión plenaria es donde en últimas son seleccionadas las especies y se definen los problemas prioritarios.

Principales pasos en el desarrollo del DP

1. Conformación del grupo interdisciplinario. Definir al coordinador o moderador. Los demás integran-



Ilustración 2. Grupo de productores con un investigador de Corpoica, en una jornada de diagnóstico sobre fauna silvestre en Puerto Rico.

- tes del grupo harán las veces de facilitadores para los trabajos en subgrupos.
2. Invitación y motivación a los productores y sus familias para que participen en la jornada.
3. Hacer la reunión en un lugar apropiado y teniendo claros los objetivos mencionados.
4. Iniciar la sesión plenaria propiciando la participación de todos los asistentes.
5. Registrar las preferencias con relación a los renglones productivos más importantes.
6. Por votación o consenso, hacer que los participantes seleccionen los cultivos y especies principales.
7. Conformar (al azar) los subgrupos para identificar y priorizar los problemas en los cultivos y especies animales priorizadas.
8. Cada facilitador explica el proceso a un subgrupo.
9. El subgrupo identifica y prioriza los problemas.
10. En la sesión plenaria final se consolida el trabajo de los subgrupos y se culmina con la priorización de los problemas.

El sondeo exploratorio

Método participativo fundamentado en tres condiciones: aplica el enfoque interdisciplinario, se basa en los conceptos de dominio de recomendación y se desarrolla con la participación activa de las familias de productores locales.

Para ponerlo en práctica, se debe identificar previamente el área de

interés mediante la selección y clasificación de información secundaria relevante, entrevistas a informantes claves y a productores. Se requiere preparar una especie de entrevista (encuesta), donde estarán consignados los *ítems* de información a coleccionar: composición familiar, participación de la familia en la actividad productiva, inventario de equipos, tipos de cultivos, forma de siembra, etc. Como se dijo anteriormente, con la información primaria se deben obtener datos de aquellas variables que no están claras o actualizadas en la información secundaria (previamente coleccionada), o de algún aspecto que no quede claro después de analizar los diagnósticos y trabajos especiales que se hayan adelantado en la zona de trabajo.

Se debe hacer un reconocimiento del área de trabajo para definir las variantes principales de los sistemas de uso de la tierra en la región y, con base en esto, seleccionar en forma sistemática las fincas, que deben ser representativas de esas variantes.

• *Preparación para la entrevista*

Se debe elegir una persona como líder, aunque todos participan en la entrevista y pueden hacer preguntas según interés profesional y responsabilidad. Todos deben tomar nota, pero el líder es quien tiene que organizar la secuencia y asegurar que se cubran todos los temas adecuadamente. Por ejemplo: uno se encarga de preparar un croquis de la finca, otro de hacer una descripción del subsistema pecuario, otro del subsistema familia, etc. Estas responsabilidades se deben definir antes de llegar a la

entrevista. Se aconseja rotar el papel de líder para cada entrevista.

• *Conducción de la entrevista*

Al llegar a la finca se debe saludar cordialmente, identificándose personal e institucionalmente, y explicar el propósito de la visita. Se debe procurar establecer una relación informal, conversando primero de tópicos generales para ganar confianza con el productor. Es conveniente contar con la autorización del productor para adelantar la entrevista, tomar apuntes, grabar conversaciones y tomar fotografías. Se debe entrevistar a las personas que tengan un buen conocimiento del funcionamiento de la finca; por ejemplo: jefes de hogar, amas de casa y mayordomos.

Es fundamental hacer un recorrido por la finca acompañados del productor, para observar cuidadosamente y aprovechar para hacer preguntas claves sobre algún tópico en particular (Ilustración 3).

Luego del recorrido, se debe elegir un sitio adecuado para continuar con la entrevista. No hacer preguntas obvias ni sensibles, evitar discusiones con el productor o entre integrantes del equipo y no usar mucha terminología técnico-científica.

La entrevista no debe extenderse más de una hora, a menos que el productor quiera. Al terminar la entrevista se le debe permitir al productor hacer preguntas y finalmente se debe agradecer al productor y su familia por la colaboración prestada.



Ilustración 3. Productor del municipio de El Doncello, dialogando con un investigador de Corpoica, en algún lugar de la finca

Síntesis de los pasos para el desarrollo del sondeo

1. Designación del coordinador del sondeo.
2. Conformación del equipo multidisciplinario.
3. Planificar trabajo y explicar metodología.
4. Revisar información secundaria (área y comunidad a sondear).
5. Explicar a las autoridades el propósito del trabajo.
6. Entrevistas claves, líderes, productores, informantes claves (sí es posible integrarlos).
7. Discusión sobre información a recolectar, conformar y distribuir sub-equipos y sub-áreas.
8. Entrevistar productores, preferiblemente en las fincas.
9. Lejos de los entrevistados, se hacen las anotaciones, se analiza y discute lo hecho en el día, se formulan y reformulan hipótesis.
10. Se cambia la conformación de los sub-equipos y se continua el trabajo.
11. Al terminar el cubrimiento se hace la discusión y análisis final y se elabora el informe.

En cualquier trabajo con productores es importante tener en cuenta:

- Considerarlos mejores que los técnicos (al manejar pocos recursos).
- Espera resultados prácticos, pues ellos son muy prácticos.
- Muchas veces afirman entender, para mostrarse amables.
- Ocasionalmente tienen practicas erróneas, pero hay que entender porque lo hacen.

- Son de baja escolaridad; sin embargo, tienen mucha experiencia y por eso generalmente quieren enseñar y, de hecho, saben bastante.
- Debemos respetar sus creencias.

Por tales razones, los técnicos deben:

- Procurar equivocarse poco y mentir menos.
- Ser puntuales.
- Respetar sus opiniones.
- Hablar menos y mostrar más.
- Hacerlos partícipes de los procesos.
- Repetir hasta hacerse entender.
- Ser amigos.
- Los técnicos tienen mucho que aprender y los productores mucho que enseñar.

2.1.5 DEFINICIÓN DEL MODELO PRELIMINAR

Al finalizar la etapa de diagnóstico, se deberá tener la identificación y caracterización del o de los sistemas de producción predominantes del área objeto de trabajo, mediante un *modelo conceptual del sistema productivo*, de tal manera que pueda ser descrito en su conjunto. Otro producto importante es la identificación y caracterización de los principales problemas limitantes (en cada sistema productivo) y de sus causas. Es decir, distinguir los problemas, necesidades y oportunidades existentes. Las metodologías para priorizar especies y problemática están ampliamente

documentadas y pueden consistir en algo tan simple como la lluvia de ideas, hasta técnicas sofisticadas como la matriz de vester.

2.1.6 MODELO MEJORADO

Con base en el modelo conceptual y la confrontación de los problemas y necesidades de los productores con la oferta tecnológica, se obtienen los insumos para la selección de alternativas o para la evaluación de las mismas en un esquema de ordenamiento del uso de la tierra.

Una vez se entra a la etapa de validación y experimentación de alternativas tecnológicas, los resultados obtenidos permitirán al equipo aproximarse al planteamiento de un *modelo mejorado* o, si es el caso, *alternativo*, en el cual se le da solución a la problemática. La oferta tecnológica que la solución exitosamente debe ser divulgada en forma masiva.

2.2 LA EVALUACIÓN DE TIERRAS EN EL NIVEL LOCAL⁷

Las personas responsables de planificar el desarrollo de la producción agropecuaria, forestal y pesquera en la localidades, deben reconocer la importancia de que sus decisiones sean tomadas sobre la base de una información confiable, suficiente y oportuna sobre la aptitud de uso de los recursos de la tierra.

7 Para los efectos de este documento, se entiende por nivel local la extensión territorial de cada municipio.

Sin embargo, determinar la aptitud de uso de la tierra no es una tarea fácil, pues la aplicación rigurosa de metodologías para la evaluación de sus recursos demandan importantes esfuerzos económicos, técnicos y humanos, que en la mayoría de ocasiones las entidades y organizaciones locales no están en condiciones de asumir.

2.2.1 PROCESO METODOLÓGICO

El esquema de evaluación de tierras de la FAO establece los lineamientos y conceptos generales para orientar la búsqueda de usos óptimos de la tierra en cualquier nivel territorial. Haciendo los ajustes a que haya lugar en cada caso, el esquema puede ser utilizado para el diseño y ejecución de proyectos de evaluación de tierras en los municipios.

Los ajustes locales deberán tomar en cuenta el recurso humano y técnico disponible, los recursos económicos, el apoyo logístico, las posibilidades de acceso a los territorios a evaluar y, muy especialmente, deberán manejar en una justa proporción el nivel de detalle de la evaluación y la información disponible, especialmente la de tipo biofísico.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, para que la información que se genere sea confiable y suficiente es conveniente que el proceso metodológico incluya los siguientes pasos:

1. *Definición de los objetivos de la evaluación de tierras*

El modelo de ocupación y uso de las tierras amazónicas colombianas evidencian serios conflictos entre los

requerimientos de los tipos de uso desarrollados y las cualidades que ofrece la tierra. La pérdida de biodiversidad, la alteración de procesos ecológicos, el deterioro de la capacidad productiva de los suelos, el deterioro ambiental y la disminución progresiva de los rendimientos productivos y de los ingresos de los productores rurales, así lo indican.

Es de suponer que los objetivos de una eventual evaluación de tierras en el municipio estén asociados a la necesidad inaplazable de reorientar el uso de la tierra en función de sus mejores aptitudes. Los objetivos deben definir claramente el detalle con que se hará la evaluación.

2. *Conformación de un equipo interdisciplinario mínimo*

Algunos analistas sostienen que las guías de evaluación de tierras de la FAO favorecen el énfasis en el análisis del comportamiento del recurso suelo, generando estudios incompletos e inequitativos, pues se subvaloran los demás recursos de la tierra y muy especialmente los aspectos de orden socioeconómico.

Como consecuencia, se debe procurar la conformación de equipos con especialistas en áreas como ecología, producción agropecuaria (incluye el especialista en manejo de suelos) y de las áreas sociales y económicas.

Está claro que en áreas marginales como la Amazonia colombiana, las instituciones u organismos competentes con esta temática no cuentan con la multidisciplinariedad deseable para

adelantar este tipo de proyectos. Esta debilidad sugiere la conveniencia de plantear proyectos colaborativos, de carácter interinstitucional, que no necesariamente tienen que darse bajo los formalismos acostumbrados.

3. Descripción general de las características del territorio a evaluar

Se debe hacer una descripción general de las tierras municipales a evaluar, mediante información de fuente secundaria disponible (cartográfica, sistemas de producción, historia del uso de la tierra, aspectos socioeconómicos, etc.). Cuando hay mucha variación en el nivel de detalle de la información disponible, se hacen los ajustes al nivel de detalle más conveniente para el proyecto y sobre esta base se define a qué escala se hará la evaluación y se presentarán los resultados.

En este punto se determinará la calidad y utilidad de la información disponible y, en consecuencia, serán identificados los vacíos de información más determinantes para el proceso de evaluación.

La descripción se hace a partir de información relevante asociada a la zonificación ecológico-económica, las coberturas y usos principales de la tierra y los sistemas de producción.

4. Determinación de los tipos de uso de la tierra (TUT) a evaluar

Comprende dos aspectos: la descripción propiamente dicha de cada TUT, en cuanto a sus características biofísicas, socioeconómicas y tecnológicas; y la identificación de los requerimientos del tipo de uso de interés, en cuanto a cualidades y características de la tierra para

su buen funcionamiento. El esquema FAO resume los requerimientos de los TUT agrícolas, forestales, agroforestales y similares, en tres grupos: a) requerimientos ecofisiológicos del cultivo (especie), b) requerimientos de manejo y c) requerimientos para evitar erosión y degradación de suelos y garantizar producción continuada

Los TUT predominantes en las tierras colonizadas de la Amazonia colombiana se basan en el pastoreo extensivo de ganado bovino en paisajes de *pedemonte, lomerío, vegas y cordillera*. Estos tipos de uso presentan dos niveles de requerimientos: en primer lugar, los requerimientos agroecológicos y ecofisiológicos de los materiales vegetales forrajeros; y, en segundo lugar, los requerimientos de alimentación, nutrición y ecofisiológicos de los animales.

Los sistemas productivos de la región se basan en un reducido número de especies de gramíneas y leguminosas forrajeras, cuyos requerimientos están más o menos definidos. Lo propio sucede con los requerimientos de los animales. Sin embargo, dadas las particularidades de cada municipio y cada sublocalidad municipal, es necesario que la descripción de los requerimientos de los TUT se haga en función de los materiales forrajeros y de los grupos raciales bovinos predominantes. (Ilustración 4).

En los usos de pastoreo, además de los requerimientos de las especies forrajeras en su condición de cultivos, el esquema FAO considera altamente importantes los siguientes:

- Requerimientos para la producción de forraje, que equivalen a los

- establecidos para el crecimiento de las plantas.
- Potencial genético de la vegetación.
 - Riesgo de quemas o incendios que afecten significativamente la composición florística del forraje.
 - Requerimientos de la producción animal.
 - Requerimientos de alimentos: dependen del tipo de animal y de sus necesidades nutricionales; la relación entre requerimientos de alimento del animal y la capacidad de suministro de forraje, se expresa mediante la carga ganadera (número de animales que se pueden tener en condiciones óptimas).
 - Requerimientos de agua: dependen de la cantidad de agua presente en el alimento (lo cual varía estacionalmente), las condiciones ambientales (altas temperaturas que afectan la pérdida de agua del cuerpo) y el tipo de animal.

- Resistencia a riesgos biológicos: posibilidad de los animales para sobrevivir a enfermedades, daños causados por plantas y ataques de depredadores.
- Resistencia a riesgos climáticos.
- Facilidad de movilidad de los animales.

De otro lado, ante el evidente impacto ecológico y ambiental y la productividad decreciente de los sistemas de producción basados en estos tipos de uso, se considera necesario y conveniente explorar tipos alternativos de uso.

Por tal motivo, para cada unidad de tierra se sugiere evaluar el TUT predominante y un TUT alternativo, preferiblemente agroforestal. Sin embargo, es importante mencionar que cuando se trata de cultivos agroforestales, no es fácil determinar los requerimientos agroecológicos y ecofisiológicos, pues se trata de policultivos, donde la diver-



Ilustración 4. Tierras de pastoreo en el municipio de Paujil, Caquetá.

sidad de especies y sus interacciones sugieren mayor complejidad en su comportamiento frente a las cualidades de la tierra.

Los requerimientos de los TUT agroforestales podrían asemejarse más a los TUT forestales o de bosque. En ambos casos se debe tener en cuenta la función múltiple que cumplen, tanto de producción como de conservación. La producción de madera, resinas, frutos, forrajes, bioextractos; y la conservación de suelos, aguas y diversidad biológica, son algunas de las ventajas de estos usos de la tierra.

5. *Determinación y análisis integral de las unidades de tierra a evaluar*

Las tierras de la Amazonia colombiana dedicadas a usos agropecuarios corresponden fundamentalmente a cuatro paisajes: *pedemonte, vegas lomeríos y cordilleras*. La mayor extensión corresponde al paisaje de lomeríos, que a su vez se caracteriza por una gran heterogeneidad en su relieve, compuesto por *lomas, mesas y vallecitos*. Las lomas presentan pendientes variables que pueden ir desde 7 a 50%. Las mesas corresponden a los sectores planos o de pendientes suaves (0 a 7%) ubicados en las partes altas de los lomeríos. Los vallecitos corresponden a las partes bajas ubicadas entre las lomas, con pendientes usualmente menores de 3%, hacia donde drenan las mesas y las lomas.

Aunque el uso de la tierra en esta región ha seguido el mismo modelo, el tiempo de utilización y la intensidad de la misma presentan variaciones importantes en áreas de un mismo paisaje, por lo que su estado actual y su nivel

de aptitud frente a un mismo tipo de uso pueden variar en la misma proporción. Esto, no solamente por razones de tipo físico-químico y biológico, también por efecto de servicios e infraestructura.

Por tales motivos, en esta parte del proceso es conveniente actualizar información sobre el estado de los recursos de la tierra, y el contexto socioeconómico de las unidades de tierra a evaluar.

En esta fase es indispensable la participación activa de las comunidades rurales, con cuyo concurso se logrará determinar con mayor objetividad las unidades de tierra de interés.

Posiblemente sea necesario hacer levantamientos de recursos físicos y bióticos, levantamientos de usos de la tierra y sistemas de producción y estudios socioeconómicos.

El objetivo básico de los levantamientos biofísicos es presentar la zonificación (ZE) y la caracterización de las unidades de tierra o paisaje presentes en el área de trabajo.

Los estudios de sistemas de producción, permiten caracterizar la estructura y función de los sistemas de explotación agropecuaria, con sus problemas y limitaciones.

Los estudios socioeconómicos y demográficos aportan información sobre aspectos que condicionan los sistemas de producción actuales, presentan información sobre infraestructura física y social existente y sobre características y tendencias de cambio de la población.

El procesamiento de esta información conduce a la definición de las unidades básicas de análisis, también identificadas como Unidades Ecológicas Económicas (UEE). Estas se obtienen mediante la sobreposición de unidades geográficas biofísicas —producto de la zonificación ecológica— y las unidades geográficas socioeconómicas, —producto de la zonificación socioeconómica (Figura 1).

6. Selección de las cualidades con mayor influencia en la determinación de la aptitud de uso la tierra

El efecto de las distintas cualidades de la tierra sobre su uso, depende de

los requerimientos del tipo de uso y de las características agroecológicas y socioeconómicas de la tierra.

El esquema FAO presenta un listado de 25 cualidades de la tierra (quince asociadas a los requerimientos ecofisiológicos del cultivo, ocho asociadas a requerimientos de manejo y dos a requerimientos de conservación), que según la unidad de tierra a evaluar tienen mayor o menor efecto sobre su aptitud para cultivos de secano.

El funcionamiento de los principales tipos de uso actual de la tierra de los sistemas de producción locales, está altamente influenciado por la

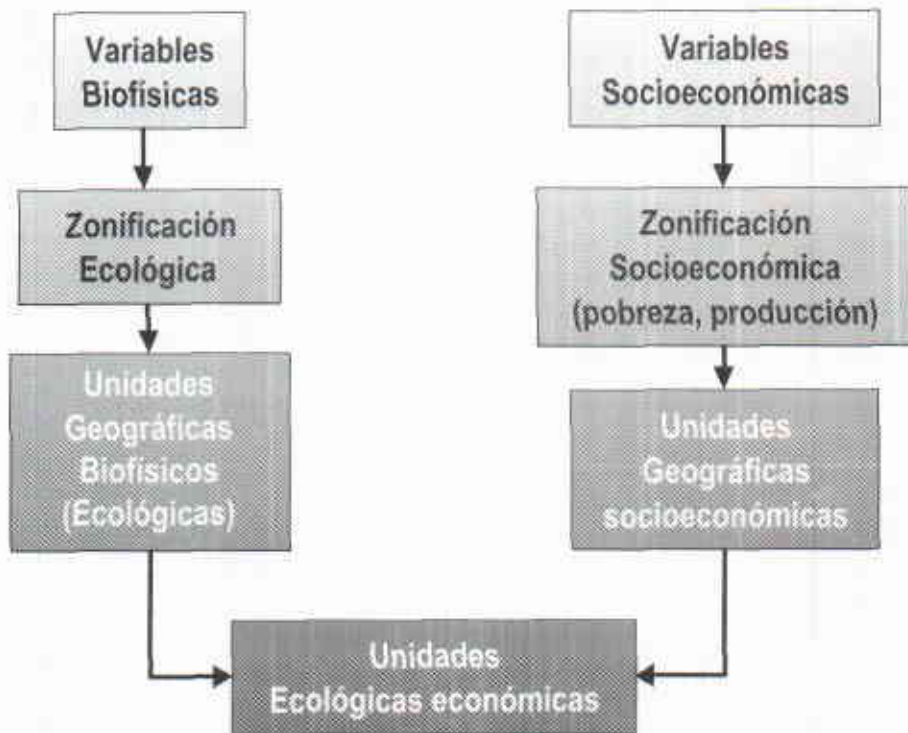


Figura 1. Diagrama en detalle paso 4

mayoría de cualidades del listado FAO. Sin embargo, con el ánimo de bajar complejidad al proceso de evaluación es conveniente seleccionar aquellas que tengan mayores efectos, ya sea porque favorezcan el funcionamiento del TUT, o porque lo limiten.

Esta selección debe considerar los siguientes criterios: *el impacto de la cualidad sobre el funcionamiento del TUT; los valores críticos de la cualidad, que favorecen o limitan el funcionamiento del TUT; y la posibilidad de hacer mediciones y estimaciones de la cualidad.*

Por ejemplo, en la localidad, las tierras dedicadas a tipos de uso de pastoreo en sistemas de ganadería extensiva, presentan alto riesgo de erosión y de degradación física del suelo (cualidades de conservación). Así mismo, entre las cualidades asociadas a las necesidades ecofisiológicas del cultivo (gramíneas de pastoreo), tienen importancia relativa alta, en términos limitantes, la *disponibilidad de oxígeno en la rizosfera, las condiciones de enraizamiento, la disponibilidad de nutrientes, la toxicidad del suelo (por aluminio), entre otras.* Sin embargo, como se mencionara antes, cada tipo de uso tiene sus particularidades y sus requerimientos, por lo que en cada caso la valoración y selección de las cualidades serán igualmente precisas.

La selección de características y de cualidades debe hacerse teniendo en cuenta el uso que se quiera dar a la tierra y el estado en que se encuentra la unidad de tierra en cuanto a características y cualidades necesarias para el uso seleccionado, ya que las cualidades o características deben tener una incidencia directa sobre un requerimiento básico de uso, o deben responder a una demanda básica del uso en consideración.

Clasificación y grado de las características y cualidades

Una vez analizadas y definidas las cualidades y sus respectivas características, es necesario establecer grados que indiquen en términos cualitativos (alto, medio, bajo), el estado en que se puede encontrar una cualidad dentro de la unidad de tierra.

Para establecer los grados se requiere definir previamente rangos de valores de cada una de las características (que pueden implicar diferencias en el comportamiento de la unidad de tierra) y cuya interacción con los rangos de otras características (que definen una cualidad), permitan establecer los respectivos grados de una cualidad.

A manera de ejemplo, se pueden citar los siguientes casos:

- Una demanda básica para el crecimiento de una planta es el agua, la cual es satisfecha con la cualidad disponibilidad de agua, que a su vez se analiza a partir de la interacción de características como precipitación, evapotranspiración, textura, profundidad efectiva.
- Una demanda básica para usos de tierra en laderas son las prácticas de conservación, que se satisfacen con el análisis de la cualidad riesgo o susceptibilidad a la erosión, las cuales dependen de características como gradiente (pendiente), longitud de la ladera, intensidad de las lluvias, textura del suelo.

7. *Confrontación de los requerimientos de un tipo de uso, con las características y cualidades de una unidad de tierra, para determinar su nivel de aptitud.*

La aptitud de uso de la tierra indica en qué medida una unidad de tierra está o estaría en condiciones de responder (satisfacer) de manera sostenida los requerimientos de un tipo de uso propuesto.

Dependiendo de los propósitos de la evaluación, la aptitud puede expresarse en términos estrictamente biofísicos, o puede ser producto del análisis integral de aspectos biofísicos y socioeconómicos.

Del mismo modo, el grado de aptitud puede presentarse de manera cualitativa sin considerar detalles productivos ni económicos, o puede presentarse de manera cuantitativa (física y económica), analizando aspectos productivos y financieros.

Es un hecho que los sistemas de uso de la tierra en Caquetá indican que los tipos de uso no armonizan con la aptitud de las tierras, generando

conflictos de uso que se evidencian en el deterioro progresivo de la tierra.

Clasificación de las aptitudes.

De acuerdo con el esquema FAO, las aptitudes de la tierra para un TUT dado se clasifican mediante la consideración de cuatro categorías: orden, clase, subclase y unidad (Cuadro 2).

A nivel de *orden* se indica si existe (A) o no existe (N) aptitud en la tierra para un uso específico. La *clase* de aptitud indica si la aptitud es alta (A1), moderada (A2) o marginal (A3), no apta condicionalmente (N1) y no apta permanentemente (N2).

La *subclase* de aptitud indica la clase de limitación (deficiencia, riesgo, etc.). Dentro de las subclases se hacen subdivisiones para establecer *unidades* de aptitud. Los criterios para subdividir están relacionados con la especificación del grado de la limitación, o diferencias menores, que impliquen un manejo diferente (p. ej. exceso de agua, distancia a mercados, texturas, etc.)

Cuadro 2 Estructura de la clasificación de aptitudes

Orden	Clase	Subclase	Unidad
A: Apto	A1	{ A2m A2e A2me Etc.	{ A2e-1 A2e-2 Etc.
	A2		
A3			
N: No apto	N1	{ N1m N1e etc.	
	N2		

Fuente: Adaptado de Andrade, 1993 y León, 1994

8. *Presentación de resultados y recomendaciones*

La forma, la claridad y los soportes técnicos con que se presenten los resultados de la evaluación de tierras, determinarán en buena medida su utilidad para los propósitos de planificación y ordenamiento de su uso.

La presentación de los resultados podrá hacerse mediante material cartográfico, textos y tablas, donde de manera complementaria y coherente se entregará información sobre los niveles de aptitud de las unidades de tierra evaluadas para los usos de interés. Esta

información deberá entregarse tanto en medio magnético, como en documentos y archivos análogos.

De igual manera, las recomendaciones deberán ser lo más objetivas posible, de tal modo que puedan ser efectivamente aplicadas por los planificadores, ejecutores de proyectos y productores.

Es muy probable que dado el avanzado estado de deterioro de las tierras en buena parte de las áreas colonizadas de la región, se llegue a la conclusión de que la mejor aptitud inmediata para tales áreas sean los usos de recuperación.

CAPÍTULO 3.

ESTUDIOS DE CASO

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA EN LA MICRORREGIÓN DEL PIEDEMONTES CAQUETEÑO

Se presenta una breve descripción de la metodología y algunos resultados obtenidos. Para mayor información, consultar el documento original (*Caracterización de los sistemas de producción bovina de la microrregión del piedemonte caqueteno*. Plan Nacional de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana. Corpoica Regional 10. Florencia (Caquetá), junio de 2000), insumo importante, que está disponible para la planificación de la transferencia de tecnología y asistencia técnica por parte de las Umata.

3.1.1 OBJETIVOS Y DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DEL ÁREA ESTUDIADA

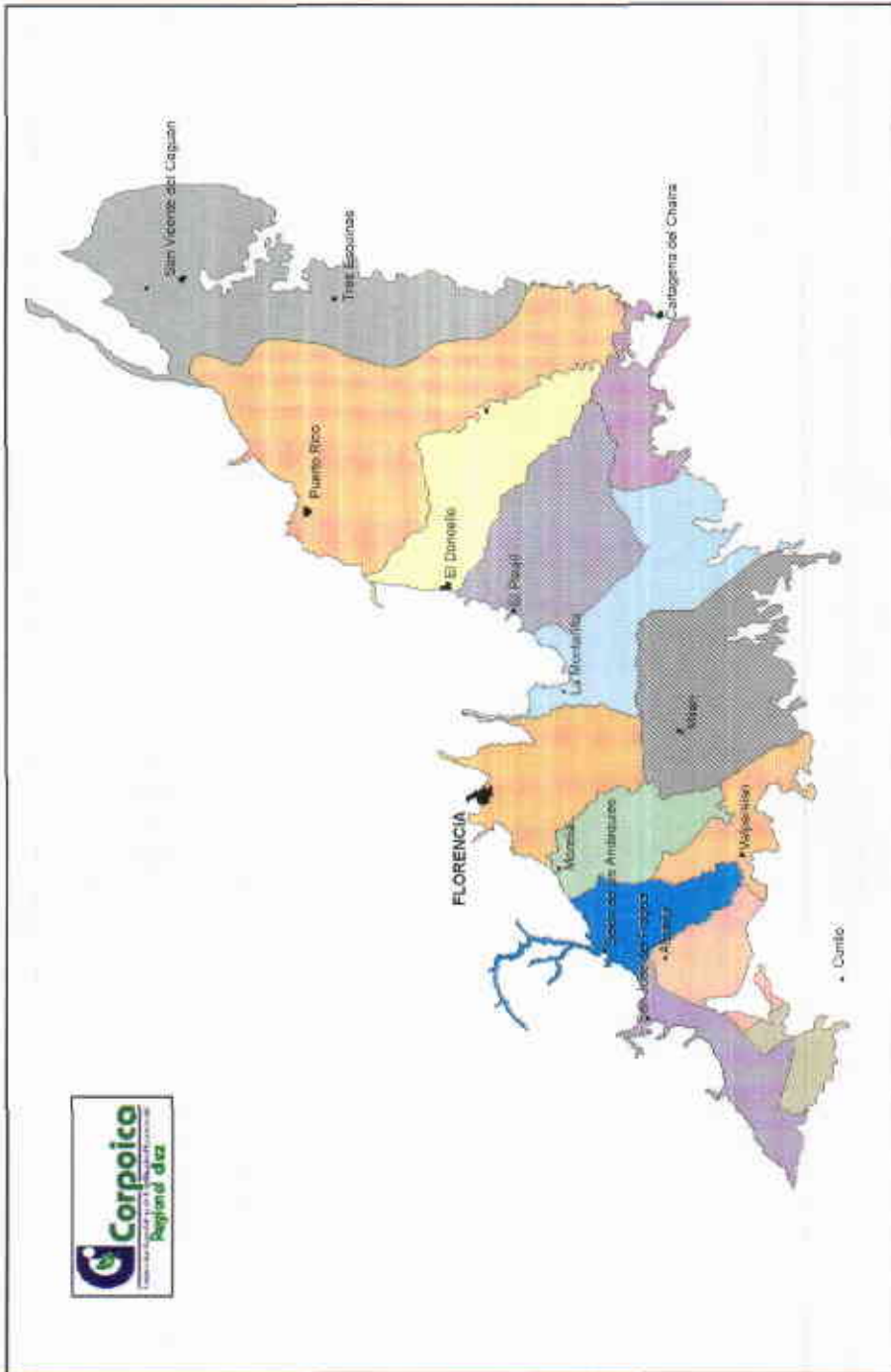
Objetivo general

Fortalecer la planificación de la investigación y transferencia de tecnología, mediante el conocimiento semidetallado de la estructura básica, funcionamiento, distribución espacial y dinámica de los sistemas de producción

agropecuarios imperantes en el departamento de Caquetá.

Objetivos específicos

- Reconocimiento y levantamiento cartográfico a escala regional (1:250.000) y local (1:25.000) de la distribución espacial de los sistemas de producción predominantes en cada nivel de análisis.
- Estructurar e implementar un sistema de análisis computarizado de la información obtenida en la caracterización de los sistemas de producción.
- Determinación de dominios de recomendación mediante la agrupación de unidades productivas que compartan características biofísicas, socioeconómicas, tecnológicas y de oportunidades de desarrollo, que favorezcan la implementación de proyectos específicos de investigación y transferencia de tecnología.
- Evaluación del impacto ambiental y los niveles de conflicto ecológico ocasionados por las formas predominantes de uso de la tierra.
- Diseño de opciones alternas para el uso sostenido de la tierra, mediante técnicas integrales de análisis y modelación, incluidos los sistemas de información georreferenciada



Mapa 2. Participación de los municipios en el área estudiada.

Como primer paso, se procedió a recopilar la información biótica, física, socioeconómica y de infraestructura disponible; la recopilación de información secundaria espacial y documental se hizo en el IGAC (Florencia y Santafé de Bogotá), ICAN (Santafé de Bogotá), URPA de Florencia, Planeación departamental, Secretaría de Tránsito y Transporte, bibliotecas de la Universidad de la Amazonia y Corpoica, entre otras. Posteriormente se procedió a seleccionar la información según calidad, vigencia y escala de trabajo. El principal documento utilizado para el análisis biótico y físico es el elaborado por el IGAC *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá. Tomos I-II-III-IV con mapas temáticos de unidades de suelos, coberturas y usos*. Debido a que la información se suministra a escala 1: 250.000, se adoptó esta escala para el nivel regional.

El área caracterizada tiene los siguientes límites: al norte con el departamento del Meta en una extensión de 93 km; al sur con el departamento de Putumayo (río Caquetá) en una extensión de 358 km; al oriente con el río Caguán y la red hidrográfica del río Yarí hasta la desembocadura del primero en el río Caquetá, en una extensión aproximada de 193 km, y al occidente con los departamentos de Huila y Cauca (Bota Caucana) que comprende la cresta de la Cordillera Oriental en una extensión de 325 km, tiene una extensión aproximada de 3.921.645 hectáreas que representan el 43.6% del área del departamento (Ver mapa 1). Geográficamente está compuesta por el 100% del área de los municipios de Florencia (243.722

ha), Albania (52.893 ha), Belén de los Andaquíes (114.644 ha), Curillo (39.501 ha), El Doncello (109.076 ha), Milán (151.995 ha), La Montañita (180.430 ha), Morelia (44.982 ha), El Paujil (160.332 ha), Puerto Rico (330.018 ha), San José del Fragua (157.425 ha) y Valparaíso (89.717 ha) y parte de los municipios de San Vicente del Caguán (585.013 ha), Cartagena del Chaira (897.712 ha) y Solano (679.778 ha) (Ver Mapa 2).

3.1.2 TIPIFICACIÓN DEL ÁREA

A partir del análisis de la información colectada se tipificaron áreas de estudio conformadas por características homogéneas de uso de la tierra, tipo de suelo y aspectos socioeconómicos como escolaridad, tipo de productor, infraestructura física y de servicios de apoyo a la producción. Los trabajos previos de Ángela Andrade (Ver documento *Amazonia, diversidad y conflicto*, Editado por CEGA), orientaron el análisis y la comprensión de la dinámica de los sistemas productivos. Si bien esta experiencia estuvo enfocada al desarrollo de una finca tipo, se pudo deducir su impacto en los cambios de cobertura y en la evolución de los sistemas productivos, a escala regional.

La implantación de los sistemas productivos se caracteriza por su dinámica en el tiempo y el espacio; se parte de la tumba y quema del bosque natural, estableciendo cultivos transitorios con la finalidad de instalar pasturas (Figura 3).

Sin embargo, estos cambios en las coberturas que se dan espacialmente

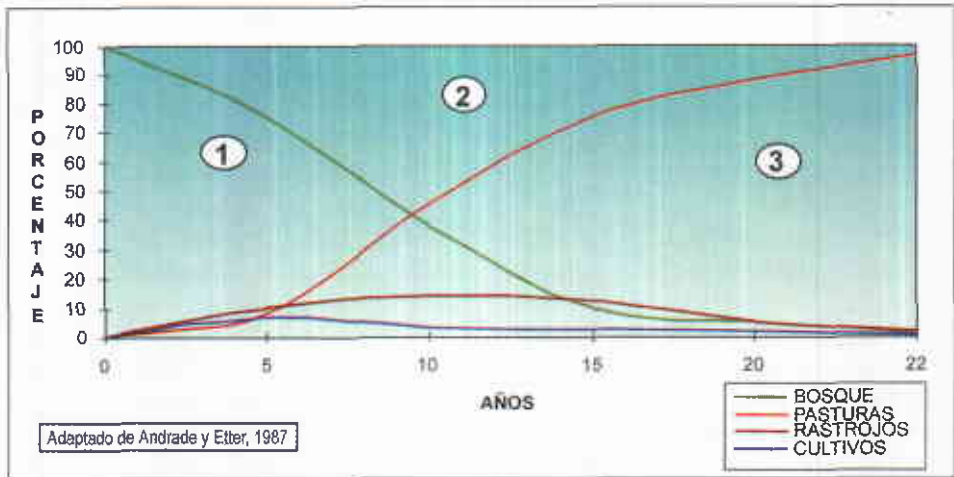


Figura 3. Patrón de desarrollo de una finca en la Amazonia

en la finca a través del tiempo (cambio original de una cobertura de bosque a coberturas de pasturas), repercuten y se aprecian espacialmente en la cartografía (imágenes de satélite de coberturas). El modelo preliminar planteado implica que el establecimiento final en pasturas (cerca de 100% del área de la finca), sucede en etapas, a las cuales se pueden asociar características bióticas (tipos de uso y coberturas naturales) y aspectos socioeconómicos (diversos tipos de productores partiendo de colonos sin el menor arraigo a la tierra, hasta llegar al ganadero). Paralelamente se dan condiciones diferenciales en servicios (salud, educación etc.) e infraestructura de comunicación y servicios (ríos y caños navegables, trochas, y caminos de herradura hasta llegar a la carretera pavimentada).

Por lo anterior, la tipificación implicó dividir el proceso de colonización en tres fases, considerando en primera instancia la proporción de los cambios en las grandes coberturas:

bosque primario, bosque intervenido, y el desarrollo de nuevas coberturas: rastrojos, cultivos de pancoger y praderas. Los sistemas de producción establecidos durante este proceso se fundamentan en especies introducidas y se pueden agrupar en términos generales en: agricultura migratoria de pequeña escala, agricultura de anuales y semiperennes, agricultura de perennes y ganadería bovina (doble propósito con diversas especialidades).

Con base en la figura anterior, se define como área intervenida el sector de la región amazónica con actividad agropecuaria producto de diferentes procesos de colonización, y que según su nivel de intervención se divide en: *Frente de colonización (1)*, *zonas de colonización en transición hacia la consolidación (2)* y *zonas de colonización consolidada (3)*.

Frente de colonización

Corresponde a la frontera agrícola de la cordillera oriental y el lomerío

amazónico; la superficie deforestada es del 10 al 20% de la finca. Son parcelas aisladas, con predominio del bosque primario. El área tiene muy baja densidad poblacional, concentrada principalmente en las riveras de los ríos.

Son sectores donde predomina la agricultura migratoria de subsistencia. El colono llega al bosque primario, extrae las maderas valiosas, invierte trabajo y capital para derribar el bosque y sembrar cultivos de pancoger durante los primeros años (maíz, yuca, plátano). Deja desarrollar rastrojos y gradualmente los transforma en potreros. Simultáneamente extrae otros productos de bosques y ríos. Tiene escasos nexos comerciales externos y la rotación de la propiedad es muy alta. Según sus necesidades y posibilidades, vende la "mejora" o decide recibir ganado en compañía. La infraestructura de servicios es muy escasa, las vías de acceso son fluviales (ríos y caños navegables) y trochas para el paso de bestias, que en invierno son casi intransitables.

Zonas de colonización en transición hacia la consolidación

Los productores están en transición de colono a ganadero. La agricultura incorpora más elementos tecnológicos y se generan algunos excedentes comerciales; sin embargo, ante la presión de habilitar más áreas de la finca en praderas, ya no se permiten los periodos necesarios de descanso de los rastrojos y las productividad de los cultivos tradicionales tiende a disminuir. La tendencia productiva es muy marcada hacia la ganadería. Al aparecer ésta como opción principal de uso, se acelera y masifica la incorporación más rápida

de bosques y rastrojos a praderas. Las coberturas dominantes son rastrojos, vegetación de regeneración, potreros, y grandes relictos de bosque natural. La superficie deforestada es de 40 a 60% del área de las fincas. En esta fase hay mayor inyección de capital (cercas, mejoramiento de vivienda, mayor número de animales), y mayor vinculación con mercados regionales. La rotación de la propiedad es alta, al igual que la concentración de la propiedad del ganado en unos pocos, mediante el ganado en compañía, medicada ocasionalmente por los fondos ganaderos y principalmente por particulares.

La presencia estatal se evidencia mediante construcción de escuelas, puestos de salud, caminos veredales (en algunos casos entran vehículos pequeños), adecuación de caños navegables, y existen caminos de herradura y construcción rústica de puentes comunales.

Zonas de colonización consolidada

En general esta zona se caracteriza por estar ubicada alrededor de los principales centros poblados y por la alta concentración de la propiedad. Muy pocos (generalmente medianos a pequeños productores) son los que iniciaron el establecimiento de la finca; es decir, fueron colonos en su mayoría los dueños de los predios y muchas veces no han tenido la oportunidad de conocer la forma como se estableció su finca a partir del bosque natural. Presenta la mejor infraestructura de servicios básicos y de comunicaciones, carreteras principales y secundarias en aceptable estado, y la actividad productiva predominante es la ganadería.

La deforestación es mayor de 80%, con dominio de potreros y relictos de rastrojos y bosques en forma de parches. En esta etapa se consumen los últimos relictos de bosque y rastrojo (generalmente bajo tumba y quema) quedando prácticamente toda la extensión de las fincas en potreros. Los suelos ya no son tan productivos, debido a las avanzadas condiciones de degradación, por lo que en general muchos de estos ganaderos son los que a su vez suministran el ganado para tierras nuevas donde se están estableciendo nuevas pasturas, ampliándose de forma continua la frontera agropecuaria.

3.1.3 DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

El análisis de la información comprende varios niveles: en el primer nivel se diagnosticó el área y los productores seleccionados; el segundo nivel de análisis comprende la preselección de fincas representativas para su diagnóstico, y el tercer nivel es el diagnóstico de las actividades productivas principales (cultivos, animales, etc.)

En la Figura 4 se simplifica el proceso metodológico para manipular la información y generar los diversos mapas temáticos; como herramienta fueron utilizados los diversos módulos del SIG (Sistema de Información Geográfica), ILWIS versión 2.1, que corre bajo Windows[®].

Para poner en práctica la metodología propuesta se debió comprobar inicialmente

la validez de la tipificación hecha y adelantar el diagnóstico de los sistemas productivos. Se hicieron cinco visitas de campo de un equipo interdisciplinario, cubriendo las fases o etapas de frentes de colonización y de transición, mediante entrevistas y observación de campo (mayor información ver documento *Principales especies nativas de fauna y flora del caquetá, usos actuales y potenciales*. Corpoica, Regional 10)*. En el área consolidada la información se obtuvo mediante diagnóstico participativo, entrevistas informales y aplicación de una encuesta formal.

3.1.4 EL COMPONENTE FÍSICO

Como se enumeró anteriormente, se utilizaron el mapa de suelos del sector occidental del departamento del Caquetá (escala 1: 250.000) y el estudio general de suelos, en el cual se reportan 23 unidades cartográficas clasificadas por pendiente y erosión en 76 fases. El área de estudio comprende parte de las regiones Andina y Amazónica. La Región Andina contempla parte de la Cordillera Oriental y está constituida por un paisaje de montaña, con diferentes climas, desde el frío muy húmedo hasta el cálido húmedo, con los siguientes tipos de relieve: vegas, filas, crestones, hogback, y una depresión tectónica. El área estudiada está constituida por los paisajes de piedemonte (abanicos, glaciés y vallecitos), lomerío (lomas, mesetas y vallecitos) y valles (terrazas y llanura de desborde).

Teniendo en cuenta el alto número de unidades y fases cartográficas, y

* Lozano, J., y otros. Principales especies nativas de fauna y flora del Caquetá, usos actuales y potenciales. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica - Plan Nacional de Rehabilitación, PNR, Florencia, Caquetá, Octubre de 1996.

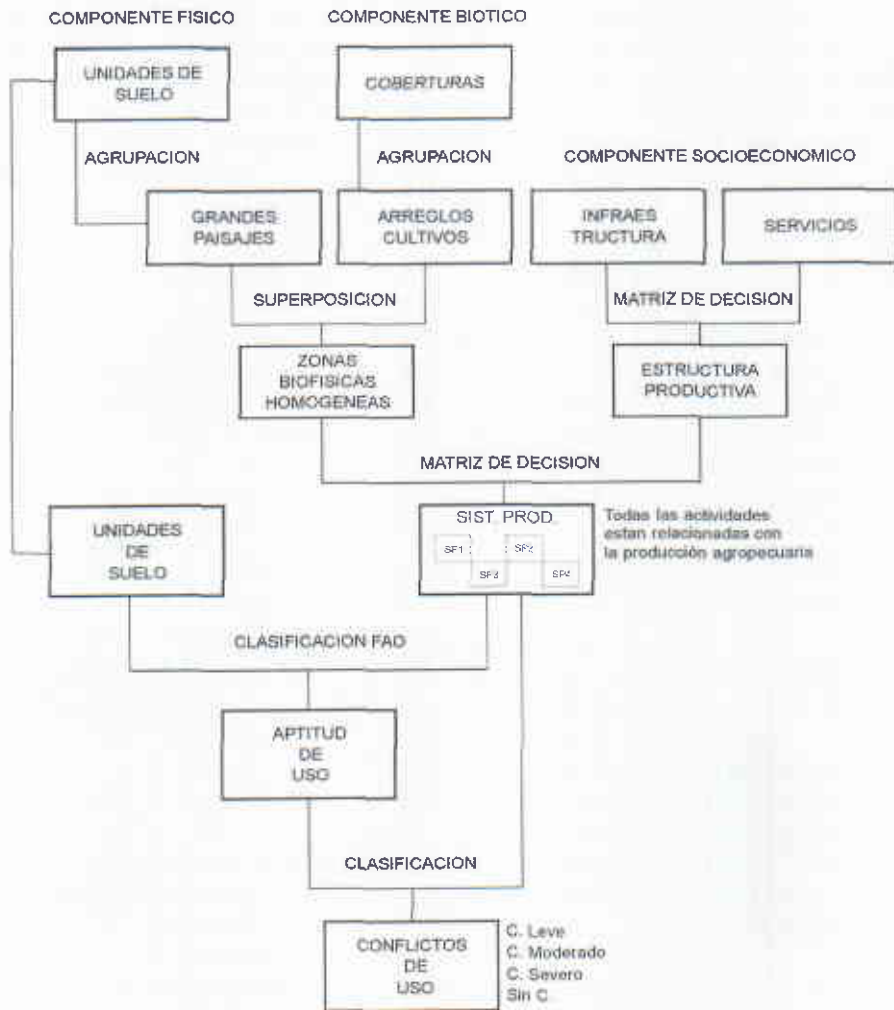


Figura 4. Modelo conceptual esquema de caracterización de los sistemas de producción Corpoica, Regional Diez.

algunos trabajos previos, los cuales han identificado que los sistemas productivos en la región amazónica obedecen a criterios de mayor peso que la calidad de los suelos, como lo es la infraestructura vial; los suelos fueron agrupados por características que se consideran inmodificables o de difícil

modificación, como lo son el clima, la fisiografía, el grado de erosión y el drenaje. Este procedimiento evitó tomar todas las fases cartográficas, permitiendo su generalización hasta la zona agroecológica, facilitando el trabajo de reclasificación, al momento de hacer la superposición con el componente

biótico (coberturas).

El producto fue analizado nuevamente con el grupo de trabajo para evaluar su impacto en la determinación del sistema o los sistemas de producción ganaderos. Se dedujo que el componente biofísico influye en la función de los sistemas ganaderos a nivel de paisaje (no tanto a nivel de zona agroecológica homogénea), por lo que nuevamente se reclasificó el componente físico para generar el mapa de paisajes. Lo importante de este ejercicio es que una vez definidos y espacializados los sistemas de producción, estos podrán ser evaluados y analizados con la ayuda del SIG, por las características cualitativas y cuantitativas de las unidades de suelo iniciales (pH, texturas, fertilidad, erosión, drenaje, etc.), permitiendo plantear estrategias para su mejoramiento. En el Mapa 3 se aprecia la ubicación de los grandes paisajes en el área intervenida.

Paisaje de montaña (M)

Posee suelos con relieve de quebrado a escarpado. Los torrentes crosivos han causado caños profundos con paredes inclinadas. En la parte alta se encuentra una depresión plana a ligeramente inclinada, constituida por sedimentos. Presenta el mayor número de unidades cartográficas de suelos (9), con 37 fases diferentes con relación a la pendiente y crosión. La tala y la quema indiscriminada de la vegetación natural han desprotegido las laderas y por tanto son altamente susceptibles a procesos erosivos, como: escurrimiento difuso y concentrado, movimientos y deslizamientos. La cobertura principal es de bosque intervenido y no intervenido, pasturas naturales y mejoradas, y algunos cultivos de plátano, café, yuca,

maíz y cacao.

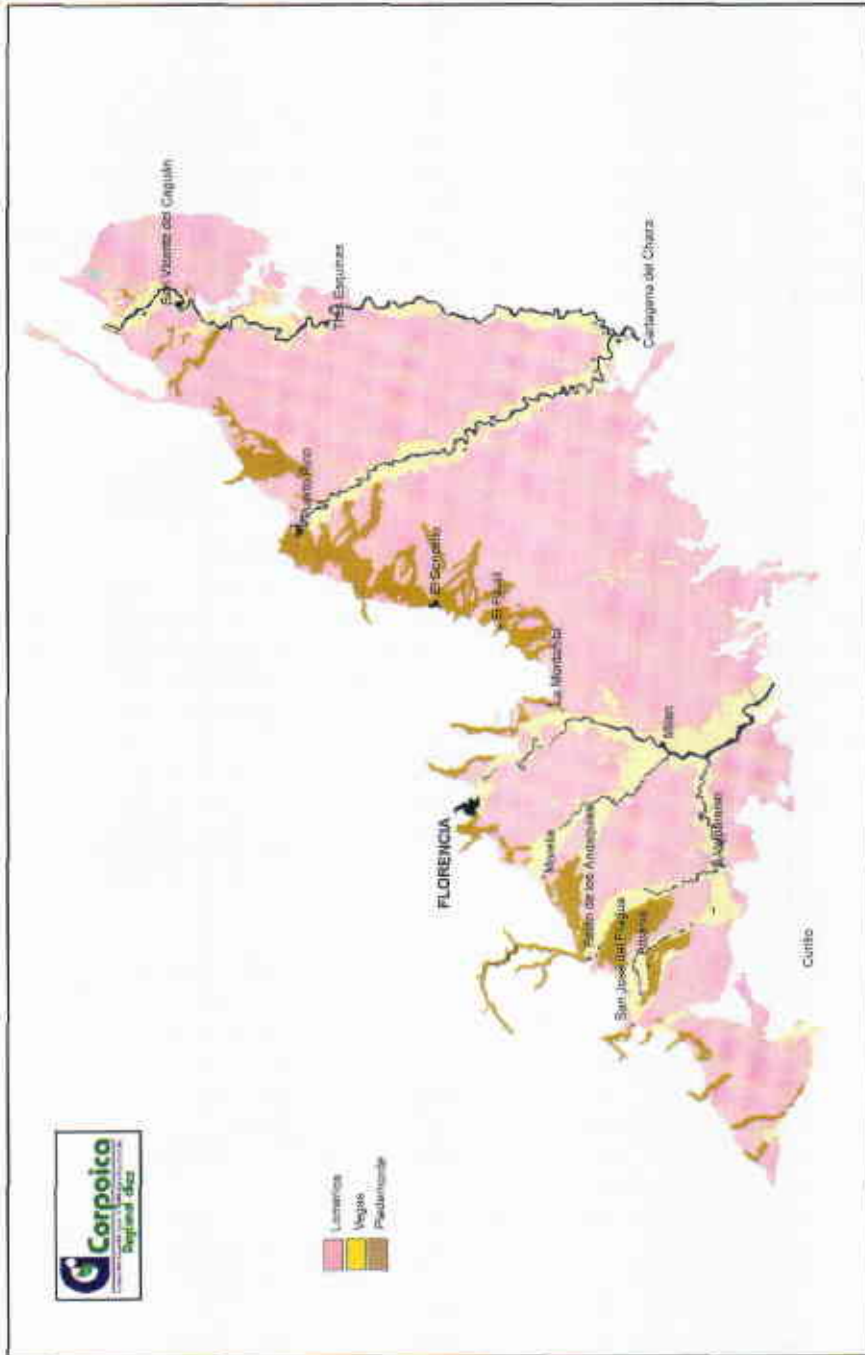
Paisaje de piedemonte (P)

Áreas relativamente pequeñas e intermitentes cerca a la base de la montaña, entre 300 y 500 msnm, y de suprema importancia por ser allí donde se desarrolla la mayor actividad humana en el departamento de Caquetá. Este paisaje es atravesado ocasionalmente por la carretera principal en su recorrido desde Curillo hasta San Vicente del Caguán. Está formado por *abanicos*, *glacis* y *vallecitos*. El piedemonte está dividido en 3 unidades cartográficas con 9 fases por pendiente y erosión.

Los *abanicos* son áreas planas, y ligeramente onduladas a onduladas, con pendientes generalmente inferiores a 12% y surcadas por caños poco profundos. Pueden tener sectores disectados y se aprecia una ligera erosión laminar y pata de vaca por sobre pastoreo. Son ligeramente más bajos que el lomerío y más altos que los vallecitos que los circundan. Los *glacis* ocupan menos área, se han formado por avalanchas provenientes de la cordillera oriental y se extienden entre las colinas y el lomerío amazónico. Son ligeramente planos y plano cóncavos, con pendientes inferiores a 3%. Los *vallecitos* son muy importantes dentro de este paisaje, debido a su uso en cultivos de plátano, arroz, yuca y ganadería.

Paisaje de lomerío (L)

El *lomerío* amazónico es el paisaje que ocupa la mayor extensión, tanto en el área de estudio como en el resto de la Amazonia colombiana. Se extiende desde el pie de montaña y comprende tres tipos de relieves denominados *lomas*,



Mapa 3. Distribución de los principales paisajes en el área de estudio.

mesas y vallecitos. Este paisaje se divide en 4 unidades cartográficas, con 19 fases por pendiente y erosión.

Las *lomas* ocupan la mayor parte de este paisaje, con altitudes entre 100 y 500 m. Los suelos se caracterizan por alta variabilidad en relieve, desde ondulado con pendientes 7 a 12%, quebrado con pendientes 12 a 25% hasta fuertemente quebradas con pendientes mayores de 25%. Son moderadamente profundos y profundos, bien drenados con altos contenidos de aluminio y baja fertilidad. En forma generalizada, presentan problemas de erosión por escurrimiento difuso, patas de vaca (*terracetas*), soliflujión, deslizamientos y pequeños hundimientos. Las *mesas* son un tipo de relieve que hace parte de un paisaje de altiplanicie, pero por extensión y debido a la escala de trabajo fue incluido en el paisaje de lomerío. Son suelos con relieves que varían de plano a ligeramente ondulado (pendientes de 0-3%, 3-7% y ocasionalmente 12%); presentan erosión laminar y pequeños deslizamientos localizados. Los *vallecitos* corresponden a la red de drenaje natural del lomerío amazónico, constituyen un reservorio de agua para las fincas y algunos conservan la vegetación natural. Presentan relieve plano cóncavo y pendientes menores de 3%; son mal drenados.

Paisaje de vegas (V)

Corresponde a los suelos originados por la actividad sedimentaria de ríos que recorren la región. Los valles están conformados por los ríos Caguán, Hacha, San Pedro, Orteguaza, Guayas, Pescado, Fragua y sus afluentes, los cuales vierten sus aguas al Caquetá.

Este paisaje está dividido en 7 unidades cartográficas, con 11 fases por pendiente y erosión.

El proceso de acumulación ha originado un relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes menores de 12%, con dominancia 0 a 3%. El drenaje varía, desde bien hasta pobremente drenados. De acuerdo con la altura, y con relación a los ríos y a la edad de los depósitos aluviales, existen terrazas altas, medias y bajas, que en términos generales son de relieve plano a ligeramente ondulado 00 a 7%. Los cauces abandonados presentan suelos bien a imperfectamente drenados, que ocasionalmente sufren encharcamientos por aguas lluvias. Las llanuras de desborde situadas a ambos lados de los ríos y a poca altura de su nivel, son sometidas a continuas inundaciones y, por ende, abundantes aportes de sedimentos y presentan drenaje moderado a imperfecto, y mal drenaje.

3.1.5 EL COMPONENTE BIÓTICO

Se utilizó el *Mapa de cobertura vegetal y tipos de uso del sector occidental del departamento del Caquetá* a escala 1: 250.000. Las unidades cartográficas que conforman el mapa en cuestión, son en su mayoría del tipo *complejo, asociación y consociación*, esto debido a la escala general de mapeo, pero igualmente por la complejidad y el patrón intrincado de distribución de los diferentes tipos de vegetación, característicos de las áreas de colonización no consolidadas; aun así se da muy buena información de las especies involucradas en cada una de

Cuadro 3. Unidades cartográficas de coberturas establecidas para el área intervenida de Caquetá

Bn:	Bosque natural, aparentemente sin intervención o escasa intervención
Bni:	Bosque natural intervenido, remoción o aprovechamiento del volumen original
Br:	Relicto de bosque, vestigios del bosque natural.
K1:	Complejo de bosque intervenido, rastrojos, pastos y pequeñas parcelas de coca
K2:	Complejo de bosque intervenido, rastrojo y pastos
K3:	Complejo de bosque intervenido, rastrojos, pastos y cultivos de subsistencia
R1:	Consociación de rastrojos
R2:	Asociación de rastrojos (70%) pasto braquiaria (30%)
P1:	Consociación pastos braquiaria
P2:	Consociación gramas naturales (pasto kikuyo en área de clima frío)
P3:	Asociación de pastos braquiaria (60%) y gramas naturales (40%)
P4:	Asociación pastos braquiaria (80%) y Puntero (20%)
P5:	Asociación pastos puntero (60%) gramas naturales (40%)
P6:	Asociación de gramas naturales (60%) rodales de palma y vegetación de pantano
PR2:	Asociación de gramas naturales (65%) y rastrojos (35%)
PR1:	Asociación de pastos braquiaria (75%) y rastrojos (25%)
PC1:	Asociación de pastos braquiaria (80%) y cultivos perennes (20%)
PC2:	Asociación de pastos braquiaria (70%) gramas naturales (25%) y cultivos anuales (5%)
PC3:	Asociación de pastos braquiaria (85%) y cultivos anuales (10%)
C1:	Consociación de cultivos perennes

ellas (Cuadro 3).

Ante la dificultad de encontrar cartografía actualizada y los altos costos de actualizar la existente, y considerando que las áreas dedicadas a *uso agrícola* (cultivos anuales y semiperennes) no son estables en el espacio y el tiempo, ya que están asociadas a la actividad pecuaria, y que además al caracterizar y clasificar un sistema de producción ganadero, éste no está determinado directamente por el tipo de cobertura (especie de pasto) sino por la interacción con otras variables como la infraestructura, el acceso a mercados y el nivel de tecnología (entre otras), se

decidió hacer una reagrupación de las unidades agropecuarias por grandes tipos de usos, más estables y relacionados con las fases de colonización, tal como se aprecia en el Cuadro 4.

Esta nueva reagrupación facilita el proceso de reclasificación por superposición del componente biótico con el físico, ya que se reduce de 60 fases cartográficas a 8 grandes grupos. Sin embargo, la información detallada del tipo de uso se puede utilizar para trabajos con mayor detalle o con el fin de evaluar los sistemas productivos una

Cuadro 4. Reagrupación de las unidades agropecuarias por grandes tipos de usos más estables y relacionados con las fases de colonización.

NUEVO CÓDIGO	UNIDAD AGRUP.	COBERTURA VEGETAL	TIPO DE USO
Bn	Bn	Bosque natural	Sin uso aparente, algunos sectores extracción de maderas valiosas
Bni	Bi + Br	Bosque natural intervenido	Forestal : Tala y quema del bosque, aprovechamiento selectivo de la madera
Bia	K1+K2+K3	Bosque intervenido, sectores con rastrojos, pastos, cultivos de subsistencia y coca.	Forestal/agrícola: Áreas en transición a ganadería
PR	R1+R2+ PR1+PR2	Pastos y rastrojos en diversa proporción	Pecuario : ganadería
PCp	PC1	Pastos y cultivos perennes en baja proporción	Agropecuario: ganadería y cultivos agroindustriales
PCa	PC2+PC3	Pastos y cultivos de subsistencia y semi comerciales en baja proporción	Agropecuario: ganadería y pequeños sectores con cultivos anuales
Cp	C1	Cultivos perennes	Agrícola: cultivos agroindustriales
P	P1+_+P6	Pastos introducidos y gramas naturales en diversa proporción	Pecuario: ganadería

vez caracterizados.

Como producto intermedio se obtuvo una serie de mapas por municipio, que fueron actualizados en campo con la ayuda del personal técnico de las Umata, y de informantes claves y la ubicación de puntos de observación estratégicos. La distribución del uso dentro del área diagnosticada se muestra en el Mapa 4.

Bosques

Ocupa la mayor área. Se consideran: *Bosques no intervenidos*, aquellas coberturas vegetales arbóreas densas con dosel

continuo y sin signos de intervención; *bosques naturales intervenidos*, los que corresponden a coberturas arbóreas abiertas sin dosel continuo y con signos de intervención (presencia humana); y *relictos de bosque natural*, aquellos vestigios de coberturas arbóreas generalmente densas, de altura variable o resultantes de regeneración, que se encuentran en áreas con alta presencia humana.

Rastrojos

Los rastrojos hacen referencia a vegetación arbustiva de porte variable (2 a 8 m), origen secundario, que crece

en parcelas abandonadas y en franjas contiguas a los bosques intervenidos; por esta razón, frecuentemente están asociadas a potreros y pequeñas parcelas de cultivos.

Pastizales

Se refiere a aquellas áreas de potreros de braquiaria (*B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. mutica*, entre otros) que comprenden vegetación herbácea densa, de altura media (20 a 30 cm), que puede presentar diferentes grados de enmalezamiento. Este tipo de pastos por lo general se concentra en áreas bien drenadas, pues no resisten condiciones de alta humedad edáfica. En potreros de áreas de lomerío, se encuentran frecuentemente palmas dispersas. Los potreros en pasto puntero (*Hypparhenia rufa*) muestran áreas con vegetación herbácea, de densidad media y baja altura, con macollamiento regular que no cierra completamente y en consecuencia, con superficie de suelo descubierto. Por lo general se encuentran en grado variable de enmalezamiento, dependiendo del manejo a que hayan sido sometidas. Los potreros de gramas naturales corresponden a áreas con vegetación herbácea densa, de baja altura (10 a 20 cm). Las especies más comunes son guaduilla (*Homolepsis aturensis*), trenza (*Axonopus compressus*), y *Paspalum* spp., entre otras.

Cultivos

Los cultivos son limitados y se encuentran distribuidos según las condiciones de *fertilidad natural* de las diferentes unidades de suelos, pero asociados principalmente a la apertura del bosque. Son escasas las áreas que permanentemente se encuentran en agricultura y por largo tiempo, excepto especies perennes y semiperennes como: *caucho*, cuya área

se incrementa continuamente debido al fomento local; *palma africana* que mantiene áreas de siembra, pero con tendencia a la baja, *plátano* sembrado principalmente en vegas donde las condiciones de fertilidad son apropiadas para su desarrollo, pero con muchos problemas sanitarios, y *frutales*, en menor proporción.

Los cultivos anuales son los más comunes en el área, e incluyen arroz, maíz y yuca. Se establecen tanto en vegas y vallecitos como en "tierra firme", mediante el sistema de tumba y quema, y tienen básicamente fines de subsistencia. El arroz tuvo su apogeo, y hoy en día aún se explota comercialmente en algunas áreas, al igual que pequeñas parcelas de plátano y yuca. La coca, cultivo medianamente tecnificado, se establece principalmente en suelos bien drenados en los frentes de colonización y en las áreas en transición a ganadería.

3.1.6 ZONAS BIOFÍSICAS HOMÓGENAS (ZBH)

Para descartar las unidades mínimas cartografiadas, y analizar la pertinencia de la unidad física de suelos con la cobertura y definir las como posibles límites biofísicos de los sistemas de producción ganadera, se hizo la sobreposición (con la ayuda del SIG) entre las zonas agroecológicas homogéneas reclasificadas y las ocho coberturas de suelos, generando 23 zonas biofísicas homogéneas.

Sin embargo, se consideró conveniente no generar un producto intermedio de las zonas biofísicas homogéneas, ya que en algunos casos el modelo preliminar de los sistemas productivos sugería la generalización de varias de las ZBH

identificadas, lo que indicaba a su vez que éstas no eran límites físicos de los sistemas de producción. Por tanto, se decidió hacer la superposición de las ZAH reclasificadas por paisajes, los usos y la ubicación y análisis integral de las encuestas, para llegar a una primera aproximación de los sistemas de producción ganadera para el área de colonización consolidada, como se verá más adelante.

3.1.7 OBTENCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En los frentes de colonización y áreas en transición a ganadería se hicieron cinco sondeos rurales, uno de ellos en asocio con el Centro de Investigación, Formación e Información para el Servicio Amazónico, CIFISAM*. Se aplicó la estrategia del D&D (sondeo rural rápido para el diseño de sistemas agroforestales). En la zona de colonización consolidada se aplicó una encuesta ganadera. Los sitios donde se hicieron las encuestas fueron seleccionados y ubicados espacialmente con base en las zonas biofísicas homogéneas.

Consideraciones generales

Las cifras con las que se ha descrito y proyectado la producción y productividad de la ganadería durante las últimas dos décadas en Caquetá, se han generado usualmente por los consensos que hace la Secretaría de Agricultura por intermedio de la URPA, y apoyados últimamente por los técnicos de las Umata. Algunos trabajos puntuales hechos en la

última década (Ramírez y Seré, 1990, Michelsen, 1990 y Rivas y Holmalm, 1999), proporcionan algunos indicadores productivos más actualizados, que han contribuido a enriquecer el análisis y los consensos. Sin embargo, estos trabajos han enfatizado principalmente en el monitoreo de la adopción de especies forrajeras como *Brachiaria decumbens* y *Arachis pintoi*, de gran importancia para la región.

La historia de la ganadería del departamento muestra el desarrollo de actividades productivas de cría de ganado de carne, levante, ceba y en los últimos años doble propósito. En 1974, la empresa comercializadora y procesadora de leche Nestlé, se vinculó al mercado lácteo de Caquetá. A partir de entonces, pequeños y medianos productores con predios ubicados sobre las principales vías carretables del departamento iniciaron un proceso de "redefinición" de los objetivos productivos de los sistemas ganaderos, orientándolos hacia la modalidad de doble propósito, relegando aún más la producción agrícola, que de por sí ya venía decreciendo

Este proceso de reorientación y "especialización" productiva ha demandado a los productores esfuerzos importantes en el campo genético, para la conformación de ganaderías con mayor aptitud lechera. Se introdujeron genes de razas europeas como holstein negro, holstein rojo, pardo suizo, y normando entre otras y efectivamente se incrementó el potencial productivo lechero. Sin embargo, simultáneamente se incrementaron los problemas de

* Centro de Investigación, Formación e Información para el Servicio Amazónico.



adaptación fisiológica de los animales a las condiciones del trópico húmedo, la susceptibilidad a parásitos y enfermedades y particularmente los requerimientos de alimento en volumen y calidad nutricional.

Es importante anotar que el mercado de la leche y el desarrollo de los sistemas doble propósito, han estado estrechamente asociados al desarrollo de la infraestructura vial. Los sistemas con mayor nivel tecnológico y más productivos están localizados sobre el principal eje carretable del departamento, a lo largo de la zona de influencia del piedemonte.

El paisaje, la ubicación de las fincas con relación a centros urbanos y carretables principales y la disponibilidad de capital, determinan las características y tendencias actuales de los sistemas ganaderos. Los sistemas doble propósito se localizan en cuatro tipos de paisaje: montaña, piedemonte, vega y lomerío.

Los sistemas doble propósito del paisaje de montaña se desarrollan en tierras con altitudes superiores a los 500 msnm (zonas agroecológicas Ku y Kv) con pendientes entre 25 y 50% y en algunos casos superiores,

siempre que tenga acceso carretable para la comercialización diaria de la leche. Los sistemas doble propósito de lomeríos (zonas agroecológicas (Kn, Ko) se desarrollan en tierras con altitudes inferiores a 500 msnm, tienen pendientes entre 7 y 25% y en ocasiones mayores. Los sistemas doble propósito de piedemonte y vegas (zonas agroecológicas Kk, Kc, Kh) se desarrollan en las tierras más planas de la región y tienen gran tendencia a desarrollar simultáneamente las fases de levante y ceba.

En el Cuadro 5 y en el Mapa 5 se aprecian los sistemas de producción identificados.

Para efectos del presente ejercicio, a continuación se detalla uno de los sistemas de producción bovina caracterizados en el área de colonización consolidada (modelo mejorado) y a partir del cual, una vez analizado, se planteará la metodología para su evaluación y el reordenamiento del uso de la tierra a nivel de predio (finca).

Sistema de producción bovina de doble propósito y levante de crías en paisaje de lomerío

Cuadro 5. Sistemas de producción ganaderos identificados en el área estudiada.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN ÁREA COLONIZACIÓN CONSOLIDADA	Superficie	
	has	%
BDP levante ceba en paisaje de piedemonte	72.000	8
BDP con tendencia al levante de crías en paisaje de lomerío	441.000	49
BDP Levante ceba en paisajes de vegas	100.000	12
BDP con manejo simultáneo de cría, levante, ceba y agricultura de subsistencia	270.000	30
Cultivos Perennes	11.000	1
TOTAL	894.000	100

Los sistemas doble propósito de paisajes de lomerío (zonas agroecológicas Kn, y Ko, principalmente), se desarrollan en tierras con altitudes inferiores a los 500 msnm, con pendientes entre 7 y 25% y en ocasiones mayores al 50%. Es el sistema productivo que ocupa la mayor extensión del área ganadera del departamento, con alrededor de 441.000 hectáreas. Son terrenos con limitaciones severas para el laboreo mecánico, excepto algunos lotes con menor pendiente y buen drenaje.

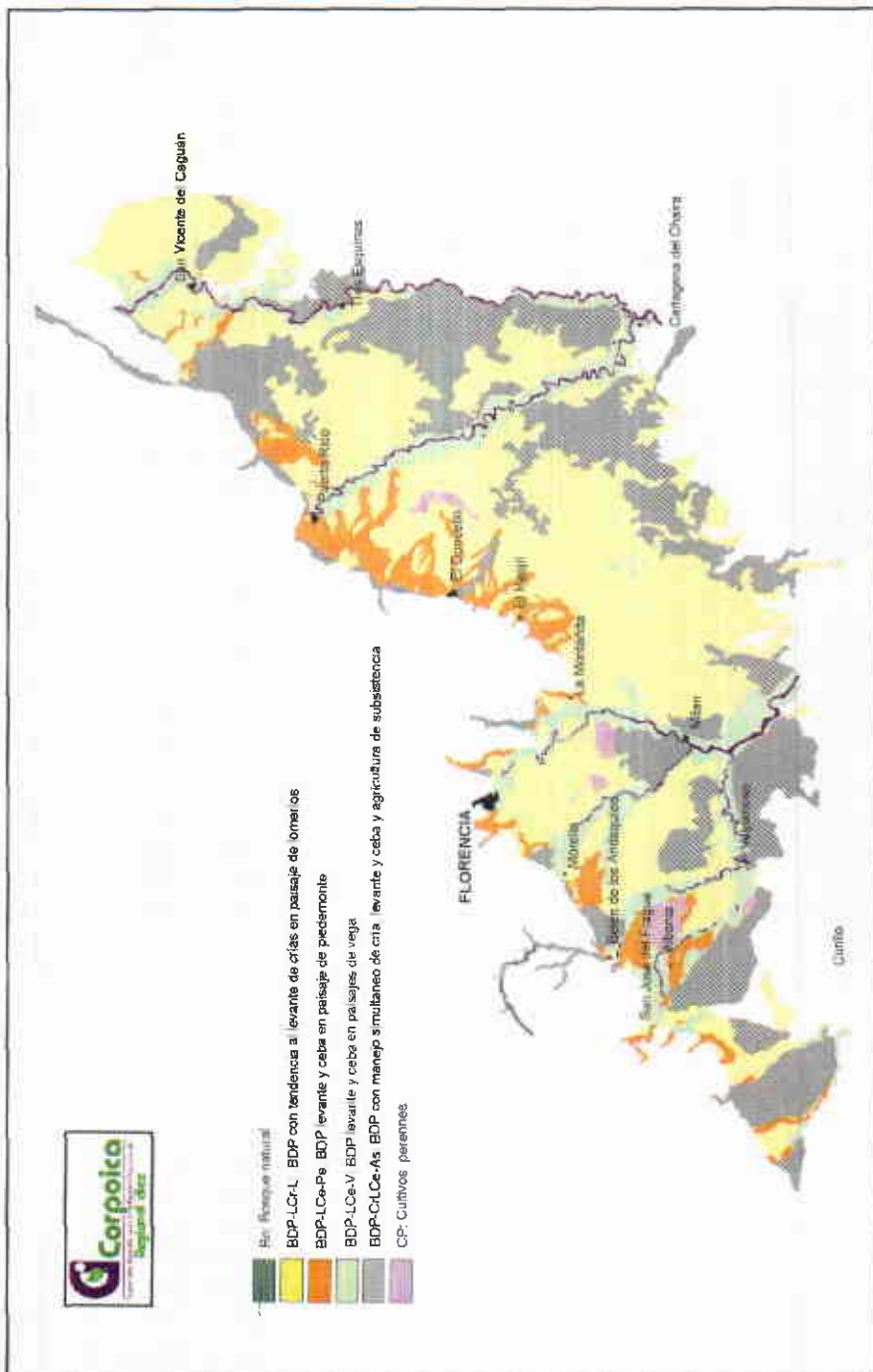
La extensión media de los predios es de 115 hectáreas, con 82% de su extensión en praderas para el pastoreo. El promedio de animales por finca es de 96 cabezas, con una carga estimada de 1.0 animal/ha de pradera. Ordeñan un promedio de 20 vacas diariamente, con una producción promedio de leche por vaca día de 3 litros. En la época de máxima precipitación disminuye la oferta de alimento y en consecuencia

se presenta una disminución en la producción de leche, en un 20% con relación a la época de menor precipitación. El período más crítico es entre los meses de mayo, junio y julio.

Alrededor de 20% de los productores evidencian tendencia a desarrollar la fase de levante de una parte de los terneros que producen en la finca. Esto depende en buena medida de la producción de leche y del tamaño del predio. El destino de la producción de leche es la comercialización con empresas procesadoras (Nestlé, Trébol y pequeños procesadores).

Pastos y forraje

63% del área en praderas corresponde a especies de gramíneas introducidas, principalmente del género *Brachiaria*, entre las que sobresale el *Brachiaria decumbens*, y en menor proporción *B. humidicola*, *B. dictyoneura* y *B.*



Mapa 5. Sistemas de producción ganaderos identificados en el área de estudio.

brizantha. Estos pastos son destinados generalmente para el pastoreo de las vacas de ordeño. 23% del área en praderas, denominadas "criaderos", están cubiertas por gramíneas nativas especialmente *Homolepsis aturensis* (guaduilla) y *Paspalum notatum* (grama dulce), y se utilizan para el pastoreo de las vacas secas o para el levante de novillas y machos que deciden dejar en la finca después del destete.

Alrededor de 40% de los productores dispone de una pequeña área de asociación de gramíneas y leguminosas en su finca. Corresponde generalmente a mezclas de *B. decumbens* con *Pueraria phaseoloides* y *Arachis pintoi* o leguminosas nativas. El área promedio en asociaciones gramínea-leguminosa por finca es de 8% del área total en praderas. Estas asociaciones son dedicadas para el ganado de ordeño y ocasionalmente para los terneros.

En la mayoría de fincas utilizan rotación del pastoreo, aunque no existe una división sistemática de los potreros, sino que esta se ajusta a aspectos como divisiones naturales por cursos de agua, relictos de bosque, rastrojos y accidentes topográficos del terreno.

El método más utilizado para el establecimiento de forrajes es la quema de la cobertura del suelo y posterior distribución de semilla sexual al voleo. Una segunda opción es la siembra de estolones de *B. decumbens*, *B. humidicola* y *B. dictyoneura* entre la pastura de nativa (guaduilla). Una vez que el brachiaria ha sembrado, queman todo el lote aprovechando las épocas secas para que la grama nativa muera y se establezca la pradera con brachiarias. Una tercera

opción con menor frecuencia de uso, es la eliminación de las gramas nativas con herbicidas a base de glifosato (roundup) o paraquat (gramafin, gramoxone), y posterior distribución de la semilla sexual.

Recurso animal

Las características genéticas del ganado son tipo cebú mestizo, en un mosaico de cruces con toros de sangre europea en proporciones no determinadas, debido a que no es usual llevar registros. Sin embargo, es evidente que la proporción de *Bos taurus* es menor de 50%.

La reproducción de las hembras se hace por monta directa, con toros que permanecen continuamente con el lote de vacas. Los toros son adquiridos en fincas doble propósito de la región y generalmente mantienen dos tipos de toros. 80% de los productores tienen toro cebú y 60% tienen toros gyr o cebú cruzados con razas especializadas en leche como pardo suizo, holstein y simental, buscando buenas características para las futuras crías, pero a su vez un mejoramiento en la producción de leche.

Manejo del hato

En este sistema productivo es usual el suministro de sal mineralizada al ganado, como único suplemento. Sin embargo, el tipo de sal y frecuencia de suministro varían de acuerdo con el conocimiento tecnológico de los productores sobre los requerimientos de minerales y especialmente con la disponibilidad del flujo de recursos. 12% de las fincas suministran permanentemente sal

mineralizada de 10 y 11% de fósforo, a todo el ganado.

En 72% de las fincas suplementan el ganado con sal mineralizada de 6 y 8% de fósforo. Sin embargo, cerca de 28% de las fincas suministran diferencialmente la sal mineralizada para las vacas de ordeño; al resto de ganado, especialmente vacas horras y animales de levante, le ofrecen solamente sal blanca. Finalmente, existe un grupo de productores que suministra solo sal blanca y que representa 16% de las fincas.

El manejo de los terneros recién nacidos se limita al uso de desinfectantes para curar el ombligo y asegurarse que consuman el calostro, aunque no siempre en el período mínimo recomendado. Existe una tendencia, en los productores más pequeños, a ofrecer una mejor atención a los neonatos, lo cual se manifiesta en un menor porcentaje de mortalidad con relación a predios medianos y grandes. El ternero permanece con la vaca después del ordeño, hasta pasado el medio día (una a dos de la tarde, cuando son apartados hasta el siguiente día). El destete lo hacen de 9 ó 10 meses de edad, cuando la vaca termina su período de lactancia. Sin embargo, si la vaca no está preñada y está dando leche, el ternero puede durar con la vaca hasta los 14 o 15 meses. Así, estas vacas presentan intervalos más prolongados entre partos.

Los problemas sanitarios más frecuentes son las diarreas en terneros y la alta carga de ectoparásitos, especialmente garrapata y mosca. El control de garrapata se hace mediante baños garrapaticidas con bomba de espalda, rotando diversos

productos indiscriminadamente y con frecuencias de ocho a quince días. Otro problema reportado con frecuencia es la fotosensibilización (fiebrón) especialmente en terneros.

El 88% de fincas encuestadas vacunan dos veces al año contra fiebre aftosa y una vez al año utilizan vacuna triple contra carbón sintomático, septicemia hemorrágica y edema maligno.

3.2 EVALUACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE VALPARAÍSO PARA EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La evaluación integral del territorio municipal es un proceso que permite planificar el uso de la tierra con el fin de poder determinar el grado de aptitud de cada una de las unidades de paisaje o unidades de tierra existentes (ver la zonificación ecológica del municipio en el Cuadro 1), y de esta manera identificar las posibles alternativas de uso, para construir los escenarios deseados que definirán el modelo territorial rural en la fase Prospectiva del Esquema de Ordenamiento Territorial.

Con la planificación del uso de la tierra se pueden mitigar los problemas del uso incompatible del territorio, mediante la selección de formas óptimas de utilización de la tierra de acuerdo con su aptitud, considerando sus componentes ambientales, socioeconómicos, tecnológicos,

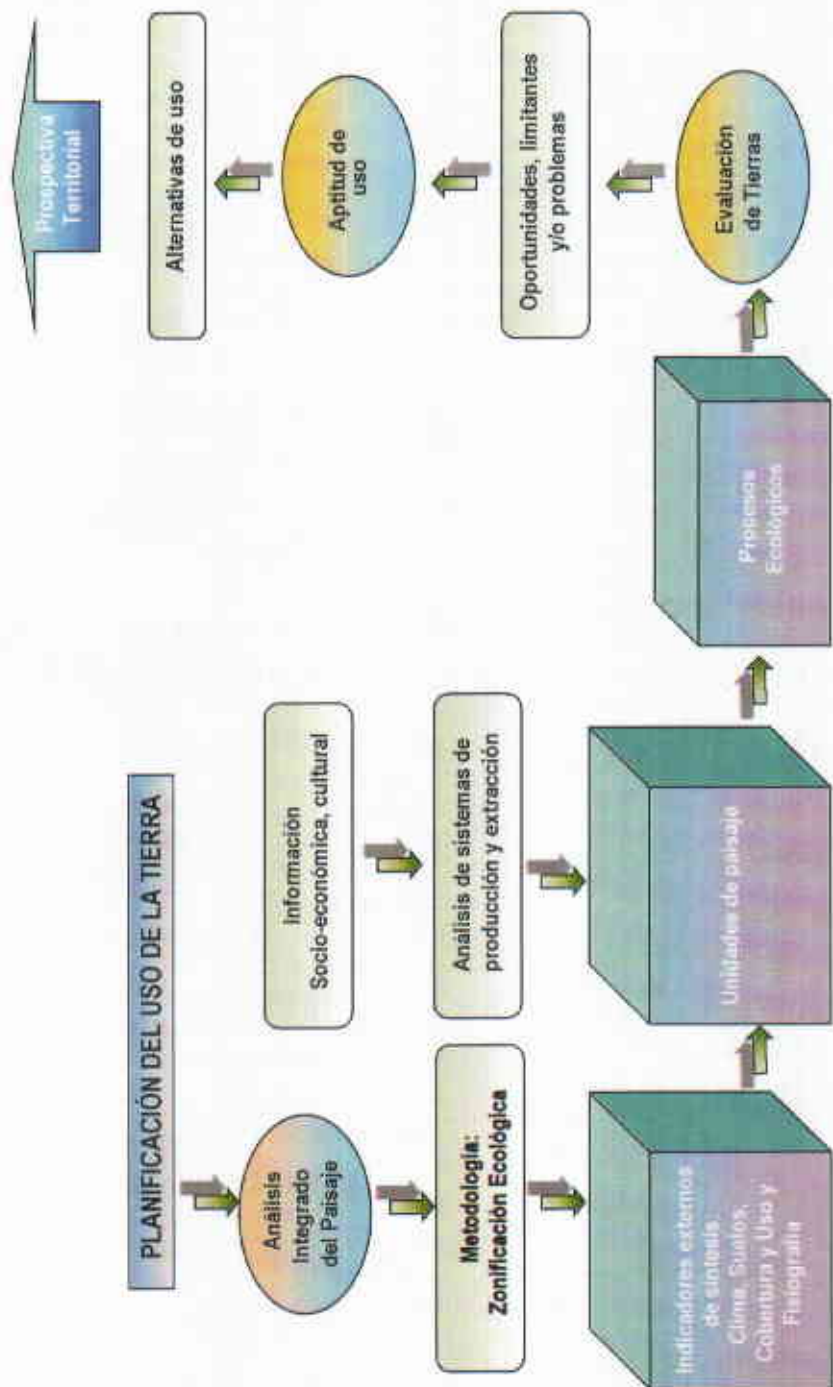


Figura 5 Proceso de planificación del uso de la tierra

culturales y políticos dentro del territorio municipal. El modelo metodológico utilizado se presenta en la Figura 5.

3.2.1 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA

Es el proceso de análisis del territorio que muestra de manera jerarquizada los atributos reconocibles de las unidades de tierra cuya respuesta se manifiesta en unidades con características homogéneas conocidas como paisajes. La primera y más grande unidad diferenciadora de paisajes es el clima, le siguen en orden jerárquico las unidades geomorfopedológicas y, finalmente, la caracterización más particular la constituye la cobertura y uso de la tierra.

La zonificación ecológica aporta las bases para el análisis de la dimensión espacial y temporal de las características estructurales y funcionales del territorio municipal, y contribuye a presentar la dinámica de los procesos ecológicos permitiendo un análisis-síntesis integral del paisaje.

Las diferentes unidades ecológicas correspondientes al municipio de Valparaíso se pueden apreciar en el Cuadro 6.

3.2.3 APTITUD DE USO DE LA TIERRA

La aptitud se define, para efectos del Esquema de Ordenamiento Territorial de Valparaíso, como el grado de adaptabilidad de una unidad de paisaje para una clase específica de uso (Tipo de Utilización de la Tierra - TUT).

Los tipos de utilización de la tierra se refieren a las diferentes actividades

que se pueden desarrollar, sin llegar a especificar los cultivos ni la tecnología a aplicar, pero teniendo en cuenta la oferta que presenta el suelo, según las facilidades y restricciones de áreas con características homogéneas, sin que su uso produzca la degradación.

El Cuadro 7 muestra los parámetros que se utilizaron para la clasificación de la aptitud general del territorio del municipio de Valparaíso.

Esta aptitud general del territorio se expresa como:

- **Apto (A1):** tierras sin limitaciones para la producción sostenible de un determinado tipo de utilización, aplicando las técnicas de manejo apropiadas. Existe un mínimo de restricciones que no reducen la productividad o los beneficios en forma significativa y no aumentan los insumos necesarios por encima de un nivel aceptable.
- **Moderadamente apto (A2):** tierras que presentan limitaciones moderadas para la producción sostenible de un determinado tipo de utilización con técnicas de manejo apropiadas. Las limitaciones reducen la productividad o los beneficios, por lo que se hace necesario aplicar insumos a un nivel que reduce las utilidades. Sus beneficios son sensiblemente menores que los correspondientes a la clase anterior.
- **Marginalmente apto (A3):** tierras que presentan limitaciones fuertes para la producción sostenible de un determinado

Cuadro 6. Zonificación ecológica

UNIDAD CLIMÁTICA		UNIDAD GEOMORFOPEDEOLÓGICA					SUBPAISAJE					
Piso bioclimático	Régimen de humedad	Disponibilidad de agua	Lorretto	Origen del relieve	Cian paisaje	Tipo de relieve	Procesos actuales	Litología	Características de los suelos	Cobertura predominante	Uso actual predominante	Símbolo
Basal Ecuatorial	Húmedo	Exceso: marzo-julio Adecuada: agosto-noviembre	Lorretto	Erosional	Lomas	Bajas	Erosión hídrica laminar ligera y patas de vaca	Arcillas abigarradas del tercio superior	Pendientes del 7-12%, relieve ondulado con cimas sub redondeadas, bien drenadas, muy ácidas y baja fertilidad. De moderadamente profundas a profundas y alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales mejorados, relictos de bosques estancos	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	LL b1
							Erosión hídrica laminar ligera	Arcillas abigarradas superior	Pendientes del 7-12%, relieve ondulado con cimas sub redondeadas, bien drenadas, muy ácidas y baja fertilidad. De moderadamente profundas a profundas y alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales mejorados, relictos de bosques estancos	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, cultivos de cacao	LL b2
							Erosión hídrica laminar ligera y patas de vaca	Arcillas abigarradas superior	Pendientes del 7-12%, relieve ondulado con cimas sub redondeadas, bien drenadas, muy ácidas y baja fertilidad. De moderadamente profundas a profundas y alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales mejorados, relictos de bosques estancos	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	LL b3
							Erosión hídrica laminar ligera y moderada, patas de vaca, calceas indolentes	Arcillas abigarradas superior	Pendientes del 7-12%, relieve ondulado con cimas sub redondeadas, bien drenadas, muy ácidas y baja fertilidad. De moderadamente profundas a profundas y alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales mejorados, relictos de bosques estancos	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	LL b4
							Erosión hídrica laminar ligera	Arcillas abigarradas superior	Pendientes del 7-12%, relieve ondulado con cimas sub redondeadas, bien drenadas, muy ácidas y baja fertilidad. De moderadamente profundas a profundas y alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales con mejorados, cultivos de bosques, pastizales, huacacas y cultivos de cacao	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, cultivos de cacao	LL b5

(Continúa en la página siguiente...)

Cuadro 6. Zonificación ecológica (Continuación)

Base o equatorial Húmedo Ejemplo: marzo-julio. Adiciada agosto-noviembre Lombrío Erosional Lomas Medias	Erosión hídrica laminar moderada, patas de vaca y en algunos sectores erosión en surcos	Arcillas abigarradas del terciario superior	Pendientes del 12-25%, relieve fuertemente ondulado con cimas alargadas, laderas cortas e irregulares, bien drenados, muy ácidos y baja fertilidad. De moderadamente profundos a profundos con alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales mejorados, relictos boscosos, estanques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	LL m1	
		Arcillas abigarradas del terciario superior	Pendientes del 12-25%, relieve fuertemente ondulado con cimas alargadas, laderas cortas e irregulares, suelos bien drenados, muy ácidos y de baja fertilidad. Moderadamente profundos a profundos con alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales con tastrojos, cultivos de pascuaje, relictos boscosos	Ganadería extensiva, agricultura tradicional	LL m2	
		Arcillas abigarradas del terciario superior	Pendientes del 12-25%, relieve fuertemente ondulado con cimas alargadas, laderas cortas e irregulares, bien drenados, muy ácidos y baja fertilidad. De moderadamente profundos a profundos con alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales mejorados, relictos boscosos, estanques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	LL m3	
		Arcillas abigarradas del terciario superior	Pendientes del 12-25%, relieve fuertemente ondulado con cimas alargadas, laderas cortas e irregulares, bien drenados, muy ácidos y baja fertilidad. De moderadamente profundos a profundos con alto contenido de aluminio intercambiable	Pastizales mejorados, relicto boscoso, estanques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	LL m4	
	Agradacional Vallecitos	Acumulación de sedimentos e inundaciones periódicas	Sedimentos aluviales coluviales finos a medianos	Pendientes menores del 3%, pobremente drenados, muy superficiales, limitados por nivel freático y baja fertilidad, muy ácidos, saturación de aluminio alta, texturas medias a moderadamente finas	Pastizales mejorados, relictos boscosos, estanques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	LV 1
			Sedimentos aluviales coluviales finos a medianos	Pendientes menores del 3%, pobremente drenados, muy superficiales, limitados por nivel freático y baja fertilidad, muy ácidos, saturación de aluminio alta, texturas medias a moderadamente finas	Pastizales con tastrojos, cultivos de pascuaje, relictos boscosos, cultivos de coca	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, cultivos de coca	LV 2

(Continúa en la página siguiente)

Cuadro 6. Zonificación ecológica (Continuación)

BASAL o ECUATORIAL		Humedo	Deficiente agosto-noviembre	Valle	Agradacional	Terrazas		
Escorrentamiento difuso y formación de surales, dislocaciones poco profunda en algunos sitios, desplome de taludes	Sedimentos aluviales finos, sobre capas de materiales heterométricos de gran espesor	Pendientes de 0-3%, relieve ligeramente plano, moderadamente finas, de muy baja fertilidad, bien drenados y profundos, permanencia de agua	Pastizales mejorados, relicto de bosques, estanques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	VT a1			
Escorrentamiento difuso y formación de surales, dislocaciones poco profunda en algunos sitios	Sedimentos aluviales finos, sobre capas de materiales heterométricos de gran espesor	Pendientes de 0-3-7%, relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, texturas moderadamente finas, de muy baja fertilidad, bien drenados y profundos, permanencia de agua	Pastizales mejorados relicto de bosques, estanques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	VT a2			
Escorrentamiento difuso y formación de surales, permanencia de niveles de agua	Sedimentos aluviales finos, sobre capas de materiales heterométricos de gran espesor	Pendientes de 3-7%, relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, texturas moderadamente finas, de muy baja fertilidad, bien drenados y profundos	Pastizales mejorados, relicto de bosques, estanques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional, piscicultura	VT a3			
Presencia de micro-relieve de bancos y bajos, escorrentamiento y permanencia de niveles de agua, hay encharcamientos	Sedimentos aluviales finos a moderadamente finos	Pendientes del 3-7%, relieve plano a suavemente ondulado, texturas finas y moderadamente drenadas, alto porcentaje de aluminio	Pastizales mejorados relicto de bosques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional	VT m1			
Presencia de micro-relieve de bancos y bajos, escorrentamiento y permanencia de niveles de agua, hay encharcamientos	Sedimentos aluviales finos a moderadamente finos sobre materiales gruesos	Pendientes del 3-7%, relieve plano a ligeramente ondulado, suelos acidos de baja fertilidad, texturas finas y moderadamente drenadas, alto porcentaje de aluminio	Pastizales mejorados, relicto de bosques	Ganadería extensiva, agricultura tradicional	VT m2			

Continúa en la página siguiente...

Cuadro 6. Zonificación ecológica (Continuación)

BASAL ECUATORIAL		Humedo	Exceso marzo-julio Adeuada agosto-noviembre Deficiente diciembre-febrero	Valle	Agrícola	Plano de inundación	Terrazas	Terrazas bajas	Presencia de niveles de agua despiome de taludes y divagamiento del lecho menor.	Sedimentos aluviales a moderadamente finos	Pendientes menores del 3% suelos ácidos de baja fertilidad, texturas finas y mal drenados, superficiales, saturación de aluminio alto.	Sedimentos aluviales a moderadamente finos	Pendientes menores del 3% relieve plano a plano, cóncavos, suelos ácidos de baja fertilidad, texturas finas y mal drenados, superficiales, saturación de aluminio alto.	Sedimentos aluviales a moderadamente finos	Pendientes menores del 3% Relieve plano a plano-cóncavo, texturas medias a gruesas, bien a imperfectamente drenados, fertilidad moderada y limitados por capas de arenas en algunos sectores	Sedimentos aluviales finos	Pendientes menores del 3% texturas finas, muy superficiales, sobre potenciales drenados a pantanosos, fertilidad baja a moderada y siempre están saturados de agua	Pastizales mejorados cultivos de papacoger y tellos de cananguchales	Pastizales mejorados cultivos de papacoger y tellos de cananguchales	Pastizales mejorados cultivos de papacoger y tellos de cananguchales	Pastizales mejorados cultivos de papacoger y tellos de cananguchales
VTb1		VTb2		VPh1		VPh2		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional					
VTb1		VTb2		VPh1		VPh2		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional		Ganadería extensiva, agricultura tradicional			

Fuente: ICAC, INPA, 1983

Símbolos:

- LLb : Lomero Lomas bajas
- LLm: Lomero Lomas medias
- LV: Lomero Vallcotas
- VTa : Valle terrazas altas
- VTm: Valle Terrazas medias
- VTb : Valle Terrazas baja
- VPh: Valle Plano de inundación

Cuadro 7 Clasificación de la aptitud general del territorio

APTITUD	DESCRIPCIÓN
A1	Apto
A2	Moderadamente apto
A3	Marginalmente apto
N	No apto

Fuente: FAO. 1976

tipo de utilización con las técnicas de manejo correspondientes. Estas limitaciones reducen los rendimientos o los beneficios, por el aumento de insumos necesarios, en tal forma que los costos solamente serían justificables marginalmente.

- **No apto (A4):** tierras con condiciones que parecen excluir una producción sostenible del tipo de utilización confrontado o que las cualidades de la unidad de paisaje no permiten el desarrollo del TUT determinado.

Cada unidad de paisaje contiene de manera general la aptitud promedio para cada Tipo de Utilización de la Tierra (TUT), resultante de la evaluación de cada una de sus cualidades confrontadas con los requerimientos de cada TUT. Así se obtiene el mapa municipal de aptitud de cada unidad de paisaje (ver Figura 2, Cuadro 3 y Mapa de Aptitud del General del Territorio).

3.2.4 TIPOS CONSIDERADOS DE UTILIZACIÓN DE LA TIERRA

Los tipos de utilización de la tierra (TUT) que se consideran en la evaluación de tierras se refieren a su uso específico actual o alternativas de uso sostenibles seleccionadas a partir del análisis de la cobertura y uso actual, y de estudios hechos por entidades regionales como Corpoica, Sena, Universidad de la Amazonia, Acuica, Asoheca, Plante, Corpoamazonia, fondos ganaderos, Fenalce, Igac, Urpa, etc.

Los TUT considerados son los siguientes:

- *Agricultura de subsistencia:* utilización y aprovechamiento de las tierras para la producción de alimentos y materias primas naturales para autoconsumo y para los mercados locales (plátano, maíz, arroz, yuca, hortalizas).
- *Conservación:* corresponde a un tipo de uso de la tierra donde persiste la preservación en su estado natural o actual de las condiciones que caracterizan dichas áreas con sus valores paisajístico, y áreas donde se manejan criterios de conservación de los recursos hídricos y bióticos.
- *Cultivos amazónicos:* cultivo de frutales, maderables, medicinales, ornamentales, nativos de la

Amazonia, los cuales presentan una alta adaptabilidad a las condiciones ambientales y ecológicas del medio, constituyéndose en especies promisorias para el departamento y la región porque tienen perspectivas de mercadeo internacional.

- *Cultivos comercial-agroindustrial*: son cultivos cuyos productos se utilizan en procesos de transformación y tienen buena demanda en los mercados locales, regionales y nacionales (caucho, cacao, caña panelera, arroz).
- *Forestería*: utilización de la tierra para siembra y extracción de maderas y otros subproductos del bosque por medio de planes de aprovechamiento sostenible. Incluye bosques productores, productores-protectores y protectores.
- *Manejo integral*: sistema donde se asocian cultivos, árboles y ganado en diferentes formas para garantizar la sostenibilidad ambiental, económica y social. Los arreglos pueden ser: silvopastoral, agropastoril, silvoagrícola y agrosilvopastoril y granjas integrales.
- *Minería*: corresponde a la explotación de diversos materiales del subsuelo, que no son recuperables en el período de la vida humana, tales como materiales de arrastre (arenas, gravas y arcillas), minerales metálicos, no metálicos, biominerales, entre otros.
- *Pecuaria*: tipo de uso de la tierra consistente en el aprovechamiento de los pastos, arbustos y herbáceas para la alimentación del ganado bovino, principalmente en sistemas de ganadería semiintensiva. Además del ganado bovino incluye granjas de especies menores y

zocriaderos.

- *Piscicultura*: cría de diferentes especies de peces en confinamiento (estanques).
- *Recuperación*: corresponde de manera general a la actividad de restauración y rehabilitación ecológica de suelos y cobertura vegetal en las tierras degradadas, por medio de proyectos como corrección de cauces, protección de taludes, reforestación, revegetalización, educación ambiental, entre otros.

El TUT de *Minería* se considera pero no se evalúa, debido a que corresponde a las áreas susceptibles a la actividad de extracción minera sostenible, que no se han podido espacializar por la falta de información, pero que en futuras exploraciones es posible encontrar en cualquiera de las unidades de tierra delimitadas. El requerimiento específico para este tipo de utilización de la tierra es el cumplimiento de los requisitos legales exigidos para su exploración y explotación por el Código de Minas, la Ley 99 de 1993 y las autoridades competentes.

3.2.5 REQUERIMIENTOS GENERALES DE CADA UNO DE LOS TUT PROPUESTOS

La selección de los requerimientos obedece al análisis conjunto de las necesidades particulares de los TUT y de las cualidades analizadas en la zonificación ecológica para cada unidad de paisaje.

Las características o cualidades de análisis que se tomaron para determinar la aptitud de la tierra son: régimen climático (precipitaciones y disponibilidad de agua), pendientes, profundidad efectiva, textura, drenaje, fertilidad natural, remoción en masa, erosión, disponibilidad de mano de obra, accesibilidad, tamaño de la unidad productiva, servicios domiciliarios, valor del paisaje, régimen jurídico, degradación de ecosistemas estratégicos, población y uso actual.

También se consideraron algunas características relacionadas con el manejo y conservación de las diferentes unidades de paisaje, tales como: capacidad de laboreo, posibilidades de mecanización, accesibilidad, riesgo

de erosión y riesgo de degradación, aspectos que pueden habilitar o limitar un tipo determinado de utilización de la tierra.

3.2.6 EVALUACIÓN GENERAL DEL TERRITORIO

Según la FAO (1976), «el objetivo fundamental de la evaluación de tierras es el de seleccionar las formas óptimas de uso (Tipos de Utilización de la Tierra - TUT) para cada unidad de tierra o paisaje de acuerdo con su aptitud, considerando aspectos biofísicos, socioeconómicos y técnicos, y promoviendo la conservación de los recursos».

El proceso utilizado para la



Figura 6. Proceso de evaluación de tierras

Cuadro 8. Aptitud general del territorio

TIPOS DE UTILIZACIÓN DE LA TIERRA - TUT									
Unidad de paisaje	Agricultura de subsistencia	Conser- vación	Cultivos amazónicos	Cultivos comercial- agroindustrial	Forestaria	Manejo integral	Pecuaria	Piscicul- tura	Recupe- ración
LLb1	A2	A1	A1	A2	A1	A1	A2	A1	A1
LLb2	A2	A1	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A1
LLb3	A3	A1	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1
LLb4	A3	A1	A1	A1	A2	A1	A2	A1	A1
LLb5	A2	A1	A2	A2	A1	A1	A2	A1	A1
LLm1	A3	A1	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1
LLm2	A2	A1	A2	A2	A1	A1	A2	A1	A1
LLm3	A3	A1	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1
LLm4	A3	A1	A2	A2	A1	A1	A3	A2	A1
LV1	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A3	A1
LV2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A3	A1
Vta1	A2	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A3	A1
Vta2	A2	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A3	A1
Vta3	A2	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A3	A1
VTm1	A2	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A3	A1
VTm2	A2	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A3	A1
VTb1	A2	A1	A2	A3	A1	A1	A1	A3	A1
VTb2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A3	A1
VPI1	A1	A1	A2	A2	A2	A1	A1	A3	A1
VPI2	N	A1	N	N	A3	A1	N	N	A1

Fuente: Esta investigación

evaluación de las diferentes unidades de tierra del municipio de Valparaíso se presenta a continuación, en la Figura 6 y el resultado se presenta en el Cuadro 8

Cuadro 9. Uso recomendado

Unidad de paisaje	Uso recomendado según la aptitud
LLb1	A1: Conservación, cultivos amazónicos, forestería, manejo integral, piscicultura, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos comercial-agroindustrial, Pecuaria
LLb2	A1: Conservación, forestería, manejo integral, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, pecuaria, piscicultura
LLb3	A1: Conservación, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, manejo integral, pecuaria, piscicultura, recuperación A2: Forestería
LLb4	A1: Conservación, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, manejo integral, piscicultura, recuperación A2: Forestería, pecuaria
LLb5	A1: Conservación, forestería, manejo integral, , piscicultura, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, pecuaria
LLm1	A1: Conservación, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, manejo integral, pecuaria, piscicultura y recuperación A2: Forestería
LLm2	A1: Conservación, forestería, manejo integral, piscicultura, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, pecuaria
LLm3	A1: Conservación, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, manejo integral, pecuaria, piscicultura, recuperación A2: Forestería
LLm4	A1: Conservación, forestería, manejo integral, recuperación A2: Cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, piscicultura
LV1	A1: Conservación, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, forestería
LV2	A1: Conservación, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, forestería
Vta1	A1: Conservación, forestería, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos
Vta2	A1: Conservación, forestería, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos
Vta3	A1: Conservación, forestería, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos
VTm1	A1: Conservación, forestería, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos
VTm2	A1: Conservación, forestería, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos
VTb1	A1: Conservación, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, forestería
VTb2	A1: Conservación, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Agricultura de subsistencia, cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial, forestería
Vpi1	A1: Agricultura de subsistencia, conservación, forestería, manejo integral, pecuaria, recuperación A2: Cultivos amazónicos, cultivos comercial-agroindustrial
Vpi2	A1: Conservación, manejo integral, recuperación

Fuente: Esta investigación

de Aptitud General del Territorio.

3.2.7 USOS RECOMENDADOS PARA CADA UNIDAD DE PAISAJE

3.3 APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA EL ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN PREDIAL DEL USO DE LA TIERRA

3.3.1 INTRODUCCIÓN

En el sector rural, los procesos de ordenamiento y planificación del uso de la tierra permiten preparar escenarios de cambio a partir de una adecuada comprensión del estado actual de los recursos de la tierra, el uso dado a los mismos, las tendencias de las actividades productivas, aptitud de uso de la tierra para otros usos agropecuarios y la posibilidad de usos alternativos.

Los productores y comunidades rurales carecen de los elementos básicos que les permita tomar mejores decisiones sobre el uso más conveniente de la tierra, tanto en lo productivo como en lo ecológico y lo ambiental.

Simultáneamente, las instituciones encargadas de propiciar el desarrollo de actividades productivas sostenibles, carecen de experiencias que consoliden procesos metodológicos con buen nivel de detalle, sobre cómo iniciar procesos de ordenamiento y planificación del uso de la tierra en el ámbito predial.

Este estudio de caso se está realizando en una sublocalidad del Municipio de El Paujil, Caquetá, y es una aproximación metodológica para la adecuación de procesos de ordenamiento y planificación del uso de los recursos de la tierra en el nivel predial, a partir de la identificación de circunstancias y principios que compartan los miembros de la sublocalidad y que puedan ser tomados como referentes para la toma de decisiones en este nivel.

3.3.2 Objetivo

Contribuir con los propósitos de reorientación del uso de la tierra en zonas de colonización consolidada de Caquetá, mediante adecuación y aplicación algunas pautas metodológicas para la orientación de procesos de ordenamiento y planificación del uso de la tierra en el nivel predial.

3.3.3 METODOLOGÍA

El proceso metodológico se basa en la obtención, integración, análisis e interpretación de información generada sobre tres tópicos: *Zonificación ecológica, caracterización y análisis de los sistemas de producción, y evaluación de tierras.*

Tanto para la obtención de información como para su análisis, el proceso ha considerado fundamental la utilización de herramientas de planeación como los *procesos participativos y los análisis prospectivos.*

La espacialización de la información

es una constante en todo el proceso metodológico, por lo que se requirió del uso de herramientas modernas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Este instrumento técnico permite integrar y procesar información georreferenciada, ayuda a hacer mejores interpretaciones de los datos y resultados y facilita los procesos de modelación y prospección. Así, las recomendaciones son más fáciles de interpretar y más dignas de crédito.

La aplicación del proceso comprende tres momentos que se resumen de la siguiente manera:

Momento uno

Caracterización biofísica y socioeconómica preliminar de la sublocalidad, con base en información de fuente secundaria y aportes de miembros claves de la comunidad. Incluye zonificación ecológica, identificación de infraestructura de servicios, estructura predial, hidrografía, cobertura y usos predominantes de la tierra, identificación de los principales sistemas productivos, etc.

Momento dos

Determinación de la tipología predial de la sublocalidad, identificando conflictos y aptitudes de uso con respecto a usos actuales y definición de usos alternativos. Se basa en la caracterización detallada de una muestra de predios representativos de la zona y una "evaluación rápida de tierras".

La caracterización predial comprende la descripción detallada

de la distribución del uso de la tierra y de los sistemas productivos, nivel tecnológico utilizado, identificación de presencia o ausencia de conflictos de uso de la tierra.

La "evaluación rápida de tierras" se hace en función de usos actuales y usos alternativos desarrollados en zonas agroecológicas homogéneas, con posibilidades de ser extrapolados al área de interés. La evaluación considera indicadores de productividad biológica, rentabilidad socioeconómica, sostenibilidad ecológica e impacto ambiental.

De manera inductiva a partir de la información obtenida de la muestra predial, este segundo momento llega hasta la esquematización preliminar de usos deseables para los predios de la sublocalidad, a partir de lo cual comienza el tercer momento.

Momento tres

Concertación de propuestas de ordenamiento de los recursos de la tierra y planificación espacio-temporal de su uso en los predios de la sublocalidad. Considera el análisis prospectivo de la información, identificación de tendencias de los sistemas de uso de la tierra y del comportamiento de los sistemas productivos. De manera inductiva, a partir de la información obtenida en el momento dos, se generan principios que deben ser tomados a manera de recomendación por los miembros de la comunidad de la sublocalidad para la planificación y el reordenamiento del uso de la tierra a nivel predial.

3.3.4 RESULTADOS

El área de estudio corresponde al territorio ubicado entre la parte media de las cuencas del río Peneya y la quebrada La Niña María en el municipio de El Paujil, Caquetá. Tiene una extensión de 18.437 hectáreas.

Está delimitada de la siguiente manera: por el norte, vía carretable que conduce del municipio de El Paujil al municipio de Cartagena del Chaira; por el oriente, vía carretable que conduce a la vereda la Concordia; por el sur, límite definido por las quebradas Las Rondas y La Mariposa, por el río Peneya y la vía carretable que conduce al caserío La Floresta y, por el occidente, conformado por la quebrada La Niña María y la vía carretable que conduce hacia la Inspección de Policía La Unión Peneya. (Mapa 6).

Caracterización biofísica y socioeconómica preliminar de la sublocalidad

Buena parte de la revisión y análisis de información de fuente secundaria se llevó a cabo directamente en la zona de estudio. Para el efecto, se adelantaron recorridos de observación en compañía de algunos productores clave, quienes hicieron su valioso aporte en la construcción espacial preliminar de las características del territorio. Esto permitió también determinar algunas conclusiones preliminares sobre las tendencias que se perciben en la zona.

Con base en la información secundaria obtenida, se hizo un primer

análisis e interpretación de la oferta de recursos naturales en términos de suelos, agua, bosques, etc., así como de las características económicas y sociales de las comunidades de la sublocalidad. De manera deductiva se hizo una primera aproximación a la determinación de la estructura y funcionamiento de los predios (unidades socioproductivas) que forman parte de la sublocalidad.

Caracterización ecológica

El área de estudio se encuentran en el piso térmico cálido (25°C) a una altura sobre el nivel del mar que oscila entre 250 y 350 msnm; se clasifica dentro de la provincia de humedad *húmeda a perhúmeda* y registra una precipitación promedio de 2.920 mm/año.

Está cruzada por ríos y quebradas de caudales diversos, configurando una red hidrográfica muy importante, con alrededor de 145 km lineales de cursos de agua. El río Peneya y las quebradas La Niña María y La Palma son los más importantes. Esta última nace dentro del área de estudio.

Los tres mayores cursos de agua determinan que en este territorio se identifiquen a su vez tres cuencas, de las cuales la del río Peneya es la de mayor extensión, con 57% del área de estudio, equivalente a 10.623 ha.

Es importante anotar que en un mismo sector del área de estudio nacen no menos de cinco quebradas, que incluyen la Q, La Palma. Desde el punto de vista ecológico y productivo es un sector estratégico para la sostenibilidad del área.

BIBLIOTECA AGRICOLA
DE ESTADOS UNIDOS

El territorio está conformado básicamente por dos unidades de paisaje: lomeríos con 85% del área, y vegas con el 15% restante. La cuenca del río Peneya posee la mayor extensión de área en vega.

El paisaje de lomerío esta constituido básicamente por la zona agroecológica homogénea *Kn*, propia de la altillanura ondulada. Es de relieve ondulado y fuertemente ondulado, con pendientes hasta de 25%. Los suelos (*orthox, tropepts*), formados a partir de materiales sedimentarios, presentan baja evolución, son generalmente bien drenados.

El paisaje de vega corresponde a la zona agroecológica *Kc* de relieve plano, con pendientes menores de 3%. Sus suelos (*aquents, aquepts*),

constituidos principalmente por materiales sedimentarios, presentan muy baja evolución, son mal drenados, superficiales y de fertilidad baja a muy baja.

Contexto socioeconómico

El territorio esta distribuido en 296 predios con extensiones muy variables. Sin embargo, más de 46% de los predios tienen entre 5 y 45 ha (Figura 7). Todos los predios se encuentran debidamente titulados y, contadas excepciones, la mayoría son administrados por los propietarios.

La zona cuenta con el servicio de interconexión de energía eléctrica, pero carecen de acueducto comunitario. Cuenta con vías de penetración (carreteras) en relativo buen estado.

El nivel de organización de los



Figura 7. Tamaño de los predios, por rango de clase, frecuencia y porcentaje.

productores es aún muy débil, pues se limita a las juntas de acción comunal de cada vereda. Sin embargo, existe un potencial importante en este sentido, pues con relativa facilidad establecen compromisos de manera interveredal para gestionar e implementar proyectos de servicios e infraestructura.

La economía, como en la mayoría del departamento, esta basada en la ganadería, y específicamente en la modalidad de doble propósito. La comercialización de la leche se hace con pequeñas empresas productoras de queso del municipio de El Paujil. La actividad agrícola es muy escasa, aunque como en toda la región, la comunidad de esta sublocalidad no es ajena a la tentación del cultivo de coca, por lo que no es raro encontrar pequeños cultivos en algunos predios.

Características generales de los sistemas de producción

Predomina el sistema de producción bovina de doble propósito y levante de crías en paisaje de lomerío. Se desarrolla en suelos con pendientes entre 7 y 25%. En ocasiones la pendiente puede ser mayor. Son terrenos con fuertes restricciones para el laboreo mecánico convencional. Se maneja una carga de 1.0 animales por hectárea.

Determinación de la tipología de las unidades productivas y "Evaluación Rápida de Tierras"

Aunque es relativamente evidente la homogeneidad, tanto del paisaje del área de estudio como de las actividades productivas predominantes, se

consideró conveniente determinar las circunstancias que para los propósitos de este estudio permitieran, de manera preliminar, tipificar y clasificar las unidades de producción.

Se considera de especial importancia el análisis de variables indicadoras de la cantidad y calidad de recursos de tierra disponibles en el nivel predial, para sobre esta base determinar las aptitudes de uso y definir las propuestas de ordenamiento y planificación espacio-temporal.

Para el efecto, se determinaron como variables discriminatorias: el tamaño predial, la ubicación de la unidad de producción en el contexto fisiográfico, la distribución del uso de la tierra, el área de reserva de bosque, el estado de degradación de los suelos, la proximidad a infraestructura vial, y el predominio de zonas con pendientes fuertes o pendientes suaves.

Tamaño del predio. Bajo el nivel tecnológico utilizado en el manejo ganadero, predios con menos de 80 ha no son viables socioeconómicamente.

Ubicación fisiográfica. La aptitud de uso de la tierra difiere significativamente si está ubicada en paisaje de vega o en paisaje de lomerío.

Uso actual de la tierra. La distribución del uso de la tierra determina mayores o menores niveles de conflicto de uso.

Reserva de bosque. El área en bosque determina la oferta de opciones de uso orientadas a la diversificación productiva.

Degradación de suelos. En áreas de uso ganadero, la degradación de los suelos se puede agrupar en función de cuatro niveles de productividad (nivel crítico de productividad ecológica, nivel crítico de productividad bioeconómica, nivel crítico de productividad biológica, y degradación (Serrao, 1987).

Proximidad a infraestructura vial. Determina ventajas para comercialización de productos.

Pendiente. En tierras de pastoreo se pueden determinar niveles de conflicto de uso en función del nivel de pendiente. A mayor pendiente, mayores restricciones de uso.

Para el análisis se incorpora información obtenida en tres niveles:

- a) Información cartográfica temática del área de estudio: predial, zonificación ecológica y agroecológica, usos y cobertura, e infraestructura.
- b) Información sobre distribución del uso de la tierra y actividades productivas, mediante una encuesta con 10% de los productores del área.
- c) Información obtenida por monitoreo de unidades productivas representativas del área de interés.

Mediante el monitoreo se exploran aspectos detallados de manejo tecnológico y se determinan de manera concertada algunos indicadores de productividad e impacto sobre los recursos naturales, que orienten la evaluación de tierras en función de

usos actuales. También se pueden hacer análisis comparativos con sistemas de uso distintos en zonas agroecológicas homogéneas, para identificar opciones de extrapolación.

Se identificaron los siguientes tipos de uso de la tierra:

- *Tierras de pastoreo para ganado de ordeño.* Se caracteriza por ser potreros pequeños, con manejo rotacional y en algunos casos corresponden a las áreas con menor pendiente y buen drenaje. Generalmente son los potreros con los forrajes de mejor calidad.
- *Tierras de pastoreo para ganado de cría (sin ordeño).* Se caracteriza por ser potreros de mayor tamaño, usualmente con ocupación continua. Son áreas con pendientes variadas y pasturas conformadas por gramíneas nativas ocasionalmente combinadas con algunos brachiarias.
- *Tierras de pastoreo para terneros destetados y de levante.* Son potreros de tamaño medio y con ocupación continua.
- *Tierras de cultivos* (coca, yuca, plátano).
- *Tierras en uso forestal* (corresponde a las reservas de bosque de las fincas).
- *Humedales naturales y lagos artificiales*
- *Infraestructura.* (vivienda, corrales y otras instalaciones)

En síntesis, durante el momento

dos se obtienen de manera general los siguientes insumos para el desarrollo del momento tres: grupos de productores con circunstancias similares, estado actual de los recursos de tierra disponibles, aptitud de uso de la tierra y conflictos de uso. Sobre esta base se definen algunos principios y condiciones que a manera de recomendaciones pueden ser incorporados en procesos de ordenamiento territorial y planificación del uso de sus recursos.

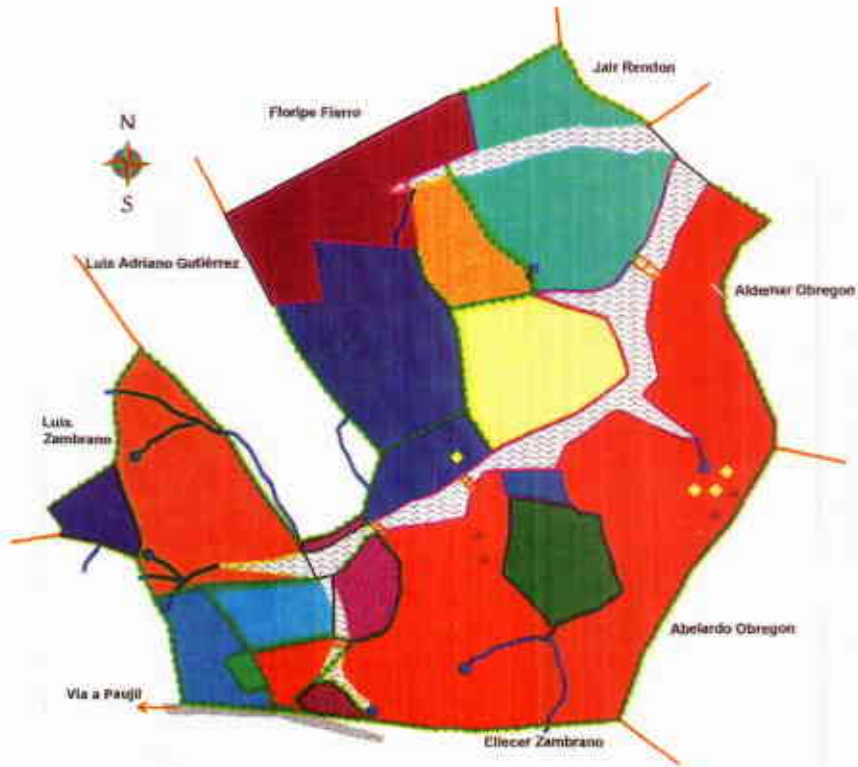
Propuestas de ordenamiento de los recursos de la tierra y planificación espacio-temporal de su uso

En este momento se propicia una amplia participación de la sociedad rural de la sublocalidad y la institucionalidad vinculada, con el fin de hacer consensos, definir prioridades, concertar procesos de reorientación de usos de la tierra y establecer compromisos para su implementación, la cual finalmente se evidenciará en el nivel predial.

La operativización de procesos de ordenamiento territorial y reorientación del uso de la tierra, demanda que comunidades de productores, investigadores, extensionistas, agentes de desarrollo y tomadores de decisiones con impacto en el nivel local, estén de acuerdo en que el uso actual de la tierra está en conflicto con su aptitud.

Los propósitos se orientan a estabilizar la función productiva de los componentes biofísicos del sistema finca/sublocalidad; y sostener (o mejorar) los ingresos de las unidades productivas, mediante tres tipos de acciones: redefinición o redistribución de la utilización de los espacios y recursos de la finca; incorporación de técnicas agroforestales; intensificación tecnológica del manejo de los sistemas ganaderos.

La construcción concertada de propuestas de reordenamiento y planificación del uso de los recursos de tierra disponibles, puede ser un instrumento de aplicabilidad a nivel



COBERTURA Y TIPO DE USO

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|  | Pasto Alemán-Pasto Arroz-Braquiara-Junco (Humedal) |  | Silvopastoril |
|  | Fotraje de corte |  | Agrosilvopastoril |
|  | Decumbens-Grama trenza-Bryzantha |  | Casa |
|  | Decumbens-Guadulla |  | Establo |
|  | Decumbens-Guadulla-Grama trenza |  | Presencia de cárcavas |
|  | Humidicola |  | Presencia de erosión superficial |
|  | Humidicola-Bryzantha-Grama trenza-Decumbens |  | Nacimientos de agua |
|  | Grama trenza |  | Cercas vivas-Alambre de púas |
|  | Grama trenza-Decumbens |  | Cercos (alambre púas) |
|  | Grama trenza-Decumbens-Guadulla |  | Limite natural |
|  | Grama trenza-Decumbens-Humidicola |  | Caños |
|  | Rastrojo |  | Terraplenes (diques) |
|  | Relicto de bosque |  | Limite linderos (Nombre propietarios) |

predial. Aun en los casos de aparente homogeneidad en el uso de la tierra, es posible encontrar diversidad de usos, que para efectos de este tipo de procesos deben tomarse en cuenta. Figura 8.

CAPÍTULO 4.

CONCLUSIONES

La construcción de sostenibilidad en el desarrollo rural, es un proceso que debe contar con el concurso de diversas instancias:

- Debe asumirse desde las decisiones de las administraciones municipales por medio del plan de ordenamiento territorial, el plan de desarrollo municipal, el programa agropecuario y los proyectos de asistencia técnica.
- Pero también debe aplicarse desde el nivel predial donde los productores toman decisiones a diario, y cada decisión puede significar avances o retrocesos en tal sentido.
- Por su parte, la institucionalidad responsable del desarrollo científico y tecnológico debe propiciar la articulación de los distintos niveles

de decisión mediante la generación de tecnologías viables para los propósitos de sostenibilidad del desarrollo rural.

CAPÍTULO 5.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, Ángela. *Notas de clase para el curso de evaluación de tierras*. Centro de Investigaciones en Percepción Remota y Sistemas de Información Georreferenciada (CIAF- IGAC), Santafé de Bogotá, 1993
- ARDILA, Víctor D., Bonilla, María C., Chaparro, Oscar A. y otros. *Capacitación en gestión para la asistencia técnica municipal. Caracterización y análisis participativo*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Santafé de Bogotá, 1994
- BERDEGUE, J. A. Y RAMÍREZ E. (Ed.). *Operacionalización del concepto de sistemas de producción sostenibles*. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción - RIMISP. Santiago de Chile 1995.
- CÁRDENAS, Martha y Otros. *Planificación ambiental y ordenamiento territorial. Enfoques, conceptos y experiencias*. Fundación Friedrich Ebert de Colombia-Fescol, Departamento Nacional de Planeación-DNP y Centro de Estudios de la Realidad Colombiana-Crec. 1998
- ESCOBAR, G. y BERDEGUE, J.A. (Ed.). *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción - RIMISP. Santiago de Chile 1990.
- FAO. *Evaluación de tierras*. 1980
- FAO. *Lineamientos para la planificación del uso de la tierra*. 1993
- HENAO, Jesús Eugenio. *Introducción al manejo de cuencas hidrográficas*. Universidad Santo Tomás. Santafé de Bogotá. 1995
- IGAC-INPA. *Aspectos ambientales para el ordenamiento territorial del occidente del departamento del Caquetá*. 1993
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). *Datos estación meteorológica Maguaré municipio del Doncello - Caquetá. (1967 - 1999)*
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). *Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes*. 1992
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). *Conceptos básicos sobre sistemas de información geográfica y aplicaciones en Latinoamérica*. 1995
- INTEGRATED LAND AND WATER INFORMATION SYSTEM (ILWIS). *User'*