

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO  
SUBGERENCIA DE DESARROLLO RURAL  
DIVISION ASISTENCIA TECNICA ESTATAL AGROPECUARIA

UNA METODOLOGIA PARA IDENTIFICACION Y ANALISIS DE  
SISTEMAS DE PRODUCCION AGROPECUARIOS EN AREAS  
DE PEQUEÑOS PRODUCTORES

Por :  
Agustín Cobos B. \*  
Santos Góngora C. \*\*

Bogotá, Diciembre 1977

- 
- \* Ingeniero Agrónomo, M.S. Jefe Programa Información y Programación División de Asistencia Técnica Estatal Agropecuaria, ICA.
- \*\* Médico Veterinario Zootecnista, M.S., Técnico Programa Información y Programación División de Asistencia Técnica Estatal Agropecuaria, ICA.

A la memoria de HECTOR DIAZ VARGAS

Dedicamos

## CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA	
CAPITULO I.	
DEFINICION Y EXPLICACION DE CONCEPTOS	6
1.1    Conjunto	6
1.2    Región	6
1.3    Conjunto Productivo	7
1.4    Arreglo	12
1.5    Sistemas de Producción	16
1.6    Unidad de Producción Familiar	18
1.7    Tecnología Local de Producción	19
CAPITULO II	
APLICACION DE LA METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR SISTEMAS DE PRODUCCION	
2.1    Identificación de Conjuntos Productivos	22
2.2    Identificación de Sistemas de Producción	31
2.3    Definición de Prioridades	35
CAPITULO III	
RECOMENDACIONES EN PRIMERA APROXIMACION	
3.1    Aspectos Generales	43
3.2    Tecnología Local de Producción	45
3.3    Definición de Recomendaciones	48
3.4    Componentes de una Recomendación	48
3.5    Algunos factores que influyen en la efectividad de una recomendación.	52

CAPITULO IV

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE UN  
PROGRAMA DE AJUSTE TECNOLÓGICO

4.1	Definición	56
4.2	Etapas	56

SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS

CAPITULO I

DEFINICION DE CONCEPTOS

1.1	Conjunto Productivo	59
1.2	Arreglo	61
1.3	Sistemas de Producción Pecuarios	63

CAPITULO II

• APLICACION DE LA METODOLOGIA PARA DE-  
FINIR SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS

2.1	Identificación de los conjuntos productivos	65
2.2	Identificación de sistemas de Producción Pecuarios.	66
2.3	Definición de Prioridades	69

CAPITULO III

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA.

## INTRODUCCION

La generación y transferencia de tecnología constituyen las responsabilidades básicas del ICA dentro de las políticas de Desarrollo Rural vigentes.

Particularmente, estas responsabilidades adquieren preponderancia en las áreas de pequeños productores que practican agricultura tradicional, donde el ICA a través de sus Distritos de Transferencia de Tecnología y con este tipo de usuarios, realiza actividades tendientes a solucionar problemas de producción, productividad y manejo de recursos.

La transferencia de tecnología debe ser parte integral de todo programa de Desarrollo Rural y se inicia con el estudio de los sistemas de producción de los usuarios. Esto permite determinar:

1. Tecnología que ellos utilizan
2. Los problemas de producción que están enfrentando
3. La factibilidad de resolverlos con la tecnología generada o que puede generarse en centros y estaciones experimentales, y
4. Recomendaciones en primera aproximación mientras se genera la nueva tecnología

La identificación de los sistemas de producción para una región determinada sirve de base para adelantar trabajos en aquellos sistemas que pre-

senten mayor frecuencia de cultivo y que involucren un mayor número de pequeños productores. Con esta identificación es posible, mediante el análisis de las variables y de los factores de producción utilizados, entrar a conformar recomendaciones para el aumento de la producción y/o productividad.

El primer capítulo de este documento está dedicado a la conceptualización de los principios metodológicos que se utilizarán en el desarrollo del trabajo para la identificación de sistemas de producción.

En el segundo capítulo se describe la concatenación y la aplicación de los conceptos previamente definidos para la conformación del cuerpo de la metodología de la identificación de sistemas propiamente dicha.

En el tercer capítulo se dan algunas guías de análisis para la definición de recomendaciones en primera aproximación para los sistemas de producción prioritarios.

En el cuarto capítulo se define el programa de exploración y ajuste tecnológico para solucionar los problemas identificados en los sistemas de producción.

Con el fin de proporcionar al lector un mejor entendimiento de los conceptos y de la metodología de la identificación de sistemas de producción, el documento se ha dividido en dos secciones: En la primera se hace referencia a los sistemas agrícolas y en la segunda, a los sistemas pecuarios. No obstante, en la práctica de campo la identificación de sistemas deberá hacerse de manera integrada.

Finalmente, es necesario aclarar que la metodología que a continuación se presenta, es el resultado de integrar:

1. Los conocimientos y las experiencias de los profesionales que conformaron el Grupo de Apoyo de la División de Proyectos de Desarrollo Rural (hoy División de Asistencia Técnica Estatal Agropecuaria) de Julio de 1975 a Mayo de 1976 y quienes sentaron las bases para el diseño de la metodología. Se destacan los nombres de los profesionales: Héctor Díaz V., José Hiriam Tobón, Efraín Ponce, Guillermo Cardona, Roberto González, Rubén Jaramillo y Orlando Martínez.
2. Los conocimientos y las experiencias de campo de los técnicos profesionales y subprofesionales de los Distritos de Barbosa, Pasto, Montería, Sincelejo, Garzón y Málaga, donde el Grupo tuvo oportunidad de aplicar la metodología, y
3. Los conocimientos y las experiencias de campo de los autores,

quienes a través de la cátedra en cursos de capacitación, de la consulta bibliográfica y de la aplicación de la metodología en varios Distritos, han continuado estructurando y difundiendo las bases iniciadas por el Grupo.

Por tratarse de una metodología en proceso, no necesariamente es la ideal y definitiva, sino que a medida que se prueba bajo diferentes condiciones puede complementarse y enriquecerse aún más.

#### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al personal técnico de los Distritos de Transferencia de Tecnología una guía para el diagnóstico de campo, enfocada principalmente hacia la identificación de los sistemas locales de producción agropecuarios y los problemas tecnológicos de dichos sistemas.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Proporcionar los conceptos metodológicos que permitan identificar, analizar y racionalizar los factores biofísicos que más inciden en la producción de las especies vegetales y animales y que son determinantes en la formulación de programas de generación y transferencia de tecnología.
2. Proveer una guía que permita por una parte, sistematizar los factores biofísicos identificados, y por otra, obtener el orden de priori-

- dad respecto de los sistemas de producción encontrados.
3. Esquematizar un modelo para la identificación de la tecnología local de producción y análisis de sus componentes técnicos, como pasos preliminares a elaboración de recomendaciones.
  4. Dar pautas o guías generales para la elaboración de recomendaciones técnicas y de proyectos de ajuste de tecnología ( investigación adaptativa ), tomando como base la tecnología local de producción.



## SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLAS

## CAPITULO I

### DEFINICION Y EXPLICACION DE CONCEPTOS

#### 1.1 CONJUNTO.

Desde un punto de vista matemático es una colección de elementos bien caracterizados. Ejemplo 1. El conjunto formado por los número impares de 1 a 10. Cada uno de los números que forman el conjunto se denominan elementos.

$$C = (1, 3, 5, 7, 9)$$

Ejemplo 2. El conjunto formado por las 14 veredas que conforman el municipio A.

$$A = (V_1, V_2, V_3, \dots, V_{14})$$

#### 1.2. REGION

La noción de región puede considerarse bajo dos puntos de vista al iniciar un estudio de un Distrito: Región desde el punto de vista geográfico y región desde un punto de vista técnico.

##### 1.2.1. Región geográfica (Rg)

Es el conjunto formado por la serie de municipios que conforman el Dis-

trito. A su vez cada municipio individualmente es un conjunto cuyos elementos son las veredas que lo integran. Por tanto las veredas que integran una región, geográficamente son un subconjunto de ella.

$$R_g = (M_1, M_2, M_3, \dots, M_n)$$

$$V_1, V_2, V_3, \dots, V_n \subset R_g$$

Al describir geográficamente una región se destacan aspectos relacionados con su hidrografía, orografía y climatología.

### 1.2.2. Región técnica (R<sub>t</sub>).

Desde el punto de vista técnico una región puede definirse como el conjunto formado por las diferentes condiciones de producción o conjuntos productivos (CP) que puedan identificarse dentro de ella.

$$R_t = (CP_1, CP_2, \dots, CP_n)$$

Teniendo en cuenta que los elementos (CP) que integran la región técnica se encuentran localizados dentro de municipios y a su vez estos conforman la región geográfica, entonces se puede decir que la región técnica es un subconjunto de la región geográfica, o sea que los elementos que contiene la R<sub>t</sub> están también contenidos en R<sub>g</sub>:

$$R_t \subset R_g$$

### 1.3. CONJUNTO PRODUCTIVO (CP)

Es una parte de una región geográfica que posee cierta homogeneidad en

cuanto a los factores inmodificables ( FI ) que la caracterizan y que a su vez están condicionando la respuesta de las especies vegetales o animales presentes en ellas.

$$CP = f ( FI_1, FI_2 \dots\dots\dots FI_n )$$

donde,

FI<sub>1</sub>, puede ser la altura sobre el nivel del mar

FI<sub>2</sub>, puede ser los mm. de precipitación que caen en la zona y así sucesivamente.

De acuerdo con estas consideraciones se puede afirmar que el conjunto productivo es subconjunto de la región técnica y a su vez la región técnica es subconjunto de la región geográfica.

$$CP \subset R_t \subset R_g$$

Cuando se hace un reconocimiento de una región con el fin de identificar sus características biofísicas, es posible encontrar áreas que difieren entre sí en cuanto a sus rasgos físicos ( p. e. pendiente del terreno, color y textura del suelo, altura sobre el nivel del mar, etc ) y en cuanto a las especies vegetales y animales que en ellas se producen. Así mismo, las producciones que de estas especies se obtengan, comúnmente difieren de un área a otra, aún cuando se trate del mismo renglón de producción y se use similar tecnología.

Esto nos conduce a la necesidad de realizar una delimitación aproximada de dichas áreas, antes de entrar a difundir una recomendación de tipo general para la región.

Por esta razón, la importancia de identificar los CP de una región radica en la necesidad de disminuir la varianza en las recomendaciones técnicas que se den a los agricultores, es decir, de estratificar las recomendaciones de acuerdo a áreas que presenten cierta homogeneidad en cuanto a los factores inmodificables que actúan sobre ellas y que en una u otra forma son los determinantes principales de las producciones que se obtengan.

### 1.3.1 Factor inmodificable ( FI )

Se define como aquella condición que ni económica ni técnicamente el productor puede modificar a corto plazo.

La variación que se presenta entre diferentes condiciones de producción de una región está influenciada por los factores inmodificables presentes en ellas. Esto determina que se encuentren diferencias en rendimiento de un mismo cultivo, y por lo tanto, las recomendaciones tecnológicas deberán ser diferentes según el conjunto productivo.

Al estudiar una región es necesario inicialmente hacer un listado de los factores inmodificables que limitan en cualquier grado de comportamienu

to de las especies vegetales, o animales y seleccionar aquellas que ten gan mayor incidencia en la función de producción de la especie que se es tá estudiando ( 10 ).

A manera de ejemplo se presenta el siguiente listado de algunos factores inmodificables:

. 1. De tipo climático

- Altura sobre el nivel del mar
- Precipitación
- Temperatura
- Régimen de granizo
- Vientos fuertes

. 2. De tipo edafológico

- Textura del suelo
- Profundidad del suelo
- Pendiente del suelo
- Drenaje
- Color
- Capacidad de retención de humedad
- Permeabilidad del suelo
- Porosidad del suelo

- Contenido de sales solubles
- Porcentaje de saturación de sodio
- Cantidad de aluminio activo
- Capacidad de fijación de fósforo
- Capacidad de fijación de potasio, etc..

### 1.3.2 Factor modificable ( FM )

Puede definirse como aquella condición que desde el punto de vista económico y técnico el pequeño productor está en capacidad de modificarla en corto plazo.

Los siguientes pueden ser algunos ejemplos de Factores Modificables:

#### .1. De manejo:

- Preparación del terreno
- Fecha de siembra
- Genotipo
- Densidad de población
- Control de malezas, plagas y enfermedades

#### .2. Edafológicas

- Deficiencia de elementos mayores ( N, P, K ).
- Deficiencia de elementos menores ( algunos )
- Aplicación de correctivos o enmiendas

Estos factores modificables y los inmodificables que rijan en la zona son los que el equipo técnico multidisciplinario toma en consideración para diseñar una recomendación y un programa de ajuste tecnológico.

#### 1.4 ARREGLO ( Arr )

Es la disposición de las especies vegetales o animales en un espacio de terminado o en la unidad de producción familiar.

En las áreas de pequeños productores es común encontrar interactuando en una misma parcela dos o más especies, determinando a su vez, la presencia de diferentes tipos de arreglos.

Para la definición de los tipos de arreglos se toman en cuenta factores relacionados con el tiempo, el espacio y la competencia por factores productivos ( nutrientes, agua y luz ).

Teniendo en cuenta estas consideraciones y en el caso de las especies vegetales se pueden presentar los siguientes tipos de arreglos: ( 6 ).

##### 1.4.1 Solo o limpio ( o )

Un cultivo se encuentra arreglado en forma limpia o solo, cuando no existe posibilidad de competencia por espacio agua, luz y nutrientes con otro cultivo de importancia comercial. La única posibilidad de competencia que puede presentarse, es el caso en el cual un agricultor no

haga un control oportuno de malezas.

Ejemplo: Un cultivo de maíz solo se representaría como: M ( o )

#### 1.4.2 Asocio ( X )

Dos cultivos están en asocio cuando se siembran en el mismo sitio y en la misma época. En esta forma, el sitio de siembra y la época de siembra del cultivo 1, es igual al sitio de siembra y a la época de siembra del cultivo 2.

$$SS_1 = SS_2$$

$$ES_1 = ES_2$$

Entiéndese por el mismo sitio de siembra, cuando las semillas de las dos especies son sembradas en el mismo hueco o en huecos separados, pero de tal manera que el sistema radicular de una se alcanza a entrecruzar con el sistema radicular de la otra.

En forma similar, la misma época de siembra hace referencia a la siembra de las dos especies durante el mismo día o en un período de tiempo tan corto que las dos especies compiten simultáneamente desde su germinación.

Por esta razón en el caso de la asociación se presenta una alta competencia por espacio, agua, luz y nutrientes.

## Ejemplos:

- Maíz asociado con fríjol de enredadera ( M x Fe )
- Papa asociada con arveja ( P x Arv. )

## 1.4.3 Relevo ( = )

Dos cultivos se encuentran sembrados en relevo cuando el sitio de siembra del cultivo 1 es igual al sitio de siembra del cultivo 2, pero cuando no coinciden las épocas de siembra.

$$SS_1 = SS_2$$

$$ES_1 \neq ES_2$$

En este caso se presenta una competencia parcial por espacio, agua, luz y nutrientes ya que las especies interaccionan durante una pequeña parte de su ciclo vegetativo.

## Ejemplos:

- Cuando los agricultores acostumbran sembrar maíz inmediatamente, realizan una cosecha de papa ( P = M ).
- En algunas regiones del país los agricultores acostumbran sembrar habichuela junto a las plantas de maíz próximo a cosecharse, de tal manera que las cañas de maíz sirven para que se enrede la habichuela ( M = Hb ).

#### 1.4.4 Intercalado ( // )

Dos cultivos están intercalados cuando el sitio de siembra del cultivo 1 es diferente al sitio de siembra del cultivo 2 y la época de siembra de ambos puede ser igual o diferente.

$$SS_1 \neq SS_2$$

$$ES_1 = \text{ó} \neq ES_2$$

En este caso existe una competencia parcial por espacio, agua, luz y nutrientes.

Ejemplo: Un cultivo de caña intercalado con uno de maíz se representaría así:

Cñ // M

- Un cultivo de maíz intercalado con arracacha: M // Arr.

#### 1.4.5 Múltiple

Cuando existe una combinación de más de 2 cultivos arreglados en cualesquiera de las formas descritas anteriormente. La representación para este tipo de arreglo se compone de los símbolos que intervienen dentro del arreglo múltiple.

Ejemplos de arreglos múltiples:

- Córdoba y Sucre. Maíz asociado con ñame intercalado con yuca: ( 7 )

$$M \times \tilde{N} // Y$$

- Oriente de Antioquia: Papa en relevo con maíz asociado con frijol de enredadera: ( 9 )  $P \rightleftharpoons ( M \times Fe )$ .
- Sur de Santander: Maíz intercalado con caña en relevo con frijol arbolito (9).

$$M // Cñ ) \rightleftharpoons Fa$$

- Oriente de Cundinamarca: Maíz asociado con frijol de enredadera intercalado con ahuyama: (  $M \times Fe$  ) // Ah.  
(2).

#### 1.5 SISTEMA DE PRODUCCION ( SP )

Un sistema de producción puede definirse como un arreglo que se desarrolla dentro de un CP específico que posee determinadas características en relación con los factores inmodificables que actúan sobre él.

$$SP = D ( Arr, CP ).$$

En esta forma, un mismo arreglo puede estar presente en dos CP diferentes determinando la existencia de dos SP también diferentes.

Dos arreglos dentro de un mismo CP determinan SP diferentes si hay diferencia entre las especies que conforman los arreglos.

Ejemplo 1: Son dos SP diferentes,  $M \times Fe$  y  $M \times Fa$  aunque estén dentro del mismo CP. Difieren en el tipo de crecimiento de una de las especies.

De igual manera, dentro de un mismo CP un arreglo múltiple, constituye solamente un SP, pero el mismo arreglo múltiple dentro de dos CP, constituye dos sistemas de producción diferentes.

Ejemplo 2: En los siguientes CP se encuentran los siguientes arreglos y se quiere determinar los SP existentes:

$CP_1$ : Maíz x Fríjol enredadera ( M x Fe ); tomate ( T (o));

Maíz // fríjol arbolito ( M // Fa ).

$CP_2$ : Maíz x Fríjol enredadera ( M x Fe ); tomate ( T (o)).

Los SP que resultan del análisis de estos dos CP son los siguientes:

$SP_1 = CP_1, M x Fe$

$SP_2 = CP_1, T ( o )$

$SP_3 = CP_1, M // Fa$

$SP_4 = CP_2, M x Fe$

$SP_5 = CP_2, T ( o )$

En esta forma el

$SP_1$  es diferente del  $SP_3$ , por el arreglo

$SP_1$  es diferente del  $SP_4$ , por el CP

La importancia de la identificación de los SP a través de los CP, tienen relación con la generación y difusión de recomendaciones tecnológicas.

En esta forma, la recomendación tecnológica para el  $SP_1$  deberá ser diferente de la recomendación para el  $SP_4$  puesto que a pesar de ser el

mismo arreglo, los FI bajo los cuales se desarrollan son diferentes (12).

#### 1.6 UNIDAD DE PRODUCCION FAMILIAR ( UPF )

En términos sencillos la UPF es el conjunto formado por las actividades de tipo agrícola y las actividades de tipo pecuario que realiza un productor en su explotación.

$$UPF = ( AA; AP )$$

A su vez, estas actividades constan de componentes, que en este caso corresponden a los SP agrícolas y pecuarios que practica el productor.

Por ejemplo supongamos que un productor tiene dentro de su unidad de producción los siguientes sistemas:

Sistemas agrícolas: Papa ( o ), Maíz x Fríjol y Pastos ( o )

Sistemas pecuarios: Bovinos, leche, cerdos cría y cerdos ceba.

Por tanto su UPF podría expresarse como:

$$UPF = \left[ P (o), M \times F, Pa (o); Bov - L, C cría, C ceba \right]$$

De acuerdo con la toma de decisiones del productor, es posible que se presenten interacciones entre los componentes ( sistemas de producción) anteriormente citados y que pueden ser relaciones de tipo técnico y económico. Estas relaciones pueden ser de dos tipos:

1. Relaciones dentro de los componentes ya sea agrícolas o pecuarios. Por ejemplo: Bovinos, leche y cerdos cría: Es posible que el productor utilice el suero proveniente de la leche de los bovinos, para la cría de cerdos. Existen relaciones técnicas de tipo nutricional que atañen al poder nutritivo del suero en el crecimiento del lechón. Este mismo hecho determina la existencia de relaciones económicas que tienen que ver con el nivel de rentabilidad del uso de suero en cerdos de cría.

2. Relaciones entre componentes agrícolas y pecuarios. Por ejemplo: Maíz x Fríjol y cerdos ceba: Es posible que el productor en mención utilice total o parcialmente la producción de maíz para la ceba de cerdos.

También en este caso las relaciones técnicas son de tipo nutricional. La eficiencia de esta fuente de alimento en el aumento de peso, puede ser la medida también desde el punto de vista económico.

Por esta razón la UPF puede entenderse en mejor forma, cuando la identifiquen y cuantifiquen las relaciones de tipo técnico y económico, puedan existir dentro de los componentes y entre los componentes.

#### 1.7 TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION ( TLP )

Es el conjunto de componentes técnicos que conforman la estrategia de producción que actualmente utilizan los productores y que es el resultata

do de una serie de experiencias obtenidas por él o por sus vecinos a través del tiempo y mediante el método de " prueba y error" ( 6 ). Los componentes técnicos de la tecnología local de producción, básicamente hacen referencia a la identificación y análisis del conjunto de prácticas que el productor utiliza en sus sistemas de producción.

En ella ha influido grandemente el riesgo y la incertidumbre, factores que han obligado al productor a plantear su propia estrategia que normalmente toma en consideración estos factores, interviniendo en forma decisiva en el proceso de adopción de tecnología.

La tecnología local de producción o tecnología del productor es la base para la formulación de recomendaciones en primera aproximación y para el estudio detallado de aquellos componentes tecnológicos que no se comporten eficientemente y para los cuales sea necesario plantear un programa de ajuste tecnológico en condiciones específicas.

## CAPITULO II

### APLICACION DE LA METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR SISTEMAS DE PRODUCCION

La identificación de sistemas de producción, requiere de un reconocimiento de la región geográfica por parte de equipos multidisciplinarios que incluyan en lo posible, representantes de las demás Subgerencias del Instituto y de otras entidades, particularmente de aquellos funcionarios destaca-dos a nivel regional y local con experiencia en las especies vegetales o animales presentes en la región.

Este reconocimiento se refiere fundamentalmente a los aspectos físicos y biológicos, pero también tendrá en cuenta los aspectos socio - económicos especialmente en lo relacionado a costos de producción, mercadeo y pre-cio de productos, actitudes hacia la innovación tecnológica y restricciones para la producción.

Este mismo equipo definirá en cada caso particular de estudio, el paquete de recomendaciones tecnológicas que se requiere teniendo en cuenta las características propias de las regiones estudiadas, de los productores ininvolucrados en ellas y de la información científica disponible.

La identificación de sistemas de producción es un proceso que involucra las siguientes etapas:



Es importante considerar que a mayor número de puntos de observación ( muestra ), más representativo será el diagnóstico.

2.1.3 Selección de aquellos FI de mayor incidencia y que a la vez sean susceptibles de medir cualitativa y/o cuantitativamente por parte del equipo multidisciplinario.

Una que es importante en casi todas las regiones, especialmente en la región Andina es la posición fisiográfica ( PF ), que está determinada por la combinación de altura y pendiente. Si esta se toma como FI de estudio, se deberá hacer la colección de las posibles posiciones fisiográficas que caracterizan la región y que permitan diferenciar áreas relativamente homogéneas dentro de ella ( ).

$$PF_1, PF_2, PF_3, \dots, PF_n$$

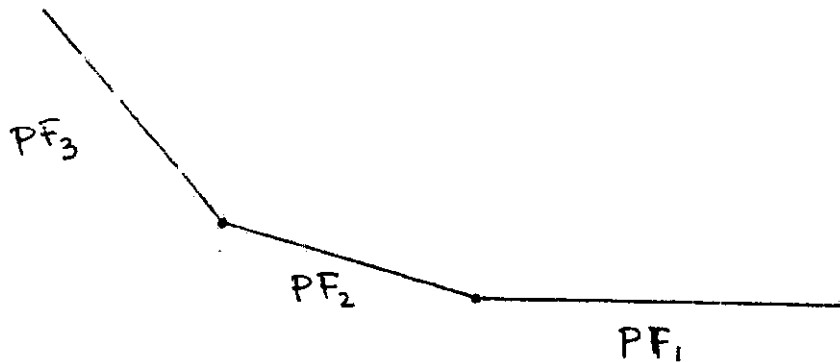
en donde por ejemplo:

$$PF_1 = 1500 - 1600 \text{ m. s. n. m. y de } 0 - 5\% \text{ de pendiente}$$

$$PF_2 = 1600 - 2000 \text{ m. s. n. m. y de } 10 - 30\%$$

$$PF_3 = \text{mayor de } 2000 \text{ m. s. n. m. y mayor de } 30\% \text{ de pendiente.}$$

Una esquematización del perfil de posiciones fisiográficas resulta de mucha utilidad.



Estas tres posiciones se denominan "componentes fisiográficas". A su vez, cada componente puede estar integrado por "elementos", o sea, variaciones fisiográficas que se presentan dentro de los componentes ( 6 ).

En el caso de este ejemplo, cada PF equivale a un CP diferente.

Para las regiones planas ( Costas y Llanos Orientales ), la identificación de CP basada en la posición fisiográfica resulta de poca utilidad, si los dos factores que la integran son homogéneos a lo largo de toda su extensión. Lo anterior implica la necesidad de seleccionar otros FI para la determinación de CP en zonas planas. Por ejemplo, se pueden seleccionar factores tales como: precipitación, textura del suelo, color del suelo, profundidad capa arable, disponibilidad de agua para riego y drenaje.

2.1.4 Listado y codificación de los municipios y veredas que conforman la región de estudio ( utilizar el cuadro No. 1, que se llena en la oficina ).

Para el código correspondiente a cada municipio generalmente se acostumbra tomar la primera letra de su nombre y para el código de las Veredas, la numeración de 1 a n.

Ejemplos:

Cáqueza ( C )	Moyas ( C <sub>1</sub> )	Une ( U )	Timacita ( U <sub>1</sub> )
	Centro ( C <sub>2</sub> )		San Luis ( U <sub>2</sub> )
	Rionegro ( C <sub>3</sub> )		Queca ( U <sub>3</sub> )
	Ubatoque ( C <sub>4</sub> )		Combura ( U <sub>4</sub> )
	-		-
	-		-

2.1.5 Segundo recorrido para observar la región desde los puntos estratégicos de amplia visibilidad, seleccionados previamente durante el transcurso del primer recorrido.

Desde cada uno de los puntos estratégicos ( puntos de observación ) el equipo técnico procede a la determinación del número de CP existentes, tomando como base, los FI seleccionadas previamente. Inicialmente debe existir unanimidad entre el equipo técnico, en cuanto al número

CUADRO No. 1. Listado y codificación de los municipios y veredas que conforman la región de estudio.  
( Oficina )

Municipios	Código	Veredas	Código
Cáqueza	C	Moyas	C <sub>1</sub>
		Centro	C <sub>2</sub>
		Ríonegro	C <sub>3</sub>
		Ubatoque	C <sub>4</sub>
		-	C <sub>5</sub>
		-	C <sub>6</sub>
Une	U	Timasita	U <sub>1</sub>
		San Luis	U <sub>2</sub>
		Queca	U <sub>3</sub>
		Combura	U <sub>4</sub>
		-	U <sub>5</sub>
		-	U <sub>6</sub>

total de CP observables desde cada punto. Posteriormente, cuando se trate de dar porcentajes de superficie ocupada por cada uno de los CP, la decisión debe ser individual por cada uno de los observadores. Los porcentajes de los CP se determinan tomando como referencia el área total visible desde el punto de observación o el total de área que establezca de común acuerdo el equipo técnico que realiza el estudio. En lo posible hay necesidad de buscar que todos los puntos de observación sean más o menos homogéneos en cuanto a su tamaño con el fin de evitar el tener que ponderar el tamaño de los puntos de observación como se describe en el Anexo No. 1.

Para la determinación de los CP resultantes en un punto de observación se utiliza el Cuadro No.2 ( campo ) utilizando las dos primeras columnas. Para la determinación de la superficie ocupada por cada CP, se pueden utilizar dos criterios:

- Estimando la superficie en porcentaje, o
- Estimando la superficie en hectáreas.

Generalmente, el más utilizado es el método del porcentaje, por ser relativamente más fácil de determinar que la superficie en hectáreas.

Cuando se utilice el método de la superficie en hectáreas, hay necesidad de realizar cálculos indirectos para llevar estos resultados a porcentajes.

A manera de ejemplo se toman los siguientes datos hipotéticos para llenar el Cuadro No. 2. El observador Carlos Macías, miembro del equipo técnico multidisciplinario en el punto de observación número 1, observó tres CP por porcentajes de superficie ocupada de 10, 30 y 60%. Para el segundo y posteriores puntos de observación se utilizan formatos iguales del Cuadro No. 2 y se diligencia en forma similar.

En aquellas situaciones en donde el punto de observación sea completamente plano, es posible tomar numerosos puntos pequeños de observación para conformar uno grande.

2.1.6 Para la consolidación de los datos tomados por cada uno de los observadores se utiliza el Cuadro No. 3. Esta consolidación debe hacerse a nivel de oficina. Se anotará el % estimado por cada uno de ellos (para el ejemplo, asumimos 3 observadores y 3 puntos de observación) pasando los datos tomados en el Cuadro No. 2 al Cuadro No. 3.

Seguidamente se suman en sentido vertical los datos consignados para cada CP y para obtener los totales 205, 370 y 325. El paso siguiente consiste en la suma horizontal de estos totales para obtener el gran total de 900.

El % de cobertura por CP se determina mediante la aplicación de reglas de tres simples en la siguiente forma:

CUADRO No. 2 Formato para la identificación de conjuntos productivos (CP), Arreglos (Arr) y superficie estimada de los mismos para cada punto de observación y para cada observador.

Punto de Obs. No. 1                      Región de Estudio: Cáqueza-Une                      Nombre Observ.: Carlos Macías

CP	Superficie estimada % - Has.	Nombre arreglos	Superficie estimada % Has.	No. p. p.	Localización geográfica (Cód. Veredas)
CP <sub>1</sub>	10	Maíz x Fríjol	3	25	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , U <sub>1</sub>
		Tomate // Maíz	2	15	C <sub>1</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> , U <sub>2</sub>
		T. no cultivadas	5	-	--
CP <sub>2</sub>	30	Maíz x Fríjol	15	85	C <sub>4</sub> , C <sub>5</sub> , C <sub>6</sub>
		Fríjol ( o )	5	30	C <sub>4</sub> , C <sub>5</sub>
		Cebolla ( o )	10	45	C <sub>5</sub> , C <sub>6</sub> , U <sub>7</sub> , U <sub>8</sub>
CP <sub>3</sub>		Papa ( o )	20	90	C <sub>4</sub> , C <sub>8</sub> , U <sub>10</sub>
		Pastos ( o )	10	30	C <sub>3</sub> , C <sub>2</sub> , U <sub>10</sub>
		T. no cultivadas	30	-	--

CUADRO No. 3. Formato para la identificación y la consolidación de los  
(Oficina) CP de la región.

Punto de observación No.	Observador	CONJUNTOS PRODUCTIVOS				
		CP <sub>1</sub>	CP <sub>2</sub>	CP <sub>3</sub>	CP <sub>4</sub>	CP <sub>5</sub>
1	C. M.	10	30	60		
	D. M.	20	25	55		
	E. P.	25	25	50		
2	C. M.	25	25	50		
	D. M.	35	15	50		
	E. P.	10	30	60		
3	C. M.	20	80			
	D. M.	30	70			
	E. P.	30	70			
Totales		205	370	325		
Gran Total		900				
% de cobertura por CP		22.7	41.1	36.2		

900 equivale a 100%

205 X

donde

$$X = \frac{205 \times 100}{900} = 22.7$$

En la misma forma se procede con los dos totales siguientes para llegar a los resultados de 41.4 y 36.2. Estos resultados nos indican que a través de la región el CP<sub>2</sub> es el que mayor superficie está ocupando.

## 2.2 IDENTIFICACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION.

Los pasos que integran esta etapa son:

- 2.2.1 Identificación y listado de los arreglos que se observan dentro de cada uno de los CP identificados en cada punto de observación. Esta información se anota en la columna tercera del cuadro de campo No. 2
- 2.2.2 Determinación del % de superficie cultivada por cada uno de los arreglos identificados dentro de cada CP y en cada punto de observación. La suma de los % dados a los Arreglos debe coincidir con el valor dado al CP en la columna 2. Como en la mayoría de las situaciones, además de arreglos de cultivos es posible encontrar tierras que no están cultivadas, para facilitar la distribución del % total del CP en los

diferentes arreglos, éstas deben considerarse provisionalmente como un arreglo. Dentro de tierras no cultivadas se incluye: área en descanso, áreas en bosques, áreas de inundación, áreas cubiertas por formaciones rocosas y en general lo que no está explotado en cultivos y/o pastos. Cada uno de los observadores debe relacionar estos datos en el Cuadro No. 2 que es para toma de información en el campo. Cuando la lista de arreglos resulte grande, se pueden utilizar varias hojas numerándolas convenientemente.

Así mismo, dentro de este cuadro y en la columna quinta se anota el número estimado de pequeños productores que cultivan cada uno de los arreglos anotados en la columna tres.

La columna seis hace relación al código de las veredas donde se cultivan los arreglos anteriormente registrados. Para no anotar el nombre completo de la vereda se utilizan los códigos del cuadro No. 1.

2.2.3 Una vez identificados los arreglos para todos los puntos de observación, se procede a la consolidación de los datos, mediante el Cuadro No. 4 que es para utilización a nivel de oficina.

En este cuadro y de acuerdo con el número máximo de arreglos resultantes para un CP a través de todos los puntos de observación, se abren igual número de columnas. De igual manera se procede con los arreglos encontrados en los demás CP: En el ejemplo hipotético que se ha venido

CUADRO No. 4 Consolidación de los arreglos encontrados en los puntos de observación para cada CP y por cada uno de los observadores.

Municipio ( s ) estudiado ( s ) \_\_\_\_\_

Punto de Observación No.	Nombre Observador	Arreglos observados en cada conjunto productivo						
		CP <sub>1</sub>		CP <sub>2</sub>			CP <sub>3</sub>	
		MxF	T//M	MxF	F(o)	C(o)	P <sub>p</sub> (o)	Pa(o)
1	C.M.	3	2	15	5	10	20	10
	D.M.	2	1	25	5	12	30	5
	E.P.	3	3	30	3	6	25	10
2	C.M.	8	5	15	0	5	20	10
	D.M.	10	8	20	0	3	25	5
	E.P.	8	10	10	0	3	30	5
3	C.M.	20	0	20	1	8	0	0
	D.M.	10	0	10	2	10	0	0
	E.P.	15	0	10	1	5	0	0
Total		79	29	155	17	62	150	45
Gran total		537						
% de cubrimiento		14.72	5.40	28.86	3.16	11.54	27.93	8.39
Posición ocupada		3	6	1	7	4	2	5

desarrollando, puede observarse la manera como se distribuyen los datos tomados por cada uno de los observadores. Teniendo en cuenta que el Cuadro No. 2 sólo contiene la información recopilada por uno de los observadores, por esta razón, en el Cuadro No. 4, los datos correspondientes a los demás observadores se asumieron y se distribuyeron en la misma forma.

Las tierras no cultivadas a pesar de que se cuantifican en el cuadro No. 2 sin embargo, no deben aparecer en la consolidación del cuadro No. 4 por cuanto no son un arreglo propiamente dicho. Su inclusión se hace con el fin de facilitar la asignación de porcentajes a los arreglos identificados.

Como generalmente en las áreas de pequeños productores el número de arreglos es grande, un cuadro resulta insuficiente, por lo cual hay necesidad de unir varios cuadros para la consolidación de toda la información recopilada.

El análisis del cuadro No. 4 para determinar los arreglos predominantes se inicia sumando verticalmente cada uno de los arreglos de cada CP y su resultado se anota en el total. El gran total estará compuesto de los totales de cada arreglo. El porcentaje de cubrimiento de cada arreglo se determina mediante una regla de tres simple.

Gran total \_\_\_\_\_ 100%

Total Arr<sub>1</sub> \_\_\_\_\_ X

Finalmente de acuerdo con los % obtenidos para cada arreglo se numeran de 1 a n. (Arr<sub>1</sub>, Arr<sub>2</sub> .....Arr<sub>n</sub>).

De acuerdo a la definición dada en el capítulo anterior, un sistema de producción queda definido como un arreglo que se desarrolla dentro de un CP. En el ejemplo hipotético expuesto en el cuadro No.4 se pueden observar siete arreglos distribuidos en tres CP diferentes, lo cual da lugar a la existencia de siete SP resultantes, que se numeran al igual que los arreglos de 1 a n (SP<sub>1</sub>, SP<sub>2</sub>.....SP<sub>n</sub>). En el cuadro No.5 se pueden resumir los SP resultantes con su respectivo porcentaje de superficie ocupada y la ubicación geográfica de los mismos.

### 2.3. DEFINICION DE PRIORIDADES.

2.3.1. Si se considera que las labores de los Distritos de Transferencia de Tecnología se ven limitadas principalmente por factores de tiempo y recursos disponibles y que al realizar un diagnóstico de sistemas de producción en un área de minifundio normalmente su número es elevado, se hace necesario llevar a cabo una selección de prioridades que oriente al Distrito a realizar acciones en los principales SP de la región.

2.3.2. En base al conocimiento que tienen los técnicos de la región



que se estudia, es posible determinar la influencia cuantitativa de los diferentes sistemas de producción. Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de los programas de Desarrollo Rural es el de aumentar cada año el número de usuarios y el área atendida, se puede tomar como norma general para determinar la prioridad de un SP, la siguiente función ( 6 ):

$$\text{Prioridad} = f ( \text{No. de pequeños productores; } \% \text{ de superficie cultivada } ).$$

El porcentaje de superficie cultivada de un SP está dado por los resultados del cuadro No. 5. Para el caso del número de pequeños productores que cultivan los SP se puede consolidar la información de los cuadros No. 2, obtenida a través de los diferentes puntos de observación y a través de las opiniones de los técnicos y productores que conocen bien la región.

2.3.3 Para determinar la importancia resultante combinando los 2 criterios anteriores es necesario asignar la posición que ocupa cada uno de los SP. Seguidamente se numeran en orden de importancia de 1 a n los SP.

Continuando con el ejemplo anterior los SP quedarán ordenados en la forma como lo muestran los cuadros Nos. 6 y 7. Para determinar la posición que ocupan los SP combinando los dos criterios, se enfrenta median

CUADRO No. 6 Posiciones ocupadas por los SP resultantes de acuerdo  
( Oficina ) a la importancia por superficie y por número de peque-  
ños productores.

CP	SP	Importancia por superficie %		Importancia por No. de pequeños productores.	
CP <sub>1</sub>	SP <sub>1</sub>	14.72	( 3 )	145	( 1 )
	SP <sub>2</sub>	5.40	( 6 )	30	( 6 )
CP <sub>2</sub>	SP <sub>3</sub>	28.86	( 1 )	100	( 2 )
	SP <sub>4</sub>	3.16	( 7 )	60	( 4 )
	SP <sub>5</sub>	11.54	( 4 )	24	( 7 )
CP <sub>3</sub>	SP <sub>6</sub>	27.93	( 2 )	90	( 3 )
	SP <sub>7</sub>	8.39	( 5 )	35	( 5 )

CUADRO No. 7 Ordenamiento y confrontación de los Sistemas de Pro-  
( Oficina ) ducción resultantes de acuerdo a los dos criterios se -  
leccionados para asignar las prioridades.

Importancia por superficie	Importancia por número de pequeños productores
( SP <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>	( SP <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>
( SP <sub>6</sub> ) <sub>2</sub>	( SP <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
( SP <sub>1</sub> ) <sub>3</sub>	( SP <sub>6</sub> ) <sub>3</sub>
( SP <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	( SP <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>
( SP <sub>7</sub> ) <sub>5</sub>	( SP <sub>7</sub> ) <sub>5</sub>
( SP <sub>2</sub> ) <sub>6</sub>	( SP <sub>2</sub> ) <sub>6</sub>
( SP <sub>4</sub> ) <sub>7</sub>	( SP <sub>5</sub> ) <sub>7</sub>

te una flecha un mismo SP en las dos columnas y se suma la posición que ocupe en cada una de ellas. A manera de ejemplo y con los datos del cuadro No. 7, los sistemas tendrían las siguientes posiciones:

Confrontando el mismo SP en las dos columnas y sumando la posición ocupada en una y en otra se obtienen las posiciones finales resultantes de cada SP tomando en consideración los dos criterios simultáneamente.

$$(SP_1) \quad 3 + 1 = 4$$

$$(SP_2) \quad 6 + 6 = 12$$

$$(SP_3) \quad 1 + 2 = 3$$

$$(SP_4) \quad 7 + 4 = 11$$

$$(SP_5) \quad 4 + 7 = 11$$

$$(SP_6) \quad 2 + 3 = 5$$

$$(SP_7) \quad 5 + 5 = 10$$

De acuerdo a los resultados del ejemplo expuesto, el rango o amplitud de las posiciones resultantes para los SP, varían de 3 a 12, y el número de prioridades que se establezcan deberá contener sub-rangos dentro de esta amplitud.

Para la determinación de las prioridades es necesario que previamente el equipo técnico establezca mediante un acuerdo el rango de variación que estas pueden tomar. Generalmente se establecen tres tipos de prioridades (I, II y III) con su rango de posiciones correspondientes, de acuerdo al número de SP resultantes.

Los rangos de variación de las prioridades se establecen teniendo en cuenta las capacidades y recursos con que cuenta el Distrito para iniciar actividades en algunos o en todos los SP resultantes. Generalmente en la prioridad I caen aquellos SP más importantes de acuerdo a los criterios anteriormente mencionados y la prioridad III es la que normalmente agrupa el mayor número de SP y que son aquellos de menor importancia.

Los sistemas que tengan los números más bajos ocuparán la prioridad I y viceversa los que tengan los números más altos ocuparán la prioridad III. Lógicamente hay que establecer la amplitud de variación de cada prioridad, que dependerá del número de SP resultantes y de la disponibilidad de recursos por parte del Distrito. A manera de ejemplo se establecen los siguientes rangos de amplitud de variación para las prioridades:

- I : de 0 a 5
- II : de 5 a 10
- III : mayor de 10

Aplicando estos criterios los SP caerán dentro de las siguientes priori-

dades:

I: SP<sub>1</sub>, SP<sub>3</sub>      II: SP<sub>6</sub>      III: SP<sub>2</sub>, SP<sub>4</sub>, SP<sub>5</sub>, SP<sub>7</sub>

Los anteriores resultados indicarían al personal del Distrito que los SP en los cuales deben concentrar las labores, son aquellos comprendidos en las prioridades I y II.

En la determinación de prioridades también resulta ser de importancia el uso de la rentabilidad de los SP, como un tercer factor que puede intervenir en el análisis. Sin embargo, se debe analizar cuidadosamente su inclusión dentro del sistema presentado por cuanto pueden existir situaciones en las cuales la prioridad resultante de un SP dado se sobre-estime. Por ejemplo, puede suceder con aquellos cultivos que presentan una alta rentabilidad, pero que sean cultivados por pocos productores y en poca extensión.

2.3.4 De acuerdo con el número total de veredas en donde es factible encontrar cada uno de los SP resultantes ( Cuadro No. 5) se hace un muestreo al azar del 10%. Esto indica, que de las n veredas donde se puede encontrar un determinado SP se van a visitar al menos el 10% de ellas para la identificación de la tecnología local de producción. De manera similar se procede con el número de pequeños productores a entrevistar.

Se toma el total que cultivan un determinado SP, se saca el 10% y a este número de productores visitamos para determinar su tecnología local de producción.

En forma esquemática esta información puede consignarse en el Cuadro No. 8.

CUADRO No. 8 Ubicaciones de las prioridades y muestreo del número ( Oficina ) de veredas y productores a entrevistar para la determinación de la tecnología local de producción.

Prioridad	SP	CP	Veredas		Pequeños Produc.	
			Total	Muestra	Total	Muestra
I	SP <sub>1</sub>	CP <sub>1</sub>	10	1	145	15
	SP <sub>3</sub>	CP <sub>2</sub>	8	1	100	10
II	SP <sub>6</sub>	CP <sub>3</sub>	6	1	90	9
III	SP <sub>2</sub>	CP <sub>1</sub>	7	1	30	3
	SP <sub>4</sub>	CP <sub>2</sub>	4	1	60	6
	SP <sub>5</sub>	CP <sub>3</sub>	7	1	24	3
	SP <sub>7</sub>	CP <sub>3</sub>	4	1	35	4

## CAPITULO III

### TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION Y RECOMENDACIONES EN PRIMERA APROXIMACION

La experimentación agropecuaria en los Distritos de Transferencia de Tecnología generalmente tiene como objetivo, llegar a formular recomendaciones para el mejor manejo de ciertos renglones de producción de tal manera que se incrementen los niveles de productividad y de ingreso de los productores que los cultivan.

#### 3.1 ASPECTOS GENERALES

Inicialmente a través de la observación y posteriormente a través de la experimentación en forma más precisa es posible llegar a conocer la producción ( Y ) de las especies, como una función de los factores modificables ( FM ) ( genotipo, nitrógeno, fósforo, etc. ) dados ciertos factores inmodificables ( FI ), los cuales condicionan el impacto de los factores modificables ( 5 ).

O sea:

$$Y = f ( FM \mid FI )$$

La producción de un agricultor específico será entonces el resultado de los valores o niveles que tengan los FM y los FI en su sistema de producción y con su tecnología, siendo la ganancia neta ( GN ) de este sistema fun

ción de la producción ( Y ), del precio del producto ( Py ) y de los costos de producción ( CP ) actuando las dos primeras como factores inmodificables de tipo económico ( 13 ).

$$GN = f ( Y, Py, CP )$$

Generalmente el propósito de la persona o entidad que hace recomendaciones es maximizar la GN a través de un conjunto de cambios en los niveles de los FM, dados unos valores de los FI que rigen en el área.

En esta forma una

$$\text{Recomendación} = f ( \Delta FM \mid FI )$$

En forma similar el incremento de rendimiento estimado por la aplicación de la recomendación podría ser:

$$\Delta Y = f ( \Delta FM \mid FI )$$

y el cambio en la ganancia neta por la aplicación de la recomendación sería:

$$\Delta GN = f ( \Delta FM, \Delta Y, \Delta CP. \mid FI, Py )$$

en donde:

$\Delta GN$  = incremento o cambio en la ganancia neta

$\Delta FM$  = cambios en los factores modificables

$\Delta CP$  = incremento o cambios en los costos de producción

para aplicar la recomendación.

Los aspectos tratados anteriormente son una buena base de reflexión para comprender mejor la importancia de tomar en consideración los aspectos económicos para el logro de una buena recomendación tecnológica. Sin embargo, considerando que los pequeños productores son racionales en su toma de decisiones dentro del marco de limitaciones en que operan, resulta igualmente importante partir de la identificación y análisis de su tecnología como una estrategia para generar recomendaciones exitosas.

### 3.2 TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION ( TL P )

El proceso de la agricultura puede concebirse como una secuencia de decisiones de producción, las cuales son afectadas en varios grados por el tiempo y otros factores imprevistos tales como, el riesgo y la incertidumbre ( 11 ).

Esta secuencia de decisiones constituyen la estrategia de producción que actualmente practican los pequeños productores para combinar sus escasos recursos dentro de un medio caracterizado por serias limitaciones ( 2 ). A esta estrategia de producción es lo que comúnmente se conoce como tecnología local de producción, tecnología tradicional o simplemente tecnología del productor.

Para definir la tecnología local de producción, el técnico debe describir todos aquellos componentes que integran y/o condicionan la tecnología del

productor tales como: Genotipos, arreglos de especies, formas de manejo durante el desarrollo de las especies, niveles de utilización de insumos, rendimiento, mercadeo de productos, actitud frente al riesgo y la intro - ducción de nuevas tecnologías, etc. .

El cuadro de campo No. 9 constituye una guía - resumen para relacionar los aspectos tecnológicos utilizados por los productores. Para aquellos arreglos que presenten aspectos tecnológicos diferentes a los relaciona - dos en el cuadro, hay necesidad de modificarlo de tal forma que permita registrar la secuencia de todas las actividades realizadas, ya sea adicio - nando o suprimiendo columnas.

En general, se debe hacer un análisis completo de la estrategia de producción del pequeño productor que incluya no solamente el aspecto agronómi - co sino también el económico. De la misma manera, en el cuadro No. 9 es posible anotar la información de campo relacionada con aspectos eco - nómicos. Basta anotar el valor de las labores y/o de los insumos utilizados en la columna correspondiente , inmediatamente debajo de la descripción agronómica. Posteriormente se pueden organizar los datos en un formato apropiado para la presentación de costos de producción.

CUADRO No. 2 Cuadro guía para la identificación de la tecnología local de producción por arreglo y por unidad de superficie.

Arreglo	Especie	Preparación del terreno	Variedad sembrada	Cantidad de Semilla	Epoca de siembra	Distancia de Siemb.		Plantas por sitio	Fertilización			
						Surcos	Plantas		Clase	Cant. Total	Epoca	Método
MxYe	Mari	Arada (bueyes) desterronada.	H-302	18 Kgrs.	Mayo	1 mt.	0.8 mt.	4	10-30-10 y orgán.	75 Kgr.	Siemb.	Corona
	Frijol		Gargamanto.	18 Kgrs.	Mayo	1 mt.	0.8 mt.	2		5 bultos	Siemb.	Corona
		4 yuntas \$220 c/u.		\$180 M \$320 F	10 jorn. \$80 c/u.					\$ 750 \$ 250		3 Jorn. \$80 c/u.

(CONTINUACION)

No.	CONTROL DE MALEZAS		CONTROL DE ELAGAS			CONTROL DE ENFERMEDADES			Epoca de cosecha	Producción total obtenida	
	Producto	Cantidad	No. plaga	Producto	Cantidad	No.	Nombre enfermedad	Producto aplicado			Cantidad
	Mercal	Aradón	1	Arador	Toxapheno.	1 litro				Nov.	2,200 Kgrs.
			4	Cogollero	Cebicid	15 Kgrs.				Agosto	800 Kgrs. (seco)
		4 jorn. a \$80 c/u.			\$120 \$20, Kg.	5 jorn. \$80 c/u.					15 jornales a \$80 cada uno.

Continúa en:

El análisis de la TLP tiene por finalidad:

1. Identificar aquellos componentes tecnológicos que se comportan eficientemente bajo el modo de producción actual.
2. Identificar los componentes tecnológicos que por su comportamiento poco eficiente, sea necesario modificarlos ya sea por substitución, por supresión o por adición.

Ambos tipos de componentes tecnológicos deben tomarse en cuenta al momento de conformar recomendaciones técnicas y/o proyectos de ajuste tecnológico.

### 3.3 DEFINICION DE RECOMENDACION ( R ).

Es una estrategia de producción que consiste en un conjunto de decisiones de tipo técnico que se aplican en las Unidades de Producción Familiar y que aseguran al productor con una alta probabilidad, la obtención de una mayor rentabilidad para su inversión.

### 3.4 COMPONENTES DE UNA RECOMENDACION .

Una recomendación en primera aproximación (  $R_1$  ) resulta de la confrontación entre la tecnología del productor o tecnología local de producción, con la información científica disponible.

Los componentes eficientes de la TLP entran a formar parte tanto de las  $R_1$  como de los Proyectos de Ajuste Tecnológico o Investigación Adaptativa.

Los componentes de comportamiento poco eficiente dentro de la TLP, fundamentalmente se toman en consideración al formular Proyectos de Ajuste Tecnológico, con el fin de buscar una modificación ya sea por substitución, por supresión o por adición.

Los componentes generales de una  $R_1$  son de tres tipos, los cuales a su vez están constituídos por los elementos técnicos que se van a recomendar:

#### 3.4.1 Tecnología Eficiente del Productor ( Tep )

Hace referencia a aquellos elementos tecnológicos que son manejados eficientemente por el productor y que se considera deben mantenerse constantes. Por ejemplo, una variedad criolla de tomate que de acuerdo a la TLP posee determinados atributos ya sea en cuanto a producción, resistencia a la sequía, plagas o enfermedades, deberá mantenerse constante al elaborar la  $R_1$  y también deberá entrar a formar parte del diseño de tratamientos si se elabora un proyecto de Ajuste Tecnológico que pretenda buscar valores óptimos de otros componentes tecnológicos.

### 3.4.2 Tecnología Modificada ( Tm )

Compuesta por elementos tecnológicos que deben suprimirse o modificarse ya sea en su expresión, cantidad, oportunidad y frecuencia, como resultado de su comportamiento poco eficiente dentro de la función de producción del sistema que se estudia.

Como ejemplos se pueden mencionar entre otros los siguientes casos:

1. Cuando se va a cambiar una variedad regional de baja productividad por una variedad mejorada de superior rendimiento.
2. Cuando se modifican las cantidades de fertilizantes aplicados bien sea aumentándolas o disminuyéndolas.
3. Cuando se sugiere el control de determinada plaga o enfermedad con un producto químico más específico y de mayor efectividad que el actualmente reportado por la TLP.
4. Cuando se modifican las distancias y fechas de siembra.

### 3.4.3 Tecnología Adicionada o Agregada ( Ta )

Constituída por aquellos elementos tecnológicos que no han estado a disposición de los productores, pero que dado su potencial de incremento en producción y/o productividad y de su probada eficacia, pueden adicionarse a los dos tipos anteriores.

Se pueden mencionar como ejemplos:

1. Cuando el productor nunca ha utilizado fertilizantes y se le recomienda un determinado grado, dosis y método de aplicación.
2. Cuando el productor no controla plagas ni enfermedades y se le recomienda determinados productos, dosis y métodos de aplicación.

Una recomendación en primera aproximación consta entonces de:

$$R_1 = ( T_{ep}, T_m, T_a. )$$

Los componentes de  $T_m$  y  $T_a$  están constituidos por los resultados de las investigaciones adelantadas en los Centros de Investigación del ICA y otras Instituciones y las experiencias del personal que trabaja en los Distritos de Transferencia de Tecnología.

En la conformación de una recomendación es de vital importancia la participación conjunta de productores y técnicos en el análisis de los componentes que la integrarán, de tal forma que resulte racional bajo las condiciones de producción de la región a donde se va a divulgar (4).

### 3.5 ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EFECTIVIDAD Y ADOPCION DE UNA RECOMENDACION

#### 3.5.1 Comprobación.

Conocimiento probado de la efectividad de los componentes tecnológicos que se van a introducir, bien sea como modificaciones o como adiciones a la tecnología del productor.

Mientras estos componentes tecnológicos no hayan tenido oportunidad de probarse al menos en condiciones similares a las de su implantación, la probabilidad de su efectividad puede ser baja.

#### 3.5.2 Normas y valores de los productores.

Especialmente en las áreas donde se practica agricultura tradicional, los productores están aferrados a ciertos componentes tecnológicos que han aplicado a través de mucho tiempo y con los cuales han obtenido diversos resultados. Los componentes tecnológicos que se modifiquen o adicionen deben ser compatibles con las normas y valores de los productores ( 1 ). Esto implica la necesidad de elaborar recomendaciones que no incluyan cambios radicales y de acuerdo con las características de los productores estos cambios pueden realizarse en más o menos etapas.

### 3.5.3 Disponibilidad de Capital

Una característica restrictiva del pequeño productor es su escasez de capital, en efectivo principalmente. Esta restricción se manifiesta en la imposibilidad de utilizar fondos propios para la compra de los insumos necesarios en la aplicación de tecnologías modernas.

Es necesario que las recomendaciones tecnológicas de un Distrito lleguen a refinarse de tal manera que en lo posible contemplen los diferentes niveles de capital que los productores estarían dispuestos a invertir y lograr un incremento en su nivel de producción actual ( 3 ).

### 3.5.4 Riesgo

Las restricciones físicas de la producción constituyen un conjunto de riesgos impuestos por la naturaleza, los cuales comparten tanto los grandes como los pequeños productores. Sin embargo, los pequeños productores ven el riesgo desde un punto de vista diferente a los grandes. Por ejemplo, la adopción de una recomendación que incluya nuevas prácticas, significa para ellos un mayor riesgo que probablemente no están en condiciones de aceptarlo ( 3 ).

### 3.5.5 Disponibilidad y costo de insumos.

Normalmente el productor afronta incertidumbre con relación al costo de los insumos y el precio que recibe por sus productos. Frecuen-

temente los precios de los insumos son relativamente altos comparados con el precio que los productores reciben por sus productos, lo cual no estimula su utilización. Debe probar las recomendaciones económicamente con estudios de costo de producción tradicional y recomendado.

## CAPITULO IV

### CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE UN PROGRAMA DE AJUSTE TECNOLOGICO

De la confrontación de la tecnología local de producción y de la información tecnológica disponible a través de los técnicos, surge una serie de interrogantes ( problemas ) cuya solución no es inmediata, sino que requiere de una interacción estrecha entre productores, técnicos y naturaleza.

Los productores y técnicos plantean a la naturaleza una serie de preguntas a través de ensayos y experimentos y las respuestas de la naturaleza son los resultados obtenidos ( 12 ).

En el proceso de experimentación no es económicamente factible conducir un experimento en cada finca. En lugar de eso, debemos tratar de obtener recomendaciones para grupos de agricultores dentro de zonas agroclimáticas. El método para la determinación de estas zonas agroclimáticas fue discutido en el Capítulo II y corresponde a la identificación de conjuntos productivos.

Por otra parte, si se quieren obtener recomendaciones buenas, los datos agronómicos en los cuales se basan esas recomendaciones deben ser consistentes con las condiciones agronómicas, de las fincas de los agriculto-

res. Además, debe haber consistencia con los objetivos del agricultor, es decir, con aquellos componentes que en opinión del agricultor merecen investigarse.

#### 4.1. DEFINICION

El ajuste tecnológico básicamente consiste en la aplicación del método inductivo (prueba de hipótesis) a través de una serie de ensayos de experimentación. Técnicamente es el resultado de localizar dentro de la función de producción de un sistema determinado, los espacios de exploración de insumos con los cuales es posible obtener la máxima producción al mínimo costo ( 5 ).

#### 4.2. ETAPAS

##### 4.2.1. Planeación ( 8 ).

- .1. Definición de los problemas específicos de producción.
- .2. Planteamiento de hipótesis y de supuestos.
- .3. Selección de los factores modificables a estudiar y de los espacios de exploración (tipo de ensayo).
- .4. Determinación de los métodos estadísticos para probar las hipótesis (diseño experimental), matriz de tratamientos, tamaño de parcela y repeticiones).
- .5. Determinación del número de ensayos que se establecerán para

probar los hipótesis.

- .6. Cálculo de la superficie ocupada por los ensayos y de la clase cantidad y valor de los insumos requeridos.
- .7. Definición de criterios para seleccionar los sitios experimentales y los productores participantes en el programa.
- .8. Ubicación geográfica de los ensayos.
- .9. Localización de productores y de los sitios experimentales de acuerdo a los criterios ya definidos .
- .10. Establecimiento de un calendario de siembra de ensayos.

#### 4.2.2. Ejecución.

- .1. Siembra de los ensayos en los sitios experimentales confirmados.
- .2. Instrucciones sobre el manejo de los sitios experimentales y sobre la toma de información durante el desarrollo de los ensayos.
- .3. Registro de resultados de ensayos.

#### 4.2.3. Evaluación.

- .1. Análisis de los resultados obtenidos de los ensayos.
- .2. Formulación de recomendaciones en Segunda Aproximación.

En razón de que el objetivo básico de este documento era el de presentar

una guía alternativa para la identificación de sistemas de producción, el ajuste tecnológico se ha descrito de manera muy general y será motivo de otra publicación que lo describa con más detalle.

## SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS



## CAPITULO

### DEFINICION DE CONCEPTOS

#### 1.1 CONJUNTO PRODUCTIVO

La definición dada en la parte agrícola es válida para lo pecuario pero con la diferencia de que los factores inmodificables son realmente pocos, debido a que los animales tienen la característica de moverse o desplazarse de un sitio a otro con el objeto de cumplir con las necesidades fisiológicas ( comer, beber, defecar, etc.).

Ejemplo: Si dentro de una gran región geográfica se encuentra una zona con cierta homogeneidad y caracterizada por los siguientes factores inmodificables.

500 metros de altura sobre el nivel del mar

30°C de temperatura promedio

60% de humedad relativa y

topografía plana,

se tiene un conjunto productivo ( CP ) que posee estas características propias que lo hacen diferente del resto de la región, o de otros CP presentes en ella.

##### 1.1.1 Factor Inmodificable ( FI )

Se consideran importantes para la parte pecuaria los siguientes:

- .1. Altura sobre el nivel del mar
- .2. Temperatura
- .3. Humedad relativa
- .4. Topografía

La topografía es factor que parece influir en bovinos y equinos pero no es especies menores, así por ejemplo las aves no parecen afectarse en nada si se les tiene en terreno plano u ondulado.

#### 1.1.2 Factor Modificable ( FM )

Como importantes en lo pecuario se consideran:

- .1. Raza
- .2. Manejo
- .3. Nutrición

Aún cuando la raza es un factor modificable ( FM ), en los pequeños productores puede ser factor inmodificable ( FI ), ya que a corto plazo y con los pocos recursos monetarios que poseen, no pueden fácilmente mejorar o cambiar la raza que tienen.

Dentro de manejo se puede considerar por ejemplo:

- Método de alimentación
- Método de cría y ordeño

Dentro de nutrición se tiene por ejemplo:

- Clase de alimento
- Cantidad de alimento
- Calidad del alimento

Dentro de sanidad, se puede considerar:

- Enfermedades parasitarias
- Enfermedades bacteriales
- Enfermedades virales
- Enfermedades tóxicas
- Enfermedades carenciales

Dentro de reproducción se tienen como ejemplo:

- Edad promedio del primer servicio
- Intervalo entre partos.

## 1.2 ARREGLO

La definición expuesta en la parte agrícola no es muy aplicable a lo pecuario en cuanto al término espacio.

La expresión espacio en el caso de los animales, se debe considerar en forma más amplia, puesto que todas las especies pecuarias se desplazan de un sitio a otro para cumplir con las funciones fisiológicas ( comer, beber, defecar, etc. ) en tanto

que las plantas permanecen en un mismo sitio durante todo su ciclo vegetativo.

Entonces el espacio se refiere, en el caso pecuario, el área común y frecuente donde permanece una o más especies animales, así por ejemplo: El espacio común y permanente para las aves es el patio ( solar ) de la casa o la jaula; para los cerdos, la pocilga ( cochera ) o el potrero; para los bovinos y equinos el potrero o el establo para los ovinos y caprinos, el potrero o el patio de la casa para los conejos y curíes la jaula o parte de la cocina.

Aún cuando entre animales existe competencia por alimento y por espacio, en lo pecuario no se tendrán en cuenta estos conceptos, por lo tanto en lo pecuario no se hablará de arreglos sino de especies con los respectivos fines por ejemplo:

**Bovinos:**

Cría

Cría y leche

Leche

Levante

Ceba

Trabajo ( bueyes )

**Equinos:**

Trabajo

**Ovinos:**

Carne

Lana

**Caprinos:**

Leche

Carne

**Porcinos:**

Cría

Levante

Ceba

**Aves:**

Huevo

Carne

**Conejos:**

Carne

Piel

**Curíes:**

Carne

**Abejas:**

Miel y Cera

Producción de núcleos

### 1.3 SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS

Los sistemas de producción ( SP ) se conforman, cuando dentro de una región se han

identificado los conjuntos productivos ( CP ) y las especies ( E ) existentes en cada uno de los conjuntos, por ejemplo:

Si dentro de una región encontramos una zona con las siguientes características ( factores inmodificables ), 500 m.s.n.m.; 30 °C de temperatura; 60 % de humedad relativa y topografía plana, tenemos un conjunto productivo ( CP ); si dentro de es te conjunto productivo encontramos tres especies ( E ) así:

1. Bovinos cría y leche
2. Porcinos cría y
- 3 Aves huevo,

tendremos tres sistemas de producción pecuarios ( SP )

SP<sub>1</sub>

SP<sub>2</sub>

SP<sub>3</sub>

## CAPITULO II

### APLICACION DE LA METODOLOGIA PARA DEFINIR SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS

#### 2.1 IDENTIFICACION DE LOS CONJUNTOS PRODUCTIVOS

La identificación de los conjuntos productivos ( C. P. ) es una labor integra da de técnicos agropecuarios ya que muchos de los factores que permiten identificar estos conjuntos, son comunes y afectan por igual a plantas y animales; así por ejemplo a poca altura sobre el nivel del mar y con altas temperaturas, crece y se desarrollan determinados pastos, allí mismo se mantienen animales que aprovechan estos pastos y resisten estas temperaturas. Como tal un C. P. tiene características tan definidas que dentro de él se encuentra un determinado grupo de especies vegetales y animales.

Se recomienda que dentro del grupo de técnicos que van a identificar y ana lizar conjuntos productivos, arreglos, especies y sistemas agropecuarios se incluya un productor o gente que conozca suficientemente la región, con el fin de que estas personas ayuden a responder interrogantes que surjan durante el ejercicio ( 4 ).

Como la determinación de C. P es integrada, los cuadros para consignar la información es común para lo agrícola y lo pecuario.

## 2.2 IDENTIFICACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS.

### 2.2.1 Identificación de especies.

En el mismo punto de observación donde se han determinado los C. P y se han identificado los arreglos agrícolas, se procede a identificar las especies pecuarias que por simple observación se puedan detectar. Como hay especies animales ( aves de corral, conejos, curíes, cerdos ) que no son fácilmente visibles a gran distancia, lo mejor es completar esta información visual con los datos que suministren las personas conocedoras de la región que se encuentran dentro del grupo y con los que se obtengan cuando se está detectando la tecnología utilizada por los productores locales.

Una vez identificadas las especies pecuarias en cada punto de observación y dentro de cada CP, se procede a darle no el área de cobertura superficial como en el caso agrícola sino el número aproximado de animales por cada una de las especies que se detecten. Por ejemplo, en un conjunto productivo que vamos a llamar uno ( CP<sub>1</sub> ) encontramos las siguientes especies animales: bovinos cría y leche, porcinos cría y aves huevo.

El número de animales proporcionado por cada una de las especies anteriores puede ser:

CP	Especie	No. animales
	Bovinos cría y leche	50
CP <sub>1</sub>	Porcinos cría	70
	Aves huevo	600
	Total	720

Observando la situación anterior se tiene que la especie más importante por número de animales es aves huevo y la menos importante bovinos cría y leche.

Como el Cuadro No. 2 ' Columna 4 ) usado en la parte agrícola tiene la frase, Superficie Estimada, se debe sustituir esta por No. de animales.

Efectuando el paso anterior (registro del No. de animales) se debe anotar el número de pequeños productores ( No. PP ), que posee cada una de las especies animales encontradas; aquí nuevamente las personas conocedoras de la región que forman parte del grupo, dan el número, más real, de dichos productores. Tomando el ejemplo anterior y con el objeto de buscar cual es la especie más importante por la cantidad de pequeños produc-

tores ( No. PP ), se tendrá:

CP	Especie	No. Animales	No. PP
CP <sub>1</sub>	Bovinos cría y leche	50	35
	Porcinos cría	40	25
	Aves huevo	250	20

Analizando el ejemplo anterior, se tiene que por número de pequeños productores ( No. PP ) la especie más importante es bovinos cría y leche y la de menor importancia, aves huevo.

Los conceptos número de animales ( No. de Animales ) y número de pequeños productores ( No. PP ), sirven para buscar la prioridad de las especies y de los sistemas de producción, etapa que se explica en el título " Definición de Prioridades".

Las etapas y los pasos hasta conformar los sistemas de producción pecuarios se manejan en la misma forma que en lo agrícola, sin embargo, para aclarar todo lo referente a conjuntos productivos, especie, sistema de producción, No. de animales por especie y número de pequeños productores por especie, se esquematiza un ejemplo sencillo así:

CP	Especie	SP	No. de animales.	No. PP
500 m. s. n. m.	Bovinos cría y leche	SP <sub>1</sub>	50	35
30°C temperatura	Porcinos cría	SP <sub>2</sub>	40	25
60% humid. relativa.	Aves huevo	SP <sub>3</sub>	250	20
Zona plana				

### 2.3 DEFINICION DE PRIORIDADES

Para definir prioridades en el componente pecuario se tiene en cuenta la posición ocupada en dos aspectos: el primero se refiere al número de animales en cada sistema ( ver ejemplo anterior); así por ejemplo el sistema que tenga mayor número de animales, ocupará posición y el de menor número ocupará la última posición.

El segundo concepto, se refiere como en el caso agrícola, al número de pequeños productores que practican cada uno de los sistemas pecuarios encontrados; así por ejemplo el sistema que tenga mayor número de productores ocupará la primera posición y el que tenga menor número ocupará la última posición; veamos el caso.

CP	Especie	Sistema	No. Anim.	Posición	Pequeños No.	Produc. Posic.
	Bovinos cría y leche	SP <sub>1</sub>	50	( 2 )	35	( 1 )
CP <sub>1</sub>	Porcinos cría	SP <sub>2</sub>	40	( 3 )	25	( 2 )
	Aves huevo	SP <sub>3</sub>	250	( 1 )	20	( 3 )

Obtenidas las posiciones de los SP por número de animales ( No. Anim. ) y por número de pequeños productores ( No. PP ), se ordenan así:

<u>No. Anim.</u>	<u>No. PP</u>
( SP <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>	( SP <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>
( SP <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	( SP <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
( SP <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	( SP <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>

Para buscar la prioridad se procede de la siguiente manera:

Se enfrenta, mediante flechas un mismo sistema de producción ( SP ) en las dos columnas y se suman los número de las posiciones de cada columna ( se refiere a los números que están fuera del paréntesis ).

<u>No. Anim.</u>	<u>No. P. P.</u>	<u>Rango</u>
( SP <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>	( SP <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	2 + 1 = 3
( SP <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	( SP <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	3 + 2 = 5
( SP <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	( SP <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	1 + 3 = 4

Con el resultado de la suma, los técnicos que están ejecutando el ejercicio establecen una, dos o tres prioridades según el número de SP y las facilidades para trabajar. A cada prioridad se le da un rango ( o escala ); los SP que estén en la escala menor corresponden a la prioridad I, los que estén en la escala intermedia corresponden a la prioridad II y los de escala superior, corresponden a la prioridad III.

En el ejemplo anterior se puede establecer prioridad I y II, ya que los SP son pocos y los rangos ( escalas ) que se pueden hacer son dos; en este caso el menor rango va de 0 a 3 y el mayor de 4 a 5; entonces el  $SP_1$ , está entre 0 y 3, corresponde al rango menor y la prioridad I, los  $SP_2$  y  $SP_3$ , están entre 4 y 5, corresponden al rango mayor y a la prioridad II, en resumen se tiene:

<u>SP</u>	<u>Rango</u>	<u>Prioridad</u>
$SP_1$	0 a 3	I
$SP_2$	4 a 5	II
$SP_3$		

El resultado anterior significa que el grupo de técnicos deben dirigir su acción, en primer lugar hacia el  $SP_1$  que corresponde a bovinos cría y leche y en segundo lugar hacia los  $SP_2$  y  $SP_3$  que son cerdos y aves huevo.

### CAPITULO III

#### RECOMENDACIONES

Los detalles y las explicaciones para definir y dar recomendaciones y que fueron dadas en la parte agrícola son aplicables a lo pecuario. Como la definición de recomendaciones se fundamenta principalmente en la identificación y análisis de la tecnología local de producción, es necesario explicar la forma como se puede detectar dicha tecnología.

Para analizar todo aquello que se suceda en un sistema de producción pecuario tradicional, es conveniente obtener información amplia sobre los siguientes factores: Especie, razas, manejo, alimentación, sanidad, reproducción, producción, costos y mercadeo.

Dentro de cada uno de los factores anteriores y para cada sistema se pueden obtener datos que son de utilidad como por ejemplo: En especies, total de animales, número de hembras aptas para producir, número de reproductores, razas, las que predominan dentro de cada especie y los problemas que existan; en manejo, método de alimentación y problemas, método de cría y ordeño y los problemas; en alimentación, clase, cantidad, calidad del alimento y problemas; en sanidad, porcentajes de morbilidad y mortalidad, enfermedades, épocas de presentación, problema para controlarlos y pérdidas económicas ocasionadas; en reproducción, intervalo entre partos, edad del primer servicio ( machos y hembras ) número de

hembras por macho reproductor y problemas; en producción y costos, clase y cantidad promedio de producto por animal y por especie, duración promedio de la producción por animal y por especie, problemas de conservación y transporte del producto, valor del producto por unidad ( litro, kg. etc. ) costo para producir una unidad de producto ( 1 litro, a kilogramo, 1 huevo, etc. ) en mercadeo, facilidad o dificultad para vender los productos, fluctuación o estabilidad de precios, influencia de intermediarios y problemas ocasionados.

En las páginas siguientes se dan ejemplos resumidos de identificación de la tecnología local de producción pecuaria ( 7 ).

Una vez se haya obtenido, clara y ordenadamente la tecnología local de producción pecuaria, se procede a su análisis con el objeto de buscar los aspectos de esta tecnología ( raza, manejo, alimentación, sanidad, reproducción, producción, costos y mercadeo ) menos eficientes para actuar y producir sobre estos factores, modificaciones o adiciones que se traduzcan en mejores resultados. Por ejemplo, si dentro de la información obtenida en un conjunto productivo, se encuentra que para la especie bovinos cría, el aspecto menos eficiente y que limita la producción es sanidad, la mayor acción debe dirigirse hacia aquel o aquellos trastornos sanitarios ( enfermedades ) que impidan aumentar la población ganadera; si además de sanidad aparece otro aspecto poco eficiente como alimentación también se atacará. Los demás factores inmodificables como raza, manejo,

reproducción y mercadeo, se dejarán como los tiene el productor ( cons ta ntes ). En página posterior se da un ejemplo de recomendación en pri me ra ap rox im ac ión ( 7 ).

En resumen, el grupo de técnicos responsables del trabajo, determinan que aspecto tecnológico debe sufrir modificación o adición y cual debe que da r co mo lo ti ene el pe que ño pro duc to r, todo esto con el fin de dar la re co me nd ac ión m á s co nv en ie nt e.

Como el propósito de una recomendación en primera aproximación es com bi na r lo s fa cto res de pro duc ción en tal fo r ma que se log re ma yo r re nta bi li dad ( 5 ), no será posible entonces proponer a los pequeños pro duc to res re co me nd ac iones que pro du z ca n b aj a re tri bu ción e co no m ic a.

Lo anterior, quiere decir que a la tecnología local de producción, también se le debe buscar la rentabilidad con el objeto de compararla con la re nta bi li dad ge ne ra da co n la re co me nd ac ión. Si la tecnología recomendada no produce mayor rentabilidad que la tecnología local o tradicional no hay ba se m í n i m a pa ra pro po ne r la a lo s pe que ño s pro duc to res.

Finalmente si en el proceso de definir y dar una recomendación se pre sen ta n in te ro gan tes pe cu a ri os pa ra lo s cu ales no ex ista n so lu cio ne s in me di as, se buscará a través de los investigadores y mediante el es ta ble ci mi en to de ex pe ri me nt os, producir las recomendaciones más adecuadas para los pe que ño s pro duc to res de una re g i ón.

Lo ideal sería establecer algunos experimentos a nivel de conjunto productivo, pero como para los finqueros de minifundio quizás no sea económico disponer de su escasa población animal para efectuar ensayos, conviene entonces, utilizar aquellos lugares en donde existe además de instalaciones, suficientes animales para investigar, estos sitios son los Centros Nacionales de Investigación que el ICA u otras entidades oficiales tiene establecidas.

## EJEMPLO RESUMIDO DE TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION POR SP ANIMAL.

SP	Especie	Raza	Manejo	Alimentación	Sanidad	Reproducción
SP <sub>1</sub>	Bovinos cría y leche	Criolla:35% Criollo X Norman-do 65%	Pastoreo continuo Ordeño a mano 1 solo ordeño al día Destete a los 7 me- ses. Monta Libre	Pastos. Kikuyo 90% Trébol blanco 10% Sal común 1/2 libra por animal cada mes.	Principal causa de muertes: Jovenes: Parasitismo interno: 35%, no se vermifu- ga. Carbón sintomático: 20%; no se vacuna. Adultos:Septicemia hemorrágica 10%.	1 parto cada 18 meses Primer servicio: Hembras:30 meses Machos: 36 meses

( Continuación )

No.Peq. Product.	No. Animales				Producción	Mercadeo	
	Hembras		Reproduc.	Otros			Total
	Adultos	Jovenes					
25	40	18	2	60	120	840 botellas promedio, vaca, año. Duración promedia de lactancias 7 meses. 1 cría cada 18 meses.	Leche: \$4.00 botella a distribuidor puesta en ca- rretera. Terneros: \$1.500 destetos y \$2.100.00 de año, ven- ta en el pueblo.

EJEMPLO DE RECOMENDACION EN PRIMERA APROXIMACION. SANIDAD. BOVINOS ( TERNEROS )

Práctica Pecuaria	Actividad	Costo en 100 Anim.	Pérd.en 100 Anim. terneros.	\$	Actividad	Costo en 100 Anim.	Pérd.en 100 Anim. Terneros	\$	En 100 animales Terneros	\$
Control de parásitos internos.	1 purga ( sulfato ) por ternero/año	\$ 400.00 año	8 crías *	9.600 año	3 purgas ( Verminum ) Ternero/año	1.400.00	1 cría año	1.200.00 año	7 crías año	8.400.00 año
Control de Carbón Sintomático.	Ninguna	--	6 crías año	7.200	1 vacuna Ternero/año	500.00	1 cría año	1.200.00	5 crías año	6.000.00 año

\* Valor promedio de un ternero entre 2 y 12 meses \$ 1.200.00

## ANEXO No. 1

Cuando los puntos de observación sean de tamaños muy diferentes es necesario realizar una ponderación del tamaño de los puntos posteriores al inicial. A este punto se le asignará un porcentaje de 100 y a los puntos posteriores un porcentaje mayor o menor de acuerdo a su tamaño en relación con el primer punto de observación que se tomará como patrón.

En esta forma, cada observador anotará para cada punto de observación posterior al inicial el porcentaje del tamaño relativo del punto de observación y al final del ejercicio se saca el promedio de las ponderaciones relativas dadas por los observadores. Este promedio es el que se utilizará para ajustar el porcentaje dado a cada uno de los CP identificados en cada punto de observación.

Ejemplos:

Al igual que en el ejemplo desarrollado en el cuadro No. 3, se tomarán 3 puntos de observación, 3 observadores y los mismos porcentajes dados a cada CP. El promedio de tamaño relativo de los tres puntos de observación es de 100, 50 y 200% respectivamente. Este porcentaje se multiplica por cada una de las estimaciones hechas por los observadores para cada CP. El resultado será el % ponderado para CP con relación al punto inicial de observación. Estas columnas de porcentajes ponderados son los que se utilizan para el total y gran total siguiendo el mismo procedimiento explicado en el texto del documento.

Punto Observ.	Observa- dor.	Estimación del tamaño relativo del pto. de observ.	Promedio de tamaño rela- tivo.	CP <sub>1</sub>		CP <sub>2</sub>		CP <sub>3</sub>	
				% estima- do.	% pon- derado	% estima- do.	% pon- derado.	% estima- do.	% pon- derado.
1	C. M.	100%	100%	10	10	30	30	60	60
	D. M.	100		20	20	25	25	55	55
	E. P.	100		25	25	25	25	50	50
2	C. M.	40	50	25	12.5	25	12.5	50	25.0
	D. M.	60		35	17.5	15	7.5	50	25.0
	E. P.	50		10	5.0	30	15.0	60	30.0
3	C. M.	180	200	20	40.0	80	160.0	--	--
	D. M.	220		30	60.0	70	140.0	--	--
	E. P.	200		30	60.0	70	140.0	--	--
TOTAL				250.0		555.0		245.0	
GRAN TOTAL				1050					
% Superficie por CP				23.8		52.9		23.3	

## BIBLIOGRAFIA

1. BLANCO, L. M. Función de la información y algunos factores psicosociales asociados con el uso de innovaciones agrícolas. Tesis M. C. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura, 1973. 156 p.
2. COBOS, B. A. Retribuciones Económicas y adopción de tecnología en maíz con crédito ordinario y crédito compartiendo riesgo. Tesis M. S., Bogotá Universidad Nacional - Instituto Colombiano Agropecuario, 1976 125 p.
3. \_\_\_\_\_. Estrategia para incrementar el uso de nuevas tecnologías por pequeños productores. Planes de adopción con riesgo compartido. 1977. 35 p. s. p.
4. DIAZ, V. H. Determinación de prioridades de ensayos de exploración y ajuste en una región determinada. In ICA. Consideraciones generales sobre Metodología de Trabajo en Proyectos de Desarrollo Rural. Bogotá. 1975. pp. 23-29.
5. GONZALEZ, R. Algunos principios básicos en productividad agrícola In ICA. Consideraciones generales sobre Metodología de Trabajo en Proyectos de Desarrollo Rural. Bogotá, 1975. pp. 9-22.

6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. DIVISION DE PROYEC  
TOS DE DESARROLLO RURAL. Identificación y análisis de los  
sistemas de producción agropecuaria. Distrito Málaga. Reco -  
mendaciones en primera aproximación. Bogotá, 1975 99 p.
7. \_\_\_\_\_, Identificación y análisis de los sistemas de producción  
agropecuaria. Distrito Montería. Recomendaciones en primera  
aproximación. Bogotá, 1975. 198 p.
8. \_\_\_\_\_. Programa de Exploración y Ajuste Tecnológico. Distrito  
Pasto. Bogotá, 1975. 28 p.
9. \_\_\_\_\_. Recomendaciones en primera aproximación y proyectos  
de ajuste de tecnología en el Distrito de Asistencia Técnica de  
Pamplona. Bucaramanga, 1977. pp. 77 - 98.
10. LAIRD, R. J. Principios de la metodología para estudiar las necesi-  
dades de los fertilizantes. s.l., s.c., s.f. 14 p. ( mecano -  
grafiado ).
11. NEWBERY, D.M. Risk sharing, sharecropping and uncertain labor  
markets, In Conference on risk and uncertainty in agricultural  
development. México, Marzo 8 12, 1976. México CIMMYT,  
1976, 24p. ( separata ).

12. TOBON. C. J. H. y DIAZ. V. H. Exploración y ajuste de tecnología agropecuaria en Proyectos de Desarrollo Rural. In ICA. Consideraciones Generales sobre Metodología de trabajo en proyectos de Desarrollo Rural. Bogotá. 1975. pp. 30 - 44.